



ВЕРОЯТНОСТЬ ЗАРОЖДЕНИЯ ЖИЗНИ

Предисловие Бориса Штерна

Мы давно планировали провести дискуссию, связанную с вечным вопросом о месте человека во Вселенной. Это, конечно, про внеземную жизнь и планеты у других звезд. В настоящий момент известно чуть меньше 6 тыс. экзопланет, из которых две с лишним тысячи ждут независимого подтверждения. Но для статистических исследований можно использовать все 6 тысяч.

Среди них очень мало планет, предположительно пригодных для жизни. Это естественно, потому что их труднее всего искать: против землеподобных планет работает очень мощный эффект селекции. Они слишком легкие, чтобы их можно было вылавливать методом лучевой скорости звезды, а год у них слишком длинный, чтобы их транзиты можно было бы уверенно раскопать в данных космического телескопа «Кеплер»¹. Исключение — планеты в зоне обитаемости красных карликов, которые открыты у нас под самым носом, их искать гораздо легче. Таких планет очень много, но, увы, красные карлики очень неудобны для жизни рядом с ними. Однако экстраполяция данных «Кеплера» по «горячим землям» у звезд типа Солнца дает весьма оптимистический результат: по крайней мере 15% таких звезд имеют планеты в своей зоне обитаемости. Эта оценка получена независимо многими авторами, и со временем она становится всё более оптимистичной: 20% и даже четверть солнц обладают землями. Это значит, что ближайшая к нам звезда класса G или K с землей на орбите в области обитаемости находится в пределах 15 световых лет. Таких звезд немного, и уже появляются кандидаты, например Тау Кита. А в радиусе, скажем, 30 световых лет таких планет множество.

Методы наблюдений постепенно прогрессируют. С помощью усовершенствованного инструмента HARPS будут обнаружены новые близкие землеподобные планеты. В следующем десятилетии с помощью таких инструментов, как испанский Чрезвычайно большой телескоп (ELT) и космический телескоп «Джеймс Вебб», мы узнаем кое-что об атмосферах некоторых планет земного типа. И не исключено, что в спектре поглощения атмосферы какой-то транзитной планеты (проходящей по диску звезды) проявится кислород. Если звезда не чрезмерно активна и достаточно стара, кислород может быть только биогенным. Так может быть обнаружена внеземная жизнь.

Реально ли это? Если жизнь возникает в любом углу как только для нее появляются условия — почему бы и нет? Но так ли это? Часто приводится аргумент, что жизнь на Земле появилась очень быстро, значит, дело обстоит именно так — достаточно немногих сотен миллионов лет, чтобы она появилась в каком-нибудь бульоне. Но есть и контраргумент — подходящая «бульон» может существовать только на молодой планете — жизнь возникает либо быстро, либо никогда.

И, конечно, есть противоположная точка зрения: жизнь — редчайший феномен, основанный на совершенно невероятном совпадении. Наиболее обстоятельная точка зрения на этот счет, профессиональная и с количественными оценками высказана **Евгением Куниным**. Жизнь основана на копировании длинных молекул, изначально это были молекулы РНК. Копирование производится неким устройством, называемом «репликазой» (эти строки написаны физиком, потому терминология с точки зрения биолога несколько неуклюжая). Репликаза ниоткуда не возьмется, если она не запрограммирована в той же копируемой РНК.

По оценке Кунина, для того, чтобы стартовало самовоспроизведение РНК, а с ним и эволюция, «как минимум, необходимо спонтанное появление следующего».

- Две рРНК с общим размером не менее 1000 нуклеотидов.
- Примерно 10 примитивных адаптеров по 30 нуклеотидов каждый, в целом около 300 нуклеотидов.
- По меньшей мере одна РНК, кодирующая репликазу, размером примерно 500 нуклеотидов (оценка снизу). В принятой модели $n = 1800$, и в результате $E < 10^{-1081}$.

В приведенном фрагменте имеется в виду четырехбуквенная кодировка, число возможных комбинаций $4^{1800} = 10^{1081}$, если лишь немногие из них запускают процесс эволюции, то вероятность нужной сборки на одну «попытку» спонтанной сборки $\sim 10^{-1081}$.

Никакого противоречия в том, что результат у нас перед глазами, нет: согласно теории инфляции Вселенная огромна, на десятки порядков больше ее видимой части, и если понимать под вселенной замкнутое пространство, то и вселенных с таким же, как у нас вакуумом, гигантское множество. Самая ничтожная вероятность где-то реализуется, породив удивленного созерцателя.

Эти две крайности много значат с точки зрения нашего места во Вселенной. В любом случае мы одиноки. Но если жизнь существует в десятках световых лет от нас — это технологическое одиночество, преодолеваемое развитием и тысячелетним терпением. Если справедлива оценка Кунина — это фундаментальное одиночество, не преодолеваемое ничем. Тогда мы и земная жизнь — единственный в своем роде феномен в причинно-связанном объеме Вселенной. Единственный и ценнейший. Это важно для будущей стратегии человечества. В первом случае основа стратегии — поиск. Во втором случае — посев (есть даже такой термин «направленная панспермия»), который тоже включает в себя поиск подходящей почвы.

Всё это заслуживает дискуссии. Нет ли лазеек сквозь аргументацию Кунина? Не просматриваются ли какие-либо механизмы в обход «неупрощаемой сложности» репликатора РНК? Правда ли она такая уж неупрощаемая? И т. д.

Мы обратились к нескольким биологам с просьбой высказать свое мнение.

Александр Марков, докт. биол. наук, вед. науч. сотр. Палеонтологического института РАН, зав. кафедрой биологической эволюции биофака МГУ:



Александр Марков

Оценка Евгения Кунина, из которой следует, что мы безнадежно одиноки во Вселенной, основана на одном ключевом допущении. Кунин полагал, что для того, чтобы стартовал процесс репликации РНК (а с ним и дарвиновская эволюция; этот момент логично считать собственным моментом зарождения жизни), было необходимо, чтобы чисто случайно — в результате случайного комбинирования полимеризующихся (например, на минеральных матрицах) рибонуклеотидов — появился рибозим с РНК-полимеразной активностью, т.е. длинная молекула РНК, обладающая вполне определенной (а не какой попало) последовательностью нуклеотидов и благодаря этому способная эффективно катализировать репликацию РНК.

Если другого пути, другого «входа» в мир живых из мира неживой материи не существует, то Кунин прав, и нам следует оставить надежду найти во Вселенной какую-либо жизнь, кроме земной. Можно предполагать, что всё начиналось не с одной-единственной высокоэффективной полимеразы, а, например, с некоего содержания небольших, малоэффективных полимераз и лигаз (рибозимов, умеющих сшивать короткие молекулы РНК в более длинные): возможно, это сделает оценку чуть-чуть более оптимистичной, но принципиально ситуацию не изменит. Потому что всё равно первый репликатор был весьма сложным, а появиться он должен был без помощи дарвиновской эволюции — по сути случайно.

Реальной альтернативой является ферментативная репликация РНК (НР РНК): процесс, в ходе которого молекулы РНК реплицируются без помощи сложных рибозимов или белковых ферментов. Такой процесс существует, его катализируют ионы Mg^{2+} , но идет он слишком медленно и неточно — по крайней мере в тех условиях, которые успели перепробовать исследователи.

Однако есть надежда, что все-таки удастся найти некие правдоподобные условия (которые в принципе могли бы существовать на каких-то планетах), когда НР РНК идет достаточно быстро и точно. Может быть, для этого нужен какой-то относительно простой катализатор, способный синтезироваться абиогенным путем. Возможно, в роли таких катализаторов могут выступать простые абиогенные пептиды с несколькими отрицательно заряженными остатками аспарагиновой кислоты, удерживав-

В номере



Дела против ученых

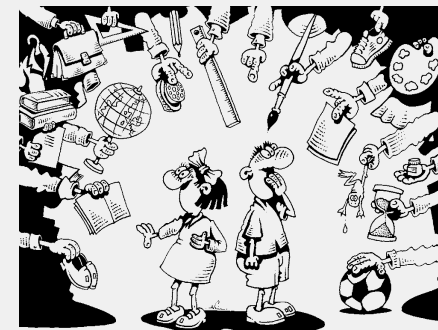
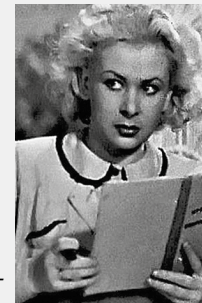
О том, что происходило с **Ольгой Зелениной** и **Виктором Кудрявцевым**, мы узнаем от **Наталии Деминой** и **Ольги Орловой** — стр. 4–5

Премии для женщин-математиков и Премия имени Гамова

Рассказывают **Екатерина Америк**, **Михаил Вербицкий**, **Владимир Шильцев** и **Александра Борисова** — стр. 6–7

Женщина-ученый в кино: от будущего к настоящему

Ольга Орлова беседует с искусствоведом **Анной Новиковой** — стр. 8–9

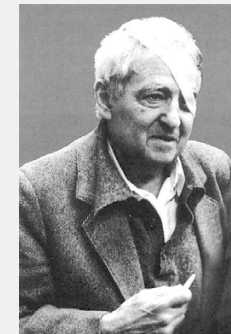


Школьные проблемы решат РАН и «Яндекс»?

Надеждами и сомнениями делятся **Владимир Сидорин** и **Светлана Михайлова** — стр. 10–11

Необычные деньги Африки

Манилла, кресты Катанги, кисси-пенни... — стр. 12



Фронтовики против демагогов

Рапорт и **лысенковщина** в очерке **Кирилла Мошкова** — стр. 13

К вопросу о взаимоотношениях людей и разумных рептилий

Игорь Доронин о знаменитой трилогии **Гарри Гаррисона** — стр. 14

Богословие как точная наука

Навстречу собранию Научно-образовательной теологической ассоциации (**Михаил Гельфанд**) — стр. 15

¹ trv-science.ru/2016/06/28/blizhajshie-prigodnye-dlya-zhizni-exoplanety/

Почему неферментативная репликация (НР) крайне важна для оценки вероятности абиогенеза

НР ВОЗМОЖНА	НР НЕВОЗМОЖНА
Эволюция сложных РНК-организмов	Эволюция сложных РНК-организмов
Эволюция лигаз и полимераз, ускоряющих размножение комплекса рибозимов	Старт дарвиновской эволюции
Эволюция первых рибозимов	Случайное формирование комплекса лигаз и полимераз, способного к размножению
Старт дарвиновской эволюции	Случайное формирование первых рибозимов, в т.ч. лигаз и полимераз
Полимеризация случайных коротких РНК на минеральных матрицах (не обязательно в большом количестве!)	Полимеризация случайных коротких РНК на минеральных матрицах (в огромном количестве!)
Абиогенный синтез нуклеотидов	Абиогенный синтез нуклеотидов

Дополнительные этапы с очень низкой вероятностью

Свойство комплементарности – не случайность, а причина того, что молекулы РНК стали множиться в числе. Комплементарность работает с самого начала.

Полимеры, случайно синтезированные в громадном количестве на древней Земле, случайно обладали свойством комплементарности, которое «пригодилось» много позже.

(Окончание. Начало см. на стр. 1)

шие ионы магния: похожие активные центры есть у белковых РНК-полимераз, и такая возможность сейчас прорабатывается.

Вопрос о возможности эффективной НР РНК имеет принципиальное значение для оценки вероятности зарождения жизни. Если НР РНК возможна, то живых планет в обозримой Вселенной может оказаться не так уж мало. Принципиальные различия между двумя сценариями – с возможной и невозможной НР РНК – отражены в таблице. Если НР возможна, то дарвиновская эволюция могла начаться практически сразу после появления первых коротких молекул РНК. Селективное преимущество должны были получить те молекулы РНК, которые эффективнее размножались посредством НР. Это могли быть, например, молекулы с палиндромными повторами, которые могли сами себе служить праймерами – «затравками» для репликации; палиндромы могут сворачиваться в трехмерные структуры – «шпильки», что повышает вероятность появления у молекулы РНК каталитических свойств. Так или иначе, после того, как дарвиновская эволюция стартовала, дальнейшее развитие жизни определялось уже не только случайностью, но и закономерностью.

Оценки вероятности (частоты) зарождения жизни при этих двух сценариях должны различаться на огромное число порядков (хотя точные цифры, конечно, никто не назовет). Важно еще отметить, что если жизнь зародилась «по Кунину», т.е. благодаря случайной сборке эффективного рибозима-полимераза, то принцип комплементарности (специфического спаривания нуклеотидов), на котором основана способность РНК к размножению и эволюции, оказывается неким «роялем в кустах», не имевшим никакого отношения к тому факту, что на планетах накопилось настолько огромное количество молекул РНК, что на одной из планет случайно появился эффективный рибозим с РНК-полимеразной активностью. Если же жизнь зародилась «по Шостаку» (нобелевский лауреат Джек Шостак сейчас активно изучает НР РНК и верит, что именно этот процесс является ключом к тайне происхождения жизни), то комплементарность не была «роялем в кустах», а работала с самого начала. Это делает весь сценарий происхождения жизни намного более убедительным и логичным. Я бы поставил на Шостака.

Таким образом, сейчас всё зависит от успехов специалистов в области пребиотической химии. Если они найдут реалистичные условия, в которых хорошо идет НР РНК, то у нас есть шанс обнаружить жизнь на других планетах. А если нет, то... надо искать дальше.



Армен Мулкиджанян, докт. биол. наук, Оснабрюкский университет (Германия), вед. науч. сотр. МГУ:

Трудно спорить с тем, что жизнь возникла давно и на молодой Земле. Земля сложена из хондритных пород, как и метеориты. Разогрев этих пород при образовании Земли вызывал таяние принесенной с хондритами воды. Взаимодействие воды с разогретой, восстановленной породой должно было приводить к высвобождению электронов, обра-

зованию водорода и восстановлению двуокси углерода (CO₂) до различных органических соединений. Подобные процессы всё еще идут в зонах геотермальной активности, например на геотермальных полях, однако с малой интенсивностью. Так что образование органики в больших количествах можно ожидать и на молодых планетах других звезд. Вероятность того, что при этом может возникнуть жизнь, можно оценить, рассмотрев эволюцию земной жизни.

Первые два миллиарда лет на Земле жили только микробы. Так продолжалась бы и дальше, но где-то 2,5 млрд лет назад фотосинтезирующие бактерии научились использовать энергию света для разложения воды. Фотосинтез исходно возник как замена затухавшим геохимическим процессам «сброса» избыточных электронов. При фотосинтезе энергия света используется для окисления различных соединений, т.е. для «отбирания» у них электронов, фотоактивации этих электронов и восстановления ими в конечном счете CO₂ до органических соединений. Система разложения воды возникла в результате постепенной эволюции более простых фотосинтетических ферментов, сохранившихся у некоторых бактерий. Есть несколько весьма правдоподобных сценариев того, как такие ферменты, используя свет и хлорофилл, сперва окисляли сероводород (да и сейчас у кое-кого окисляют), потом, по мере исчерпания сероводорода в среде, стали отбирать электроны у ионов двухвалентного железа, потом – у ионов марганца. В итоге они как-то научились разлагать воду. При этом отбирание у воды электроны шли на синтез органики, а как побочный продукт высвобождался кислород. Кислород – очень сильный окислитель. Пришлось от него защищаться. Возникновение многоклеточности, теплокровности и в конце концов разума – это всё разные этапы защиты от окисления атмосферным кислородом.

Разложение воды осуществляется в уникальном каталитическом центре, содержащем кластер из четырех атомов марганца и одного атома кальция. В этой реакции, требующей четырех квантов света, разлагается сразу две молекулы воды (2 H₂O) с образованием одной молекулы кислорода (O₂). Для этого нужна энергия четырех квантов света. На атомах марганца в ответ на поглощение трех квантов света последовательно накапливаются три электронные вакансии («дырки»), и только при поглощении четвертого кванта света обе молекулы воды окисляются, дырки заполняются электронами и образуется молекула кислорода. Хотя структуру марганцевого кластера недавно определили с высокой точностью, как работает это четырехтактное устройство до конца не понятно. Неясно также, как и почему в каталитическом центре, где у первобытных фотосинтезирующих бактерий, по-видимому, окислялись ионы марганца, четыре его атома объединились с атомом кальция в кластер, способный разлагать воду. Термодинамика участия хлорофилла в окислении воды тоже загадочна. Теоретически, хлорофилл при освещении может окислять и сероводород, и железо, и марганец, но только не воду. Однако окисляет. В общем, это как про шмеля: «По законам аэродинамики шмель летать не может, но он об этом не знает и летает только поэтому».

Оценить вероятность возникновения системы разложения воды очень сложно. Но эта вероятность весьма мала, так как за 4,5 млрд лет такая система возникла лишь однажды. Никакой особой нужды в ней не было, и без нее микробы процветали бы на Земле, будучи включенными в геохимические циклы. Более того, после появления кислорода в атмосфере большая часть

микробной биосферы должна была погибнуть или, точнее, сгореть – взаимодействие органики с кислородом и есть горение. Выжили только микробы, научившиеся дышать, т.е. быстро восстанавливать кислород обратно до воды прямо на своей внешней оболочке, не допуская его внутрь, а также обитатели немногих оставшихся бескислородных экологических ниш.

Эта история может служить примером относительно недавнего (каких-то 2,5 млрд лет назад) и относительно понятного события, приведшего к резкому увеличению сложности живых систем. При этом всё началось с постепенных изменений фотосинтетических ферментов. Потом имело место разовое и очень нетривиальное эволюционное изобретение (марганцево-кальциевый кластер), которого могло бы и не быть. Последующие грандиозные изменения были реакцией на появление в атмосфере «ядовитого» кислорода: на полную мощность включился дарвиновский отбор, пришлось учиться дышать глубже и шевелить мозгами.

Итого имеем процесс, проходящий в три стадии: (1) постепенные изменения – (2) разовое маловероятное событие – (3) дальнейшая эволюция, но уже на другом уровне или в других условиях. Можно рассматривать эту схему как молекулярный аналог классической схемы ароморфозов Северцова.

Если посмотреть на посткислородную эволюцию, можно идентифицировать еще несколько таких маловероятных разовых событий, менявших ход эволюции. Это и «сборка» сложной эукариотической клетки, и появление сосудистых растений, и разнообразие «прорывы» в эволюции животных, о которых, собственно, Северцов и писал.

Возникновение жизни, которое в рамках гипотезы «мира РНК» понимается как появление самовоспроизводящихся ансамблей молекул РНК (репликаторов), также можно представить как трехстадийный процесс.

1) Подготовительная стадия: Рибонуклеотиды, образующие РНК, умеют спонтанно «собираться» из простых молекул вроде цианида или формамида под действием ультрафиолетового (УФ) света. Его на молодой Земле было в достатке; поглощающего ультрафиолета озона в атмосфере еще не было, так как не было кислорода, см. выше. Как показали Поунер и Садерланд (Манчестерский университет), на УФ-свету «отбираются» нуклеотиды в особой, «активированной», циклической форме, такие нуклеотиды способны спонтанно образовывать цепочки РНК. Причем двойные, уотсон-криковские цепочки РНК существенно устойчивее к УФ-излучению, чем одиночные, – этот результат описан Евгением Куниным в его самой первой опубликованной работе в далеком 1980 году. То есть на молодой Земле за счет потока «лишних» электронов могли образовываться самые разные органические молекулы, но под действием жесткого солнечного излучения «выживали» в первую очередь РНК-подобные молекулы, предпочтительнее свернутые в спиральные структуры.

2) Разовое, маловероятное событие: ансамбль из нескольких РНК-подобных молекул начал сам себя копировать (миллиарды лет спустя подобные самокопирующиеся РНК-ансамбли удалось получить РНК-селекцией в лабораторных условиях).

3) Последующая эволюция: РНК-репликаторы стали конкурировать между собой за ресурсы, эволюционировать, объединяться в большие сообщества и т.д.

Недостаток этой гипотетической схемы в том, что не известны ни молекулярные детали возникновения РНК-репликаторов, ни природные факторы, способствовавшие их отбору. Надежду дает то, что в случае следующего по значимости (и по очереди) эволюционного события, а именно возникновения рибосом, машин для синтеза белка, молекулярные детали реконструировать удалось. Это было сделано различными методами в четырех лабораториях; результаты реконструкций очень похожи. Говоря кратко, предком современных очень сложных рибосом был конструктор из двух петель РНК по 50–60 рибонуклеотидов каждая, способный объединять две аминокислоты пептидной связью. Промежуточные стадии на пути от этой двухпетлевой структуры до современных рибосом детально отслежены Константином Боковым и Сергеем Стадлером (Университет Монреаля), нобелевским лауреатом Адой Ионат и коллегами (Вейцмановский институт), Джорджем Фоксом и коллегами (Университет Хьюстона) и Антоном Петровым с коллегами (Университет Джорджии).

Рибосома, имевшая сперва одну каталитическую РНК-субъединицу, постепенно усложнялась и увеличивалась в размерах, всё это время синтезируя белковые последовательности из случайного набора аминокислот. Только на последних стадиях ее эволюции произошло объединение с другой молекулой РНК, ставшей малой субъединицей рибосомы, и начался ко-

дируемый синтез белка. Таким образом, возникновение генетического кода – это отдельное от возникновения рибосомального синтеза белка маловероятное эволюционное событие.

Скорее всего, дальнейшие исследования позволят реконструировать и возникновение репликаторов, и другие маловероятные события, например, связанные с возникновением первых клеток, обменом генами между первыми клетками и вирусами и т.д.

Возвращаясь к поставленным вопросам о вероятностях: наше детальное рассмотрение показывает, что эволюция земной жизни – это не одно «совершенно невероятное совпадение», а много последовательных чрезвычайно маловероятных событий.

Мощная генерация органики шла, скорее всего, и на других молодых планетах. Но это не обязательно могло приводить к возникновению жизни. Если бы самовоспроизводящийся РНК-ансамбль не собрался бы на Земле, никакой жизни и не было бы. Производство органики постепенно затухло, и стала бы Земля похожа на Марс или Венеру.

Но даже в случае возникновения жизни на других планетах эта жизнь могла «застрять» на любой начальной стадии, причем вероятность навсегда остаться на примитивном уровне развития была несравненно выше вероятности вскарабкаться на следующую ступеньку и продвинуться дальше.

Поэтому вероятность встретить на другой планете мудрых инопланетян неизмеримо ниже шанса вляпаться там в немудреную, но живую слизь (и это если очень повезет). Вероятность того, что где-то есть кислородная жизнь, тоже неизмеримо мала: разложение воды с образованием кислорода – это очень нетривиальная четырехэлектронная реакция.

Так что строить какую-либо стратегию в надежде найти инопланетный разум как раз не очень разумно. То, что на Земле есть (пока) разумные существа, – это очень большая удача. Поэтому гораздо осмысленнее инвестировать в создание «запасных аэродромов» для уже имеющейся разумной жизни на тот случай, если подведет природа или сами носители разума. Значит, нужна запасная Земля; а еще лучше несколько.

Евгений Кунин, вед. науч. сотр. Национального центра биотехнологической информации, член Национальной академии наук США:



Я могу ограничиться очень краткими замечаниями, поскольку вполне согласен со всем, сказанным Александром Марковым... кроме, конечно, выводов. Действительно, лимитирующая стадия в возникновении жизни – спонтанное образование популяции молекул рибозима-полимераза с достаточно высокой скоростью и точностью самокопирования. Вероятность такого события исчезающе мала. Чтобы ее существенно повысить, нужен некий процесс, создающий возможность эволюции без участия таких рибозимов, в гораздо более простой системе. Неферментативная репликация, обсуждаемая Александром, – хороший кандидат на роль такого процесса. Беда только в том, что на основе всего, что мне известно из химии и термодинамики, нет никаких шансов довести эти реакции до уровня достаточно точной репликации длинных молекул. Репликация совсем коротких олигонуклеотидов была бы очень интересна как возможная промежуточная стадия, но вероятности существенно не повысит. Таким образом, мой вывод остается прежним: возникновение жизни требует исключительно маловероятных событий, и, следовательно, мы одни в нашей Вселенной (вопрос о множественных вселенных здесь обсуждать необязательно). Не только мы – разумные существа, но шире – живые существа вообще.

Тут важно заметить следующее: исключительно низкая вероятность возникновения жизни никак не означает, что это всё произошло чудом. Напротив, всё это серии нормальных химических реакций, только включающие стадии с очень низкой вероятностью. Следовательно, изучать механизмы, которые как-то облегчают возникновение жизни, не только не бессмысленное, а исключительно важное и интересное дело. Просто не видно (пока), чтобы это могло существенно повысить вероятность, но созданию сценария событий вполне может помочь.

Ну, и закончу квазифилософским, но, по-моему, имеющим отношение к делу соображением. ►

► Сверхнизкая вероятность возникновения жизни нарушает принцип посредственности (mediocrity principle): события, произошедшие на нашей планете, исключительны, даже уникальны во Вселенной. Принцип посредственности в данном случае проигрывает антропному принципу: как бы невероятно возникновение жизни ни было а priori, ПРИ УСЛОВИИ существования разумных существ, да и просто клеток его вероятность в точности равна 1.

Михаил Никитин,
науч. сотр. отдела
эволюционной
биохимии
НИИ физико-
химической
биологии им.А.Н.Бе-
лозерского МГУ:



Михаил Никитин

Мне кажется, что жизнь бактериального уровня сложности широко распространена во Вселенной, а вот развитие до многоклеточных животных и потенциально разумных существ гораздо менее вероятно.

Почему я считаю, что возникновение бактериальной жизни высоко вероятно?

Аргументация Кунина основана на экспериментах по искусственному отбору рибозимов-репликаз, которые копируют молекулы РНК и потенциально могут скопировать самих себя. Все эти рибозимы имеют длину порядка 200 нуклеотидов, и вероятность получения их путем случайной самосборки — порядка 4^{-200} . Однако эти эксперименты не учитывали много важных факторов, которые могли, во-первых, обеспечить репликацию при помощи более коротких и простых рибозимов, а во-вторых, до начала всякой репликации направить самосборку в сторону структурированных РНК, способных работать рибозимами. Часть этих факторов уже была названа другими авторами: неферментативная репликация Шостака, отбор на самопрайм-инг в «мире палиндромов» Маркова, отбор на устойчивость к ультрафиолету, направляющий самосборку РНК в сторону структур со шпильками, предлуженный Мулкиджаняном). Я добавлю к этому списку минеральные подложки и «тепловые ловушки» (узкие поры с температурным градиентом), которые очень облегчают копирование РНК. Дальше, коль скоро у нас есть простая самореплицирующаяся генетическая система, дарвиновская эволюция с высокой вероятностью быстро создаст на ее основе бактериальную клетку или что-то аналогичное — с клеточной мембраной, поддерживающей постоянный солевой состав внутри клетки.

Почему я считаю, что эволюция жизни от простых клеток к многоклеточным животным может быть очень маловероятной? Здесь есть два соображения, одно скорее геологическое, другое — чисто биологическое. Начнем с первого.

В палеонтологии надежно установлено, что эволюция организмов происходит очень неравномерно. Кризисы и революции чередуются с периодами стабильности, иногда очень долгими. Самый долгий период стабильности получил название «скучный миллиард» и продолжался большую часть протерозоя — примерно с 2 до 0,8 млрд лет назад. Ему предшествовало появление кислорода в атмосфере, возникновение эукариотных клеток и глобальное Гуронское оледенение, а закончился он крупнейшим в истории Земли Стертским оледенением, ростом содержания кислорода до почти современных значений и появлением многоклеточных животных. Так же относительно медленно шла эволюция в архейском эоне между 3,5 и 2,5 млрд лет назад по сравнению как с предшествующим катархейским эоном (временем появления жизни и поздней метеоритной бомбардировки), так и с последующей кислородной революцией. Причины такой неравномерности до конца неизвестны. Мне лично кажется убедительным, что «кислородная революция» (массовое распространение выделяющих кислород цианобактерий) была связана с исчерпанием запасов восстановленного (закислого) железа в океанской воде. Пока железа в океане хватало, там процветали микробы, использующие более простой и безопасный железо-окисляющий фотосинтез. В нем выделяется не кислород, а соединения окисного железа — магнетиты и гематиты, которые на протяжении всего архея откладывались на морском дне. Поступление нового железа в море (в основном из гидротермальных источников на дне) снижалось по мере затухания геологической активности планеты, и наконец ресурсный кризис вынудил фотосинтезирующих микробов перейти на более сложную «технологию» кислородного фотосинтеза. Аналогично, причиной «скучного миллиарда» могло быть постоянное потребление кислорода на окисление различных минералов на суше, не позволяющее поднять содержание кислорода выше 1–2%. В протерозойских морских осадках есть много следов шедшего на суше окисления сульфидных руд, из-за которого реки несли в оке-

ан сульфаты, мышьяк, сурьму, медь, хром, молибден, уран и другие элементы, которых почти не было в архейском океане. Позднепротерозойский кризис с глобальными оледенениями, быстрым ростом содержания кислорода и появлением многоклеточных животных, возможно, был вызван исчерпанием на суше легкоокисляемых минералов.

Таким образом, время наступления двух ключевых революций (кислородный фотосинтез и многоклеточные животные), вероятно, определялось балансом биологических (фотосинтез) и геологических (выделение закислого железа и других окисляемых веществ гидротермами и наземными вулканами) процессов. Вполне возможно, что на других планетах эти революции наступают гораздо позже. Например, более массивная планета (суперземля) будет медленнее терять геологическую активность, дольше выделять железо в океан и может оттянуть кислородную революцию на миллиарды лет. Планеты в зоне обитаемости красных карликов будут получать мало видимого света, пригодного для фотосинтеза, и их биосферы тоже рискуют застрять на бескислородной стадии. Количество воды на планете тоже важно. Если вся планета покрыта глубоким океаном, то в нем будет дефицит фосфора, поступающего в основном из сухопутных вулканов, а если воды мало, то мала будет и площадь океана, доступная фотосинтезирующим микробам (до появления многоклеточных растений продуктивность наземных экосистем была пренебрежимо малой по сравнению с морями). То есть полно причин, по которым биосфера может застрять на бескислородной микробной стадии и не развиться до животных. Время на развитие, к стати, ограничено: светимость звезд со временем растёт, и Земля через 1,5–2 млрд лет станет необратимо разогреваться, ее океаны — испаряться, и нарастающий парниковый эффект превратит ее во вторую Венеру. У красных карликов светимость растёт медленнее, но их планеты могут стать непригодными для жизни из-за исчезновения магнитного поля и последующей потери воды в космос, как это произошло на Марсе.

Второе соображение относится к появлению эукариот — клеток с ядром. Эукариотные клетки намного крупнее и сложнее клеток бактерий и архей и появились позже, скорее всего, во времена «кислородной революции». Эукариотная клетка появилась как химера из архейной клетки, поселившейся внутри нее симбиотической бактерии и, возможно, заразившего их вируса (а то и не одного). Устройство генома эукариот однозначно показывает, что их ранняя эволюция происходила не благодаря естественному отбору, а во многом вопреки. В малочисленных популяциях отбор не очень эффективен, и слегка вредные признаки могут закрепляться благодаря генному дрейфу и другим чисто случайным процессам. Это подробно изложено в соответствующей главе «Логика случая» Кунина и наводит на мысль, что появление эукариот может быть очень маловероятно даже в подходящей обстановке (бактериальная биосфера, вступающая в кислородную революцию). Как минимум, случаи внутриклеточного симбиоза между бактериями и археями практически неизвестны — хотя внутри эукариотных клеток бактерии селятся легко.

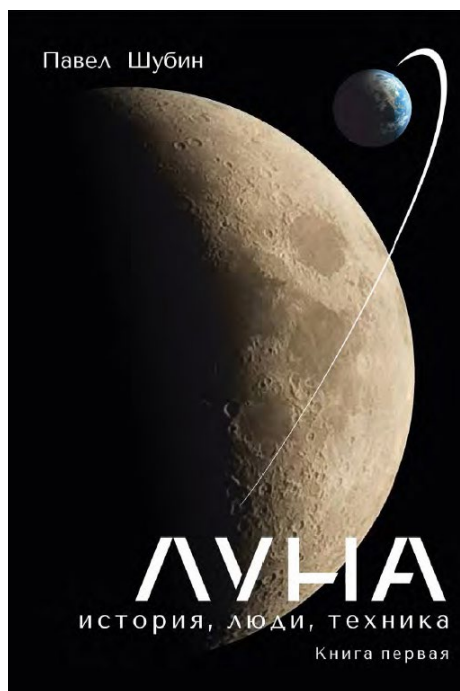
Подводя итоги: я думаю, что сочетание описанных факторов должно приводить к тому, что в нашей Галактике будут миллионы планет с бактериальной жизнью и намного меньше (возможно, единицы) — с жизнью эукариотного и многоклеточного уровня сложности.

Постскриптум Бориса Штерна

Пару слов в завершение дискуссии. Вполне возможно, что Евгений Кунин сильно занижил вероятность происхождения жизни в подходящих условиях. И всё равно к этой оценке надо относиться со всей серьезностью. Если он ошибся на 900 порядков величины — это ничего не меняет: мы всё равно одиннадцатеньки в пределах горизонта Вселенной, где всего лишь порядка 10^{20} – 10^{21} подходящих планет. Даже если правы остальные участники дискуссии и всякие уловки Природы вроде неферментативной репликации могут сделать зарождение жизни более-менее вероятным, то это будет очень примитивная жизнь, в подавляющем большинстве случаев не способная перескочить на более высокий уровень развития. Об этом черным по белому написали два участника дискуссии. Вот вам и весь парадокс Ферми.

Отсюда следуют, по крайней мере, два важных оргвывода. Первый: Развитая жизнь — редчайший и ценнейший феномен во Вселенной. Поэтому см. последний абзац заметки Армена Мулкиджаняна: у человечества есть благородная тотальная цель — распространение этого феномена. О возможности и методах достижения этой цели поговорим отдельно.

Второй оргвывод: уничтожение этой жизни станет невосполнимой потерей галактического или даже космологического масштаба. Это следует учитывать в собственной оценке «ястребов» и политиков, готовых прибегнуть к ядерному шантажу ради надувания собственного «величия». То же самое относится к цивилизации безудержного потребления. ♦



Время Луны

Александр Хохлов,
популяризатор космонавтики,
член Северо-Западной
организации Федерации
космонавтики РФ

*...Время Луны — это время Луны;
У нас есть шанс, у нас есть шанс,
В котором нет правил.*

Борис Гребенщиков. Время Луны

2020-е годы, несомненно, станут для нашей цивилизации «временем Луны». В юбилейный год первой высадки людей на поверхность нашего естественного спутника (Нил Армстронг и Эдвин Олдрин-младший, «Аполлон-11») и в момент, когда к Луне подлетает частная израильская автоматическая станция «Берешит», важно осознать начало второй «лунной гонки». И игроков в ней намного больше, чем было полвека назад.

Китай очень серьезно приступил к своему пути «в тысячу ли» на Луну, проектируя сверхтяжелую ракету-носитель «Чанчжэн-9». Страны-участницы проекта Международной космической станции совместно прорабатывают следующий шаг — создание окололунной посещаемой станции Gateway, которая затем к концу десятилетия станет перевалочным пунктом для высадки людей на Луну.

Несколько частных космических компаний в США получили первые контракты от NASA на проработку вопросов доставки грузов и людей на поверхность нашего спутника.

Японский миллиардер Юсаку Маэзава подписал контракт с компанией SpaceX на облет Луны в районе 2025 года с творческим проектом #DearMoon, призванным, по его словам, объединить весь мир.

Сейчас в российских СМИ и в заявлениях руководства Роскосмоса нередко слышим слова о возможном старте национальной пилотируемой лунной программы в случае принятия в этом году правительством РФ федеральной целевой программы «Создание космического ракетного комплекса сверхтяжелого класса на 2020–2030 годы».

Сроки и облик российской лунной программы пока вызывают большие вопросы, особенно при сравнении этих планов с реальной лунной программой, осуществленной, пусть и не в полном объеме, в СССР в 1960-е годы. В России до сих пор мало что знают о советской программе «Н1-Л3», целью которой была доставка на поверхность Луны космонавта, а конкретно Алексея Архиповича Леонова, уже проходившего соответствующую подготовку. Книг, всесторонне описывающих наш лунную программу, крайне мало.

Между тем Павел Шубин, автор «Венеры: Неукротимой планеты»¹, продолжает работу над циклом книг об изучении Луны, Венеры и Марса, и очередная его работа — «Луна. История, люди, техника. Книга первая» — выйдет из печати в мае этого года.

Всего планируется четыре тома о Луне, которые охватывают всю историю изучения Луны, от первых полетов до наших дней.

Первый том, который я прочитал в рукописи, включает историю с 1953 по 1965 год. Точкой, положившей начало первой «лунной гонке», автор выбрал Первый спутник, отметив, что начать книгу можно было бы и с первых фантазий о полетах на Луну. Но в реальности спусковым механизмом для развертывания стольких масштабных и беспрецедентных на то время научно-технических программ в США и СССР стал именно запуск Первого спутника 4 октября 1957 года.

Это событие вызвало страх и беспокойство в Америке, что привело к сосредоточению усилий как на «военном космосе», так и на лунной программе, целью которой стало укрепление пошатнувшейся было репутации США.

Обе страны, несмотря на все трудности и неудачи, настойчиво продвигались к цели, отчетливо понимая, что достижение нашего естественного спутника не за горами. Это была настоящая космическая гонка, где соперники шли ноздря в ноздрю!

От всех ранее опубликованных научно-популярных книг «Луна. История, люди, техника» отличается наличием большого количества недавно рассекреченных материалов, которые Павел выкупил в Российском государственном архиве научно-технической документации (РГАНТД)². Это потребовало определенных средств, которые были собраны с помощью краудфандинга, т. е. народного финансирования. Издание также осуществляется за счет читателей — по предзаказу³.

Автору удалось найти баланс между желанием поместить в книгу как можно больше данных (прежде секретных) и живостью изложения. Неподготовленный читатель, вероятно, воспримет написанное как увлекательный триллер о борьбе двух наций за очередную победу в космосе, а искушенный обнаружит много для себя нового, не опубликованного еще нигде в мире.

Для россиян сюрпризы будут и в несекретной американской части полетов, ведь немногие знают о роли AMC Ranger 7, 8, 9, которые фотографировали Луну в падении на поверхность. Именно эти аппараты определили будущее амбициозной программы Apollo.

Интересно узнать, как формировались и набирались первого опыта коллективы американской Лаборатории реактивного движения (JPL) и советского НПО им. С.А. Лавочкина, перенявшего эстафету межпланетной автоматической космонавтики от ОКБ-1. Именно эти организации затем сыграли значительную роль в исследовании Солнечной системы.

В повествовании Павлу удалось показать влияние на программы политических обстоятельств, конкретных личностей в руководстве предприятий, министерств и стран. Конкуренция, личные амбиции, а порой даже ревность серьезно сказывались на реализации космических планов.

Очень многое из книги пригодилось бы нынешнему руководству нашей страны, Роскосмоса и предприятий, которые озвучивают желание вновь покорять Луну. Для современного человека будет удивительно узнать о самоотдаче, с которой работали ученые, специалисты и рабочие в 1960-е годы.

Вся книга богато иллюстрирована как редчайшими фотографиями, так и изображениями известного российского моделиста космической техники Александра Геннадьевича Шлядинского.

Завершается первая том аварией AMC «Луна-8», которая могла совершить первую в истории мягкую посадку на Луну, но небольшой брак погубил станцию во время прилунения.

«Луна-8» — последняя станция, запущенная при жизни Сергея Павловича Королёва. Небольшая ошибка при производстве не позволила великому организатору и конструктору узнать, что он был прав, начертав красным карандашом резолюцию «Посадку следует рассчитывать на достаточно твердый грунт типа пемзы», которая до сих пор хранится в музее РКК «Энергия» им. С.П. Королёва.

Успех первого тома определит будущее трех последующих книг, которые расскажут о прочих осуществленных или провалившихся планах изучения и освоения Луны. Хочется верить, что эти проекты вдохновят молодых читателей на новые свершения, и мечта последнего ушедшего от нас близкого соратника Королёва — Бориса Евсеевича Чертока — станет реальностью: Луна превратится в седьмой континент Земли⁴. ♦

² rgantd.ru

³ planeta.ru/campaigns/92445

⁴ trv-science.ru/2011/12/20/luna-stanet-eshhe-odnojj-chastyu-sveta-zemli/

¹ trv-science.ru/2014/07/29/neukrotimaya-venera/



Ольга Зеленина: «Труп ФСКН перевернулся в гробу»

21 февраля 2019 года вступил в силу оправдательный приговор по «маковому делу», вынесенный присяжными в Брянском областном суде. **Ольга Николаевна Зеленина** рассказала нашей газете о ближайших планах. Беседовала **Наталья Демина**.

— **Что для вас стало итогом 2018 года?**
— Год был переломным, наконец-то многострадальное «маковое дело» достигло финала. Мы услышали вердикт присяжных, и он был оправдательным. Оправдали не только меня, но еще и 12 других подсудимых. Это была безусловная победа. Я думаю, что труп ФСКН, службы, распушенной президентом в 2016 году, перевернулся в гробу.

— **Какой интересный образ! Какие у вас планы на 2019 год?**
— Я очень надеюсь, что эта победа станет только первым шагом. Что наконец-то правительство РФ услышит о маковой проблеме и найдет пути ее решения и что тысячи других бакалейщиков, которым не повезло и их судил не суд присяжных, тоже будут освобождены. Я благодарю газету «Троицкий вариант» за постоянное сопровождение нашего процесса, за помощь и поддержку и за вклад в победу.

— **Кто еще пришел вам на помощь?**
— Мне на помощь пришло огромное число людей, большинство из которых я прежде не знала. Прежде всего, это Общество научных работников (и уже ушедший Дмитрий Дьяконов, и Андрей Цатурян, Галина Цирлина, Александр Фрадков, Михаил Фейгельман, Михаил Гельфанд...), которое постоянно помогало с 2012 года. Его обращения были опубликованы на сайтах и отправлены в Генеральную прокуратуру. Они сыграли свою роль. «Новая газета» и ее замечательные журналисты Ольга Боброва, Вера Челищева, Анна Артемьева. Правозащитники Лев Пономарев (Движение «За права человека»), Лев Левинсон (правовой сайт Hand-help), Андрей Бабушкин (Комитет «За гражд-

данские права»), Ольга Орлова на ОТР. Вика Ивлева, замечательный фотограф и журналист, с которой мы познакомилась в сентябре 2012 года, когда она пришла сделать мои фото для телеканала «Дождь». «Диссернет», проводивший анализ обвинительного заключения, и особенно Андрей Ростовцев. Брянцы Александр Богомаз, Александра Быкова и Татьяна Тучина, которые своим присутствием на судебных заседаниях напоминали присяжным о том, что это дело имеет преюдициальное значение. Адвокат Михаил Голиченко и юрист Александр Смирнов более пяти лет неустанно консультировали меня. «Русь Сидящая» обеспечила помощь адвоката Алхаса Абгаджавы в 2013 году, «Агора» обеспечила мне юридическую помощь адвоката Евгения Губина в 2014–2016 годах. В 2018 году подключилось Международное историко-просветительское, правозащитное и благотворительное общество «Мемориал», которое предоставило мне помощь адвоката Анны Зайцевой на этапе прений сторон.

Не только родственники, однокурсники, одноклассники, соседи, друзья, коллеги по работе, но и прежде незнакомые мне люди с открытой душой приходили на помощь. Наконец, Академия наук и ее Комиссия по борьбе с лженаукой. Все они сделали свой вклад, чтобы процесс был выигран.

— **Этот суд показал, что мнение народа, которое присяжные представляют, иногда становится решающей силой.**
— На самом деле до того, как вся эта «маковая история» произошла, мне казалось, что я везунчик. Я училась в хорошей школе, получила золотую медаль. Сдав один экзамен, поступила в уни-

верситет. Никаких взяток, никаких подношений никому. У меня прекрасный муж и семья. Работала и было всё удачно. И вдруг такой удар! Ты оказываешься за решеткой — и что бы ты ни говорил и не делал — ничего не помогает. Но когда здравый смысл наконец-то, через семь лет, восторжествовал, то хочется верить, что это будет всегда. Что это не первый и не последний раз, а так будет всегда. Я хочу, чтобы это время наступило.

— **Большую роль сыграла ваша семья, прежде всего муж.**
— Муж не только всё это выдержал, но и все годы меня поддерживал.

— **Приговор, вынесенный присяжными, устоял и вступил в силу. Почему прокуратура не стала его обжаловать?**
— По моему мнению, в процессе стала очевидной абсурдность обвинения подсудимых бакалейщиков в торговле наркотиками под видом пищевого мака и как следствие — абсурдность обвинения меня в превышении должностных полномочий и пособничестве преступному сообществу. Кроме того, выявились нарушения в ходе предварительного следствия, которые обязаны были привести к отмене обвинительного приговора.

— **Будете ли вы подавать иски о моральном и материальном ущербе?**
— Да, я сейчас готовлю иски.

— **Как коллеги по институте приняли оправдательный приговор?**
— Коллеги были рады, но всех волнует вопрос, кто и как ответит за годы издевательства надо мной и здравым смыслом.

— **Иногда научному и правозащитному сообществу удается помочь человеку и вытащить его из СИЗО на свободу. В чем вы считаете был главный ключ к вашей победе?**
— Главный ключ победы — в нашей несломленности и большой общественной поддержке. Мы неустанно настаивали на невиновности. На протяжении более чем шести лет «Новая газета» и «Троицкий вариант» освещали все значимые события процесса. РАН после шести лет молчания выступила в защиту, и это переломило ход процесса.

Хочется, чтобы 2019 год стал годом победы и для других ученых, которые сегодня находятся под уголовным преследованием. Главное, чтобы их не держали в застенках, тогда их доводы в свою защиту будут звучать громче и весомее.



Сергей Шилов и Ольга Зеленина: дело выиграно, но сколько сил и здоровья потрачено!

Ольга Зеленина, Татьяна Тучина, Сергей Шилов, Александра Быкова у Брянского областного суда



Ольга Орлова

Ольга Орлова, научный журналист (ОТР):

Ходить на судебные заседания тяжело и неприятно. Знания после этого горькие, однако в нашей стране не бесполезные. Чему нас учит «маковое дело» с участием Ольги Зелениной?

Урок первый, печальный: даже в неополитических, а чисто уголовных процессах произошло полное сращивание судейской и обвинительных ветвей. Если на вас дело заведено, то судья точно будет на стороне обвинения. А защита практически бессильна. Так устроена современная судебная система в России. По степени агрессии и предвзятости по отношению к обвиняемым и к представителям защиты судья Брянского областного суда Тулегенов не отличается от судей Мосгорсуда, которые рассматривают дела с политической составляющей. И единственная надежда в таких процессах на присяжных, которые могут просто разозлиться, глядя на отвратительное поведение судьи. Однако статей, по которым допускается суд присяжных, очень мало. Поэтому шансов на то, что «суд разберется», в России практически нет.

Урок второй, обнадеживающий: бороться с системой можно только всем миром и всеми способами. Нет возможности решить дело одним дорогим адвокатом, одним звонком влиятельному лицу, одной шумихой в прессе и пр. «Маковое дело» в Брянске удалось выиграть потому, что каждый делал, что мог. Кто-то шел общаться с высокопоставленными чиновниками, кто-то ездил на процессы, кто-то освещал процесс в региональной местной прессе,

кто-то — в федеральной. Кто-то искал поддержки у политиков, кто-то пытался достичь правду до присяжных. Кто-то бескорыстно оказывал юридическое сопровождение и поддержку подсудимым, кто-то собирал деньги на адвокатов. Кто-то собирал подписи коллег.

Мне эта история напомнила опыт борьбы ВИЧ-инфицированных в США в 1990-е, когда нужно было развернуть государственную машину и всё общество в сторону серьезной проблемы. Нужно было убедить сенаторов и конгрессменов в изменении законодательства, нужно было стимулировать ученых на создание лекарств, нужно было продавить FDA изменить регламенты появления новых препаратов на рынке и т.д. И тогда больные и их родственники раскололись на группы и делали, кто что мог. Одни устраивали радикальные акции и манифестации, шли на жесткое столкновение с полицией. Другие надевали дорогие пиджаки, поднимали связи и шли к политикам и чиновникам на переговоры, третьи предлагали свою помощь ученым в лабораториях. Но за десять лет они добились серьезных сдвигов, и люди перестали умирать от СПИДа.

Конечно, наш успех намного скромнее, но в чем-то история с «маковым делом» с участием Ольги Зелениной похожа на этот опыт: и президент РАН А.М. Сергеев и вице-президент РАН А.Р. Хохлов оказали серьезную поддержку, и журналисты из изданий, где начальство разрешало поднимать эту тему, рассказывали об этом, и коллеги-ученые собирали деньги и подписи в поддержку, и местные активисты в Брянске пытались привлечь внимание к процессу.

В итоге тринадцать человек оказались оправданными. Я помню их лица на скамье подсудимых и понимаю, что значит эта победа для их семей. Поэтому **третий урок, главный:** таких процессов по стране идет, к сожалению, много, не надо отмахиваться, надо участвовать по мере возможности — деньгами, словами, присутствием, связями. И только так можно спасти живого человека. ♦

«Маковое дело» и судебная экспертиза: ученые на службе силовиков?

5 апреля 2019 года в Москве, в Сахаровском центре состоится дискуссия на тему ««Маковое дело» и судебная экспертиза: ученые на службе силовиков?».

Этой зимой суд присяжных оправдал обвиняемых по «маковому делу». Оно началось в 2010 году, когда ныне расформированная ФСКН арестовала 42 тонны кондитерского мака, импортированного из Испании: дескать, в них содержится 295 г морфина и 205 г кодеина. В этой связи предприниматель и импортер этого мака Сергей Шилов обратился в Пензенский НИИ сельского хозяйства с вопросом: а бывает ли пищевой мак без алкалоидов опия? Директор института поручил канд. с.-х. наук, зав. химико-аналитической лабораторией Ольге Зелениной подготовить проект ответа.

В подписанном в 2011 году директором института ответе было указано, что пищевой мак всегда содержит алкалоиды опия, но их количество безопасно при обычных условиях его использования. Для силовиков письмо Пензенского НИИ было неприятной неожиданностью, ведь оно в корне подрывало основу тысяч уголовных дел, возбужденных против бакалейщиков. В августе 2012 года Зеленину, автора проекта письма, обвинили в пособничестве контрабанде наркотиков. Дело тянулось 8 лет. Несмотря на то, что в нем есть 182 физико-химические экспертизы, в которых написано, что пищевой мак не наркотик, на 138 тыс. страницах обвинительного заключения наркополицейские уверяли, что бакалейщики торгуют пищевым маком с закамуфлированными наркотиками, а Зеленина им помогала, выдавая заключения о безопасности товара.

Дело Ольги Зелениной стало знаковым; за ее оправдание активно боролись и российские, и иностранные ученые. В итоге в декабре 2018 года присяжные оправдали всех 13 подсудимых по «маковому делу». Однако радоваться рано: независимые эксперты всё чаще оказываются под ударом. Их независимые заключения мешают силовикам фальсифицировать дела. Ведомственные эксперты всегда могут проштамповать необходимые следствию тезисы обвинения. А если независимый эксперт утверждает иное — тем хуже для него.

Так, в декабре 2018 года был уволен антрополог и религиовед Александр Панченко — за экспертизу из СПбГУ по делу христианской организации «Вечерний свет», чьи материалы показались силовикам экстремистскими. По мере того, как университеты и академические институты лишаются остатков самостоятельности, давление на независимых экспертов становится всё сильнее. Как с этим бороться? Могут ли ученые защитить себя и отстаивать ценность академических свобод?

В дискуссии участвуют: Ольга Зеленина, химик; Сергей Бадамшин, адвокат правозащитного движения «Открытая Россия»; Дмитрий Дубровский, доцент факультета социальных наук НИУ ВШЭ; Андрей Заякин и Андрей Ростовцев, физики, сооснователи вольного сетевого общества «Диссернет».

Организаторы: Сахаровский центр, газета «Троицкий вариант — Наука»
Начало — 19:00. Приглашаются все желающие.

Дело Кудрявцева: Закрыть глаза и зажмурить совесть

Наталья Демина



Всего 15 секунд понадобилось судье Альбине Галимовой, чтобы 19 марта 2019 года огласить свое решение: оставить 75-летнего физика Виктора Кудрявцева в СИЗО еще на два месяца, до 20 мая. Выпускник аспирантуры Института механики МГУ, канд. техн. наук, эксперт в области аэрогазодинамики, бывший сотрудник ЦНИИмаш, проработавший полвека в космической отрасли, находится в заключении уже более восьми месяцев, с 20 июля 2018 года.

«В шесть утра резко позвонили в дверь и устроили обыск», — рассказала его жена. Она просила пришедших вести себя тише, так как спали внуки. Всё началось еще раньше, два года назад, когда у шести сотрудников ЦНИИмаш провели обыски. Забрали загранпаспорта и все электронные носители. Через девять месяцев за Кудрявцевым пришли и на этот раз у ученого опять изъяли всю оргтехнику (в том числе купленный взамен забранного новый ноутбук), записные книжки, телефоны. 24 июля 2018 года 74-летнему ученому было предъявлено обвинение в госизмене (ст. 275 УК).

Как уже сообщал ТрВ-Наука, в чем именно обвиняют Кудрявцева, известно очень мало. Следователи говорят о двух e-mail'ax, в которых представителям иностранных государств были переданы некие секретные сведения. На сайте «Команды 29» (представители которой защищают ученого)¹ говорится, что «внимание ФСБ привлек международный научный проект Transhyberian², выполнявшийся в 2011–2013 годах в рамках партнерской исследовательской программы России и Евросоюза³. С одной стороны в программе участвовали германский аэрокосмический центр и бельгийский институт гидродинамики им. фон Кармана, с другой — три российских научно-исследовательских института, включая ЦНИИмаш. В проекте исследовались особенности ламинарно-турбулентного перехода в газовых потоках у поверхности многогоразовых летательных аппаратов при их входе в атмосферу Земли».

Роскосмос 23 июля 2018 года опубликовал короткий пресс-релиз⁴, что «органами следствия проверяются события 2013 года, что также подтверждается периодом, за который изымались в ходе обысков материалы в здании Роскосмоса и ФГУП ЦНИИмаш. Вопросы к сотрудникам предприятия и госкорпорации за иные периоды деятельности не имеет».

Кудрявцев был координатором проекта со стороны ЦНИИмаш. «Он хорошо знал английский, сотрудничал с учеными из Индии, Бразилии, Китая, Франции, Нидерландов, Бельгии, а результаты его фундаментальных исследований публиковались в российских и зарубежных журналах. В 2013 году проект успешно завершился, а его результаты были опубликованы в открытой печати в России и за рубежом. Тогда же Кудрявцев в рамках исполнения контракта отправил партнерам два отчета с описанием результатов, полученных в ходе научных исследо-

ваний. Для передачи отчетов за рубеж потребовались разрешения двух комиссий — внутренней институтской и комиссии экспортно-технического контроля. Обе они разрешения дали, отметив, что конфиденциальных сведений в отчетах нет», — сообщается на сайте «Команды 29».

Там же отмечается, как ранее несекретные отчеты в один миг стали се-

на домашний арест. Но Кудрявцев на такую сделку не пошел.

Виктор Викторович болен диабетом, эта и другие хронические болезни требуют хорошего лечения, что невозможно в условиях российского СИЗО. «Обострение любой из них может стать фатальным», — переживают родные и друзья. В Лефортовском СИЗО он встретил свое 75-летие.



Виктор Кудрявцев с женой и судебным приставом

кретными. «Спустя пять лет сотрудники ФСБ изменили свое отношение к отчетам. Кудрявцеву вменили в вину передачу секретных сведений о российском гиперзвуковом оружии бельгийскому институту гидродинамики им. фон Кармана, который назван в обвинении исследовательским центром НАТО. У Кудрявцева не было допуска к совершенно секретным сведениям, к которым относится информация о гиперзвуковом оружии. Более того, по условиям международного конкурса в рамках проекта Transhyberian не могли проводиться военные исследования, а результаты работ по проекту публиковались в открытом доступе в журнале „Космонавтика и ракетостроение“. Более того, публикации были разрешены экспертной комиссией института. Кроме этого, ЦНИИмаш не занимается разработкой боевых ракет — этим занимаются конструкторы и технологи в учреждениях с гораздо более строгим режимом секретности. Полученные же Кудрявцевым результаты относятся к чистой науке — аэродинамике». Однако «в рамках доследственной проверки по делу специалисты, приглашенные сотрудниками ФСБ, заявили, что информация в отчетах содержит гостайну»⁵.

Так Виктор Кудрявцев, действовавший четко в рамках своих полномочий и с разрешения руководства института, вдруг стал «шпионом».

«Вы будете обжаловать продление ареста?» — спросили сначала родственники, а потом и журналисты у адвокатов после оглашения решения судьи Галимовой. Иван Павлов, руководитель известной правозащитной «Команды 29», ответил утвердительно. Он рассказал, что, как и в прошлое продление ареста Кудрявцева, следователь ФСБ Александр Чабан не нашел оснований для изменения пожилому человеку меры пресечения. Он не видит ничего плохого в том, чтобы держать Кудрявцева в заключении сколько угодно долго. Более того, следователь пытался уговорить Виктора Викторовича оговорить его коллегу в обмен

на заседание Лефортовского суда адвокат Евгений Смирнов рассказал жене Кудрявцева, его сыну Ярославу (профессору РАН) и невестке о том, как резко меняется сахар в крови у Виктора Викторовича. «Отец его мерял сам в течение суток каждые три часа. Днем было устойчиво за 20», — сообщил потом Ярослав.



Адвокаты Иван Павлов и Евгений Смирнов и Виктор Кудрявцев в Лефортовском суде

«Однако следователь „обнаружил“, что три года перед арестом отец не брал больничный, и поэтому пусть теперь еще посидит, отдохнет получше».

Родные в коридоре обсуждали с адвокатом Евгением Смирновым покупку нового лекарства от диабета: «Только не говорите В.В., что оно дорогое, а то он не согласится». «А вы ценник заклейте», — посоветовала я. Адвокат посмотрел на меня удивленно: мол, как вы не знаете? «В СИЗО людям не дают пузырьки или упаковки с лекарствами. Там лекарство принимают в определенном количестве только из рук врача». Лекарство купили, передали Кудрявцеву, но как оно действовало, станет известно лишь 3 апреля. Такую дату посещения адвоката определила жеребьевка. В Лефортовское СИЗО, построенное как военная тюрьма еще в 1881 году, а с 1935 года активно использовавшееся НКВД для «большого террора», адвокат не может прийти к своему доверителю, когда они

оба сочтут это нужным. Даты посещения определяются жребием.

Были ли новые аргументы для суда у адвокатов? «В этот раз мне пришлось говорить о такой юридической категории, как совесть. Вы знаете, что совесть — это юридическое понятие, закрепленное в 17-й статье УПК?» — спросил Иван Павлов у журналистов. Те, кажется, удивились, не шутит ли адвокат. «Согласно УПК РСФСР, судьи должны были руководствоваться социалистическим правосознанием, но с 2003 года они должны руководствоваться совестью. Тогда — социалистическое правосознание, а теперь — совесть. Но не все еще перестроились».

На этих словах Павлова открылись двери зала суда, и Виктора Кудрявцева в сопровождении трех людей в балаклавах, нескольких приставов и следователя ФСБ повели вниз, чтобы отвезти его обратно в СИЗО. «Если получится, то завтра приду. Третий номер — это где-то перед обедом или сразу после», — сказала Виктору Викторовичу его жена, очень переживающая за мужа. Целый час она сидела возле зала суда и удивлялась: «А зачем там судья? Ведь он проштампует всё, что скажет Чабан».

Зачем же Кудрявцева держат в Лефортово? Иван Павлов отметил, что продление ареста подсудимого необходимо в трех случаях: в случае, если он может скрыться, начать уничтожать доказательства своей вины или продолжить заниматься преступной деятельностью. «Суд, руководствуясь своей совестью, должен примерять эти основания к конкретной личности. Да, у Кудрявцева есть ноги и, наверное, он может скрыться. Но есть одно обстоятельство. Судья разрешила ему дать показания сидя, видя, как тот качается, и чтобы человек в клетке не упал. Можно сказать, что если у человека есть руки, то он будет уничтожать доказательства. Да, руки у Кудрявцева есть. Можно сказать, что если у человека есть голова, то, конечно, он продолжит заниматься преступной деятельностью. Применительно к Кудрявцеву это означает, что он будет продолжать направлять научные отчеты в рамках реализуемого ЦНИИмаш международ-

скую руки. Я каждый раз сюда прихожу и верю, что это когда-то случится. И начнет происходить регулярно».

«В прошлое продление ареста Кудрявцева вы сказали, что следователь хотел допросить 80 свидетелей. Известно ли, что случилось?» — спросили журналисты. «Мы не знаем, допрошены они или нет. Следователь уже об этом не говорит. Он сказал, что следствие выходит на финальную стадию. Правда, непонятно, что это значит. Возможно, на ознакомление обвиняемого и его защитников с материалами дела. Но мне кажется, что до этого еще далеко. Что следователь понимает под финалом — я не знаю, надеюсь, что не самое страшное».

Родные рассказали, что следователь убедились в том, что никакие подозрительных финансовых поступлений на счета Кудрявцевых не было, и передали семье доверенности на все карточки и счета. То есть даже по версии следствия Кудрявцев действовал бескорыстно.

Непонятно, что может сделать научная общественность, чтобы помочь В.В. Кудрявцеву. С сотрудниками ФСБ беседовал даже один заслуженный академик, лично знающий Кудрявцева (его имя просили не называть), но эта встреча ничего не изменила. Президент РАН Александр Сергеев обратился с письмом к Уполномоченной по правам человека с просьбой отпустить Кудрявцева под домашний арест. Татьяна Москалькова переслала письмо в Генпрокуратуру, откуда пришел ответ, что за здоровьем Виктора Викторовича хорошо следят. Письмо из РАН в адрес Москальковой также вызвало интерес у ФСБ, оттуда в Академию пришел запрос, мол, а почему вы интересуетесь, ведь Кудрявцев — не член РАН?

14 августа 2018 года Санкт-Петербургский союз ученых направил заявление о деле Кудрявцева президенту РФ. Администрация президента ответила, что не может вмешиваться. В ноябре 130 тыс. человек подписали петицию за прерывание Кудрявцева под домашний арест⁶. «Команда-29» переслала эти подписи президенту РФ и получила отписку. 22 ноября 2018 года несколько ученых и представителей творческой интеллигенции провели у дверей Администрации президента РФ серию одиночных пикетов. Пикетчиков было мало, и даже людей не из науки (переводчиков, режиссеров и др.) больше, чем научных работников... Сейчас же, кажется, все и вовсе забыли об этом деле.

Между тем дело Виктора Кудрявцева создает печальный прецедент. Его сын Ярослав подчеркивает, что на месте отца может оказаться практически любой специалист, сотрудничающий с международным сообществом. «Если можно задним числом оспорить результаты экспертизы, через пять лет назвать несекретное секретным, то необязательно даже вести совместные исследования с иностранными коллегами, достаточно просто иметь публикации в зарубежных журналах».

Р.С. Когда верстался номер, стало известно, что адвокаты В. Кудрявцева обратились в Европейский суд в связи с критическим состоянием здоровья их подзащитного. Они просят перевести пожилого человека в специализированный стационар. Правительство России до 4 апреля должно ответить на вопросы европейской судей по этому заявлению⁷.

⁶ change.org/p/фсб-выпустите-75-летнего-ученого-виктора-кудрявцева-из-изолятора
⁷ mbk-news.appspot.com/suzhet/advokaty-viktory-kudryavceva-proposili-strasburg/

Уголовно-процессуальный кодекс

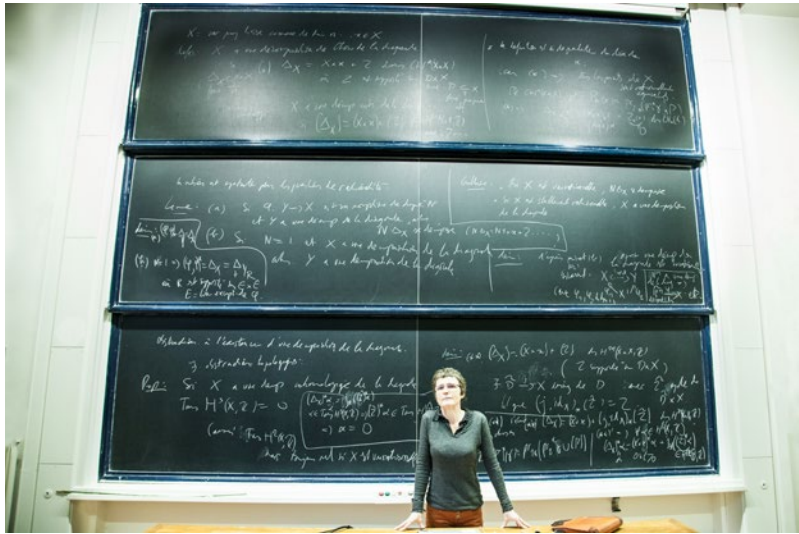
Статья 17. Свобода оценки доказательств

Судья, присяжные заседатели, а также прокурор, следователь, дознаватель оценивают доказательства по своему внутреннему убеждению, основанному на совокупности имеющихся в уголовном деле доказательств, руководствуясь при этом законом и совестью.

Никакие доказательства не имеют заранее установленной силы.

¹ team29.org/court/delokudryavtseva/
² cordis.europa.eu/project/rcn/99134/factsheet/en
³ cordis.europa.eu/programme/rcn/863/en
⁴ roscosmos.ru/25348/

⁵ team29.org/court/



Женское лицо математики

14 марта 2019 года в Париже состоялась XXI международная церемония L'Oréal-UNESCO For Women In Science. Новацией этого года стало присуждение премии исследовательницам, работающим в области математики и компьютерных наук. Ранее международные награды вручались только за успехи в области физики, химии, медицины и биологии. Денежная составляющая премии – 100 тыс. евро. Лауреатом премии за успехи в области математики стала представительница Европы, 57-летняя **Клэр Вуазен** (Claire Voisin), профессор Коллеж де Франс и бывший научный сотрудник Французского национального центра научных исследований (CNRS). Она удостоена премии L'Oréal-UNESCO за выдающиеся труды в области алгебраической геометрии. Отмечается, что ее новаторские открытия позволили решить фундаментальные вопросы топологии и структур Ходжа в сложных алгебраических многообразиях.

О вкладе Клэр Вуазен в науку и о том, как она вдохновила других женщин заниматься математикой, рассказывает **Екатерина Америк** (Университет Орсе (Париж-Юр)).

Клэр Вуазен – это своего рода ролевая модель для многих математиков моего поколения. Впервые я о ней услышала от своего научного руководителя почти сразу по приезде в аспирантуру (я училась в Лейдене, в Голландии, у геометра и тополога Тона Ван де Вена, он умер в конце 2014 года). Чуть ли не в первую же неделю он мне сказал, что надо бы мне съездить в Париж к Клэр Вуазен, чем сильно заинтриговал.

Когда я ее в первый раз увидела (тем же летом на школе для молодых ученых в Турине), поняла, что он имел в виду: Клэр оказалась хрупкой девушкой



всего лет на десять старше, на каждой лекции выходила как на бой с чудовищами и каждый раз на наших глазах их укрощала. Понять, впрочем, получалось далеко не всё, потому что молодые математики часто недооце-

нивают невежество аудитории; сегодняшним аспирантам в этом смысле повезло больше, потому что лекции Клэр стали гораздо прозрачнее (интересующиеся могут послушать записи на сайте Коллеж де Франс, где она недавно прочла два курса).

У Клэр уже тогда было трое детей, всего у нее их пятеро, четыре дочки и сын. Легенда гласит, что через два месяца после рождения старшей Клэр уехала одна в Гарвард, по плану чуть ли не на семестр, но вскоре вернулась. На одной конференции меня поселили в комнату в точности под квартирой, которую занимала Клэр с четырьмя дочками, и поначалу я боялась, что сойду с ума от шума (своих детей у меня тогда еще не было). Но за всю неделю сверху не донеслось ни звука. На другой конференции, которая проходила в Париже, Клэр каждый день в обеденный перерыв уезжала домой кормить детей (обычно дети обедали в школе, но в те дни это по каким-то причинам не получалось).



Я, конечно, с юности была сильно запугана, что математика для девочки и вообще как-то не очень, а уж с нормальной семьей тем более несовместима; по

легенде, эту точку зрения у нас разделяли и замечательные математики-женщины типа Ольги Ладыженской. Пример Клэр в этом смысле был спасителем для очень и очень многих, хотя наши достижения значительно скромнее – такой талант, такая работоспособность и такая строгость редки и по отдельности, а соединение всего этого в одном человеке тем более. И на внешнее отношение к девушкам во французском алгебро-геометрическом сообществе пример Клэр тоже очень повлиял, многие аксакалы ее побаивались, любые инсинуации в ее присутствии выглядели бы смешно.

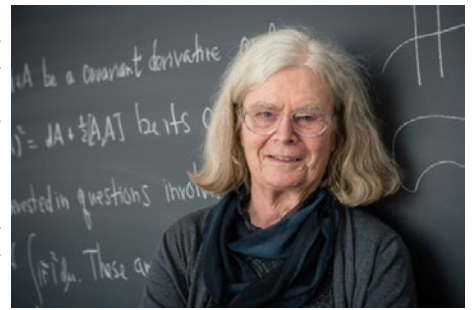
Про математику Клэр мы с коллегами довольно подробно написали в прошлом году в журнале *Notices of the American Mathematical Society*¹. Скажу только, что многие из ранних работ были посвящены алгебраическим циклам и группам Чжоу, в начале двухтысячных Клэр решила знаменитую проблему Кодайры (верно ли, что любое компактное кэлерово многообразие деформируется в проективное), построив контрпример с помощью теории Ходжа, а в своих относительно недавних работах совершила прорыв в том, что касается проблем рациональности и стабильной рациональности алгебраических многообразий. Все мы уверены, что впереди у нее еще много разных творческих успехов.

Фото пресс-служб

¹ Beauville A., Amerik E., Debarre O., Griffiths Ph., Huybrechts D., Charles F. Ad honorem Claire Voisin // *Notices Amer. Math. Soc.* 65 (2018), no. 4. P. 390–399 – ams.org/journals/notices/201804/noti-p390.pdf

Карен Уленбек – пионер теории инстантонов

Решением Норвежской академии наук и словесности лауреатом Абелевской премии 2019 года стала 76-летняя член Американской академии наук, профессор Техасского университета (Остин, США) **Карен Уленбек** (Karen Uhlenbeck). Американский математик получила высшую математическую награду за «новаторские достижения в геометрической теории уравнений в частных производных, теории калибровочной инвариантности, теории интегрируемых систем и за фундаментальное влияние, которое эти работы оказали на анализ, геометрию и математическую физику в целом»¹. Церемония награждения состоится в Осло 21 мая 2019 года. Денежная составляющая премии – 6 млн норвежских крон (ок. 45 млн руб.).



В каждой точке пространства есть некоторая вероятность, что наша частица будет иметь такую позицию и такие данные.

Впервые за 16-летнюю историю премии награда досталась женщине. «Думаю, что это очень хорошее решение. Я в принципе за то, чтобы молодежь видела, что успешные женщины-математики существуют, но при этом меня раздражает, когда это делается „в ущерб качеству“ (а такого – пруд пруди). А тут редкий случай, когда никакого ущерба качеству нет», – отметил в своем блоге в «Фейсбуке» профессор Университета Торонто (Канада) и приглашенный профессор Сколтеха **Александр Браверман**.

Михаил Вербицкий, профессор факультета математики НИУ-ВШЭ, сотрудник Института чистой и прикладной математики (Рио-де-Жанейро, Бразилия), в комментарии TrV-Наука заметил, что Карен Уленбек – очень серьезный математик, специалист по анализу и геометрии. По его словам, лауреат Абелевской премии 2019 года заложила фундамент важнейших работ по теории инстантонов.

«Эта теория объединяет четырехмерную геометрию и топологию с анализом и позволяет пользоваться методами анализа для получения результатов в четырехмерной топологии. В 1986 году был получен один из самых важных результатов алгебраической геометрии, так называемая теорема Дональдсона – Уленбек – Яу. Он был получен Саймоном Дональдсоном для алгебраических поверхностей, потом австралийским математиком Бухдалем для всех остальных поверхностей размерности 4. А для больших размерностей продвинулось было гораздо труднее, потому что там эффекты размерности качественно иные. И этот результат был получен Уленбек и Яу в их статье 1986 года. Это вообще одна из главных работ в истории современной математики.

Основное достижение Карен – в теории инстантонов, своего рода теории геометрических объектов, заданных дифференциальными уравнениями в частных производных. Смысл их состоит в том, что это минимумы некоторого действия в калибровочной теории поля. Что это за теория? Принято считать, с бытовательской точки зрения, что все материальные объекты – это точки в пространстве. На самом деле материальные объекты – это поля, т. е. вероятностные распределения в том же самом пространстве. Иначе говоря, каждое материальное тело существует с некоторой вероятностью в каждой точке и в некоторой конфигурации. И это поле вероятностей является функцией на пространстве.

Калибровочная теория поля состоит в попытке посчитать движение частиц, интерпретируя их не как набор координат, а как некую функцию распределения. С этой теорией возникает большое количество интересных математических задач, которые, в принципе, никакого отношения к физике уже не имеют. В том числе и изучение инстантонов. Природа этого такова: когда исследователи пытаются посчитать что-нибудь про частицы (где их рассматривают как точки в бесконечном пространстве таких полевых распределений), то по этому пространству интегрируют какую-то функцию. Оказывается, есть математический эффект, позволяющий заменить интегрирование этой функции по всему пространству интегрированием по тем точкам, где у этой функции минимум. Точки минимума калибровочных полевых объектов как раз и называются инстантонами. (Это гораздо проще рассказать математическим языком, а не словами. Математическое уравнение очень простое, но я его не буду сейчас приводить).

В алгебраической геометрии инстантоны классифицируют располнения. Кроме того, они используются для изучения топологии четырехмерных многообразий. Как вы знаете, границы обычной чашки – это двумерное многообразие. Но если бы у нас была пятимерная чашка, то ее граница была бы четырехмерным многообразием. Саймон Дональдсон получил премию Филдса 1986 года как раз за работы в этой области.

Гладкость очень сильно влияет на топологию четырехмерного многообразия. Во-первых, почти все четырехмерные многообразия имеют гладкие структуры. И этих структур может быть бесконечно много. Дональдсон изучал всё это, используя теорию инстантонов.

Влияние Карен Уленбек на мир математики велико. Она многое сделала как педагог и просветитель. Список ее учеников потрясающ по степени разнообразия, они занимают очень разные проблемы. Но она повлияла и на других. Какие-то работы Теренса Тао, лауреата Филдсовской премии (2006), в большой степени были сделаны под влиянием идей Уленбек. Она сделала очень много в теории Зайберга – Виттена (Seiberg–Witten theory). Ее перу принадлежит прекрасная книга, на которую все до сих пор ссылаются, хотя она уже устарела. Но поскольку она очень хорошо написана, то до сих пор популярна. Книга Д. Фрида и К. Уленбек «Инстантоны и четырехмерные многообразия» выходила и в переводе на русский язык (изд-во «Мир», 1988). Я ей очень признателен за ее труды, но, к сожалению, пока лично с ней не общался».

Подготовила **Наталья Демина**.
Фото **Andrea Kane/IAS**



«Мы рады, что потомки Гамова поддерживают нашу инициативу»

Член координационного совета RASA, один из инициаторов премии имени Гамова **Владимир Шильцев**, директор Центра ускорительной физики в Фермилабе, рассказал ТрВ-Наука о том, зачем русской научной диаспоре своя премия, почему она названа именем Георгия Гамова и как выбирают лучших среди равных. Беседовала **Александра Борисова**.

— Как возникла идея учредить премию?

— Премия основана ассоциацией русскоязычных ученых в Америке RASA-USA. Сейчас ассоциация расширилась, она называется RASA-America. Ассоциация десять лет, она активно развивается и сейчас. И вот в какой-то момент — пять лет назад — в RASA состоялось уже несколько сот человек — у нас возник вопрос, как двигаться дальше, как привлечь больше людей, чего нам не хватает. Надо здесь заметить, что в Америке ассоциация — очень распространенная форма профессиональной самоорганизации, в них состоит очень много людей. Я сам состою в трех ассоциациях — Американской ассоциации содействия развитию науки (AAAS), Американском физическом обществе и Американской ассоциации электрических инженеров (IEEE). И во всех этих организациях существуют призы, почетные звания и премии. Можно сказать, что это часть «стандартного пакета». Поэтому и у нас в RASA возникло логичное стремление обзавестись собственной премией.

— А есть конкретный автор у этой мысли?

— Первым это предложение озвучил Рояльд Зиннурович Сагдеев, знаменитый физик-плазменщик. Рояльд Зиннурович долго работал в Советском Союзе, был деканом физического факультета НГУ, а затем — директором Института космических исследований АН СССР, где, в частности, инициировал и возглавлял большую космическую программу полетов на Венеру. В конце 1980-х он был правой рукой Горбачёва по научным вопросам, его советником. Потом получил позицию в Америке и стал одним из отцов-основателей RASA. И вот он сказал: «Ребята, все профессиональные сообщества имеют призы, это их консолидирует и дает им лицо. Поэтому давайте мы тоже так сделаем. И с моей точки зрения идеальным ученым, на кого нам равняться, будет Гамова». Тут мы хлопнули себя по голове и сказали: да, конечно! Лучшего имени для премии русскоязычной научной диаспоры не найти. Георгий Антонович Гамова еще до отъезда из СССР был известным ученым, членом-корреспондентом Академии, был известен своими фундаментальными открытиями в законах ядерных реакций. Потом он уехал в США, был профессором в Университете Джорджа Вашингтона, а потом — в Университете штата Колорадо. Выдающийся ученый, человек с русскими корнями, который никогда не прерывал связей с русской культурой, а кроме того — известнейший популяризатор науки. Так что предложение Рояльда Зиннуровича было сразу в точку, это оказался самый подходящий символ российских людей, работающих в Америке. На сегодня прошло четыре цикла премии, сейчас идет прием заявок на пятый цикл. И мы с уверенностью уже можем сказать, что выбор имени для премии был правильным и премия состоялась.

— А порядок присуждения установлен сразу?

— Нет, не совсем. Первый цикл делался с чистого листа, и мы двигались несколько по наитию. Хотелось сделать достойный приз, отметить людей, которые украшают наше сообщество, которых мы знаем, гордимся ими. Лауреаты — это выставочное лицо ассоциации и русской научной диаспоры в целом, соответственно, их выбор — это большая ответственность.

Поэтому задачей первого организационного комитета было наметить контуры премии, запустить процесс. В него вошли пять человек — академик Владимир Захаров, я, Артём Оганов как представитель молодого поколения, Люба Вартиковская и Александр Кабанов

Мы стали собирать заявки и были поражены, сколько замечательных

ученых среди нас находится! Предложений было очень много, мы были ошарашены: сколько замечательных имен! Выбирать было очень трудно. Тогда мы исходили из следующих позиций:

- выбирали людей, безукоризненных в научном смысле, с большим и широко известным вкладом в науку;
- старались найти людей, которые не только занимаются наукой в США, но и помогают другим, поддерживают связи с Россией, участвуют в совместных проектах либо создали в России сильные научные школы — это тоже казалось важным;

вращать инфаркты. Игорь — один из самых замечательных и убедительных лекторов, которых я когда-либо слышал. Словом, комитет хорошо знал о достижениях лауреатов, и мы их выбрали.

— Как прошла первая церемония?

— Традиционно церемония награждения происходит на ежегодных конференциях RASA, но первая церемония была особенной, потому что на нее приехал сын Георгия Гамова — Игорь Георгиевич. Он сам профессор Университета штата Колорадо, уже на пенсии. В 2015 году ему было 80 лет, и он приехал к нам прямо в день своего рождения. Игорь Георгиевич потряс



На первом вручении премии в 2015 году. Третий справа — И. Гамова

• из двух лауреатов (таково правило премии) один должен представлять молодое поколение, второй — чуть более старшее.

Первыми лауреатами стали в 2015 году Владимир Зельман из Университета Южной Калифорнии и Игорь Ефимов из Университета Джорджа Вашингтона. Владимир Лазаревич Зельман — ученый-медик. В России медики — это люди, которые, упрощенно выражаясь, лечат и режут людей, а на Западе медицина — это еще и наука, которая связана с биологией, генетикой. Вот он исследователь, формально анестезиолог, а по факту человек, проделавший огромную работу в медицине, заложивший несколько научных направлений. Его группа совершила прорывы, в частности, в исследовании контактов между конечностями и мозгом: теперь можно читать мысли электронным образом и управлять роботами силой мысли, это совершенная фантастика. Кроме того, Владимир Лазаревич участвовал в различных проектах по укреплению связей между российскими и американскими университетами, был выбран в РАН в качестве иностранного члена, в его честь названа одна больница на Украине и медицинский институт в Новосибирске. Так что он идеально подходил для первого лауреата премии. Игорь Ефимов существенно моложе и занимался близкой, но отличной тематикой на стыке медицины и физики — физикой сердца. Игорь уже тогда был известным профессором, профессионально признанным и почетным членом ассоциации, у него были замечательные статьи и награды. А еще он обладает даром интересно и популярно рассказывать о науке, он дал массу интервью в СМИ, вел блог и сделал много блестящих докладов, в том числе — на конференциях RASA. Слушая его, поражаешься, до чего доходят физики в понимании электрофизических процессов сердца: можно посмотреть интенсивность сигналов между нервами в мозге, в сердце и в окружающих тканях, заранее предвидеть и предот-

нас своей необычностью, прекрасно рассказал о своем отце и лично вручил первые премии имени Гамова. Этот момент для нас был особенным, мы были очень рады, что потомки Гамова поддерживают нашу инициативу, что наша идея нашла некий отклик в сердцах людей. Мы близко познакомимся с Игорем Гамовым и с тех пор поддерживаем связь.

Были и еще две памятные церемонии. По правилам премии лауреат после церемонии вручения читает лекцию, но одному человеку это не удалось. Из-за накладок в расписании Артём Оганов в 2017 году не смог приехать в Америку на конференцию. Но это упрощалось тем, что его хорошо знали как в оргкомитете, так и в ассоциации вообще. Артём долго работал в Америке, был одним из лидеров ассоциации, и количество лекций, которые он прочитал на наших конференциях, было, наверное, больше, чем у кого-либо еще. Поэтому награждение прошло в «электронном виде» — по скайпу. Это веяние времени, старые премии вроде Нобелевской такое не позволяют, но нам было проще. А на конференции в Чикаго 2017 года поздравление шло в прямом эфире на связи с МКС. Лауреатов поздравлял тоже член ассоциации, летчик-космонавт Александр Мисуркин. Мы хорошо с ним знакомы, он участвовал в наших конференциях, а в тот момент был на орбите в качестве командира экипажа МКС. Всё прошло очень здорово, он в прямом эфире поздравил конференцию и лауреатов — как представитель не только диаспоры территориальной, но и космической.

— Как изменилась премия за пять лет?

— Основные черты сохранились: каждый год мы выбираем двух лауреатов из числа ученых научной диаспоры. На второй год существования премии лауреатом стал Рояльд Зиннурович Сагдеев, и я тоже удостоился этой чести. Потом были Александр Кабанов и Артём Оганов. В прошлом году — церемония прошла в минувшем ноябре, о ней писал «Троицкий вариант» — лауреатами стали Евгений Кунин и Андрей Линде. Тогда немножко изменился принцип выборной кампании, мы решили сделать более широкий охват и отказаться от правила обязательного присуждения одной премии более молодому коллеге, рассматривая всех вместе без возрастных ограничений. Развивается и нормативная база премии — было составлено и закреплено положение о премии, зафиксировано число членов комитета и принцип отбора, правила номинирования. Сейчас положение о премии стабильное и если поправляется, то незначительно.

Кроме того, мы сразу поняли, что раз это широкая премия, то и в комитете нам нужна диверсификация по направлениям науки. Комитет ротируется, каждый год его назначает Координационный совет ассоциации, но сам комитет полностью независим. Им руководит председатель, в этом году это экономист Константин Сонин. Ранее председателем были биомедик из Гарварда Вадим Гладышев, физик NASA Вячеслав Турышев, я сам — физик-ускорительщик. Как видите, это всё люди, пред-



В. Шильцев и И. Ефимов. 2016 год

А. Кабанов, В. Гладышев, А. Линде, Е. Кунин, В. Фокин. 2018 год



ставляющие разные науки. В комитет входит нечетное количество людей, среди которых как минимум два бывших лауреата — это обеспечивает преемственность.

Много говорится о том, что два лауреата в год — это мало, но пока мы остановились на этой цифре, это позволяет держать высокую планку качества. Первые премии вручались в формате диплома на церемонии — с почетом и уважением. Теперь мы смогли внести некоторое финансовое наполнение — лауреаты получают небольшую премию, мы обеспечиваем им проезд до места вручения — на ежегодную конференцию ассоциации. С прошлого года мы решили, что нужно сделать статуэтку и вручать еще и ее, хотя,

возможно, дизайн — «мозг на ладо-ни» — будет меняться.

Каждый год растет число номинантов, люди узнают о премии. Процедура очень демократическая — получить ее может любой член ассоциации и вообще любой ученый-соотечественник, важно, чтобы его номинировали — сделали представление, где популярно и коротко (не более трех страниц) объясняется, почему человек достоин такой чести.

В целом мы ничего нового не изобрели, это достаточно базовые правила, мы повторяем традицию, которая работает в Европе и Америке. И эта система работает: мы с удовольствием видим, что за прошедшие четыре года премию получили совершенно замечательные люди. Я лично считаю для себя за честь быть в ряду лауреатов этой премии. Думаю, лет через двадцать у нас всё будет устоявшимся — и процедура, и выборы, и призы, и их вручение. А сейчас мы растем, эта традиция закладывается.

— Как вы видите более широко свои стратегические задачи, направление будущего развития?

— Мы хотим пропагандировать как достижения наших лауреатов, так и вообще достижения русских ученых за рубежом. Наше студенческое крыло в какой-то момент решило, что надо на всех лауреатов и знаменитых русских ученых за рубежом завести страницы в «Википедии», эта работа была проделана и продолжает вестись. Мы рады распространять эти знания, ассоциация очень заинтересована в том, чтобы рассказывать об исторических деятелях русского научного зарубежья. Это отражено и в нашей работе: сообщения о них публикуются на нашем сайте, каждая из наших конференций посвящена кому-то из великих деятелей научной диаспоры прошлого. Первой была конференция имени Георгия Гамова. Вторая была посвящена химiku Владимиру Ипатьеву — человеку непростой судьбы, который начинал генералом и академиком еще в Российской академии, а в конце жизни был профессором в Чикаго: мы тогда проводили конференцию в том же Северо-Западном университете (Чикаго), где он работал. Последняя конференция была посвящена Владимиру Зворыкину — выдающемуся изобретателю телевидения. Мы хотим рассказать широкой аудитории, каких замечательных людей дает русская земля и как

они произрастают по всему миру. Как писал Ломоносов, «собственных Платонов и быстрых разумом Невтонов...».

Поскольку растет известность и популярность премии Гамова, мы серьезно отнеслись к тому, чтоб ее «застолбить» на будущие времена — поднять формальный уровень премии с уровня ассоциации на легальный уровень. Наш президент Александр Кабанов серьезно занялся этим, сейчас мы ведем эту работу. Я недавно снова общался с сыном Гамова и спросил, не будет ли он против, чтоб мы использовали это имя уже на легальном уровне, так сказать, навсегда, И Игорь Георгиевич сказал, что, конечно, да, ведь он сам был на первом вручении премии и полностью ее поддерживает. ♦

— По статистике женщин в науке становится всё больше и больше во всем мире, а снимают их в кино довольно редко. И если снимают, то всегда определенным образом. Есть целый ряд стереотипов, связанных с женщиной-ученым в кино, которые возникли сразу в первых же фильмах. Я правильно понимаю, что первый раз женщина-ученый в кино появилась прежде всего в СССР?

— Так оно и было, потому что, как бы мы ни относились к революции, совершенно очевидно, что такого социального лифта не было ни в Европе, ни в США. Просто не было такого большого рывка, который бы позволил не только женщинам, но и мужчинам, молодым людям из глубокой провинции приехать в большие города и начать себя реализовывать. И этот резкий рывок вывел женщину-ученого на экраны. Наверное, самый ранний яркий образ — это картина «Сердца четырех» 1941 года. Героиня Валентины Серовой — уже женщина со статусом.

— И она уже обладает всеми теми свойствами, которые потом будут из поколения в поколение транслировать режиссеры и авторы сценариев про женщин-ученых. Она в очках, у нее тяжелый характер, с ней непросто общаться и она очень занята, ей не до любви. Вот почему женщина-ученый сразу появилась такая?

— Думаю, отчасти это отражало реальность. Например, героиня Серовой очень похожа на мою бабушку, которая была женой ученого. Такую шляпку я хорошо помню по фотографиям. Такого типа очки действительно носились. Это было связано отчасти еще и с тем, что в тот период были исчерпаны послереволюционные мифы о женщине-работнице. Она переезжает в город, перестает быть крестьянкой, становится городской жительницей, становится полноправным членом индустриального общества, города. То есть это были тенденции, с одной стороны, связанные, конечно, с урбанизацией. А с другой стороны, образ женщины для дома как приложение к мужскому миру уже исчерпал себя. Нужна была женщина какая-то другая — какая? В Советском Союзе не могло быть аристократии. Ну, вот, женщина-ученый стала своего рода аристократией, это стала такая советская буржуазия. Женщина оказалась очень удобным персонажем для создания советского человека вообще. Потому что с мужчинами по понятным причинам всё было сложнее. А для идеологии, которая предполагала, что глава страны является отцом народов, женщина оказалась вполне прекрасной парой. Поэтому советский человек, как отмечали многие ученые-искусствоведы, — это женщина. Женщина, которая воплощает всё лучшее, что дала советская власть, а с другой стороны — все-таки может позволить себе какие-то слабости, какое-то проявление эмоциональности. Она может себе позволить все-таки хорошую прическу, элегантно платье. Это такая попытка балансирования и поиска чего-то нового, не выходящего совсем из идеологических догм.

— При этом притворяющаяся с жизнью, с теми реальными потребностями людей (эмоциональными, эстетическими), которые никуда же не делись в процессе строительства общества нового типа... И, конечно, на женской судьбе в советское время удобнее было показать всю мощь скачка нового государства.

— При этом, если мы посмотрим соответствующие фильмы Америки в Европы 1930–1940-х годов, эти женщины на советском экране вполне соответствуют голливудским стандартам. Живут они иначе, идеология у них другая, но эстетически внешне вполне совпадают с голливудскими героинями. Их не стыдно показать не только городу, но и миру. А значит,

Анна Новикова (hse.ru)



можно продемонстрировать, что на самом деле здесь не так уж страшно. Ведь женщина в сталинском кино такая миленькая, но умненькая.

— Более того, в определенном смысле это суперженщина, потому что она интеллектуально на передовой и выглядит замечательно. У нее только один недостаток — ей совершенно не до любви. Но сценарно фильмы устроены так, что в конце она должна влюбиться, преодолеть собственные комплексы, сомнения и коммуникативные проблемы и все-таки уступить этому чувству...

— И статья совершенной! Таким образом и построены практически все первые формульные фильмы про женщин-ученых, когда всё начинается с полного отрицания, но не женской природы, а именно миссии женской, связанной с любовью, и в конце концов увенчивается гармонично найденным решением, как же это примирить. Потому что ни одна из них не отказывается ведь от себя и от своей научной карьеры ради мужчины. Они просто находят точку примирения.

— Что интересно, это совпадает ведь с тем периодом, когда появляются детские сады, когда функция материнства и семьи отделяется от социальной функции женщины. У женщины появляется право работать. До 1936 года в СССР разрешены аборт. Женщину освободили от материнской функции. Заметим, что у женщин-ученых в кино никогда нет детей. И в этом смысле самый яркий образ — это уже картина 1947 года, после войны, когда появляется Любовь Орлова в фильме «Весна». А насколько то, что происходило на экране, отражало представление о любви, о личных отношениях, об эротизме в сталинскую эпоху?

— Насколько оно совпадало? Смотрите, совершенно очевидно, что в этот период сталкиваются две культуры. Одна из них — культура крестьянская, которая перемещается в города, с другой стороны — пусть и сильно убитая,



«Сердца четырех» (1941)

расстрелянная и уехавшая в эмиграцию, но все-таки культура городская, связанная с дворянской культурой. На этом стыке и происходит формирование новой советской интеллигенции, потому что, с одной стороны, конечно же, эти люди во многом приносят культуру крестьянскую, сельскую или маленьких городов. То есть, на самом деле, это традиционные представления о браке, любви, о задачах, об отношениях. А с другой стороны — они пытаются найти какой-то новый баланс. И для этого баланс заимствуют буржуазную культуру. Мы же помним,

что был период НЭПа... Мне кажется, что в этих фильмах некая эстетика НЭПа всё еще присутствует, несмотря на то, что вроде бы как уже двадцать лет прошло. То есть, если мы начнем собирать, то увидим, что этот образ формируется из кусочков, каждый раз пробуя: «Вот это устоялось, это годится, бородака останется у мужчины, шляпка останется...» Шляпка — это же очень важный инструмент. Крестьянки шляпок не носили. Шляпка — это часть дворянской культуры, причем сохранившаяся вплоть до 1970-х годов. Я ее помню как маркировку еще маленькой девочкой — кто ходит в шляпке, а кто не ходит в шляпке. Поэтому да, этот образ создавался из кусочков, как и создавалась вся идеология, потому что вся советская идеология, с одной стороны, содержала в себе такой авангардный отход от всего прошлого, а с другой стороны, поскольку нужно было каким-то образом, чтобы был все-таки существовал, находить территории примирения. В том числе и через массовое искусство. И вот этот быт собирали из маленьких элементов, каждый раз проверяя: «Если этот



элемент добавить, не исчезнет высокая идея советского человека?» И в «Весне» мы прекрасно видим все эти вещи. Там даже Орлова появляется в вуальке, что совсем не свойственно женщинам-ученым.

— Однако когда появился совсем другой кинематограф, более приближенный к нам,

и когда наши современники стали снимать про ученых 1940-х годов, то, конечно, там женщины стали выглядеть совершенно иначе. Когда ты смотришь на Серову или Орлову, ты им не веришь. Ты не веришь ничему тому, что они могут сделать в лаборатории, что они ставят эксперименты, что их действительно интересует наука. Убедительные женщины-ученые на экране появились гораздо позже. В этом смысле мне кажется очень интересной история фильма по роману Вениамина Каверина «Открытая книга», посвященного созданию

первых антибиотиков в Советском Союзе. Главную героиню играет Ия Саввина, прототипом которой послужила выдающийся микробиолог Зинаида Ермольева. В чем разница между героинями Орловой, Серовой и Ией Саввиной?

— В наборе эмоций. Она гораздо более эмоциональна. И спектр того, что она испытывает (и камера это показывает), конечно, значительно шире. Мы видим уже совершенно другую кинематографическую культуру, которую мы узнаем и которая нам кажется действительно достоверной.

— И поэтому Саввина мы верим? Верим в то, что ее героиня действительно может работать над созданием антибиотика? А в то, что Любовь Орлова ставит эксперименты, связанные с разрядами, плазмой и так далее, я, конечно, как зритель не верю ни секунды.



«Открытая книга» (1977)

— Ну и не случайно — это разные сферы науки. Для Любови Орловой совершенно сознательно выбирают экспериментальную физику. И ту, что почти нереалистична. То есть для нее специально выбирают такую мечту, с которой никто себя в принципе соотносить не будет. Хотя она и говорит, что делает это для человечества, однако скорее для какого-то очень далекого, которое будет когда-нибудь и будет жить при коммунизме. И это они будут строить уже вместе с режиссером, руководствуясь своей любовью. А героиня «Открытой книги» занимается вещами очень понятными. Она занимается спасением людей от болезней. Она здесь, с нами, ближе к земле. И, на самом деле, в ней очень ярко проявляется характерная для российской культуры, унаследованная с дореволюционных времен традиция ученого-просветителя, народника, который идет в народ, который спасает, лечит, проповедует. Это уже чеховская история. Ну и Саввина более естественно играет, потому что изменилась исполнительская традиция.

— Как вы думаете, почему фильм «Открытая книга» (1977 год) описывает события середины 1940-х годов, но при этом в кадре Ия Саввина всегда в толпе мужчин одна? То есть в СССР в реальности женщин очень много в науке, а в кадре — нет.

— Все-таки в высших научных эшелонах, куда она попала и где обсуждаются государственные вопросы, женщин и в то время было мало, и сейчас не так много. Младших научных сотрудников порядочно, но их, как правило, не допускают до начальственных кабинетов. И в «Открытой книге»

вполне нормальная ситуация, узнаваемая. Саввина в кадре яростно доказывает мужчинам — и ученым, и военным, и чиновникам — свою правду.

— Интересно, что про тот же самый период времени Второй мировой снят фильм «Игра в имитацию» про создание счетной машины «Энигма» Аланом Тьюрингом и его группой, в состав которой входила Джоан Кларк. И там в кадре Кира Найтли (которая играет Джоан Кларк) тоже всегда одна среди мужчин. Но в этом фильме такая ситуация как раз отражала реальность. Мы же знаем, что Джоан Кларк работала в этой группе у Тьюринга, но при этом не имела права получать зарплату как математик. И Найтли в этом фильме выглядит очень убедительной. Ты веришь в то, что она могла работать математиком и быть интеллектуальным мотором.

— Мне кажется, что здесь во многом срабатывают наши зрительские привычки. Все-таки это кино. Мы обсуждаем не реальность. Мы обсуждаем ту реальность, которую закодировали привычными нам зрительскими кодами. Это современный фильм. Он учитывает то, что определенным образом мы накопили за нашу зрительскую жизнь. Поэтому, конечно, я думаю, что через двадцать лет может оказаться, что она тоже неестественно выглядит. Потому что все бытовые какие-то движения, жесты уже устареют.

— А как меняется образ интеллектуальной женщины во время оттепели в кинематографе, когда уходит сталинское кино такого символизма и футуризма, направленного в будущее?

— Так же, как и всё остальное. Она становится более душевной. Появляются душевные люди. Это такой термин — «душевные люди». Женщина перестает быть суперженщиной. У нее появляются слабости. Она открыто переживает. И одна из характерных особенностей кино этого периода — это как раз фильмы про переживания разного рода. И ее работа служит фоном все-таки, а главным сюжетом оказываются ее отношения, в частности отношения с мужчиной. На фоне работы. Не женщина-ученый становится героем, а женщина, поставленная в некие сложные экстремальные обстоятельства. И это принципиальное отличие. И это нас, на самом деле, сблизает в тот момент с западным кинематографом, потому что западный кинематограф тогда тоже начинает решать эти же проблемы, и в эмоциональном плане мы во многом начинаем совпадать, по крайней мере в большей степени, чем это было, когда кино решало идеологические задачи. Собственно, это происходило и в Америке. Там тоже кино во многом оказывалось инструментом управления обществом, только не со стороны государства, а скорее со стороны некой общественной конвенции или интересов бизнеса, если речь идет о Голливуде. Когда появляются мыльные оперы, они же тоже идеологичны. Они диктуют некие правила, ритуалы поведения. Они показывают эту одноэтажную Америку. Женщина на кухне. И весь круг ее интересов сейчас так же неестественен, как и советское кино. А когда начинают решать проблемы чувства, если это хороший актер, здесь возникает вопрос уже не об идеологии, а о том, хороший ли это актер. И тогда мы верим этому хорошему актеру, потому что он про чувства. Про эмоции, про изменение человека.

— Вы хотите сказать, что, например, героиня Татьяна Лавровой в культовом фильме про физиков 1960-х («Девять дней одного года») понятна и близка и западному зрителю тоже?

— Да, конечно. Потому что в это время уже везде идет процесс, связанный с признанием и открыванием внутреннего мира женщины. Запад к этому подходит постепенно через психоанализ, через экспрессионизм. Своим путем. Просто наши пути разошлись после революции. Но как раз к этому периоду они снова сближаются. ►

► И наши фильмы начинают побеждать активно на кинофестивалях, к нам приезжают иностранцы, они нас любят. Они нас понимают, особенно левые. Они же не видят изнанку советской жизни. Поэтому им нравится, как преобразовались марксистские идеи, в частности на экране. И если мы внимательно посмотрим на героиню Татьяны Лавровой в «Девяти днях одного года», то заметим, что она причесана и накрашена, как итальянка. И те кадры, где она разглядывает себя в зеркале и рассуждает: «Я плохой физик и плохая жена», — и видно ниже белье, и она видит, что она «ничего себе»...

— И так она утратила свое совершенство. Ведь она и физик плохой, и жена плохая...

— Зато при этом очень себе нравится!
— А давайте теперь перейдем к современности. Сейчас женщин-ученых в западном, прежде всего американском кино, стало гораздо больше. И, на верное, самые знаменитые и культовые молодые девушки-ученые — это геро-

пейской культуры XX века, проживание через фильмы определенного набора травм. Это одно из проявлений толерантности. И это результат уже 1980-х годов в западном кино. Но мы туда не попали.

— Да. Мы действительно туда не попали. И это заметно по тому, как сейчас развивается наше сериальное искусство и какие у нас появляются героини, интеллектуальные женщины. Несмотря на то, что в России наука постепенно становится женским делом, на экране мы женщину с естественно-научным образованием видим теперь всегда рядом с силовиками. Либо она работает в силовых структурах, либо помогает силовым структурам. Она, скорее всего, криминалист, патологоанатом, медик, микробиолог. Она знает всё про яды. Она взламывает любые коды. Она может открыть любые секретные сейфы, взломать программу, посмотреть все банковские документы. Она хорошо разбирается в финансовых схемах, помнит наизусть всех экзотических животных. Она отлично знает фарму, умеет делать

любые ДНК-анализы. На экране она рассказывает по лаборатории на шпильках, у нее прекрасная укладка, которая требует довольно много времени, всегда свежий макияж. Она

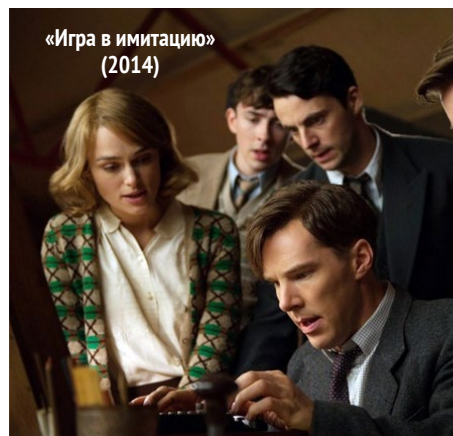
люди пересматривают фильмы 1950-х годов, говорят о том, что они их любят, называют их, притом что не могут назвать много чего другого современного и не помнят имен. Они скачивают фильмы из Интернета... Это люди в сельской местности, в маленьких городах. И этот эстетический ряд оказывается для них неким идеальным образом той жизни, которой у них самих нет. Я думаю, что здесь сказывается наш менталитет и наши привычки и стандарты. Вот эта условность кино имеет определенный набор принятых в то или иное время или в том или ином обществе кодов, которые приемлемы для максимально широкой аудитории. Это наши коды.

— То есть то, что в лаборатории должны быть каблуки и свежая укладка, — это проблема нашей аудитории, наших зрителей...

— Да, их ожиданий. Это такой встречный процесс. С одной стороны, это ожидание диктуется телевидением и кино. А с другой — телевидение и кино отражают некие шаблоны восприятия, которые, конечно, присутствуют. Они есть. Очень трудно развести, кто на кого повлиял. Это почти невозможно.

— Понимаете, поскольку я часто встречаю женщин-ученых, я вижу, насколько они сложнее, интереснее, разнообразнее, чем на массовом экране. А вы видели какой-то образ в кино современной женщины-ученого, который вам показался наиболее адекватным?

— Во-первых, я глубоко убеждена в том, что вы и сказали, — женщины в науке разные. Поэтому когда я вижу на экране в принципе разных женщин (в науке или не в науке), эта ситуация мне кажется более адекватной, чем когда я вижу какой-то единый



«Игра в имитацию» (2014)

ини «Теории Большого взрыва» Бернадетт и Эми. Такие классические ботанички в нашем школьном понимании. Они тоже в очках, у них тоже сложный характер... То есть они обладают всем тем набором, который сформировался еще в 1930-е годы. Почему?

— Потому что это комедия, ситком. И поэтому это гротеск. И поэтому они обыгрывают штампы. Штатп необходим для комедии. Нужно клише, нужен такой архетипический персонаж. Но вот маленькие очки придают им как раз такую архетипическую узнаваемость.

— А какие улыбки! Слегка со звериным оскалом.

— Строгие девушки, с одной стороны. А с другой стороны — нет. Появление таких героинь, с одной стороны, говорит о том, что общество, конечно, готово уже не относиться к женщине-ученому как к небожительнице. Потому что героиня Орловой и даже еще ранние американские героини претендуют на то, чтобы быть своего рода богинями. Вообще американскому кинематографу было довольно долго свойственно такое осторожное отношение к науке. И ученый в американском кино очень долго выглядел либо сумасшедшим, либо чудачком, который либо спасает мир, либо губит его. Но сейчас Голливуд расслабляется немного по отношению к науке и перестает ее мифифицировать, а персонаж-ученый становится более приближенным к обычному человеку. Теперь в европейской и американской культуре ученые — тоже люди.

— А вот возьмем современный фильм 2016 года «Скрытые фигуры» — про чернокожих женщин-математиков в NASA в начале 1960-х годов. Эти афроамериканки работают в буквальном смысле счетными машинами вместо компьютеров. И вот они как раз лишены этих стереотипов. Во-первых, они с этими. У них у всех личная и семейная жизнь. Они разрываются между работой и домом. Они привлекательны и эротичны. То есть опять же, когда снимают сегодня фильмы про прошлое, то в этом прошлом стереотипы слетают.

— Потому что они расколдовывают то время. Мы явно видим такой пример расколдовывания не только стереотипов про ученых, не только стереотипов про женщин, но еще и стереотипов, связанных с цветом кожи. То есть весь набор проблемных зон для американской и евро-



«Скрытые фигуры» (2016)

вылезает из автомобиля в белоснежной блузке, у нее не мнется плащ, хотя только что она выковыривала кровь из-под сиденья. У нас вновь, как в сталинские времена, на экране суперженщина. Как она появилась?

— Мне кажется, тут несколько причин. Во-первых, мы продолжаем каким-то образом ориентироваться на западные образцы, потому что все-таки сама сюжетная коллизия этих сериалов для западного кинематографа конца XX века вполне характерная. И она воспроизводится периодически и сейчас, потому что женщина очень часто оказывается помощником мужчины, она работает в паре с мужчиной, участвует в каком-то криминальном сюжете, и здесь женщины-ученые как бы через запятую с женщинами-следователями, с женщинами-юристами, с женщинами-врачами, журналистами-расследователями. То есть появляется целый спектр персонажей и закрепляется надолго в мировом кинематографе, причем в массовом.

Такая женщина-интеллектуалка обладает набором профессиональных знаний, часто превосходя в этом смысле мужчин, потому что мужчина в этой паре отвечает за силу, защиту и т. д., а женщина — за хитрость, за креатив, за способность быстро перестроиться, адаптироваться к ситуации. И вот эта пара создает такую выигрышную комбинацию для детективной и вообще фантастической, с экшном, историей. Это очень удобный набор для того, чтобы сюжет развивался, двигался. Чтобы было, с одной стороны, приятно посмотреть, а с другой стороны — чтобы можно было отыгрывать важные наборы паттернов, взаимоотношений в обществе.

Во-вторых, мы пытаемся ориентироваться на нашу широкую аудиторию. А наша родная российская аудитория очень привязана к...

— К каблукам?

— Боюсь, что да. К советскому контенту и к этим образам, идеальным образцом которых являлась Любовь Орлова. У нас



«Инферно» (2016)

канон. Но мне, например, очень нравится одна из героинь в фильме «Инферно». Это вполне коммерческий блокбастер. И там есть женщина-героиня, немолодая, которую когда-то любил главный герой. Она очень статусная. Она возглавляет серьезную организацию. При этом она бегаёт, плавает и спасает человечество. И, конечно же, это формульная история. Наверное, не каждая женщина, возглавляющая Всемирную ассоциацию здравоохранения, обязана отлично плавать...

— И быть вообще супергероем. Тем не менее, когда мы смотрим на образ, созданный Сидсе Бабетт Кнудсен, мы верим, что эта женщина может возглавлять Всемирную организацию здравоохранения. Я опять возвращаюсь к убедительности.

— И при этом она женщина, с какой нам хотелось бы себя идентифицировать. Ведь это вопрос идентификации. «Вот с такой мне бы себя хотелось идентифицировать».

— Давайте будем надеяться на то, что мы увидим таких женщин в российском кино, поскольку они есть в российской реальности, они есть в российской науке, они есть в нашей интеллектуальной жизни, — пусть их будет больше у нас на экране.

— Пусть!

Запись программы см. здесь: otr-online.ru/programmy/gamburgskii-schet/anons-anna-novikova-sovetskiy-chelovek-eto-zhenshchina-35970.html
Окончание: otr-online.ru/programmy/gamburgskii-schet/anons-anna-novikova-esli-ranshe-zhenshchina-uchenyy-stroitel-budushchee-to-seychas-ona-spaet-nastoyashchee-36086.html



Артём Акшинцев. Фото из «Фейсбука» facebook.com/artem.akshintsev

Полевая популяризация науки

Артём Акшинцев, основатель проекта RTG

В этом году журнал *Nature* назвал полевую популяризацию науки главным новым трендом в научной коммуникации¹. Пять лет назад, ничего не зная о масштабе, который это явление примет в России и в мире, я собрал через Интернет свою первую группу в поход по Камчатке. Однако цель этого путешествия была необычна — профинансировать отбор материальных проб для завершения кандидатской диссертации. Так родилась команда Russian Travel Geek (RTG) — симбиоз профессиональных ученых и путешественников, любителей гражданской науки. Первые несколько поездок оказались крайне успешными и со временем к экспедиционной группе присоединились почвоведы, геологи, географы, энтомологи, ботаники, гляциологи, орнитологи и много других представителей различных областей науки. Полевые работы — дело дорогостоящее, особенно если ученого интересуют труднодоступные регионы, такие как вулканические ландшафты Камчатки, сибирская тайга, затерянные острова Филиппин, ледники Гренландии или саванны Танзании. Здесь и приходит на помощь краудфандинг RTG. Увлеченные наукой путешественники делают взносы, полностью покрывают стоимость путешествия, тем самым покрывая и все расходы ученого. А в обмен получают возможность принимать участие в отборе образцов, забираться в приятной компании в самые отдаленные точки нашей планеты и, конечно, наслаждаться нашим миром через призму науки.

К примеру, энтомологу интересны бабочки пяденицы, населяющие горные районы Алтая, а грантовая система не идеальна и абсолютно неясно, где достать финансирование на поездку. Возможно, это не проблема для уже известных ученых с хорошиими связями и доступом к ресурсам. Но для молодых научных сотрудников после отмены почти всех тревел-грантов такая задача часто решается выбором иной, менее затратной, темы исследования. С появлением RTG возникла еще одна опция — подать заявку на научное исследование в рамках проекта. Можно стать как гидом экспедиций, так и поучаствовать в системе научных заказов.

Стать научным гидом. Требования достаточно просты: адекватность, хорошо сформулированная научная идея (как и в любом гранте), опыт в популяризации науки и желание прочитать научно-популярный курс в рамках экспедиции. Если заявка проходит, собеседование заканчивается успешно и вы вливаетесь в коллектив, то за редкими бабочками можно отправиться уже через полгода. Ссылка на анкету гида: goo.gl/CvsVWx

Принять участие в системе научных заказов. Если вам (или вашему знакомому научному сотруднику) необходимы материалы, а статья научным гидом и отправиться за образцами лично нет возможности, то вы можете выслать RTG запрос на выполнение научного заказа. Необходимо составить подробную инструкцию по отбору проб на интересующем объекте (что и как нужно собирать, фиксировать, что указывать на этикетке, как это хранить). И если всё сделано верно, то велика вероятность, что результат будет такой же, как и при личном присутствии. Также лучше пояснять, «зачем всё это нужно», а после рассказать, «что из этого всего вышло».

Система научных заказов для научных сотрудников бесплатна (мы за гражданскую науку) и на данный момент работает во всех экспедициях RTG, единственным ограничением для нее являются особенности местных законодательств и правил особо охраняемых территорий. Ссылка на форму подачи научных заказов: goo.gl/1RGVEq

Занятный факт. Предлагая энтузиастам гражданской науки отправиться в экзотические регионы, попутно финансируя изыскания и принимая в них участие, RTG продолжил славную традицию географических обществ XIX века. Однако теперь для этого не обязательно нужно быть английским лордом. География экспедиций RTG: russiantravelgeek.com/expeditions/ ♦

¹ nature.com/articles/d41586-018-06960-7



Фото пресс-службы «Яндекса»

Мозг любит трудные задачи!

Светлана Михайлова



Светлана Михайлова

Математика — тот самый школьный предмет, к которому у учеников практически не бывает ровного отношения: или любовь и понимание, или ненависть и полный ступор. Как помочь школьникам и учителям сделать эту науку более доступной и понятной? Помогут ли в этом гаджеты? Или больше пользы будет, если подключить изучение психологии ученика? Ответы на эти вопросы получили участники научно-образовательной конференции «Психология и технологии в математическом образовании», которую провели в Москве 18–21 марта 2019 года «Яндекс» и МРЕ (Международное общество исследователей в области психологии математического образования).

Помогут ли психологи математикам?

Организаторы конференции убеждены: мало знать предмет, чтобы хорошо преподавать математику. Нужно хорошо изучить ученика, его особенности и даже ошибки. «Мы провели исследование, — рассказывает директор по стратегии сервиса «Яндекс.Учебник» **Наталья Чеботарь**, — и выяснили, что, решая одну и ту же задачу, ученики могут ошибиться 24 разными способами. Важно понять механизм возникновения ошибки. Учителя сейчас хотят видеть тьютором, организатором, а он в первую очередь должен быть диагностом». «Ошибки — это очень важная вещь, — соглашается первый проректор Московского психолого-педагогического университета **Аркадий Марголис**. — Не понимая природу ошибок, которые допускают дети, мы вряд ли сможем обеспечить эффективное обучение. Ошибки бывают разные, поэтому, мне кажется, интерес представляют не они сами, а их типология. Нужно понять особенности мышления детей, которые за теми или иными ошибками кроются».

Одно дело изучать физические законы, которые по всей Земле работают одинаково. И совсем другое — пытаться постичь, что происходит в голове ученика, который здесь выступает сразу и как объект, и как субъект исследования. А в том, что для повышения эффективности преподавания необходимо вдумчиво и последовательно изучать психологию школьника, у ученых, да и у прогрессивных педагогов, сомнений нет. «Разброс способностей настолько велик, что учителя невольно сфокусируются на тех, кому математика хорошо дается, — поясняет эту мысль исследователь из Утрехтского университета, председатель программного комитета конференции **Анна Шварц**. — Их внимание невольно оказывается на полюсе учеников с большими способностями. Но есть огромное количество детей, которым по тем или иным причинам математика дается намного труднее. И чем дальше ребенок оказывается от тех, кто не испытывает сложностей с математикой, тем больше нужно разностороннее междисциплинарное взаимодействие, чтобы понять, что же там происходит, какие психологические и нейропсихологические причины за этим стоят». По мнению директора Центра педагогического мастерства г. Москвы **Ивана Яценко**, система образования сменила парадигму: «Сейчас в центре внимания не одаренные дети. У нас иной подход: каждый ребенок талантлив».

Таким образом, речь идет о личностно-ориентированном обучении, о той самой индивидуальной образовательной траектории, о которой всё настойчивее говорят прогрессивные педагоги. Теперь становится ясно, что выстраивать ее надо прежде всего опираясь на исследования психологов. «Есть убедительные результаты, которые показывают, что обучение математике, начи-

ная с дошкольного возраста, эффективно именно при разработке программ, которые основаны на фундаментальных психологических исследованиях», — утверждает завкафедрой психологии МГУ **Александр Веракса**. «Мы говорим о личностно-ориентированном обучении. А исследованием личности занимается психология, так что без психологов нам никак не обойтись, мы у них учимся тому, как видеть ребенка. Не просто грузить его своими математическими знаниями, а создавать путь саморазвития личности в процессе обучения математике», — продолжает мысль научный руководитель Института системно-деятельностной педагогики, автор курса математики «Школа 2000», методист **Людмила Петерсон**.

«Чем больше мы будем учитывать индивидуальные особенности ребенка, тем эффективнее можно построить образовательный процесс, — резюмирует президент Российской академии образования **Юрий Зинченко**. — Проводя диагностику, научившись измерять то состояние развития, в котором ребенок находится, можно построить эффективную программу. Конечно, она будет индивидуальной. Чем больше особенностей мы учтем, тем более эффективную ситуацию в образовании создадим».

Вкалывают роботы...

Урок по скайпу, учитель-робот — такое будущее часто рисуют фантасты. Смогут ли новые технологии заменить учителей? Эту проблему также обсудили на конференции. Профессор из Хельсинки, президент РМЕ **Марку С. Ханнула** считает, что новые технологии в образовании внедрять необходимо, однако прежде требуются фундаментальные психологические исследования, чтобы выяснить, «как технологии влияют на процесс обучения, как люди взаимодействуют с технологиями, особенно при работе онлайн. Исследователи психологии могут дать ответ на множество важнейших вопросов, и от этого зависит, как мы будем подходить к образовательному процессу. Эти работы, как мне кажется, должны проводиться совместно исследователями образования и психологии», — говорит ученый.

Игнорировать технический прогресс система образования не может: любой ребенок умеет пользоваться современными технологиями, так что их необходимо использовать в обучении. «Робята ищут информацию в Интернете, используют электронные устройства. И мы не должны от этого отставать», — считает директор Центра педагогического мастерства г. Москвы **Иван Яценко**. — Однако мы не можем сводить образование к игре. Ведь образование, кроме всего прочего, — это серьезный труд. И один из важнейших образовательных результатов — это умение работать».

Учителя, безусловно, работать умеют. Их труд, по мнению участников конференции, вряд ли когда-

то окажется в списке непопулярных профессий. Аркадий Марголис утверждает: «Профессия учителя — это та профессия, которая точно не будет замещена машинным обучением, алгоритмами полностью. А вот помочь учителю технологии, безусловно, могут. Они могут взять на себя автоматизацию рутинной функции, на которую у учителя уходит очень много времени, не позволяя ему заниматься содержательной частью своей профессии. Если технологии помогут с проверкой, оценкой результатов, если они смогут сделать доступнее уроки лучших педагогов, учитель сможет сосредоточиться на вопросах понимания или непонимания детьми сложности изучаемого материала».

Обучение — это движение!

В своем выступлении 20 марта на конференции «Психология и технологии в математическом образовании» профессор Калифорнийского университета в Беркли (США) **Дор Абрахамсон** рассказал, как новые приложения помогают эффективнее обучать детей математике. Он считает, что обучение — это движение: «Я имею в виду в прямом смысле движение тела в пространстве. Чем больше мы хотим выучить и понять, тем больше мы должны двигаться. Нейронаука сегодня знает ответ на вопрос, как дети познают мир. Это подтверждает теории Пиаже и Выготского. Для успешного когнитивного развития первоначален опыт, который мы получаем, а не концепции, которые нам втолковывают учителя. Исследования показывают, что опыт играет большую роль в успешном освоении математических понятий, чем мы могли предположить. То, как мы двигаем руками, рисуем, что мы слышим и к чему прикасаемся, непосредственно влияет на то, как мы усваиваем математические понятия. Нельзя научиться складывать без знания о том, как увеличивается горка или башенка кубиков, если добавлять к одному кубу новые и новые. И, по сути, технологии позволяют нам вернуться к интерактивному взаимодействию, которое сократилось, пока мы использовали в обучении обычные компьютеры». Профессор предлагает использовать приложения, которые заставляли бы двигаться, чтобы математические понятия понимались и запоминались на телесном, сенсомоторном уровне.

Смотреть в одну сторону

Председатель программного комитета конференции, психолог Анна Шварц считает, что даже правильно выстроенный взгляд (не система мировоззрения, а само движение глаз) поможет ученику в обучении. Анна Шварц много лет изучает феномен совместного внимания. «Современная наука научилась следить за тем, куда именно смотрит человек, с помощью специального оборудования, которое отслеживает положение зрачка и рассказывает направление взгляда, — рассказывает она. — На основе данных, полученных приборами, можно создать модель „правильного“, экспертного движения глаз, которую затем показать ученикам». При этом мало просто перенаправить взгляд ученика, необходимо достичь совместного внимания, когда два человека смотрят вместе на один и тот же объект, зная, что они специально делают это одновременно. Так мама общается с младенцем, обучая ребенка называть лежащие перед ним игрушки. Когда ребенок смотрит на предмет, в этот момент взрослый называет: «Это жираф». Малыш переводит взгляд на другой предмет, и мама вслед за этим тут же произносит его название. Эта стратегия оказывается более эффективной, чем если просто сказать: «Посмотри туда, там жираф».

Самый простой пример — декартовы координаты. Например, дается точка 5:9. Ученик сначала будет смотреть на точку, а потом его научат совершать действие: находить ее по осям, сначала по x, потом по y. При этом анализ движения глаз ребенка показывает, что он не следит за действиями учителя, а предугадывает, где тот окажется в следующий момент, чтобы успеть с ним синхронизироваться. То же верно и для младенцев: нельзя сказать, что взрослый перенаправляет внимание малыша, скорее они подхватывают фокус друг друга, ориентируясь то на движение глаз, то на предметы в руках.

На уроках математики важен момент синхронизации, который возможен только в том случае, если разрыв между уровнем урока и собственными знаниями позволяет ученику успевать и даже чуть опережать ход мысли учителя. Если это

не так, есть альтернатива. «Сначала давать практические задачи, и в тот момент, когда ребенок уже занят их решением — то есть мы поставим его в условия, где он сам думает над материалом и анализирует возможные ходы, — дать подсказку в русле его мышления. Тогда будет достигаться действительно совместное внимание, а не просто следование за указаниями учителя. Идея заключается не в том, чтобы настроить взгляд ученика, а чтобы подстроить материал под текущий его фокус», — подытоживает Анна Шварц.

Математика через эмоции

Доцент департамента психологии ВШЭ, руководитель Лаборатории нейробиологических основ когнитивного развития NeuropsyLab **Мари Арсалиду** занимается изучением связи мозговой активности с поведением человека. Она выяснила, что зоны, которые отвечают за мотивацию и эмоциональные переживания, работают и при решении математических задач некоторых видов. В частности, островковая доля — часть коры головного мозга, длинное тонкое тело, которое присутствует в обоих полушариях и связано с лобной долей. «Раньше мы знали, — говорит Мари Арсалиду, — что она отвечает за базовые вещи, необходимые для выживания: дать организму понять, что он испытывает голод или жажду — и должен найти еду или воду; передавать ощущения в различных частях тела. Теперь выяснилось, что за это отвечает ее средняя часть, а та, что расположена ближе к префронтальной коре, активируется при различных видах когнитивной деятельности: когда нам необходимы мотивация, внимание, сосредоточение усилий, реакция на обещанное вознаграждение, когда нужно принять решение или вынести суждение. Внутренние части этой зоны работают и при выполнении математических задач — как взрослые, так и дети». Данные получены с помощью МРТ и являются научным обоснованием того, как мотивация может помочь в изучении математики.

«Вместо того, чтобы ругать детей и указывать на ошибки, нужно всегда выбирать конструктивный тон, хвалить за достижения, а в нерешенных задачах видеть области потенциального развития, — считает Мари Арсалиду. — Тогда и дети научатся смотреть на это так же. Столкнувшись с трудностями, они скажут себе: „Я еще этого не умею, но у меня обязательно получится, если я буду стараться».

Какая часть головного мозга отвечает за талант к математике, выяснить пока не удалось. Однако уже известно, что примерно 60% детей имеют средние математические способности, а 7% — выдающиеся. «Мы хотим изучать этих детей, чтобы понять, почему их мозг работает лучше в этом направлении, — говорит ученый. — Значит ли это, что какие-то области у них функционально развиты лучше, чем у сверстников, или вообще работают по-другому?»

А можно ли натренировать мозг на решение задач? Как выяснилось, да! «Детям нужно знать: если даже им сложно решить задачу или понять тему, мозг над ней работает. Если они продолжают заниматься, нейроны натренируются в этом виде деятельности, и всё получится! Наш мозг любит учиться, и поэтому достиженияе результаты в учебе для него — само по себе вознаграждение, без внешних стимулов. Главное — оказывать максимальную поддержку, вдохновлять детей, стараться их заинтересовать. Наш мозг любит интересные задачи, а не обязательные».

И в качестве завершения еще одно высказывание, полное оптимизма, от директора Центра педагогического мастерства г. Москвы **Ивана Яценко**: «Процент людей, которые реально не способны к математике так же, как реально не способны к физкультуре, в силу каких-то физических особенностей, — минимален. Со всеми остальными нужно просто правильно индивидуально работать, мотивировать. И у ребят всё получится. Они будут счастливы учиться с удовольствием!»



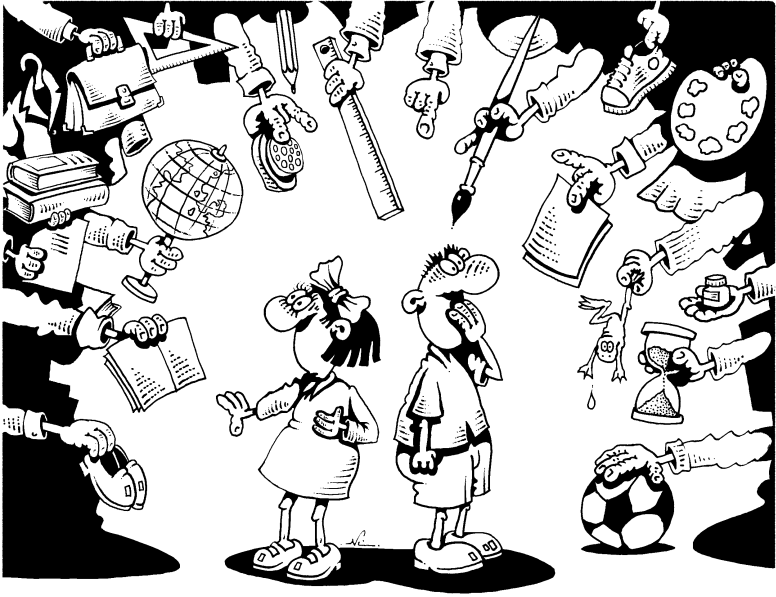


Рис. М. Койко

Базовые школы РАН

Проект создания так называемых базовых школ РАН — это новая инициатива, о которой говорят последние недели, начиная с 26 февраля. Автор предлагаемой статьи **Владимир Сидорин**, науч. сотр. Института философии РАН, канд. филос. наук, успел в свое время поработать в школе (2009–2017). Знакомство с проблемами школьного образования и ситуацией в Академии заставило его отнестись к новому проекту не только с сочувствием, но и с изрядной долей скепсиса.



Владимир Сидорин (Ирбитск)

Пытаясь встроиться в новую систему отношений с государством, включиться в реализацию очередных программ по развитию науки и образования, РАН выдвинула новую инициативу — создание в системе среднего образования «базовых школ РАН» — образовательных учреждений, отличительным признаком которых будет тесное сотрудничество с Академией, ориентированное на подготовку научно-исследовательских кадров. Презентация проекта была представлена вице-президентом РАН, академиком А.Р. Хохловым 26 февраля на заседании Президиума Российской академии наук, в котором приняла участие и глава Министерства просвещения О.Ю. Васильева. Основные положения его доклада вошли и в соответствующее постановление Президиума Академии от 26 февраля 2019 года.

Проект «базовых школ РАН» является частью более широкой программы участия академических институтов в школьном образовании: помимо него предусматривается активная деятельность по популяризации науки среди молодежи и экспертиза учебных изданий и стандартов школьного образования. В результате отбора, критериями которого, судя по всему, выступили высокие результаты достижений школьников в олимпиадах и конкурсах, кадровый потенциал, опыт организации профильного обучения и сетевого взаимодействия с другими образовательными учреждениями, было отобрано 110 региональных школ, которые и станут стартовой площадкой для реализации проекта. Работа, как предполагается, будет идти по трем направлениям: повышение качества образования, укрепление материально-технической базы школ и повышение профессиональной квалификации педагогов.

При ознакомлении, однако, становится понятно, что проект, предложенный РАН, ориентирован более не на общее, а на дополнительное образование. Если посмотреть на конкретику, заявленную в презентации вице-президента Академии, — а ее там, к сожалению, немного, — мы увидим, что только введение профильных курсов в учебные программы выбранных школ можно отнести к сфере основного и среднего общего образования. Остальное — это факультативы, вне-

рочная деятельность исследовательской направленности, научно-популярные проекты и творческие конкурсы. В качестве первого планируемого эффекта и заявлено превращение «базовых школ РАН» в «центры дополнительного образования и внешкольной работы». Но подготовка научно-исследовательских кадров не может быть факультативным занятием: пара факультативных уроков в неделю, несколько экскурсий в течение года и час-другой внеурочной деятельности, к чему — велика опасность — всё сведется, не сделают из школьника будущего ученого, даже если предположить, что речь идет об ученике с высочайшей мотивацией, и все занятия будут проводиться на уровне существенно выше среднего по стране — что совершенно не очевидно. Простое введение профильных учебных курсов проблемы также не решит: в стране множество школ с углубленным изучением того или иного предмета, в старших классах профилизация вообще стала почти общим местом. Указанных мер, таким образом, как нам представляется, совершенно недостаточно для того, чтобы Академия смогла создать эффективные действующие образовательные учреждения, заняв некую особую нишу в области школьного образования. Нужна более систематическая работа по интеграции усилий средней школы, университетов и РАН, основой которой должно выступать реальное, а не декларативное индивидуальное сопровождение каждого талантливого ученика. В федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ давно заявлено о верности принципу выстраивания индивидуальных образовательных траекторий — принципу, который, к сожалению, имеет в современной школе совершенно декларативный характер. Право обучающихся на индивидуальные учебные планы, прямо закрепленное статьей 34 закона «Об образовании», на практике выступает, как правило, лишь основанием, позволяющим школьнику перевестись на ускоренное обучение (экстернат). «Базовые школы РАН» и могли бы стать своеобразной экспериментальной площадкой, в рамках которой школьное педагогическое сообщество, ученые из академических институтов и преподаватели высшей школы могли бы, наконец, начать

сравнительно массово реализовывать это право обучающихся. Стоит упомянуть и то, что серьезной проблемой современного российского образования является разрыв между средней и высшей школой, несмотря на повторяющуюся как мантру формулу преемственности ступеней образования. До недавнего времени эту преемственность хоть как-то обеспечивала своеобразная «смычка», сложившаяся стихийным образом: достаточно большое количество преподавателей высшей школы, научных сотрудников трудились в качестве совместителей и в школах, привнося туда дух университетов, что было особенно важно с пропедевтической точки зрения в старших классах. Однако к нынешнему моменту эта «смычка» фактически полностью разрушена: в погоне за оптимизацией кадров и показателями средней заработной платы школы все последние годы систематически избавлялись от совместителей. Воссоздание подобной «смычки» могло бы стать одним из важных преимуществ «базовых школ РАН», однако это предполагает всё же несколько иную форму участия, чем то, что подразумевается, судя по представленному проекту.

Следует отметить, что инициатива, похоже, имеет и иное измерение: выдержавшая несколько лет назад ряд ударов Академия пытается закрепиться на новых для себя рубежах, повышая тем самым собственную политическую устойчивость. Однако и с точки зрения корпоративной экспансии начинание не выглядит надежным: дополнительное образование, на которое в проекте делается явный акцент, институционально малозначимо в системе школьного образования. Войти в эту область сравнительно просто — что, возможно, и объясняет сделанный акцент, — но еще проще оказаться от туда оперативно вытесненным в случае необходимости.

Обращает на себя внимание отсутствие в первоначальном списке субъектов, в которых планируется создание «базовых школ РАН», Москвы и Санкт-Петербурга — регионов, традиционно сильных своими результатами в области школьного образования. В начале марта, правда, вице-президент РАН А.Р. Хохлов указал на своей страничке в социальной сети на факт соответствующих переговоров с Департаментом образования г. Москвы. Подключение столичных школ к проекту можно только приветствовать: именно Москва и «северная столица» по своему кадровому потенциалу — одному из ключевых факторов успеха — более других готовы к подобному эксперименту, что может быть довольно важным с точки зрения достижения первых результатов, которые могли бы поддержать мотивацию участников проекта и продлить кредит доверия, выделяемый им в высоких кабинетах.

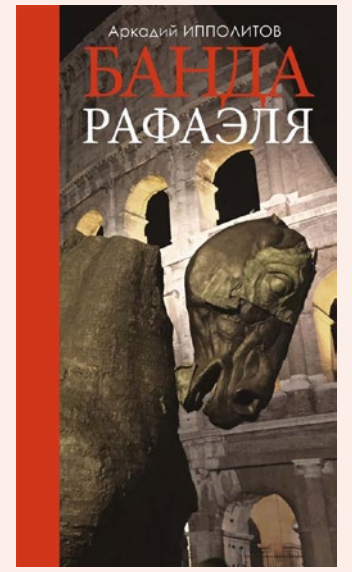
Из проекта неясно, какова будет профилизация всех 110 школ, однако уже сейчас складывается впечатление — хочется надеяться, обманчивое, — что российской гуманитаристике, которую всё чаще обходят молчанием в популярной ныне идеологии грядущего научного прорыва, вновь не нашлось сколь-нибудь значимого места. А ведь ее заявленные проблемы кадровой нехватки, популяризации кажутся не в меньшей — а во втором случае и в большей — степени, чем иные области академической науки.

И это далеко не все вопросы, которые возникают при знакомстве с инициативой, остаются совершенно непонятными даже базовые вещи. Определены ли хотя бы примерно количество специалистов, необходимых для привлечения к подобной работе? Похоже, что нет, а без тщательной оценки кадрового потенциала Академии в этом отношении степень ее готовности к реализации заявленного проекта не может не вызывать сомнений. Каким образом будет финансово обеспечена деятельность сотрудников РАН

в образовательных учреждениях? Современный уровень оплаты в школах, на первый взгляд, неплох (по крайней мере в сравнении со средними зарплатами по регионам), однако достигается это, как правило, колоссальной нагрузкой, которую взваливают на себя учителя (зачастую вынужденно), набирая по 27 и более уроков в неделю, трудясь в разнообразных кружках, осуществляя классное руководство и ведя иную, дополнительно оплачиваемую работу. В современных условиях оплата труда человека, который будет приходить в профильную школу несколько раз в неделю, чтобы вести со школьниками занятия на факультативе, будет настолько мизерной, что мотивация этого гипотетического энтузиаста начнет достаточно быстро чахнуть. Как организационно будут оформлены эти сотрудники, учитывая указанную выше практику отказа от совместителей? И не станут ли они заложниками двойной ответственности и подчинения?

Есть и еще одна трудность. В 2009 году, когда я только начинал работу учителем, школьной администрации было достаточно наличия «преподавательского образования» у кандидата — так я, будучи выпускником философского факультета и имея специальность «преподаватель философии», восемь лет и проработал в школе учителем истории, обществознания и других предметов социально-гуманитарного цикла. Однако уже в свои последние годы работы в школе застал времена, когда стать учителем, не имея специального педагогического образования, было уже проблематично. Эта практика была закреплена приказом Минтруда России от 18 октября 2013 года о профессиональном стандарте педагога, ссылаясь на который теперь требуют профессионального педагогического образования (или соответствующей переподготовки). Каким образом Академия собирается разрешить этот затруднительный практический момент? Как, в конце концов, будет решаться проблема и без того перегруженных и зачастую не выполняемых должным образом учебных планов? Есть в проекте и моменты, вызывающие некоторое недоумение: так, одним из направлений работы с педагогическим сообществом объявляется повышение педагогического мастерства учителей — вопрос о том, чему научный сотрудник (пусть даже академик РАН) может научить профессионального педагога в отношении методик и образовательных технологий, остается открытым. Существенно, что почти все перечисленные проблемы являются пространством практически неизбежных конфликтов между школами, Академией и контролирующими инстанциями, что еще больше затрудняет поиск их решения.

Сама идея прихода РАН в школу, убежден, имеет интересные перспективы в случае ее достойной реализации и могла бы стать ярким воплощением вариативности образования — еще одного фундаментального принципа, декларируемого в российском образовании, но на практике нарушаемого на каждом шагу. Однако трудно в итоге избавиться от впечатления противоречивости между названием проекта — «базовые школы РАН» — и его содержанием в том виде, как оно было представлено: в таком виде проект вряд ли сможет стать основанием серьезного присутствия Академии в системе школьного образования и уж тем более базой пополнения научно-исследовательских кадров. Остается надеяться, что это лишь первый шаг, и при разработке детальной «дорожной карты» будут учтены все многочисленные подводные камни и острые углы реализации такого проекта. В противном случае это перспективное начинание имеет, к сожалению, все шансы быть похороненным в тех самых оврагах, про которые, как правило, забывают на гладкой и ровной бумаге. ♦



Иполитов А. Банда Рафаэля. Сборник статей. Псков: Красный пароход — 2018

Банда Рафаэля

Ревекка Фрумкина

О чем может рассказать книга, названная «Банда Рафаэля»?



А это не важно. Главное — начните читать — и, скорее всего, оторваться не захотите. Всё прочее — второстепенные нюансы, раз уж вы смогли *вчитаться*... Вот и доставьте себе это редкое удовольствие — читать подряд довольно толстую книгу, не задаваясь вопросом о том, не тратите ли вы свое драгоценное время даром. И не стоит размышлять о том, как быть с не вполне понятными терминами, почему одни темы изложены эскизно, а сходные с ними и даже — возможно! — более *важные* представлены как бы «по касательной» и т.д.

В этой книге Аркадий Иполитов рассказывает нам о своей Италии — а это он умеет как никто. Примиритесь с этим — и читайте *не спеша*. А если вы не готовы примириться с отсутствием в книге репродукции картины «Амур, натягивающий лук», обратитесь к Интернету. Но главное — читайте, и лучше всего — *подряд*. Впрочем, многочисленные «ответвления» — или то, что вы как читатель подобным образом воспринимаете, — можно пропустить, чтобы позже вернуться.

«Банда Рафаэля» — книга, написанная с максимумом *внутренней свободы*. Эту свободу читатель не может *позаимствовать*, но следуют помнить о ней как об авторской установке. Тогда теряет смысл вопрос о том, почему (например) о Пармиджано Иполитов написал подробно, а о другом замечательном художнике — скорее конспективно.

Я поймала себя на том, что применительно к «Банде Рафаэля» самая продуктивная стратегия — это *просто довериться* автору. Доверьтесь, например, тому, что о некоторых — на первый взгляд — не самых *важных* — сюжетах автор рассказал весьма детально, а другие лишь бегло упомянуты — постепенно вы поймете, что оно того стоило. Доверьтесь и тому, что некоторые, казалось бы, малоинтересные коллизии представляются нам таковыми просто в силу нашего общего невежества.

Вместо заключения. «Банда Рафаэля» — это не текст для беглого чтения. Попробуйте подойти к книге с такой оценкой. Уверю вас — не пожалеете. ♦

Необычные деньги Африки

Когда европейские колонизаторы начали осваивать Западную Африку, они заметили, что местные женщины носят массивные медные и бронзовые браслеты как показатель богатства своих мужей. Потребовался лишь минимальный психологический сдвиг, чтобы эти браслеты стали использоваться как деньги, которые так и назывались – «манилла» (скорее от португальского *manilha*, чем от испанского *manella* – «браслет», – что, в свою очередь, восходит к латинскому *manus* – «рука»). Другое их название, *Okròhò*, происходит из одного из языков Нигерии, эфик.

Манилла стали первыми полноценными и универсальными деньгами Африки; в качестве разменных денег использовали ракушки каури [1]. Было множество разновидностей, которые ценились по-разному (медные выше, чем бронзовые) и принимались на разных рынках; на рис. 1 – манилла XVIII века из Ганы. Отличить их от обычных украшений можно по однородности больших выборок по весу и форме, что естественно для денег; их изготавливали для колониальной торговли в промышленных масштабах: между 1504 и 1507 годом португальцы завезли в Гвинею 287 тыс. манилла. Ясно, что массовое производство вело к инфляции: если в конце XV – начале XVI века раба стоил 8–10 медных и 12–15 бронзовых манилла, а бивень слона – одну, то уже к 1522 году стоимость приблизилась к 50 манилла за 16-летнего раба. Чтобы пресечь дальнейшую инфляцию, португальский король ограничил цену раба 40 манилла. К началу XVIII века центр производства переместился в Великобританию, но манилла делали также и французы и голландцы. Чтобы приучить население к регулярным деньгам, в 1902 году был запрещен импорт манилла в Нигерию, но они оставались в обращении вплоть до 1 апреля 1949 года, когда завершилась продолжавшаяся полгода операция британских колониальных властей, в ходе которой было выкуплено около 33 млн манилла общим весом почти 2,5 тыс. тонн.



Рис. 1. Манилла (Гана, XVIII век). Бронза. Пятирублевая монета дана для сравнения

Другие известные африканские деньги делали тоже из меди, но в самой Африке, в Катанге. Медь в Катанге добывали на протяжении многих веков, и слитки в форме креста известны с XIII века, однако в качестве денег их начали систематически использовать в середине XIX века. Большинство источников упоминают крупные кресты весом около килограмма (рис. 2), однако на самом деле было много разновидностей (рис. 3). Для отливки использовали формы из песчаника (рис. 4). Покупательная способность большого креста различалась от региона к региону. В самой Катанге за один крест можно было приобрести от четырех до шести куриц, за пять (плюс-минус один) крестов – козу, а за десять – ружье (по другим сведениям, которые представляются маловероятными, всего за два). В соседней области Бабенгеле крест обменивался на манилла, эквивалентную козе; рядом в Бакусу нужны были уже два креста. Еще у одних соседей, Басонге, сто крестов (точнее, четырнадцать крестов, коза, ружье и раб) составляли выкуп за жену [2]. (Впрочем, на странице музея Национального банка Бельгии указано, что достаточно было одного большого креста, к которому добавлялся маленький, если невеста обладала совершенно выдающимися качествами [3].) Менее известны деньги в форме простых слитков (рис. 5).



Рис. 2. Большой крест Катанги (народность луба)



Рис. 3. Разные кресты Катанги (луба)



Рис. 4. Форма для отливки крестов Катанги



Рис. 5. Катанга, денежные слитки меди. Длина примерно 25 см (hamillgallery.com)

В ходе деколонизации бельгийского Конго (Леопольдвиль) юго-восточная провинция Катанга объявила о выходе из Республики Конго (ныне Демократическая Республика Конго, ранее Заир) и в 1961 году приступила к чеканке собственной монеты, на которой был изображен катангский крест (рис. 6). Три таких креста были изображены на флаге, который можно увидеть на банкнотах (рис. 7).



Рис. 6. Катанга. 1 франк, 1961 (en.numista.com)



Рис. 7. Катанга. 10 франков, 1960 (banknote.ws). На лицевой стороне – флаг и портрет Моиза Чомбе

В Сьерра-Леоне деньги, так называемые кисси-пенни, по названию местности, делали из железа местные кузнецы (рис. 8). Кисси-пени вошли в обращение в конце XIX века и постепенно заменялись колониальными властями на обычные деньги, но сохраняли ценность до 1940-х годов, а в Либерии – даже до 1980-х. Они имели также и магическую силу – просто починить сломавшийся пруток было нельзя: его надо было «вылечить» при помощи колдуна.



Рис. 8. Кисси-пенни (отдельные – из Musée des Confluences, Руан, Франция; пучок – из Бруклинского музея, США), «Википедия»

М.Г.

Фотографии 1-4 – автора

1. М.Г. Каури // ТрВ-Наука № 239 от 10 октября 2017 года – trv-science.ru/2017/10/10/kauri/
2. currencies.fandom.com/wiki/Katanga_cross
3. nbbmuseum.be/en/2010/07/katanga.htm



Легендарный Рапопорт

Кирилл Мошков,
Лицей «Физико-техническая школа» Санкт-Петербургского Академического университета РАН

В конце июля 1948 года Сталин вносит значительные правки в затребованный им доклад «О положении в советской биологической науке». Вот в качестве примера одно из исправлений, ставящее финальную точку в столь раздражавшем вождя споре так называемых вейсманистов-морганистов и так называемых мичуринцев (крупными буквами — собственноручно написанный вождем текст): *«ИЗВЕСТНЫЕ положения ламаркизма, которыми признается активная роль условий внешней среды в формировании живого тела и НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ ПРИОБРЕТЕННЫХ СВОЙСТВ... совершенно верны и ВПОЛНЕ НАУЧНЫ».*

И чтобы окончательно пресечь возможные в будущем дебаты на генетическом поприще Сталин зачеркнул слова «буржуазная генетика» и написал «реакционная генетика».

Зачем он это сделал, фактически подписав ордер на убийство классической генетики в СССР, которая до этого развивалась весьма успешно? Бодались бы на здоровье представители этих школ, а он бы сверху регулировал эту полезную конкуренцию! Обычное же дело в искусстве политического менеджмента, а в итоге можно возглавить победившую точку зрения.

Видимо, Сталину больше импонировали простые и четкие лозунги типа «Наука — враг случайностей» и «Мы рождены, чтоб сказку сделать былью». Его стране срочно нужны рапорты о быстрых и рекордных урожаях зерновых, обещанные мичуринской агробиологией и подкрепленные советской статистикой, которая, разумеется, не есть третья форма лжи. С другой стороны, сколько можно слушать замысловатые ученые рассуждения об объективном характере вышеуказанных случайностей, над которыми властен лишь естественный отбор, не поддающийся стальной воле партии большевиков?

Пора сказать, что доклад, лежащий на столе у Сталина, был подготовлен главным злодеем советской

науки, Трофимом Денисовичем Лысенко, который и академик трех академий, и соцтруда герой, и дважды сталинский лауреат. Вглядись, читатель, в его фанатичные глаза на многочисленных фотографиях — какой-то Савонарола пополам с Распутиным!

Остальное было делом техники. Готовящаяся в глубокой тайне (ничего не напоминает из современности?) сессия ВАСХНИЛ была предназначена для полного и окончательного разгрома ученых генетиков, стоящих на позициях хромосомной теории наследственности. Лысенко сразу же предъявил аудитории «козырного туза». Отвечая на вопрос из зала, он с торжеством заявил, что его доклад одобрен ЦК ВКП(б).



Т. Д. Лысенко на сессии ВАСХНИЛ. 1948 год

Тут уж никто (а, если точнее, то почти никто) не осмелился защищать классическую генетику от поругания. Все (почти все) стали каяться в грехах «реакционного вейсманизма-морганизма».

Я неспроста пишу «почти все». Ученые бывают разные: известные, выда-

ющиеся, знаменитые. Их жизнь иногда может быть и примером для подражания. Но далеко не каждому дано брать за образец поведения ГЕРОЕВ нашей многострадальной науки — слишком тяжела их судьба, да и победа далеко не гарантирована.

За честь отечественной биологической науки на той трагической сессии ВАСХНИЛ бесстрашно выступил один из таких ГЕРОЕВ — Иосиф Абрамович Рапопорт. В последний момент, узнав о сессии, он как бывалый смекалистый фронтовик, одолев женский пропуск, проник в зал заседаний и добился таки своего выступления. Вся грудь в боевых медалях и орденах, где был и полководческий орден Суворова... Определенно зная, какая расправа его ждет, Рапопорт выступил с развернутым и строго аргументированным докладом, в котором обрушился на антинаучные идеи лысенковцев.

А дальше — легенда, со слов профессора Симона Эльевича Шноля. Пусть педанты-историки устанавливают факты, а легенда вдохновляет, поднимая солдат из окопов, и ведет их, казалось бы, в безнадежную атаку.

Когда на сцене появился главный идеолог лысенковщины, яркий оратор и виртуозный демагог Исая Израильевич Презент и стал утверждать, что мы, дескать, кровь проливали на фронтах, в то время как эти «мухолобы» и т.д., Иосиф Абрамович вскопчил со своего места, ринулся к трибуне и стал душить Исая Израильевича, который всегда держался подальше от военных опасностей, приговаривая: «Это ты, сволочь, кровь проливал?!»

Последствия для Рапопорта были скорые и ожидаемые. Во-первых, его уволили с работы. Во-вторых, исключили из партии, куда он вступил во время войны. Протокол райко-

берегу, сместив зону атаки туда, где по его разведанным оборона противника была слабее. Остановись на этом месте, современный читатель! Творческое изменение боевого приказа — минимум трибунал, о чем его и предупредил вышестоящий командир в ответе на рапорт. Но всё обошлось — победителя не судят! Правда, вместо обещанной звезды Героя Советского Союза всем тем, кто первым форсирует Днепр, его наградили орденом Красного Знамени. Но все-таки это не трибунал с последующим расстрелом!

В последние дни войны перед Рапопортом была поставлена задача максимально быстро прорваться через массы отступающих немцев с целью соединения с американскими войсками. Марш-бросок попытались остановить три танка «Тигр», развернутые в болевой порядок. Иосиф Абрамович соскочил с передовой машины, подбежал к головному танку и стал стучать рукояткой пистолета по его броне. Из люка высунулся танкист. На хорошем немецком языке Рапопорт отдал приказ: немедленно разрядить орудия в воздух, дорогу освободить. Изумленные немцы повиновались. Отряд ринулся дальше, и уже на встрече с 11-й бронетанковой дивизией США Рапопорт выступал в качестве переводчика с английского.

Иосиф Абрамович трижды (!) представлялся к званию Героя Советского Союза, но каждый раз дело стопорили. Видимо, причиной были и самостоятельная корректировка приказов командования, и не согласованные, но в конечном счете эффективные решения, и горячий нрав. «Наверху» таких, чересчур ершистых, как правило, не любят. Но бойцы называли Рапопорта «Батей», а ведь ему в 1945-м было всего 33 года!

...Лишь после многолетних скитаний в геологических и нефтяных экспедициях он в 1957 году был принят на работу по своей специальности генетика в Институт химической физики АН СССР. Во главе института стоял академик Н.Н. Семёнов, один из участников советского атомного проекта, так что на новом месте Иосиф Абрамович был надежно защищен от поползновений лысенковской «своры» (термин Рапопорта). Возможность продолжения послевоенных работ по химическому мутагенезу была во многом связана с тем, что в 1956 году, во время вручения Нобелевской премии Н.Н. Семёнову и англичанину Сирилу Хиншельвуду, последний привлек внимание своего советского коллеги и друга к приоритетным достижениям И.А. Рапопорта.

В начале 1960-х годов ученый люд СССР из передач «Би-Би-Си» узнал, что за рубежом идет обсуждение идеи присуждения Нобелевской премии И.А. Рапопорту и Шарлотте Ауэрбах, эмигрировавшей в Англию из-за подъема антисемитизма в нацистской Германии. Такое решение Нобелевского комитета было бы совершенно справедливым, поскольку приоритет будущих номинантов в открытии явления химического мутагенеза общепризнан мировой наукой. Нобелевский комитет, помятуя о том скандале, который разразился в Советском Союзе в связи с присуждением этой премии Борису Пастернаку, решил вначале «проветилировать» этот вариант с советским властями. Иосифа Абрамовича вызвали в Отдел науки ЦК КПСС, и его заведующий, академик В.А. Кириллин, сообщил, что власти благосклонно отнесутся к предложению из Швеции при одном, но важном условии. Товарищ ученый предварительно напишет заявление с просьбой о восстановлении его в партийных рядах. После почти двухчасового «уламывания» Иосиф



Курсант военной академии им. Фрунзе старший лейтенант И.А. Рапопорт. 1943 год

Абрамович твердо заявил, что никакого заявления он писать не собирается. Власть сама его из партии исключила, вот пусть сама и восстанавливает, призвав свою ошибку 1949 года. Да еще пусть вернет партбилет с тем же номером. Сам же он за 60 тыс. долл. (цена премии в те годы) не продается. На этом вопрос с «нобелевкой» и закрылся — в Швеции решили: либо оба, либо никто. Позднее Шарлотта Ауэрбах дружески встречалась с Иосифом Абрамовичем и в Москве, и в Брно.

Советская власть частично загладила свою вину перед Иосифом Абрамовичем в конце 1990 года, уже на излете существования СССР, когда вместе с группой отечественных биологов члену-корреспонденту АН СССР И.А. Рапопорту было присвоено звание Героя Социалистического Труда. Это произошло 26 ноября, а 26 декабря он случайно попал под колеса грузовика: потеря на фронте одного глаза в результате тяжелого ранения не позволила вовремя заметить приближающуюся машину. Через четыре дня И.А. Рапопорт скончался.

...Я смотрю на Иосифа Абрамовича на лекции перед студентами Ленгосуниверситета, где он учился. Невысокого роста, тихий, манеры вежливого человека, без какой-либо аффектации и выпячивания своих заслуг, легкая отстраненность и ирония. Но внутренний мощный нравственный стержень очевиден: «Юзика», как его звали с университетских времен, не согнешь!

Подумай, читатель, о никогда не терявшем свое лицо Иосифе Абрамовиче Рапопорте, когда твоя судьба рано или поздно, но обязательно поставит перед выбором: идти или нет на компромисс со своими убеждениями. Если, конечно, они у тебя есть. ♦



И. А. Рапопорт (1912–1990). Фото с сайта «Герои страны» (warheroes.ru)

О научных исследованиях И.А. Рапопорта

1. Открытие и изучение веществ, оказывающих сильные мутагенные эффекты. Их оказалось около 300. Еще одна группа — вещества, вызывающие фенотипические изменения, похожие на мутации. В этой части своих исследований И. А. Рапопорт двигался к пониманию механизмов избирательного действия этих веществ путем поиска корреляций их дипольных моментов с таковыми для компонентов нуклеиновых кислот.
2. Применение химических мутагенов для создания высокопродуктивных сортов многочисленных сельскохозяйственных культур.
3. Теоретические изыскания И. А. Рапопорта по так называемой термодинамике генома (см. его монографию «Микрогенетика», встреченную отрицательно рядом физиков СССР и фактически ликвидированную в 1965 году). Она была воссоздана в виде репринта в 2010 году во многом благодаря усилиям его жены, докт. биол. наук, профессора О. Г. Строевой.

Ящер человеку не товарищ

К 35-летию первой публикации романа Гарри Гаррисона «Эдем»

Игорь Доронин,
Зоологический институт РАН (Санкт-Петербург)

*Целый мир
Лежал пред ними, где жильё избрать
Им предстояло. Промыслом Творца
Ведомые, шагая тяжело,
Как странники, они рука в руке,
Эдем пересекая, побрели
Пустынью дорогою своей.*

Джон Мильтон. Потерянный рай

В 2019 году исполняется 35 лет со дня первого опубликования романа Гарри Гаррисона «Запад Эдема» — первой части знаменитой трилогии. Все, кто знаком с творчеством этого американского фантаста, отмечают особое положение «Эдема» среди его произведений. Конечно, сюжет здесь не так авантюрен и динамичен, как в большинстве его произведений крупной формы, но он потрясающе продуман до мелочей.

Все три книги этого «райского» цикла повествуют об альтернативной истории развития жизни на Земле. Гаррисон предлагает пофантазировать на тему «А что, если бы не случилось массового вымирания рептилий в конце мезозойской эры?». И вот перед нами наша планета на момент начала ледникового периода, но доминирующие формы жизни на большей ее части не млекопитающие. Ящеры по-прежнему «на коне» (звучит немного странно). Среди них даже появился двуногий разумный вид (иилане), создавший удивительную цивилизацию, основанную на использовании живых существ (они всё не строят, а выращивают). Логика здесь проста: рептилии холоднокровные, им чужд огонь, значит, и обработка металлов, поэтому развитие чешуйчатых пошло по «холодному» пути биоинженерии. От одеял до кораблей — всё это видоизмененные их научной формы жизни.

Примечательно, что практически во всех рецензиях, которые я читал, иилане причислены к динозаврам. Такими мы видим их на обложке книг издательства «Эксмо» (1999). Но, несмотря на соблазн наделять сознанием «ужасных ящеров» (а на момент написания романа уже была опубликована известная работа палеонтолога Дейла Рассела о возможности появления *динозавра разумного*), это неправильно. Предки иилане вышли из океана, куда отправляются вылупившиеся детеныши и где достигают стадии отрочества — фарги. В популярной литературе морских мезозойских рептилий — мозазавров, плезиозавров, ихтиозавров — зачастую называют «морскими динозаврами», но в действительности никакого отношения к сухопутным динозаврам они не имеют: между ними буквально пропасть в родстве. Примечательно, что родственники вымерших морских исполинов мозазавров (а именно их Гаррисон сделал предками иилане) — это вараны, которые признаны экологами наиболее сообразительными из современных рептилий. Оригинально поступил оформитель книги издательства «Азбука» (2014 год), срисовав их с галапагосских морских игуан, что несколько ближе к их биологии.

Поклонники Гаррисона могут заметить, что у него есть короткий рассказ «Если» ("If") 1969 года, где также задействованы разумные рептилии, правда, из очень далекого будущего — потомки выпущенной мальчиком в Америке самки хамелеона. У них, кстати, тоже матриархат и железная дисциплина, как и у иилане: командир скажет «умри» — и подчиненный умрет не моргнув... хотя у хамелеонов нет подвижных век. Рассказ более ранний, чем «Эдем», но, как видно, идея не оставила писателя в покое.

Итак, эра рептилий не завершилась в мезозое, а шагнула в кайнозой, люди всё же появляются, правда, не в Африке, а на территории Америки, где иилане до поры похолодания отсутствовали. Многим читателям такой поворот антропогенеза показался надуманным — мол, разводит автор «американщину» из патриотических чувств. Но ведь именно там появились широконосые обезьяны. Была даже версия, что и родина людей — это континент имени Америго Веспуччи, где в олигоцене уже существовали открытые пространства и лесостепи и обезьяны вполне могли слезать с деревьев по своим нуждам. То есть предпосылки для американского пути действительно были. Сейчас некоторые китайские антропологи пытаются повторить путь своих западных коллег и закрепить уже за территорией Поднебесной статус прародины первых *Ното* современного типа.

Итак, на планете становится слишком тесно для двух разумных рас. Столкновение неизбежно. Текст трилогии насыщен конфликтами, открытыми и завуалированными: рептилий и зверей, охотников и земледельцев, самцов и самок, воззрений ученой иилане и сторонников веры во всё объединяющего духа жизни и души разумных существ — Сестер Жизни (Гаррисон поднимает сложную тему теологии — только ли человек наделен душой, как соотносится дух животных и душа двуногого примата?). Наконец, наиболее мощный конфликт — это моральные терзания главного героя (таковым его определил сам автор, назвав трилогию правдивой историей Керрика).

Не будем детально останавливаться на перипетиях сюжета. Гораздо интереснее найти в тексте скрытые аллюзии и подтексты — а их здесь более чем достаточно, на любой вкус. Самое очевидное — образ волевых самок рептилий, подчинивших себе самцов и использующих последних только для продолжения рода; при этом представители бывшего сильного пола еще и вынашивают яйца. Легендарные амазонки меркнули на их фоне. Кстати, судя по описанию, одна из групп иилане осваивает новый город именно на берегах крупнейшей в мире реки...

Ночное нападение огромного ящера на лагерь охотников перекликается с аналогичной сценой из «Затерянного мира» Артура Конан Дойла. Трудно себе представить, что в романе с участием динозавров хоть на мгновение не прояснится «отец» Шерлока Холмса. По иронии судьбы критики от науки предъявляют обоим писателям одну и ту же претензию: как динозавры могли на протяжении десятков миллионов лет оставаться неизменными, пусть даже в изолированных условиях? Сэр Артур отмалчивался (то ли образование не позволило ответить, то ли гордость), а Гаррисон дописал примечания, в которых прямо указано, что всему причиной — гений разумных рептилий, сохранивших величественных исполинов. Еще одна отсылка к «Затерянному миру» — это отгороженная от окружающего мира долина, но живут в ней не реликтовые ящеры, а прогрессивные люди — земледельцы.

«Приключения исторического мальчика» Эрнеста Д'Эрвилли шлют нам привет через Керрика-ребенка, которому взрослыми охотниками поручено поддерживать огонь, а «Борьба за огонь» Жозефа Рони-старшего — через мастодонтов, прирученных человеком (меня всегда удивляло у Рони дружба мамонтов и пещерных охотников — это что-то из серии «пожалел волк кобылу»).

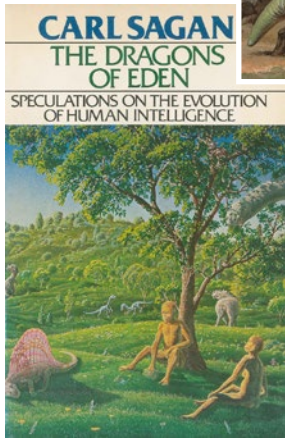
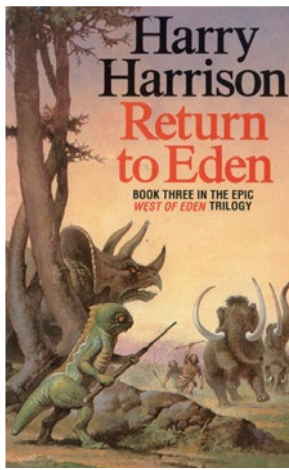
Отсылка на первые общины христиан — религиозное объединение Сестер Жизни, занимающихся ловлей рыбы — символа христианства. Их гонения римской властью — преследования Сестер правительницами городов. О Ветхом Завете напоминает их спасение из рабства ученой, которая отправляется по морю искать новую Землю Обетованную.

Освоение рептилиями — выходцами из Старого Света — Северной Америки и истребление его коренного населения — это пионеры Дикого Запада и американские индейцы. А убийство мастодонтов не ради мяса, а из слепой ненависти — отсылка к массовому истреблению несчастных бизонов, образующих до прихода «белых» самые многочисленные стада зверей на планете.

Удерживаемого в плену мальчика постоянно лишают волосяного покрова, а единственной одеждой для него становится набедренная полоска, сделанная из кожи другого человека. Не напоминает нацистский концлагерь? Да и предводительница рептилий устраивает массовое истребление людей ради освобождения жизненного пространства, уверяя окружающих, что люди — это лишние всякого интеллекта грязные животные, которые

заслуживают только смерти. Ей даже присваивают звание верховного главнокомандующего, вверяя неограниченную власть ради того, чтобы она окончательно решила «человеческий вопрос». Портрет более чем знакомый — фюрер в чешуе.

Угадывается и самый яркий момент первой книги — пожар в городе рептилий, разрешающий на время конфликт, но порождающий все основные перипетии дальнейшего повествования. Трудно не припомнить знаменитую сцену пожара в Риме из «Камо грядеши» Генрика Сенкевича. Да и тема Города, как и в романе о вечном городе через всю трилогию. Это не Нью-Йорк образца «Подвиньтесь! Подвиньтесь!», утопающий в нечистотах и умирающий от нехватки чистой воды. Города иилане, представляющие собой от-



дельные государства по типу древнегреческого полиса, — это живые существа. Всё в них взаимосвязано и гармонично; в центр здесь поставлен принцип эгоцентризма, к которому апеллируют борцы за охрану природы в нашем реальном мире, противопоставляя его антропоцентризму.

Сам по себе описываемый мир — не райские кущи. Он полон трудностей и опасностей, непригодных для жизни пустынь и покрытых льдом и снегом гор, населен опасных хищниками. Лишь города иилане — это отдельно расположенные на континентах эдемы. К этой мысли приходит Керрик в первой части, а последующее повествование лишь подкрепляет этот вывод. Как и положено такому типу произведения, в его основе лежит путешествие-возвращение (по типу гомеровской «Одиссеи»), возвращение в города иилане, возвращение в рай. В свою очередь этому предшествует изгнание из Эдема, вернее, многократные изгнания. Первоначально люди изгоняют из города иилане, мстя за геноцид, т.е. на время становятся высшей силой или ее проводниками, наказывая грешников, далее иилане изгоняют людей из города; Сестер Жизни изгоняют из города за убеждения; Вейнте изгоняют из ее города за неповиновение старшей в иерархической лестнице.

Раз есть Эдем (город, который представляется собой живое дерево; в нем юные рептилии познают добро и зло, становясь полноправными членами общества), то должен быть и змей-искуситель. Казалось бы, проблем с его поиском в мире герпет не предвидится, но вот парадокс: Эдем, вернее, эдемы-города населены только рептилиями. И здесь Гаррисон делает блестящий ход: змеем невольно становится человек. Архетипы меняются ролями. Керрик знакомит Вейнте с существованием такого простого для него понятия, как ложь. Воспользовавшись этим даром, она убивает своего собрата, вернее, сестру-иилане. Керрик меняет Вейнте, но и она навсегда меняет пленного мальчика, надевая его знания и, главное, язык юных ящеров. Для Гаррисона, полиглота и пропагандиста эсперанто, язык становится одним из факторов, определяющих сюжет. Керрик учит язык врага и таким образом вкушает запретный плод. В глазах соплеменников и даже его жены он отравлен им. Вот и разберись, кто же, в конце концов, здесь искуситель!

Жестокость порождает жестокость: в самом начале первой книги устроенная людьми кровавая бойня самцов и детенышей иилане приводит к уничтожению семьи главного героя. Апофеозом здесь становится гибель маленького ребенка — сцена во многом срисована со знаменитой гравюры Гюстава Доре «Избиение младенцев». Но, в отличие от Нового Завета, следующие одна за другой картины расправы над невинными как с одной, так и с другой стороны отталкивают поначалу читателя от обеих противоборствующих сторон. По ходу чтения невольно приходишь к мысли, что автор всё же склоняет чашу своих симпатий в пользу рептилий. К слову, самые яркие, выразительные персонажи, за чьими поступками и мыслями хочется следить, кто волнует читателя, — это не люди, вечно жалующиеся на непогоду и мечтающие о свежатинке (под конец третьей книги нельзя было без раздражения читать описание очередной сцены разделки туши, жарки и поглощения мяса). Нет, это непримиримая, наполненная злобой иилане Вейнте — главный антагонист цикла, предводительница Сестер Жизни — мудрая Энге — и мой любимый персонаж — гениальный ученый Амбаласи (видимо, невольно выделяешь собрата по труду). Последний персонаж чуть ли не единственный в Эдеме носитель юмора, правда, уходящего в иронию и сарказм, а юмор всегда был важен для Гаррисона.

Теперь стоит поговорить о названии цикла. Можно с большой долей вероятности предположить, что толчком к написанию «Эдема» послужила книга знаменитого популяризатора науки, астронома Карла Сагана «Драконы Эдема». Рассуждения об эволюции человеческого мозга», опубликованная за семь лет до романа Гаррисона в 1977 году. Свидетельство этого есть и в ее содержании, где Саган описывает притеснения древними ящерами несчастных зверушек, и на обложке первого издания с изображением сидящих под деревом (познания Добра и Зла?) пары (Адам и Ева?) обезьяноподобных существ на фоне динозавров.

В свете новейших открытий палеонтологов, экологов, физиологов книга Сагана значительно устарела, и многие теории автора не подтвердились, но ее обязательно должен прочитать каждый, кто интересуется биологией, настолько увлекателен ее текст, подводящий читателей к мысли, ставшей девизом Сагана: «Знание — вот наша судьба».

Читая о взаимной ненависти противоборствующих сторон, нетрудно заметить их схожесть. Подтверждением тому становится Керрик, впитавший культуру и рептилий, и людей. Эта двойственность становится источником спасения для теплокровных и в то же время тяжким бременем для ее носителя. Почему же главный герой не может расстаться с миром холоднокровных, забыть язык иилане, перестать думать, как они? Для этого нужно вновь обратиться к Сагану: в его книге неоднократно говорится, что в каждом из теплокровных сидит древний ящер, чей мозг стал основой для возникновения мозга млекопитающих. Читая о душевных терзаниях Керрика, ощущающего себя наполовину тану (человеком), а наполовину мургу (рептилией), я ожидал, что он обратится к биоинженерии и изменит свое тело, дабы достичь телесной и душевной гармонии.

Несколько мыслей, которые так нескромно хотелось подбросить автору при чтении: переход самок к партеногенезу, т.е. полному отказу от «никчемных и презренных» самцов. Собственно, так поступили некоторые реальные американские и азиатские ящерицы. К этой идее пришли братья Стругацкие в «Улитке на склоне». Кстати, их девы партеногенеза, как и иилане, использовали биотехнологии. Кроме того, напрашивалось применение против людей по-настоящему устрашающего биологического оружия — смертоносных вирусов и бактерий. Ведь европейцы имеют опыт его использования для уничтожения коренных народов Америки — английские колонисты, раздавая аборигенам зараженные оспой одежду и одеяла, знали об отсутствии у тех иммунитета к европейским болезням.

Автора нельзя упрекнуть в игнорировании передовых на тот момент достижений биологии. К примеру, спасая от смерти раненую особь из племени разумных рептилий, населяющих новый континент, чешуйчатый ученый использует искусственно выращенную ткань. Окружающие восхищаются чудесным спасением, но исследовательница открывает им истинное значение этого опыта: она применила метод трансплантационного иммунитета для выяснения степени родства между пострадавшей и иилане. Этот подход некогда широко практиковался в зоологии. Так, в 1967 году Мейслин опубликовал работу о трансплантации кожного лоскута у американских рептилий. Суть опыта более чем проста — чем ближе родство исследуемых видов, тем больше шансов, что пересаженные от одного к другому кусочки тканей приживутся на их телах. Тест отторжения американский герпетолог использовал для выяснения некоторых вопросов систематики ящериц из Колорадо и Нью-Мексико. Вероятно, консультант Гаррисона, биолог Джек Коэн, был знаком с этими исследованиями.

Не менее обширны и познания автора (либо его консультантов) в антропологии и этнографии, используемые при описании быта людей. Так, метод охоты на морских зверей северной разновидности гоминид — парамутанов — явно заимствован у народов Севера: перед охотой они пропитывали наконечники гарпунов в отваре из ядовитых растений и ими разили кита.

Раз уж я упомянул этих китобоев (мне показалось, что объект их охоты больше напоминает гигантских морских коров), поделюсь своим видением того, как Гаррисон придумал их образ: все помнят раздел в школьном учебнике по общей биологии, посвященный атавизмам и рудиментам (и наши, и западные учебники здесь очень схожи)? В памяти всплыли картинка хвостатого мальчика и мужчины с заросшим длинными волосами лицом? Теперь соедините их в один персонаж — и перед вами парамутан из «Эдема».

В одной из русскоязычных рецензий на «Эдем» Гаррисон был назван ленивым автором. Внимательно вчитавшись в текст романа, можно ответить: «Эдем» не для ленивых читателей. ♦

Богословие как точная наука

Михаил Гельфанд

Эта заметка была написана по заказу газеты «Известия», чем объясняется не вполне привычный стиль. Но пока «Известия» решали, готовы ли они эту заметку опубликовать, прошла неделя, и новостной повод (собрание Научно-образовательной теологической ассоциации, прошедшее в МГУ 28 февраля) устарел (по мнению газеты же). Нам же кажется, что, к сожалению, не устарел.



Михаил Гельфанд



Рис. А. Сергеева

Маски сброшены. Уже никто не наводит тень на плетень, пряча богословие за разговором о том, что студент как всякий культурный человек должен знать основы мировых религий, про необходимость прочитать важнейшие произведения религиозной литературы (кто бы спорил?!). Уже никто не апеллирует к опыту старых европейских университетов с их сотни лет назад возникшими и сохраненными по традиции факультетами теологии. Зачем это нам?! Ведь, по словам референта Управления Президента РФ по внутренней политике Сергея Мельникова, «в то время, как на Западе идет нарушение прав человека и деградация духовно-нравственных основ, у России есть шанс стать основой для сохранения в мире духовно-нравственных ценностей».

Ползучая клерикализация образования становится явной, и богословие входит в обязательные учебные планы в светских университетах. Ну конечно, как без него, ведь «любому светскому ученому непросто понять без теологических знаний сложнейшие закономерности современного мира» — это ни абы кто сказал, а целый председатель комитета Госдумы Сергей Гаврилов. «У этой области знания большой потенциал научного развития», — подтверждает господин Мельников. Степень их знакомства с современными естественными науками остается непроясненной, но это и не важно: вооружившись богословскими знаниями, можно уверенно рассуждать о чем угодно.

Богословие уже преподается во множестве вузов. Это бюджетные места, на них тратятся деньги налогоплательщиков. Эту практику будут расширять, причем, по словам митрополита Илариона (Алфеева), РПЦ будет добиваться, чтобы теологию в светских университетах преподавали только духовные лица. Как это соотносится со статьей 14 нашей Конституции? А никак, но кого это волнует?!

Сообщают, что паспорта теологических курсов одобрены руководством так называемых «традиционных конфессий»; интересно, каким? Если с православным христианством всё более или менее понятно, то, скажем, что такое иудейское руководство? Со времен разрушения Второго храма ничего подобного в иудаизме не предусмотрено; а если считать руководителем какого-то из раввинов — то миснагеда ребе Адольфа Шаевича, главного раввина России, или хасида ребе Берла Лазара, другого главного раввина России? А кто из двух соперничающих мусульманских руководителей будет одобрять курс исламской теологии — шейх Талгат Таджуддин в качестве Верховного муфтия или шейх Равиль Гайнутдин в качестве председателя Совета муфтиев?

Всё это вносит в сферу образования источник бессмысленных конфликтов. Если теология становится обязательной, то значит ли это, что в каждом университете будут созданы три кафедры: право-

славного, мусульманского и иудейского богословия? А где будут образовываться — для лучшего понимания современного мира, конечно, — не менее традиционные буддисты, которым своей теологии не предусмотрено? А «нетрадиционные» католики, лютеране, мусульмане-шииты? Про атеистов разговора нет, это люди бездуховные, их никто и не спросит.

Общее собрание Научно-образовательной теологической ассоциации, где прозвучали все эти замечательные речи, происходило в Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова. Ректор МГУ Виктор Садовничий известен своим вниманием к проблемам внедрения теологии в высшее образование, даром что в прошлой жизни он был секретарем парткома механико-математического факультета. Уже давно работает кафедра теологии в МИФИ, возглавляемая митрополитом Иларионом. Но это еще мягкий вариант, а вот случай посерьезнее: протоиерей Дмитрий Смирнов, декан факультета православной культуры Военной академии ракетных войск стратегического назначения, известен, помимо прочего, антинаучными высказываниями, скажем, о том, что причиной СПИДа является не вирус, а безнравственный образ жизни. Вот у таких людей предлагается учиться пониманию закономерностей строения мира!

Зачем же богословие так рвется из медресе и православных университетов в светские вузы? Богословские степени присуждались учебными заведениями соответствующих конфессий давно, тот же митрополит Иларион по праву является доктором богословия Свято-Сергиевского православного богословского института. Но нет, потребовалось введение теологии в систему государственной научной аттестации, причем присуждение самой первой степени кандидата теологии протоиерею Павлу Ходзинскому сопровождалось целым букетом нарушений Положения о присуждении ученых степеней. Элемент дополнительной фантазмагии придает тот факт, что у него уже была степень доктора богословия, присужденная Православным Свято-Тихоновским гуманитарным университетом. И то сказать, диссертационный совет в момент защиты вообще не мог присуждать степень кандидата теологии, потому что такого понятия не существовало, министерский приказ о степенях по теологии появился позже, а совет был создан для присуждения степеней по историческим и философским наукам. Президиум Высшей аттестационной комиссии рекомендует к закрытию, а Минобрнауки закрывает советы за куда более мелкие нарушения.

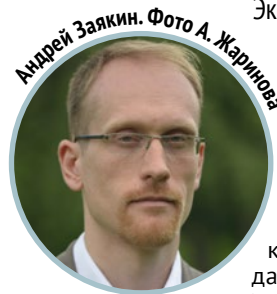
Думали, что причины две. Во-первых, для преподавания закона божия в школах нужны учителя; чтобы их готовить, нужны профильные кафедры; а преподавателям кафедр нужно где-то защищаться, чтобы строить научно-образовательную карьеру: становиться доцентами и профессорами. Вторых, коль скоро теология — такая же наука, как биология или история, ее представители будут равноправно заседать во всевозможных научных советах и грантовых комитетах. Оказалось, что зреть и третья причина.

По словам того же депутата Гаврилова, «изучать теологию неизбежно должен каждый руководитель, ведь подлинно эффективным государственным менеджером может быть только человек православия!». Тут он, несомненно, прав: как мы все знаем, «эффективный менеджер» Иосиф Сталин учился в православной семинарии. Если же серьезно, это высказывание вскрывает сразу две глубокие тенденции. Первая очевидна — православие в современной России претендует на роль КПСС: как немисливо было представить себе беспартийного руководителя, так и сейчас всё труднее представить себе государственного деятеля, открыто придерживающегося атеистических взглядов. Вторая, на самом деле, тоже очевидна: за декларативным вниманием к традиционным конфессиям на самом деле скрывается только и исключительно православное христианство. Мне вот интересно, как прочитают эти слова председателя думского Комитета по развитию гражданского общества, вопросам общественных и религиозных объединений в этих самых религиозных организациях, скажем, в Татарстане или на Северном Кавказе.

Всё это разрушает не только высшее образование. Это разрушает страну. ♦

ВАК в плену у ФСБ – 2, или Как генерал разучил математика считать

Андрей Заякин



Андрей Заякин. Фото А. Жарнова

Эксперты ВАК и Минобрнауки спаслись от застенков ФСБ, но подвели председателя ВАК Филиппова под статью. Пока газетную.

В прошлом номере ТрВ-Наука мы писали о том, как ради оправдания мелкого фэзбэшника Щерблыкина¹, который отхватил свою диссертацию на главной помойке российского диссеродела — ФГУП «Стандартинформ», — Экспертный совет ВАК по экономическим наукам стал живой карикатурой с тремя обезьянками: «Не вижу, не слышу, не знаю». Напомним фабулу дела.

Генерал Щерблыкин, отправленный на старости лет заведовать академией погранслужбы в Голицыно, защитил диссертацию в Стандартинформе. Забавлял ли он ростеховским хранителям государственных стандартов или, может быть, просто хорошо попросил — этого мы не знаем, но безынтересно, что его руководителем был всё тот же вездесущий профессор Докукин².

Как представляется, в диссертацию Щерблыкина записали чужие тексты из трех источников на 94 страницах. Два источника — работы других клиентов Стандартинформа: руководителя НПО «Элерон» Вячеслава Коновалова³ (заимствования из нее нашлись на 25 страницах) и некоего Леонида Чудакова (заимствования нашлись на 56 страницах). Третья работа-источник (заимствования из нее нашлись на 13 страницах) принадлежала перу человека из совсем другой среды — ее автором был замдиректора Центра трудовых исследований НИУ ВШЭ, членкор РАН, докт. экон. наук Ростислав Капелюшников. Впрочем, больше она ему не принадлежит — теперь автором этой работы можно считать бравого фсбшника.

Господин генерал заявил в автореферате о наличии у него совместных работ с Чудаковым и Коноваловым. Объем материалов в диссертации Щерблыкина, который покрывает указанными работами с Чудаковым (кстати, это одна статья, которая зачем-то была опубликована дважды), составил всего лишь 9 страниц из 56! Статья же с Коноваловым и вовсе не вошла в диссертацию господина генерала. Текстовых пересечений между нею и диссертацией просто нет. И понятно почему — статья написана про стандарты совместимости в технологии «умного дома» Digital Living Network Alliance, было бы безумно смешно слушать господина генерала, рассказывающим про протоколы UPnP Audio and Video 1.0 и UPnP Device Architecture 1.0.

Ну и, разумеется, профессор Капелюшников никогда в своей жизни не писал совместных трудов с чекистами.

Так что в итоге в диссертации Щерблыкина все заимствования из Капелюшникова, все заимствования из Коновалова и 47 страниц заимствований из Чудакова остаются чистой воды копипастом без указания автора.

Экспертный совет в лице докладчика по этому делу, которым был зампреда Сергея Сильвестрова, занял железобетонную позицию: ни мы, ни диссовет не видели этих совместных работ и не будем их смотреть, не будем читать, не будем сравнивать тексты. Верим генералу Щерблыкину, который бубнил, что у него еще есть секретные работы с поименованными джентльменами. Ну что же, можно полагать, Сильвестрова, который сам принимал участие в диссертационном бизнесе⁴, в этот экспертный со-

вет ровно за тем и назначили — отстаивать интересы торговцев. Покорность же всего экспертного совета в целом, на наш взгляд, можно объяснить «взятием в заложники» системы научной аттестации — от министра до рядовых несчастных экспертов.

Но 22 марта, когда дело Щерблыкина слушалось в Президиуме ВАК, драма приняла новый оборот.

Согласно п. 17 Порядка организации и проведения заседаний ВАК, заседание Президиума ВАК по отдельной научно-отраслевой сессии считается правомочным, если на нем присутствует не менее половины членов Президиума ВАК, относящихся к этой сессии. В гуманитарной сессии Президиума ВАК состоят 16 «рядовых членов» (см. врезку). Поэтому для кворума нужно присутствие восьми из них.

Но Филиппов так торопился — конечно же, не исполнить приказ, а установить научную истину, — что не уследил, сколько членов Президиума ВАК присутствует в зале заседания. В итоге он посчитал действительным следующее голосование, о котором мы узнали из нескольких независимых источников: один человек проголосовал за лишение ученой степени, пять — против (за отказ в лишении), двое воздержались. Среди этих восьми голосовавших были руководители ВАК Филиппов и Мацкевич, которые не учитываются при подсчете кворума, так как они не отнесены ни к какой научно-отраслевой сессии Президиума ВАК. Кроме того, среди голосовавших был Н. Н. Казанский, который является членом ВАК, но не членом Президиума ВАК. Поэтому в заседании участвовало не более пяти членов Президиума по данной научно-отраслевой сессии. Стало быть, будучи принятым в отсутствие кворума, решение ничтожно.

Ну что же, те, кто заставил Филиппова торопиться, подложили ему свинью. В качестве задачи по праву студентам-юристам предлагается определить, могли ли наблюдаться в здании на Люсиновской, 51 признаки состава какого-либо противоправного деяния. Чего не сделаешь, когда вся министерская рать выстроилась под кнутом надсмотрщика с чистыми руками и холодным сердцем, а тебя самого взяли в заложники!

Справедливости ради заметим, что помимо курьеза с принятием рекомендации по делу Щерблыкина 22 марта на заседании Президиума ВАК имело место еще одно подобное приключение с фальсификацией голосования. Но о нем мы напишем в другой раз и в другом месте. ♦

Список членов Президиума по гуманитарной сессии

- Болотов Виктор Александрович (педагогика)
- Голиченков Александр Константинович (право)
- Головки Евгений Васильевич (история)
- Данилевский Игорь Николаевич (история)
- Дементьев Виктор Евгеньевич (экономика)
- Еремеев Станислав Германович (экономика)
- Корниенко Наталья Васильевна (филология)
- Кузнецов Алексей Владимирович (экономика)
- Лаптев Владимир Валентинович (педагогика)
- Муравьев Александр Александрович (экономика)
- Осипова Надежда Геннадьевна (социология)
- Пастухова Надежда Борисовна (право)
- Рязанцев Сергей Васильевич (экономика)
- Ушаков Дмитрий Викторович (психология)
- Федорова Мария Михайловна (философия)
- Хлестова Ирина Олеговна (право)

¹ Заякин А. ВАК в плену у ФСБ. ТрВ-Наука № 274 от 12 марта 2019 года — trv-science.ru/2019/03/12/vak-v-plenu-u-fsb/
² Ответ в «Троцкий вариант» А.В.Докукина — trv-science.ru/2019/03/02/otvet-v-troickij-variant/
³ wiki.dissernet.org/wsava/KonovlovVA2011.html
⁴ wiki.dissernet.org/w/BorisovVA1999.html

Продолжается кампания по сбору средств для нашей газеты

crowd.trv-science.ru



Члены команды ТрВ-Наука на юбилее (апрель 2018 года)

Старт оказался очень успешным: за первые три дня собрано 600 тысяч рублей. Цель изменена с 600 тысяч на миллион, о котором мы мечтали, но не очень надеялись.

В данный момент (25 марта) собрано 750 тысяч. Отвечаем на задаваемый иногда вопрос: почему мы обращаемся за помощью к читателям вместо того, чтобы зарабатывать самим?

Дело в том, что мы не собираемся продавать контент — это наша принципиальная позиция. И, вообще, мы — за открытый доступ. Это и есть наша форма заработка, известная издревле — обойти с шапкой зрителей/слушателей/читателей. На рекламе мы лишь подрабатываем. А успешный краудфандинг мы интерпретируем как одобрение нашей деятельности теми, на кого она рассчитана.

Мы благодарны всем, кто поддержал нас. Таковых 230 человек. Очень многие заказали книги с автографами. Ищем по магазинам новые книги авторов ТрВ для новых лотов. В ближайшие дни начинаем рассылку книг тех авторов, чьи автографы уже удалось получить.

На сей раз не без некоторой иронии лот «Благодарность с публикацией фотографии и биографической справки в „Троицком варианте“» выбран человеком, чьи портреты в ТрВ-Наука уже больше дюжины. Это наш постоянный автор Борис Жуйков.

Борис Леонидович Жуйков, доктор химических наук, зав. лаб. Института ядерных исследований РАН — один из ведущих радиохимиков России, известный в мире специалист по получению радиоактивных изотопов для диагностики и терапии в ядерной медицине, по химии новых элементов и в других областях.



Если вас интересует всё, что касается полония или рутения, или, наоборот, как вылечить миллионы пациентов с помощью ядерной медицины, — пожалуйста на «Троицкий вариант» к Борису Жуйкову (trv-science.ru/tag/boris-zhuykov/).

Новые свойства старого материала

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



Первым материалом, который стал использоваться человеком, было, конечно же, дерево. Орудия труда и охотничье снаряжение — палки-копалки, копы, луки и стрелы — делались из дерева, и далеко не всегда нашим предкам удавалось модернизировать эти «приборы» каменными наконечниками. Каменный век было бы справедливее назвать «деревянным веком», но время не пощадило деревянные изделия наших предков, оставив нам на память только камни.

Казалось бы, за десятки тысяч лет человечество должно было полностью установить все свойства древесины и не ждать от нее чего-то необычного. Однако и старый материал можно заставить открыться с неизвестной ранее стороны: группе Лянбина Ху из Мэрилендского университета удалось превратить древесину сначала в «пуленепробиваемый», а потом и в «несгораемый» материал. И того и другого удалось добиться с помощью различных типов химической обработки.

Во-первых, в феврале 2018 года исследователи сообщили, что им удалось создать уплотненную древесину, которая в десять раз прочнее обычной [1].

Сверхпрочную уплотненную древесину удалось получить с помощью двухстадийного процесса. На первом этапе проводилась варка — кипячение древесины в растворе, содержащем гидроксид и сульфит натрия. На этой стадии происходило частичное разрушение двух структурных компонентов древесины — лигнина и гемицеллюлозы. Обычно с помощью такой варки из древесных опилок или другого растительного сырья извлекают чистую целлюлозу, однако Ху с коллегами свою древесину не измельчали. После варки, на второй стадии вываренную древесину подвергали прессовке при температуре 100°C — это позволяло уплотнить материал и добиться регулярной ориентации нановолокон целлюлозы, соединенных друг с другом водородными связями. В результате обработки древесина теряла 80% от своей толщины, но полученный спрессованный материал оказался в десять раз прочнее древесины.

По словам Ху, уплотненная древесина не только прочна как сталь, но легче ее в семь-восемь раз. Удельная плотность нового материала выше, чем почти у всех известных металлов и сплавов, включая легкие титановые сплавы.

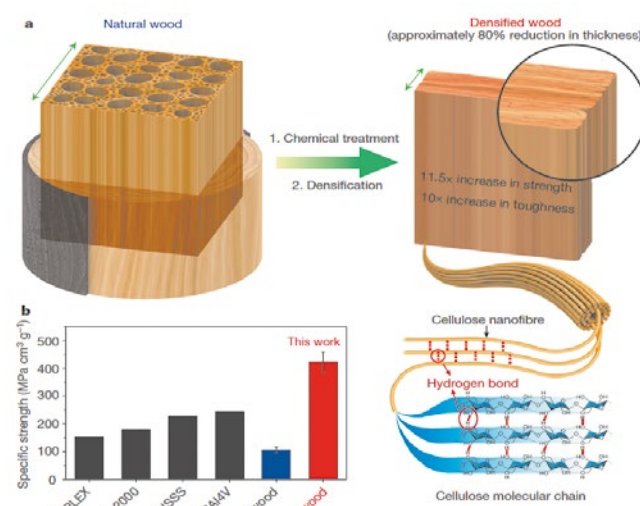


Схема получения нового материала (а) и механические характеристики уплотненной древесины по сравнению с обычной древесиной и некоторыми другими конструкционными материалами. Илл. из [1]

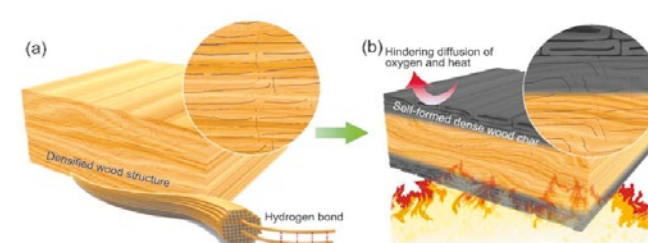
Проверив новый материал на баллистическом испытательном стенде, исследователи показали, что пять слоев уплотненной древесины (толщина каждого слоя составляет 3 мм) не могут быть пробиты насквозь стальной пулей, кинетическая энергия которой эквивалентна энергии пистолетной пули. По словам исследователей, определенная опытным путем прочность нового материала не говорит о перспективе создания деревянной брони, но такие свойства позволяют использовать уплотненную древесину для создания легких и прочных корпусов автомобилей, экологически чистых зданий и износостойкой мебели.

Во-вторых, дальнейшие исследования уплотненной древесины преподнесли Ху еще один приятный сюрприз. Он выяснил, что вышедшему из его лаборатории материалу без особой сложности можно придать и еще одно ценное для древесины свойство — огнестойкость, о чем было сообщено уже в марте 2019 года [2]. Оказалось, что при обжиге на поверхности сверхплотной древесины образуется защитный слой нагара, который делает материал огнестойким.

Огнестойкая древесина, наверное, мечта всех строителей деревянных домов на протяжении всей истории человечества: известно огромное количество случаев, когда города, в которых основные постройки были деревянными, быстро сгорали от случайной (или не очень) искры. В наше время известны способы химической обработки, которые позволяют сделать дерево

огнестойким. Как правило, они сводятся к пропитке древесины хлорсодержащими замедлителями горения, что, во-первых, дорого, а во-вторых, многие из веществ, которые применяются как замедлители горения, могут быть токсичными для человека или опасными для окружающей среды. В ряде случаев пропитка древесины замедлителями горения приводит к тому, что прочность пропитанного материала значительно снижается.

Способ придания древесине огнестойкости, который обнаружил Ху, не только не требует токсичных и дорогих реагентов. Плотный защитный слой древесного угля, сформировавшийся на обожженной уплотненной древесине, не влияет на ее механические свойства.



Схематичное изображение образования самопроизвольно формирующегося огнезащитного слоя на поверхности уплотненной древесины. Илл. из [2]

Ху заявляет, что образование огнезащитной поверхности замедляет время возгорания уплотненной древесины в три раза. Более того, замедляется не только время возгорания нового материала — даже загоревшись, он теряет свою прочность гораздо медленнее, чем обтаявшая огнем обычная древесина. Таким образом, при использовании материала, разработанного Ху, здания будут медленнее загораться и медленнее обрушаться, давая людям драгоценное время для безопасной эвакуации.

Эксперты по древесине и другим целлюлозосодержащим материалам в целом высоко оценивают работы химиков из Мэриленда, но при этом отмечают, что до применения новинки необходимо провести дополнительные исследования. Многих удивляет то, что древесина после удаления лигнина становится менее огнеопасной — лигнин наименее воспламеняемый компонент древесины, и повышение огнестойкости через де-лигнификацию едва ли можно назвать традиционным подходом к обработке древесины. Возможно, причиной повышения огнестойкости является уменьшения количества пор и увеличение плотности, но, по мнению некоторых, таких же результатов можно добиться от древесины с помощью более традиционных подходов.

Других специалистов интересует вопрос стоимости масштабного производства уплотненной древесины — не будет ли проще и дешевле использовать на практике не спрессованную древесину, а композитные материалы, технологии производства которых хорошо отработаны. Ху и его сторонники уверяют, что их метод не так уж дорог, поскольку разработанный подход к уплотнению можно применить к любой древесине, не обязательно дорогих и прочных сортов. В любом случае, глядя на результаты исследования, мы справедливо можем сказать, что даже такой привычный материал, как древесина, может приготовить химикам и материаловедцам приятные сюрпризы.

1. Hu L. et al. Processing bulk natural wood into a high-performance structural material // Nature. 2018. V. 554. P. 224–228; DOI: 10.1038/nature25476
2. Hu L. et al. Dense, Self-Formed Char Layer Enables a Fire-Retardant Wood Structural Material // Adv. Funct. Mater. 2019, 1807444; DOI: 10.1002/adfm.201807444

РЕКЛАМА

ТОРГОВЫЙ ЦЕНТР
на **«ИРЯТЪЕВОМ»**

Ваш выбор — **БЕЗУПРЕЧЕН!**

КАЛЕЙДОСКОП
ТОВАРЫ ДЛЯ ДОМА

выгодные окна

Гранд-Элита Турс
Туристическая компания

Ангелочек

г. Троицк, Сиреневый бульвар, дом 7



«Троицкий вариант»

Учредитель — ООО «Трoвaнт»
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 25.03.2019, по графику 16:00, фактически — 16:00. Отпечатано в типографии ООО «ВМГ-Принт». 127247, г. Москва, Дмитровское шоссе, д. 100.

Заказ №

© «Троицкий вариант»