

газета, выпускаемая учеными и научными журналистами

КАЗУС РОСКОСМОСА

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



Запуск «Спектра-РГ». Фото КЦ «Южный» / ЦЭНКИ

Госкорпорация Роскосмос продолжает демонстрировать непоследовательность в принятии долгосрочных стратегических решений. Мы уже затрагивали эту тему в статье «Чехарда Роскосмоса», опубликованной в ТрВ-Наука в июле 2017 года [1]. Увы, намеченные там опасные тенденции получили свое развитие.

*Эй, ямщик, поворачивай к черту,
Новой дорогой поедем домой.
Эй, ямщик, поворачивай к черту,
Это не наш лес, а чей-то чужой.
Камней навалено, ох, не продержись,
А елок повалено, только держись!*

Гарик Сукачев. Дорожная

Напомним, что 22 мая 2017 года на совещании с президентом РФ в Сочи было принято решение о переносе первых стартов нового пилотируемого транспортного корабля «Федерация» с космодрома Восточный на космодром Байконур. Была заменена ракета-носитель: вместо закрытого проекта пилотируемой версии «Ангара-А5П» вывести корабль на орбиту должна была новая ракета «Союз-5», разработка которой ведется в РКК «Энергия» и в ЦСКБ «Прогресс» [2]. Для новой российской ракеты решено было использовать казахстанский стартовый стол «Байтерек», переделанный из переданного Россией пускового комплекса под выведенную из эксплуатации ракету «Зенит».

Таким образом повышалась востребованность ракеты-носителя «Союз-5», которую планировалось использовать, кроме испытаний корабля «Федерация», для совместных с Казахстаном коммерческих космических пусков с Байконура, для космодрома «Морской старт» компании S7 Space и для создания российской сверхтяжелой ракеты-носителя «Енисей» под пилотируемую лунную программу.

Среди причин переноса первого испытательного пуска ПТК «Федерация» с 2021 года на космодром Восточный на 2022 год на Байконур можно выделить две главные:

1. отсутствие уверенности в готовности ракеты и стартового стола в срок;
2. отрицательный отзыв поисково-спасательных служб о возможности спасения экипажа на трассе полета корабля в случае аварии (наличие горных и морских районов).

Актуальность первой причины была подтверждена задержками испытаний РН «Ангара» (не было проведено ни единого пуска с 2014 года), а второй — аварией при запуске космического корабля «Союз МС-10» 11 октября 2018 года [3].

Однако во время визита президента РФ 6 сентября 2019 года на космодром Восточный ему доложили [4], что пуск ПТК «Федерация» переносится с 2022 года на космодроме

Байконур на 2023 год на космодроме Восточный. И вновь произошла замена ракеты-носителя: вместо ракеты-носителя «Союз-5» («Иртыш») теперь ракета-носитель «Ангара-А5П». Отчасти это было связано с задержками финансирования Казахстаном модернизации стартового стола «Байтерек», отчасти — с медленным созданием новой ракеты «Союз-5», но действительные причины очередного поворота обществу не известны.

Завершающим штрихом стало переименование стартового стола «Байтерек» в «Назарбаевский старт», а корабля «Федерация» — в ПТК «Орёл».

Напомним, что название «Федерация» было выбрано жюри Роскосмоса и РКК «Энергия» в результате национального конкурса [5].

Заметим, однако, что это не самый большой поворот в российской космической политике сейчас. Основополагающими документами для госкорпорации на текущее десятилетие являются принятые правительством РФ «Федеральная космическая программа (ФКП) на 2016–2025 годы» и две целевые программы: ГЛОНАСС и Развитие космодромов на период 2017–2025 годов. Но Роскосмос планирует в текущем году внести на рассмотрение в правительство Единую космическую программу до 2030 года [6], чтобы обнулить ответственность за выполнение ФКП 2016–2025 и целевых программ.

На данный момент нет никакой возможности оценить прохождение согласования Единой программы, но можно вспомнить, что содержащая элементы серьезной лунной программы ФКП 2016–2025 [7] при рассмотрении была более чем в два раза сокращена правительством, в связи с чем из нее выпали многие перспективные направления и автоматические космические миссии (например, «Буран» — аналог погибшей в 2011 году автоматической межпланетной станции (МС) «Фобос-Грунт»), после чего начались крупные сокращения работников отрасли.

Удручает, что в интервью руководство Роскосмоса обходит стороной большую часть проблемных вопросов, решение которых во многом определяет лицо нашей космонавтики.

Например, всё еще не введена в строй после реконструкции гидролаборатория в Центре подготовки космонавтов им. Ю.А. Гагарина, в которой экипажи и кандидаты в космонавты

должны отрабатывать процедуры выходов в открытый космос в скафандрах «Орлан». Сейчас они тренируются в обычном бассейне или на тренажере-подвесе «Выход-2».

Нет никакой информации о готовности научно-энергетического модуля (НЭМ). Согласно ФКП 2016–2025, он должен был стартовать к Международной космической станции в 2019 году после стыковки многофункционального лабораторного модуля (МЛМ) «Наука» и узлового модуля. Очевидно, что перенос запуска МЛМ на 2021 год не дает возможность вовремя доставить к станции НЭМ, но летный экземпляр, согласно утвержденной правительством РФ Федеральной космической программе, должен уже быть собран и ждать своей очереди.

Кроме того, окутана туманом судьба важнейшего в историко-культурном контексте космического объекта России — «Гагаринского старта» (площадка № 1). В 2019 году была завершена эксплуатация ракеты-носителя «Союз-ФГ», теперь все пуски по программе МКС будут осуществляться с помощью модернизированной РН «Союз-2.1а». Но на Байконуре для этой ракеты может использоваться только стартовый стол на площадке № 31, а «Гагаринский старт» необходимо модернизировать. К сожалению, несмотря на предсказуемость ситуации, правительством РФ не были заложены средства на это в целевую программу развития космодромов. Планируется, что площадка выйдет из юрисдикции России и в случае модернизации будет использоваться для коммерческих пусков совместно Казахстаном, Россией и Объединенными Арабскими Эмиратами (ОАЭ) после 2023 года [8]. Но информации о принятии решения о совместном финансировании пока нет.

Таким образом, по программе МКС у России теперь отсутствует резервирование по стартовому площадке, кроме возможности запуска некоторых транспортных грузовых кораблей «Прогресс» с космодрома Восточный (стартовый стол под РН «Союз-2.1а» там не предназначен для пилотируемых пусков, и, как уже было сказано, есть проблемы с обеспечением спасения в случае аварии ракеты при выведении).

Окончание см. на стр. 3

В номере

Кольцевой замедлитель

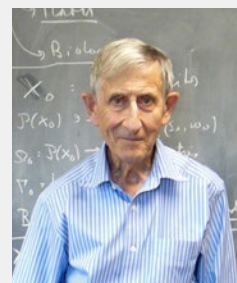
Сотрудники Института теоретической и экспериментальной физики встревожены кафианскими директивами руководства Курчатовского института — стр. 2–3

Физика в гостиной для взрослых и детей

Ксения Теплякова рассказывает о просветительском проекте в ИФТИС МПГУ — стр. 4

Памяти Фримена Дайсона

Заметки Геннадия Горелика об открытиях и мирозерцании знаменитого физика-теоретика — стр. 5



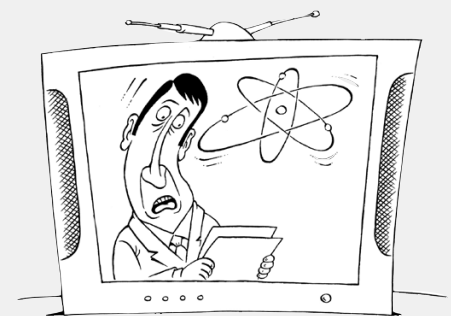
Леди в поисках комет

Рассказ Александра Речкина о необыкновенной сестре первооткрывателя инфракрасного излучения — стр. 8–9



Сад ветвящихся отчетов

Лингвист Яков Тестелец сравнивает бюрократические механизмы с порождением синтаксических структур — стр. 11



У радиобобии глаза велики

Химик Борис Жуйков рассказывает о превышении нормы уровня радиоактивности: чем реальная опасность отличается от надуманных страхов — стр. 13

Однообразие измышленных миров

Астрофизик и литератор Павел Амнуэль проводит неутешительные параллели между отечественной и зарубежной научной фантастикой — стр. 15

В редакцию ТрВ-Наука поступила заметка от одного из сотрудников ИТЭФ, пожелавшего остаться неизвестным. Мы публикуем ее и открытое письмо сотрудников ИТЭФ председателю правительства РФ и обещаем отслеживать развитие событий.

В Институте теоретической и экспериментальной физики (ИТЭФ) 14 февраля 2020 года прошла профсоюзная конференция, основным вопросом которой были намерения Курчатовского института в кратчайшие сроки перевести всех сотрудников и подразделения на свою площадку в Щукино.

В 2012 году Росатом признал институт непрофильным активом и передал его под крыло научно-исследовательского центра «Курчатовский институт» (НИЦ КИ), который возглавляет небезызвестный **Михаил Валентинович Ковальчук**. Тогда коллектив был обеспокоен судьбой института и требовал сохранения для себя определенных условий труда. Удалось достигнуть определенных договоренностей.

Тем не менее с тех пор финансирование осуществлялось через НИЦ КИ, а значит, и все решения принимались там. На основании этих решений в ИТЭФ многократно менялись ключевые руководящие сотрудники. Они проводили в ИТЭФ определенную политику и совмещали высокие должности в двух институтах. Со стороны могло показаться, что многим из них была поставлена задача ограничить развитие института и наладить распродажу остатков активов, а также переманить самых перспективных сотрудников (и целые научные группы) на площадку Курчатовского института.

ИТЭФ примечателен не только своей историей и научными достижениями, но и земельным участком в Черёмушках, в границы которого входит усадьба Черёмушки-Знаменское, давным-давно закрытая для посещения обычными гражданами.

В ходе преобразования в 2012 году часть территории у ИТЭФ удалось изъять. Землей распоряжалось Росимущество — она сдавалась в аренду. Территорию ИТЭФ стали отгрызать по кусочку. Назначение некоторых земельных участков было изменено в 2019 году, а 28 ноября 2019 года на совещании Фонда реновации площадка с адресным ориентиром Большая Черёмушкинская, дом 25А объявлена стартовой площадкой в районе Котловка. В сети уже появились объ-



Главный дом бывшей дворянской усадьбы в Черёмушках, где сейчас расположен ИТЭФ

Институт теоретической и экспериментальной физики под ударом

явления о продаже квартир в еще планирующихся к постройке домах.

В течение 2019 года в институт обращались московские власти с вопросами об уточнении границ территории и санитарно-защитной зоны, которая именно в 2019 году была сокращена до фактической границы территории.

27 декабря 2019 года на ученом совете НИЦ КИ М.В. Ковальчук объявил

По злополучному совпадению почти одновременно с переходом под руководство НИЦ КИ на кольцевом ускорителе ИТЭФ произошел пожар, и с 2012 года он не функционирует. Однако в Ускорительном центре (УЦ) продолжают исследования на линейных ускорителях.

Кроме ускорительного центра в ИТЭФ существуют заглушенный в 1986 году реактор, работы по выводу которого из эксплуатации должны завершиться лишь к 2024 году, а также подкритический стенд — исследовательский макет тягеловодного ядерного реактора, судьба которого до конца не ясна. Реакторный отдел также проводит перспективные исследования в рамках госбюджетного заказа.

К сожалению, ИТЭФ сегодня нельзя назвать эталонным научным центром с предвыборного плаката: здесь много полузаброшенных зданий и помещений, на отопление и об-

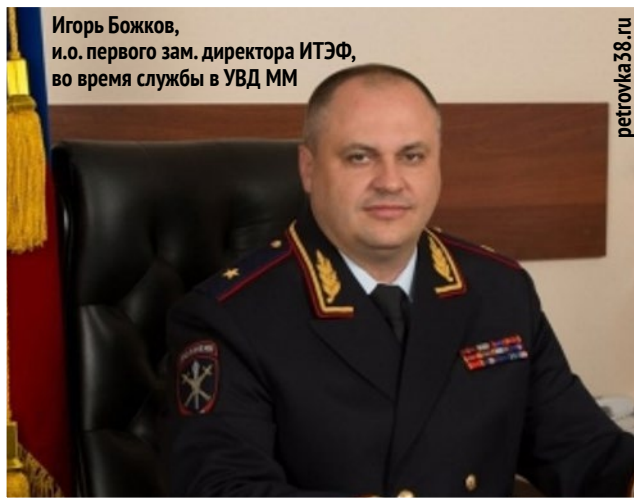
служивание которых уходят огромные деньги. Финансирование через Курчатовский институт едва позволяло ИТЭФ поддерживать существование. Объем финансирования не менялся уже около пяти лет, что также не способствовало развитию. Режимность территории зачастую становилась преградой для проведения конференций и образовательных мероприятий — как российских, так и международных. Однако даже в этих условиях научному коллективу удавалось продвигать науку, выигрывать гранты, заключать договоры, публиковать результаты в научных журналах, а также обучать молодые кадры (в основном из МИФИ и Физтех).

В настоящее время в институте продолжают трудиться около тысячи человек, из которых 285 — доктора и кандидаты наук; 24% сотрудников — молодые ученые. По результатам работы за последние пять лет институт входит в пятерку лучших научных центров страны.

Однако с экономической точки зрения деятельность института можно было бы признать неэффективной. Кадастровая стоимость земли под институтом — около 6 млрд руб. Не потому ли высшему руководству НИЦ КИ так хочется переместить все подразделения ИТЭФ на свою площадку? Что будет с освобожденной площадкой, остается только гадать. Операция проводится негласно, никакие документы не публикуются.

Осенью 2019 года и. о. первого замдиректора ИТЭФ был назначен **Игорь Анатольевич Божков**, генерал-майор полиции, в 2012–2016 годах занимавший должность начальника управления внутренних дел на Московском метрополитене. Многие сотрудники пророчат его в новые директора института. (См. информацию об И.А. Божкове на сайте УВД ММ [1], заметку в газете «Петровка, 38» [2], интервью в «Вечерней Москве» [3]; обстоятельства отставки из УВД ММ освещены информагентством «Росбалт» [4].)

Переезд указано совершить за три месяца. Крупные установки, в том числе линейные ускорители, к переезду не планируются, а значит, и все договора, предполагающие их использование, придется расторгнуть. При этом плановый вывод реактора из эксплуатации, как указано выше, запланирован лишь к 2024 году, а судьба критического стенда и вовсе туманна.



Игорь Божков, и. о. первого зам. директора ИТЭФ, во время службы в УВД ММ

petrovka38.ru

но предположить, что на площадке НИЦ КИ своих хваталтеров и водопроводчиков хватает. Значит, грядут сокращения?

Вывезти одни отделы, но оставить другие тоже не выйдет: ИТЭФ станет еще более неэффективным по соотношению затрат и прибыли, будет еще больше соблазна его закрыть.

В то же время на площадке НИЦ КИ не первый год идут активные строительные и ремонтные работы. Вокруг территории НИЦ КИ в Щукино также не первый год растут новые многоэтажки. В некоторых из них, кстати, работникам института ранее предлагалось приобрести квартиры по цене немного ниже рыночной (примерно в 2015 году по почтовой рассылке работникам предлагалось приобрести квартиру со скидкой). Это также наводит на мысль об определенных связях застройщиков и руководства НИЦ КИ. Не планируется ли продать землю ИТЭФ?

После пожара на ускорителе в 2012 году Кириенко обещал его восстановить, но за восемь лет этого так и не случилось. Хотя, как утверждают ученые, возможность есть — был бы бюджет и политическая воля. Вокруг восстановленного ускорителя институт мог бы зажить новой жизнью, что не исключало бы и открытие местного парка для горожан, ведь режимность территории обусловлена вовсе не ускорителем, а реактором и критическим стендом.

Профсоюз ИТЭФ уже второй месяц не может добиться от руководства НИЦ КИ ответа на вопрос о целесообразности и обоснованности переезда в столь короткие сроки. Представитель НИЦ КИ на профсоюзном собрании сказал, что никаких решений еще не принималось, а проводится лишь проработка вопроса. По всем признакам («сигналы») поступают однозначные, руководство Курчатовского института останавливаться не намерено. Однако отвечают ли его планы интересам российской науки и стратегии развития Российской Федерации в целом? Вопрос остается открытым.

Профсоюз направил письмо с вопросами и предложениями председателю правительства Мишустину (см. врезку на стр. 3), планируется привлечь к решению вопроса и другие политические и общественные силы.

1. метро.мск.мвд.рф/document/8809715

2. petrovka-38.com/arkhiv/item/zaslugi-pered-otchestvom

3. news.metro.ru/vm100113.html

4. prof-police.ru/gu-mvd-rossii-po-g-moskve/uvd-na-mm/2097-glavnogo-politseyskogo-metro-uvolili-nakanuneprigovora.html

Работники теоретических отделов и отделов с настольным оборудованием легко бы переехали в Курчатовский институт, однако люди в большинстве привыкли работать именно здесь. В то же время научные группы, привязанные к большим установкам («ускорительщики»), без установок потеряли бы смысл. Как и административно-технический персонал: мож-

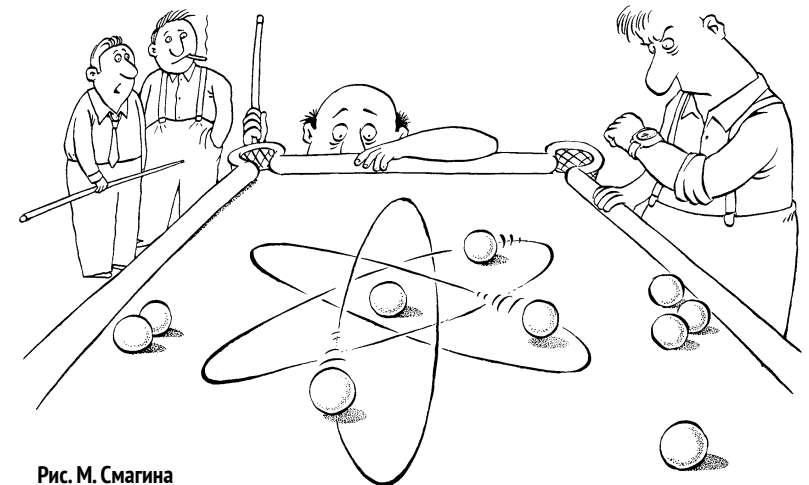


Рис. М. Смагина



Линейный ускоритель протонов И-2

Окончание. Начало см. на стр. 1

В апреле 2020 года предстоит первый запуск пилотируемого корабля «Союз МС-16» с людьми на борту на «цифровой» ракете «Союз-2.1а». В августе 2019 года был проведен беспилотный запуск ТПК «Союз МС-14» для сертификации новой ракеты к полетам с космонавтами.

Также вызывает озабоченность будущее Космического научно-производственного центра им. М.В. Хруничева (ЦиХ) в Москве. Несмотря на решение президента РФ о запрете продажи земли ЦиХа, принято решение о строительстве на ней огромного Национального космического центра, большая часть которого будет принадлежать мэрии Москвы, меньшая часть — Роскосмосу. Мэрией уже выбран проект компании UNK project [9], отличающийся от первоначального предложения Роскосмоса. Но проблема глубже: ситуация с ЦиХом, производящим самые мощные российские космические ракеты, используемые на сегодняшний день, более-менее на слуху, однако освобождение в Москве других площадок Роскосмоса под последующую застройку происходит в тишине. Само позиционирование нового космического центра как места, где соберутся различные конструкторские бюро (КБ) Роскосмоса, подразумевает, что эти самые КБ освободят другие лакомые для девелоперов кусочки московской земли.

Этим летом с космодрома Байконур на ракете-носителе «Протон-М» должна стартовать российско-европейская межпланетная миссия «ЭкзоМарс-2020». Без космических ракет тяжелого класса Россия может лишиться возможности участвовать в изучении Солнечной системы и Вселенной.

Завершающим штрихом можно обозначить ЦУП ГЛОНАСС с «летающей тарелкой» на крыше на территории ЦНИИмаш в городе Королеве, который не был завершен в 2011 году и уже девять лет мрачно нависает над улицей Пионерской как памятник неосуществленным проектам Роскосмоса за последнее десятилетие.

А самый главный казус Роскосмоса был раскрыт в статье от 2 февраля 2020 года «Пустил — забыл: чем гордится Рогозин» в «Газете.Ру» [10]. В этом материале была суммирована ситуация, сложившаяся вокруг главной на сегодняшний день российской фундаментальной научной миссии в космосе — «Спектр-РГ».

Роскосмос создал и запустил за счет ФКП орбитальный телескоп, но наземная поддержка миссии (создание спектрографов для оптических наземных телескопов и обработка полученных данных) не была нигде предусмотрена.

Руководитель пресс-службы Роскосмоса Владимир Устименко в своем твиттере вступил в заочную полемику с автором статьи [11]:

«Дмитрий Рогозин на встрече с ее автором подробно объяснил, что Роскосмос — это промышленная корпорация. Мы создаем аппараты по заказу, в том числе Академии наук. Обработка данных аппарата, к сведению журналиста, — это вопрос ученых Академии наук. Вопросы финансового обеспечения этой работы — зона их ответственности».

Но господа Рогозин и Устименко забывают, что Академия теперь сильно отличается от той, что участвовала в прорыве в космос в 1960-е годы при Мстиславе Келдыше. Нет у наших ученых в достаточном количестве и тех грантов, что получают на подобные проекты их коллеги на Западе. Существующий Совет по космосу РАН может лишь вносить предложения в ФКП для правительства РФ, но не определяет бюджетное финансирование проектов.

На этом примере становится очевидной недалековидность тех, кто проводил реформу Роскосмоса и Академии наук.

Впрочем, вспоминая девелоперов, — что есть недалековидность?

1. trv-science.ru/chexarda-roskosmosa/
2. energia.ru/ru/news/news-2020/news_02-12.html
3. trv-science.ru/2018/10/23/spasenie-soyuz/
4. kremlin.ru/events/president/news/61467
5. roskosmos.ru/21920/
6. tass.ru/interviews/7657531
7. government.ru/news/22220/
8. ria.ru/20190808/1557281344.html
9. archi.ru/news/84741/unk-project-pobedil-v-konkurse-proektov-nacionalnogo-kosmicheskogo-centra
10. gazeta.ru/science/2020/02/02_a_12939848.shtml
11. twitter.com/VladimirUstimenko/status/1223987821930827776

flickr.com/roskosmos

Пуск «Протона-М» с аппаратом «Спектр-РГ»



Открытое письмо сотрудников ИТЭФ председателю правительства РФ М.В. Мишустину

Уважаемый Михаил Владимирович!

Коллектив ФГБУ «Институт теоретической и экспериментальной физики им. А.И. Алиханова НИЦ „Курчатовский институт“» (далее ИТЭФ) обращается к Вам с просьбой предотвратить уничтожение одного из известных научных центров России.

ИТЭФ вырос из лаборатории № 3 АН СССР, созданной в декабре 1945 года в рамках Атомного проекта. Институт, с момента организации и до апреля 2012 года, подчинялся Минатому; в настоящее время НИЦ «Курчатовский институт» (далее НИЦ «КИ») осуществляет полномочия учредителя и собственника имущества ИТЭФ.

Уже в 1949 году сотрудниками института был запущен первый в Европе тяжеловодный реактор. В настоящее время реакторный отдел выполняет исследования в рамках гособоронзаказа.

За четыре десятилетия в институте был создан мощный ускорительный комплекс, включавший несколько линейных и два кольцевых ускорителя, расположенных в общем зале. Один из них — ускоритель протонов — стал прототипом 70-ГэВного ускорителя, запущенного в г. Протвино в 1967 году. Второй — ускоритель ионов — был введен в эксплуатацию в 2004–2005 годах, а его создатели были удостоены Премии Правительства РФ в области науки и техники за 2010 год. Комплекс был единственным в стране, позволявшим:

- исследовать радиационную стойкость электронной компонентной базы двойного назначения;
- проводить удаление онкологических образований протонным пучком; работы велись в течение трех десятилетий совместно с крупными столичными клиниками; пролечено 4300 больных;
- использовать комплекс в работах по созданию современных детекторов элементарных частиц.

В экспериментальных работах активное участие принимали студенты и выпускники МФТИ, МИФИ и ИГиЛ.

В феврале 2012 года, за два месяца до перехода в НИЦ «КИ», из-за пожара была прекращена эксплуатация кольцевых ускорителей. Не пострадали практически все капитальные сооружения, включая биологическую защиту, оба инжектора и магнитные блоки ускорителей, экспериментальные установки.

Распоряжением Правительства РФ от 20.12.2012 года № 2440-р была утверждена программа деятельности НИЦ «Курчатовский институт»

на 2013–2017 годы. Программой в сценарии минимального роста предполагалась «разработка концепции и начало реконструкции комплекса ускорительных и экспериментальных установок» ИТЭФ. Пункт распоряжения не выполнен, хотя институтом было предпринято несколько неудачных попыток получить финансирование для модернизации ускорительного комплекса в течение полутора — двух лет.

В 2019 году было принято решение о строительстве ускорителя ионов следующего поколения во ВНИИЭФ (г. Саров). Его концепция и основные системы не могут серьезно отличаться от систем ионного ускорителя ИТЭФ, при создании которого использовались последние достижения ускорительной науки. С институтом заключен договор, нацеленный на создание современной установки. Накопленный опыт свидетельствует, что создание и эксплуатация прототипов крупных промышленных установок ведет при пуске последних к экономии средств, лучшей подготовке персонала. В этой связи коллектив института настаивает на проведении работ, необходимых для оценки стоимости и целесообразности модернизации ускорительного комплекса, а также стоимости и сроков рекультивирования площадки под ним.

Потеря значительной части экспериментальной базы была в некоторой степени компенсирована работами, выполненными с использованием оставшихся установок, в том числе линейных ускорителей. Работа по развитию экспресс-диагностики перспективных реакторных материалов признана лучшей работой РАН по физике твердого тела за 2018 год. Ее результаты позволили институту заключить трехлетний договор с ГК «Росатом» более чем на 400 млн рублей. Для повышения надежности изделий электронной промышленности использовался линейный ускоритель протонов.

По данным за последние пять лет, ИТЭФ входит в пятерку лучших научных центров страны, занимая четвертое место по количеству публикаций и первое по цитированию трудов среди всех ГНЦ. Достижению таких результатов, несомненно, способствует активное участие сотрудников ИТЭФ в таких проектах, как БАК (ЦЕРН, Швейцария), FAIR (Германия) и др. На одного научного сотрудника приходится в среднем две публикации и в год в ведущих научных журналах. В институте работают 83 доктора и 202 кандидата наук. Молодых (до 35 лет) сотрудников — 24%. За 2019 год сотрудниками Института опубликовано 605 статей, индексируемых в системе Web of Science.

27 декабря 2019 года президент НИЦ «КИ» М.В. Ковальчук на ученом совете центра объяснил о решении переместить в течение трех месяцев сотруд-

ников ИТЭФ на площадку Курчатовского института. С этой целью директору ИТЭФ поручено «дать предложения по переводу подразделений, в том числе научных работников и административно-управленческого персонала НИЦ „КИ“ — ИТЭФ на площадку Центра с указанием наименований подразделений, количества и должностей работников, направлений их деятельности на площадке Центра и графиком такого перевода» (п. 6 протокола заседания дирекции НИЦ «КИ» от 31.01.2020).

Письма с просьбой разъяснить целесообразность такого решения и порядок его реализации оставлены без ответа.

Исполнение решения президента НИЦ «КИ» превратит экспериментальную базу института в металлолом, остановит любую научную деятельность не меньше чем на год. Не исчезновение института, а расширение его возможностей и круга исследований отвечает стратегии государства по поддержке науки.

Коллектив института обращается с просьбой с учетом интересов страны:

- отменить решение о перемещении ИТЭФ на площадку НИЦ «КИ»;
- объективно оценить необходимость и стоимость модернизации ускорительного комплекса института.

В то же время за годы пребывания ИТЭФ в составе НИЦ «КИ» накопились сигналы, указывающие на отсутствие заинтересованности руководства центра в полноценной работе института. Первым таким сигналом стало прохладное отношение к вопросам модернизации ускорителей, не менявшееся все эти годы. Бюджетные субсидии, выделяемые центром ИТЭФ, практически не росли в течение последних пяти лет, что сделало невозможным реальное увеличение заработной платы научных работников и выполнение указа президента РФ № 597 (май 2012 года). Отсутствие уважительного отношения к ряду ведущих ученых института, увольнение в связи с сокращением штата одного из них, воспитавшего трех молодых членов-корреспондентов РАН, привело к ликвидации одной из лучших лабораторий, существенному сокращению числа выпускников МИФИ и МФТИ, приходящих на работу в ИТЭФ. Ограничимся этим.

Изложенное вынуждает коллектив института поставить перед руководством страны вопрос о необходимости его дальнейшей работы в составе НИЦ «Курчатовский институт».

Принято единогласно на собрании трудового коллектива.

Председатель профкома ИТЭФ
В.А. Шейнкман



Десять лет «Физической гостиной»: история и планы на будущее

Как увлечь наукой широкую аудиторию школьников, а не только тех, кто уже достаточно мотивирован? Как просветителям спастись от выгорания? Как расширить географию проекта? Об этом мы поговорили с **Ксенией Тепляковой** — зав. лабораторией кафедры общей и экспериментальной физики Института физики, технологии и информационных систем Московского педагогического государственного университета (далее — ИФТИС МПГУ), руководителем проекта «Физическая гостиная».

— Как и когда появилась идея «Физической гостиной»?

— Многие годы на нашей кафедре читались открытые лекции для абитуриентов и всех желающих. Лет десять назад мы обратили внимание, что после каждой лекции заметное количество пришедших гостей хотят «потрогать» эксперименты, уточнить, как мы настраиваем ту или иную демонстрацию.

Отмечу, что все лекции мы сопровождаем показом большого количества интересных физических экспериментов. И постепенно мы стали задерживаться после лекций и оставлять часть оборудования на какое-то время для всеобщего изучения. Потом стали специально подбирать эксперименты для показа перед лекциями. С 15 минут перешли на полчаса, час.

Помню, как я подошла к своему руководителю, заведующему кафедрой общей и экспериментальной физики Григорию Наумовичу Гольцману, с вопросом, что делать (ведь проект стал требовать всё больше внимания, времени): могу ли я себе позволить так много времени заниматься просветительской деятельностью, правильно ли это, надо ли? Его ответ был философским и решающим как для меня, так и для проекта: «Заниматься надо тем, что нравится».

Все эти годы «Физическая гостиная» развивается и растет при полной поддержке со стороны Григория Наумовича. Теперь одновременно мы можем работать и с сотней, и с тысячей гостями. Перед всеми лекциями («Университетскими субботами», днями открытых дверей, форумами и конференциями) команда проекта выставляет какую-то часть своих тематических «точек», чтобы каждый пришедший мог попробовать себя в роли физика-экспериментатора. «Физическая гостиная» проводит много мероприятий, как выездных, так и в стенах МПГУ; организует масштабные фестивали науки, регулярно занимается волонтерством.

— Если слово «физика» видится совершенно естественным, то «гостиная» предполагает уютную и комфортную встречу. Как рождалась эта фраза? Является ли она своего рода формулой проекта?

— Гостиные мы устраивали в холле перед лекционной аудиторией — получалось, что мы таким образом встречали гостей. Наше взаимодействие с пришедшими действительно предполагает комфортную встречу, так как важной задачей является вовлечение детей и подростков в изучение предмета, получение образования. Нельзя заставить полюбить школьную программу, нужно действовать очень дружелюбно и с оговоркой.

Если честно, то, когда я придумала название, сказала всем, что это временный вариант, — вот так десять лет «временный» и называемся. (Нет, не совсем так, проекту действительно десять лет, а название появилось немного позже.)

— Кто ведет этот проект?

— Команда проекта состоит как из сотрудников (преподавателей, научных сотрудников), так и из студентов МПГУ и не только. Мы принципиально не выстраиваем границ, не «привязываем» проект к государственному учреждению. «Физическая гостиная» — общественная организация, просветительский проект, задача которого в первую очередь просвещать.

Но нельзя не отметить, что среди студентов, участвующих в проекте, большинство — это ребята, которые учатся на нашем новом направлении — фундаментальная физика на английском языке (бакалавриат, который не дает педагогического образования; все занятия проходят на английском языке, в программу встроены научные практики в лабораториях). Нас, конечно, это очень радует. Такая деятельность развивает в студентах много полезных качеств: умение объяснять, работать в команде, организаторские способности. Получается, что мы уже со студенческой скамьи растим не только будущих ученых, но и сразу специалистов в просветительской деятельности.

— Для какой аудитории?

— Для школьников и студентов. Повторюсь, что для нас самая главная задача — это не охват мотивированных ребят, которые готовы сами приходить за новыми порциями знаний, а работа со всеми учениками/студентами, особенно с теми, кто считает физику сложным и неинтересным предметом.

Помимо прочего, мы работаем с целыми школьными классами. Конечно, идеально, если класс приходит несколько раз в год — тогда у нас есть возможность взаимодействовать с учителем и изучать с ребятами именно те темы, которые они только что прошли по школьной программе. Например, в 8-м классе легко могут воспроизвести определения теплоемкости, теплопроводности и прочие, но далеко не все понимают, как эти определения можно объяснить на пальцах, как они связаны с жизнью. Мы показываем и обсуждаем серию экспериментов с жидким азотом, нагреваем и охлаждаем разные тела, даем возможность поддержать огонь в руке — и все эти эксперименты «привязываем» к выученным в школе определениям. Мы не делаем шоу, и это принципиально. Мы ярко проводим образовательные мероприятия и благодаря свободе от стандартов можем легко подстраиваться под каждого ребенка.

— Кто является партнером проекта?

— В первую очередь, конечно, МПГУ. Наш проект заметную часть мероприятий проводит в университете, и это — наше осознанное решение. Просветительская деятельность — важная часть жизни любого вуза, этим надо серьезно заниматься. Проект живет и развивается в Институте физики, технологии и информационных систем. Некоторые мероприятия проходят при поддержке Департамента образования и науки г. Москвы, Управы района Хамовники.

Все лекции и фестивали мы проводим совместно с культурным центром «Архэ». Команда «Архэ» оказывает техническую и информационную поддержку на высоком уровне, проводит трансляции наших лекций, выкладывает видеозаписи в открытый доступ.

— Какие фестивали, лекции вы считаете вашим наибольшим успехом?

— Первый фестиваль науки, в котором я выступила в роли организа-

тора, собрал 1500 человек. При этом надо понимать, что фестиваль не имеет грантовой поддержки, какого-то частного спонсора. В этом году Фестиваль науки МПГУ в Хамовниках — 2020 прошел в День российской науки; он включал лекции, десятки мастер-классов, интерактивных занятий и собрал уже около 2500 человек.

Впечатлили несколько лекций нашего всеми любимого Владимира Владимировича Сперантова (канд. пед. наук, доцента КОЭФ ИФТИС МПГУ) —

— Что является главной проблемой в вашей работе? Сталкиваетесь ли с выгоранием участников проекта?

— На разных этапах развития проекта были разные проблемы. Мы начинали, когда просветительская деятельность была совсем не в моде. Помню частые вопросы окружающих: зачем мы в выходные дни идем на работу, кто всё это будет слушать и кому это нужно? Теперь фраза «мы занимаемся просветительской деятельностью» уже не вызывает удивления.

Конечно, невозможно расти без финансирования, особенно если речь идет о проекте, в котором задействовано немало студентов. Мы росли в «парниковых» условиях: у нас были поддержка и доступ к кадровому потенциалу научной лаборатории Григория Наумовича. Остается только работать 24/7, и всё. Но, конечно, трудностей много.

От выгорания хорошо помогает смена деятельности, регулярность волонтерства. Да, именно волонтерские выезды спасают нас от выгорания. Мы раз в три месяца работаем в детской

психиатрической больнице в отделениях для детей из детских домов и семей опекунов (фонд «Волонтеры в помощь детям-сиротам»). У всех разная судьба, разное состояние здоровья, — но общаться, изучать новое, рассуждать об экспериментах интересно всем.

Пару раз в год выезжаем в детские дома. Сейчас начинаем регулярно работать в детском хосписе «Дом с маяком». Кроме этого работаем с подопечными разных благотворительных фондов и общественных организаций. В среднем каждый месяц мы один-два раза куда-то выезжаем, и это только волонтерство. А еще фестивали два-три раза в год, постоянная работа по грантам и договорам.



Григорий Гольцман

Ксения Теплякова

в большой лекционной аудитории не хватило мест, на балконах были поставлены дополнительные скамейки, около полсотни человек стояли больше часа на ногах. Всего в аудитории разместились около 600 слушателей.

Лекции интересны не только работой лектора — важную роль играет демонстратор. Научный сотрудник Лаборатории квантовых детекторов Павел Ан совершает титаническую работу (которая обычно не видна гостям), ведь все эксперименты надо заранее приготовить, настроить, искусно показать, а на больших лекциях мы показываем по несколько десятков демонстраций.

На сегодняшний день в коллекции физического кабинета МПГУ насчитывается более двухсот уникальных приборов, закупленных для Московских высших женских курсов А.А. Эйхенвальдом и Н.В. Разживиным более ста лет назад; все они поддерживаются в рабочем состоянии. Современное оборудование и ретроприборы вместе позволяют показывать около тысячи демонстраций. В свое время я тоже участвовала в постановке демонстраций, но сейчас организаторские и административные обязанности не оставляют времени.

Из признанных успехов — диплом финалистов премии Министерства науки и высшего образования «За верность науке» в номинации «КЛАССная наука» (2019 года), диплом финалиста конкурса за лучшие работы по популяризации науки РАН (2019 года), благодарности от благотворительных фондов, детских домов, школ.

Участники мероприятий проекта «Физическая гостиная» — несколько тысяч человек в год.



Павел Ан проводит эксперименты перед публикой

— Какие советы вы бы дали начинающим просветителям?

— Важно постоянно заниматься самообразованием. У нас железное правило: как только осваиваешься в проведении одних экспериментов, переходишь на новые. Хочется привлечь внимание на проблему, которая всё острее встает в наше время. Многие занимаются популяризацией науки, рассказывая о последних достижениях ученых. Это очень здорово

и необходимо, но не стоит забывать о том, чем мы занимаемся.

Многие школьники не могут полноценно воспринимать информацию, к примеру, об оптоволоконной технике, пока не разберутся в законах геометрической оптики. Мы стараемся так выстраивать точки, чтобы начинать «с начала». Вот луч света идет по прямой, отражается от зеркала, «течет» в водяном световоде — смотрим, как устроены большие световоды, потом переходим на оптоволокна.

Я привела лишь один пример, показывающий, что отсутствие хорошей базы у слушателей очень сильно понижает КПД лекций достойных ученых. К ним детей надо готовить, либо аудиторией этих лекций станут только хорошо подготовленные школьники.

Мы за совмещение деятельности нашего проекта и продвинутых научно-популярных событий. «Физическая гостиная» старается навести мост между школьной программой и жизнью/наукой/ современными достижениями.

— Как популяризовать физику и другие науки в разных аудиториях: в детской, юношеской, во взрослой?

— Основная разница между детской и взрослой аудиторией, на мой взгляд, это то, что взрослые приходят сами, а детей приводят родители. Обычно, работая с начальной школой, тратить силы на привлечение внимания детей не надо, а вот с подростками сложнее: те часто прячутся за фразами «нам физика неинтересна», «мы двоечники, зачем нам в чем-то разбираться». Тогда приходится прибегать к разным педагогическим приемам.

Вот, например, нельзя было пройти мимо трагического случая с сухим льдом, брошенным в бассейн. Дети часто говорят, что физиками им не стать, а вот от журналистской работы никто сразу не отказывается. «Будущие журналисты» с интересом разобрались в ошибках, допущенных СМИ при объяснении ситуации.

— Что в ближайших планах?

— Календарь проекта расписан уже до Нового года. Участвуем в Лимуде (еврейском образовательно-культурном мероприятии), организуем масштабный фестиваль по случаю Дня защиты детей (как же хочется верить, что название этого праздника когда-нибудь станет неактуальным), волонтерим.

— Какой вам видится «Физическая гостиная» через пять лет?

— Сейчас в МПГУ создается просветительский центр Scientia (знание — лат.). Моя энергия будет перенаправлена на этот центр. С ним «Физическая

гостиная» планирует активное взаимодействие, но основной акцент будет делаться на объединение усилий и совместную работу физиков, биологов, химиков, дефектологов и географов.

Что касается проекта, то я надеюсь, что мы сможем чаще работать вне Москвы: проводить фестивали, открытые занятия, вдохновлять рождение подобных проектов. Если в школах не хватает оборудования и времени на «вкусную» физику, то эту проблему может решить наш просветительский проект. Мы одновременно работаем с десятком школ — кажется, что вне столицы это было бы хорошим решением проблем малокомплектных учебных заведений. Будем расширять географию нашего проекта.

Беседовала **Наталья Демина**

Фото предоставлены **К. Тепляковой**

Free man Dyson и свободный человек Сахаров

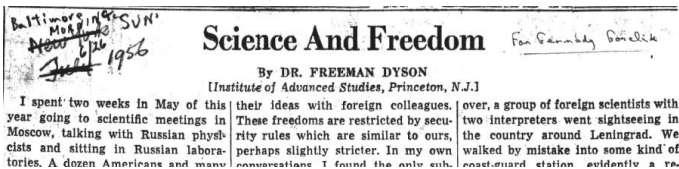
Геннадий Горелик

От редакции: 28 февраля в возрасте 96 лет скончался знаменитый физик-теоретик Фримен Дайсон. Мы публикуем очерк Геннадия Горелика, исследователя Центра философии и истории науки Бостонского университета, посвященный этому замечательному ученому.

статью «Загадка третьей идеи. Детектив из жизни академика Сахарова» в ТрВ-Наука [1]). Первые прочитав соответствующее место в мемуарах Сахарова, я подумал, что он, исходя из наивной презумпции порядочности, мерит Теллера на свой аршин. Трудно было допустить, что американские коллеги Теллера могут столь единодушно ошибаться. Углубление в открывающиеся документы показало, что это я наивно не доверял знаниям и интуиции одинокого Сахарова, слишком доверяя общественному мнению прогрессивной американской интеллигенции. Сахарову не раз предлагали провести параллель между ним и Робертом Оппенгеймером, но он всегда отклонял это предложение, видя гораздо больше сходства с позицией Теллера и считая отношение к нему американских коллег «несправедливым (и даже — неблагоприятным). Теллер исходил из принципиальных позиций в очень важных вопросах. А то, что он при этом шел против течения, против мнения большинства, — говорит в его пользу».

Дайсон ответил мне в тот же день: «Спасибо за ваше сообщение и за добрые слова о моей рецензии в NYRB. Очень рад слышать, что русские не разделяют американских предубеждений против Теллера. Я не видел вашей статьи „Отец американской водородной бомбы в российском свете“. Буду рад прочесть ее, если вы скажете мне, где ее найти».

После этого, внимательно изучая жизнь Дайсона по его публикациям, я наткнулся на заглавие его статьи 1956 года “Science and freedom”.



Еще одна параллель с Сахаровым, который точно так же («Наука и свобода») назвал свою последнюю лекцию в сентябре 1989 года. Статья Дайсона была путевым очерком о его первой поездке в СССР в 1956 году. Полвека спустя я рассказал об этом в статье «„Наука и свобода“, или история с фото- и географией» [2], приложив в качестве вешдока фото 1956 года, на котором присутствуют Игорь Тамм, Фримен Дайсон, Рудольф Пайерлс и Виталий Гинзбург.



В следующие годы мы обсуждали разные темы науки и жизни. Обсуждали, например, проблему квантования гравитации — и человека, который эту проблему впервые «поставил ребром», — Матвея Бронштейна. Расспрашивал я Дайсона о его впечатлениях от Жени Каннегисер — потессы и участницы знаменитого Джаз-банды молодых физиков, куда она в 1927-м привела Матвея Бронштейна. Сорок лет спустя Женя стала Lady Peierls, а посреднике между этими событиями в ее доме в Бирмингеме Дайсон прожил год. В этот дом часто приходил друг семьи Клаус Фукс — теоретик британского ядерного проекта, «по совместительству» также и советского, за участие в котором он был арестован в начале 1950 года, можно сказать, на глазах у Дайсона.

Наконец, в 2012 году в нашей переписке появилась тема соотношения религии и науки. Точнее, загадка рождения современной науки/физики и загадка ее многовековой европоцентричности. Еще точнее — так называемый вопрос Нидэма, на который я дал библейский ответ. И послал Дайсону англоязычную версию ответа в блоге *Scientific American*: “How the Modern Physics was invented in the 17th century”. Он, к моей радости и удивлению, поддержал направление моих мыслей и добавил свои соображения:

«С вашими выводами я согласен, и мне нечего важного добавить к ним. Поскольку я прихожу из Англии, я думаю о Майкле Фарадее как о еще одном примере ученого с глубокой верой в библейскую религию. Он был необычен лишь в том, что принадлежал к маленькой независимой секте безо всяких аристократических связей.

Пожалуйста, продолжайте присылать мне все, что вы пишете. Отвечать не обещаю».

Безоговорочность поддержки удивила меня, поскольку Дайсон в одной из своих статей назвал себя «христианином практикующим, но не верующим» (“I am a practicing Christian but not a believing Christian”).

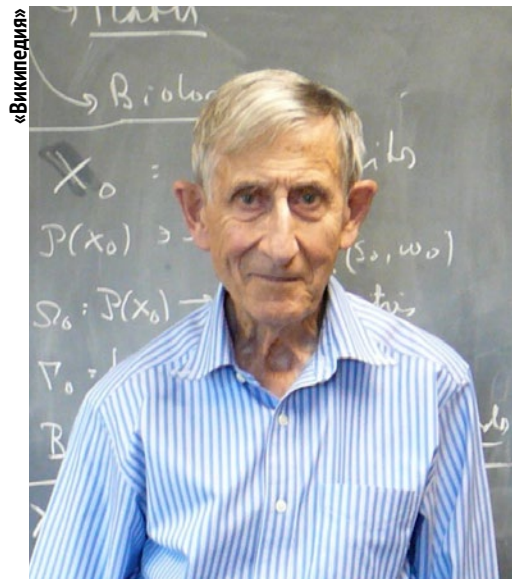
Переписка позволила лучше понять его взгляд на соотношение религии и науки, и я обнаружил в нем второго замечательного паратеиста. Первым был Сахаров, размышляя над мыслями которого я и ввел новое слово в философию религии. Паратеист, по моему определению, признает, что теизм и атеизм сосуществуют в истории культуры как способы мироприятия, равноправные в том, что свободно выбираются, а точнее, осознаются свободно и глубоко мыслящим человеком. Это признавали и верующий Сахаров, далекий от всякой церкви, и неверующий Дайсон, посещающий богослужения.

В 2000 году Дайсон заявил: «Наука и религия — два окна, через которые люди смотрят, пытаясь понять большую Вселенную снаружи, пытаются понять, почему мы здесь. Из этих двух окон открываются разные виды, но они смотрят на одну и ту же Вселенную. Оба вида односторонние, ни один не полон. Оба упускают существенные черты реального мира. И оба достойны уважения».

А Сахаров за одиннадцать лет до того в своей последней лекции «Наука и свобода» оставил такой еретический прогноз:

«[В прошлые века] казалось, что религиозное мышление и научное мышление противопоставляются друг другу, как бы взаимно друга друга исключают. Это противопоставление было исторически оправданным, оно отражало определенный период развития общества. Но я думаю, что оно все-таки имеет какое-то глубокое синтетическое разрешение на следующем этапе развития человеческого сознания. Мне глубокое ощущение (даже не убеждение — слово „убеждение“ тут, наверно, неправильно) — существования в природе какого-то внутреннего смысла, в природе в целом. Я говорю тут о вещах интимных, глубоких, но когда речь идет о подведении итогов и о том, что ты хочешь передать людям, то говорить об этом тоже необходимо. И это ощущение, может быть, больше всего питается той картиной мира, которая открылась перед людьми в XX веке».

Не так давно я сопоставил кредо Сахарова и кредо Дайсона, пользуясь их собственными словами, в статье «Просветительство и загадка современной науки» [4]. Дайсон по моей просьбе сравнил свое восприятие религии с сахаровским: «Я бы сказал, что слово „религия“ имеет много разных значений. Для меня религия — это принадлежность к некоторому сообществу людей. Мы — социальные животные, и церковь — это современная версия пещеры с очагом, вокруг



Фримен Дайсон в Институте перспективных исследований в Принстоне, 2007 год

которого наши предки сидели и рассказывали истории. А для Сахарова религия — это личное дело, исходящее изнутри ощущение смысла жизни. Мы оба отвергаем любую официальную догму, которая говорит нам, во что мы должны верить». Впоследствии уточнил: «Для меня религия не имеет ничего общего с верой».

Наконец поделился своей читательской радостью — последней книгой Дайсона “Maker of Patterns: An Autobiography through Letters”. Автобиография в письмах — прекрасный источник, из которого, в частности, можно узнать, что русофильство Дайсона началось еще в школе, а укрепилось в Тринити-колледже, куда 17-летний Фримен поступил в сентябре 1941 года. Там его учил говорить по-русски 22-летний князь Дмитрий Оболенский (будущий британский историк), и особое впечатление на Дайсона произвели русские звуки «ш» и «щ». Но важнее были его симпатии к страданиям и героизму России. Он читал роман «Война и мир» параллельно с «Квантовой механикой» Дирака, его профессора в Тринити-колледже.

Приведу лишь одно письмо из этой книги Дайсона, дающее живое представление о его личности:

«Воскресенье, 28 июля 1957 года

Такое тихое и уютное воскресенье! Утром Эстер [шестилетняя дочь] выразила желание пойти в церковь. Поэтому было надето праздничное платье Джорджа [четырёхлетнего сына] тоже умыли и принарядили. И мы втроем отправились к утренней службе. Имме [вторая жена] сказала, что наслаждалась лютеранских проповедей на всю жизнь, и осталась дома наслаждаться кратким уединением. Я выбрал епископальную церковь, потому что мне нравится слушать знакомые слова. Церковь была совсем новая, построена в прошлом году в стиле современном, но не чересчур. Служба была точно такой, как могла быть в любой церкви в Кенсингтоне, за исключением того, что средний возраст собравшихся был меньше (было много детей кроме моих) и пение было более энергичным. Моложавый пастор прознес довольно умную проповедь. Мои дети просидели всё время (час с четвертью) идеально благовоспитанно и почти в полном молчании. Всё это было успокоительно и приятно. Хотя я ни в малейшей степени не склонен возвращаться к религиозной вере, которую утратил в четырнадцать лет, тем не менее, я чувствую, что дети должны приобщаться к ней, и чем раньше, тем лучше. Всегда впечатляет, когда видишь, что много миллионов людей по всей Америке каждое воскресное утро ходят в церковь с одним и тем же молитвенником короля Эдварда, который мы заучивали в детстве.

Мы весело возвращались после службы, и Эстер сказала, что хочет ходить в церковь каждое воскресенье. Но тут Джордж извиняющимся тоном заметил: „Думаю, что для меня эта церковь просто немного скучная“. Это была его первая и единственная жалоба после полутора часов безмолвного сидения на твердой деревянной скамье».

1. Горелик Г. Загадка «третьей идеи» // ТрВ-Наука. № 248 от 27.02.2018.
2. Горелик Г. «Наука и свобода», или история с фото- и географией // Знание — сила, 2006, № 2. gorelik.narod.ru/ADS68/Nauka_i_svoboda_ZS_2006_2.htm
3. blogs.scientificamerican.com/guest-blog/how-the-modern-physics-was-invented-in-the-17th-century-part-1-the-needham-question/
4. Горелик Г. Просветительство и загадка современной науки // ТрВ-Наука. № 286 от 27.08.2019.

Андрей Сахаров на конференции в Академии наук СССР, 1989 год

Самая точная теория в истории науки — квантовая электродинамика — была создана в конце 1940-х годов трудами Ричарда Фейнмана, Джулиана Швингера, Синьитиро Томонаги и Фримена Дайсона. Точку поставил именно Дайсон, самый молодой из этой четверки, доказав, что три варианта теории, предложенные старшими коллегами, эквивалентны. А физики-экспериментаторы поставили восклицательный знак, проверив эту теорию с точностью до одиннадцатого знака после запятой.

После этого Дайсону уже не надо было писать диссертацию, чтобы подтвердить свою квалификацию. И он попал на доску почета мировой науки в том же возрасте, что и Эйнштейн. Полвека спустя Дайсон указал на важное различие: главные достижения Эйнштейна были революционными, а квантовая электродинамика стала, по его словам, «триумфом консерватизма»:

«Мы взяли теории, которые Дирак и Гейзенберг изобрели в 1920-х годах, и меняли как можно меньше, чтобы сделать теории самосогласованными и удобными для пользователя. Природа с улыбкой следила за нашими усилиями. Новые эксперименты для проверки теории дали результаты, совпавшие с теорией до одиннадцатого знака после запятой. Но старые революционеры все еще не были убеждены. После того как были объявлены результаты первых экспериментов, я дерзко спросил Дирака, рад ли он большому успеху теории, которую он создал двадцать пять лет назад».

Не буду пересказывать статью-рецензию Дайсона “The World on a String”, чтобы не портить удовольствия тем, кто ее не читал. Куда мне до волшебного простого, эмоционально-умного и веселого языка этого математика, физика, инженера-изобретателя, смелого еретика в науке и за ее пределами, начавшего карьеру писателя в 55 лет и не закончившего ее со своей смертью. Потому что, уверен, читатели новых поколений ему благодарны.

Первый раз я ему написал 7 февраля 2005 года, прочитав его статью-рецензию “Seeing the Unseen” и обнаружив (с радостным изумлением), что среди видных западных физиков есть по крайней мере один, кто смотрит на Эдварда Теллера («отца американской водородной бомбы») с симпатией и пишет об этом прямо. Дайсон откликнулся на статью о книге воспоминаний Теллера, отражающую мнение большинства:

«Лайтман [автор статьи] признает, что было два Теллера. Он пишет: „Есть теплый, уязвимый, честно конфликтный, идеалистичный Теллер, и есть маниакальный, опасный и неискренний Теллер“. Но его портрет Теллера показывает нам в основном темную сторону. Я хорошо знал Теллера и три месяца с радостью работал с ним над созданием безопасного ядерного реактора. Теллер, которого я знал, был теплым, идеалистическим Теллером. Мы яростно не соглашались почти во всем и оставались друзьями. Он был лучшим научным сотрудником в моей жизни. Я считаю, что его образ, представленный Лайтманом, несправедлив. Моя собственная рецензия на мемуары Теллера объясняет почему».

Среди советских физиков столь же одиноким во взгляде на Теллера был Андрей Сахаров, «отец советской водородной бомбы» (см. мою

«Путем чистых спекуляций»

Трудно сказать, когда Альберт Эйнштейн впервые стал размышлять над проблемой единой теории поля. В своей нобелевской лекции, прочитанной 11 июля 1923 года не в Стокгольме, где обычно выступают нобелевские лауреаты, а в Гётеборге, на собрании естествоиспытателей Скандинавии, Эйнштейн рассказал о первых попытках построить всеобъемлющую теорию:

«Теперь особенно живо волнует умы проблема единой природы гравитационного и электромагнитного полей. Мысль, стремящаяся к единству теории, не может примириться с существованием двух полей, по своей природе совершенно независимых друг от друга. Поэтому делаются попытки построить такую математически единую теорию поля, в которой гравитационное и электромагнитное поля рассматриваются лишь как различные компоненты одного и того же единого поля, причем его уравнения, по возможности, уже не состоят из логически независимых друг от друга членов» [Эйнштейн, 1966d, стр. 127].

В той же лекции автор теории относительности и создатель квантовой теории фотоэффекта, за что ему и была присуждена Нобелевская премия за 1921 год, формулирует программу, ставшую для него основным делом жизни. Напомню, что в то время еще не были открыты ни матричная, ни волновая механика. Но Эйнштейн уже в 1923 году ставит задачу соединить квантовую физику с теорией относительности:

«Наконец, не следует забывать, что теорию элементарных электрических образований нельзя отделять от вопросов квантовой теории. Перед лицом этой наиболее глубокой физической проблемы современности пока оказалась бессильной и теория относительности. Но если когда-нибудь в результате решения квантовой проблемы форма общих уравнений и претерпит глубокие дальнейшие изменения, — пусть даже совершенно изменятся самые величины, с помощью которых мы описываем элементарные процессы, — от принципа относительности отказываться никогда не придется; законы, выведенные с его помощью до сих пор, сохраняют свое значение по меньшей мере в качестве предельных законов» [Эйнштейн, 1966d, стр. 128–129].

Задача, поставленная Эйнштейном, состояла не только в том, чтобы в одной модели объединить две существовавшие тогда теории поля: электромагнетизм и гравитацию (последняя стала теорией поля именно в общей теории относительности, для Ньютона и его последователей сила тяжести была проявлением пресловутого «дальнего действия»). Из единой теории поля должны вытекать существование и характеристики известных элементарных частиц — электронов и протонов, а также основные мировые константы: скорость света, заряд электрона, квант действия...

Сейчас единую теорию поля в понимании Эйнштейна немного иронично называют «теорией всего». Она до сих пор окончательно не построена, несмотря на многочисленные попытки покорить эту недостижимую научную вершину. С позиций сегодняшнего состояния науки у Эйнштейна было мало шансов построить желанную общую теорию: ведь в его время были известны только два поля, которые хотелось объединить, и ничего не знали ни о сильном, ни о слабом взаимодействиях. Кроме электронов и протонов никто не представлял себе других элементарных частиц: ни нейтронов, ни нейтрино... Оптимизм и веру в успех вселял грандиозный успех общей теории относительности. Поэтому сам Эйнштейн был уверен в скором достижении цели. И не он один.

Альберт Эйнштейн и «теория всего»

Евгений Беркович

В самом начале к проблеме единой теории поля обратились, как ни странно, математики. Герман Вейль, который во второй половине 1920-х помог Эрвину Шрёдингеру в построении волновой механики. Вейль в 1918 году предложил обобщить геометрию общей теории относительности, что позволило бы, по его мнению, включить в новую схему и электромагнитные явления.

Эйнштейн и Вейль были хорошо знакомы. В 1913 году двадцатидевятилетний приват-доцент Гёттингенского университета Герман Вейль принял приглашение стать ординарным профессором цюрихского Политехникума, где тогда же еще работал профессор Эйнштейн перед своим переездом в Берлин в 1914 году. Так что первые шаги создания общей теории относительности проходили на глазах любимого ученика Гильберта.

В 1918 году Герман Вейль опубликовал книгу «Пространство, время, материя. Лекции по общей теории относительности» [Вейль, 1996], которую высоко оценил Эйнштейн. В рецензии на книгу он писал:

«Каждому, кто пожелает сам поработать в этой области, рецензируемая книга окажет неоценимую услугу, не говоря уже о той радости, которую доставит ее изучение. <...> Труд, затраченный на прочтение этой книги, окупится с лихвой, и вряд ли найдется кто-нибудь, кто не почерпнет для себя из нее хоть что-нибудь новое» [Вейль, 1996, стр. 428–429].

Правда, создатель общей теории относительности замечает, что у «прирожденного математика», как он называет автора книги, не всё гладко с физической картиной мира. В той же рецензии Эйнштейн отмечает:

«Для полноты следует упомянуть, что я не совсем согласен с точкой зрения автора по поводу закона сохранения энергии, а также по вопросу о соотношении между утверждениями теоретической физики и действительностью» [Вейль, 1996, стр. 429].

Вскоре после завершения книги Вейль написал статью, в которой сделал попытку построить единую теорию, объединяющую гравитацию и электромагнетизм. Рукопись он послал Эйнштейну с просьбой представить ее Прусской академии наук для публикации.

Первая реакция прусского академика была восторженной: «Это первоклассный ход гения» [Айзексон, 2016, стр. 426]. Но достаточно быстро Эйнштейн заметил главный недостаток работы: из нее следовало, что длина предметов и показания часов зависят от предыстории. Если бы это было так, то атомы водорода, например, имели бы разный спектр в зависимости от их происхождения, что явно противоречит опыту. Берлинский профессор элегантно отметил этот дефект теории в письме цюрихскому коллеге: «Ваши рассуждения отличаются чудесной законченностью. Если не принимать во внимание несоответствие с действительностью, то это грандиозное достижение мысли» [Fölsing, 1995, стр. 633].

От первого знакомства с попыткой создания единой теории поля у Эйнштейна осталось ощущение, что одной математикой проблему не решить, нужна глубокая физическая идея. В 1922 году он писал «прирожденному математику» Герману Вейлю: «Я считаю, что для действительного продвижения вперед нужно вновь подсмотреть в природе некоторые общие принципы» [Пайс, 1989, стр. 313].

Однако новая идея пришла снова от математика. В 1919 году профессор-математик Теодор Калуца из Кёнигсберга предложил добавить пятое

измерение к четырем измерениям пространства — времени, введенным еще Германом Минковским. Пятое измерение открывало новые возможности для формулирования единой теории поля, включающей гравитацию и электромагнетизм.

Какое-то время Эйнштейн полагал, что на этом пути можно прийти к желанной единой теории поля, из которой следовало бы, в частности, существование электронов и протонов. В июне 1922 года Альберт писал Герману Вейлю:

«Я чувствую, что это предложение ближе всего к реальности» [Fölsing, 1995, стр. 634].

Однако достаточно быстро Эйнштейн понял, что вывести из уравнений Калуцы существование электрона не удастся. Математика снова, как и у Германа Вейля, была элегантно и красивой, но имела мало общего с физическим миром.

Подобная судьба ожидала и новое предложение Артура Эддингтона, прославившегося тем, что британские астрономические экспедиции в 1919 году, наблюдавшие под его руководством солнечное затмение в Южном полушарии, экспериментально подтвердили выводы общей теории относительности. От физических экспериментов Эддингтон решил перейти к теории и в следующем году опубликовал книгу «Пространство, время, гравитация», написанную явно под влиянием идей Германа Вейля [Eddington, 1920]. Следующим шагом Эддингтона было обобщение подхода Вейля, при котором снимались некоторые искусственные ограничения в использовании римановой геометрии. В качестве основного математического понятия выступала так называемая аффинная связность [Eddington, 1921].

В аннотации к статье автор писал: «Обобщение евклидовой геометрии позволяет исследовать гравитацию. Обобщение римановой геометрии позволяет изучать электромагнитную силу. Что еще можно получить при новом обобщении? Ясно, что неакселерационные связывающие силы, которые удерживают электрон. Но это сложная проблема, я не могу сказать, удастся ли нынешнему обобщению представить материалы для ее решения. Предлагаемая работа не претендует на поиск неизвестных физических законов, в ней ставится лишь задача консолидации законов известных» [Eddington, 1921, стр. 104–105].

Эйнштейн оценил попытку Эддингтона поначалу как чисто математиче-

ское построение. Герману Вейлю Альберт писал в июне 1922 года о статье английского астронома:

«Прекрасная рама, но абсолютно не видна, чем ее можно было бы заполнить» [Fölsing, 1995, стр. 635].

Отсутствие необходимого физического обоснования у попыток Вейля и Эддингтона соединить в одной теории электромагнетизм и гравитацию подчеркивал Эйнштейн в письме Цангеру 18 июня 1922 года:

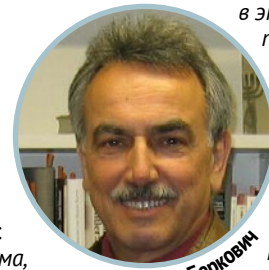
«В научном плане пока ничего особенного. Гравитационное поле все еще стоит независимо от электромагнитного. Что в этом отношении сделали Вейль и Эддингтон, прекрасно, но неверно. Истину невозможно найти путем чистых спекуляций. Пути Господни неисповедимы. Мне непонятно, почему мы считаем, что скоро раскроем тайны квантов. В моей голове в этом отношении не стало светлее — так велико число отдельных фактов, которые в этой области надо увязать воедино» [Einstein-Zangger, 2012, стр. 386].

Что касается квантов, то ровно через три года, в июне 1925-го, Вернер Гейзенберг на острове Гельголанд совершил прорыв, закончившийся знаменитой «работой трех» и созданием квантовой механики, которую Эйнштейн так и не признает законченной теорией. А вот с подходами Вейля и Эддингтона к единой теории поля он взялся разобраться сам. После основательных раздумий Эйнштейн увидел здесь еще не раскрытые возможности и решил пройти намеченный коллегами-математиками путь до конца. Хорошим стимулом для такой работы послужило путешествие в Японию, особенно долгое морское плавание на роскошном океанском лайнере. Еще в апреле 1922 года Альберт писал другу Цангеру в Цюрихе:

«Несказанно мечтаю об одиночестве, поэтому охотно еду в октябре в Японию, так как это означает 12 недель покоя на море» [Einstein-Zangger, 2012, стр. 386].

Путешествие не разочаровало любителя одиночества. В письме Нильсу Бору от 10 января 1923 года, написанном на борту корабля, Эйнштейн хвалил «великолепное существование для человека, склонного к раздумьям — словно в монастыре» [Fölsing, 1995, стр. 635].

Правда, и развлечений на борту было предостаточно. В дневнике, ко-



Евгений Беркович

торый Альберт вел во время этого путешествия, читаем:

«В последний жаркий день маскарад пассажиров. Японцы — виртуозы в этом искусстве. В последнее время познакомился с приятными людьми. Греческий посланник, который из Японии возвращается домой; симпатичная английская вдова, которая, несмотря на мои протесты, жертвует фунт Иерусалимскому университету; не забыть супружескую пару Окуята: утонченные, обходительные японские торговцы, с которыми мы много болтали на корабле» [Herzmann, 1994, стр. 295].

И в другие дни культурная жизнь на палубах и в залах океанского лайнера не затихала. Но пассажир Эйнштейн в развлечениях, как правило, не участвовал: он напряженно работал. Корабль миновал Шанхай, Гонконг, Сингапур, Коломбо, но местные достопримечательности тоже не интересовали профессора, которому всего два месяца назад официально присудили Нобелевскую премию по физике за 1921 год. На церемонию награждения в Стокгольме Эйнштейн не поехал. Сейчас он был целиком поглощен новой работой; ему казалось, что цель почти достигнута — единая теория поля вот-вот будет построена. В упомянутом письме Бору от 10 января 1923 года Эйнштейн не скрывает торжества:

«Уверен, что я наконец понял связь между электричеством и гравитацией» [Айзексон, 2016, стр. 428].

«Холодная, как мрамор, улыбка Природы»

Когда в первый день февраля 1923 года океанский лайнер «Гаруна Мару», построенный в Японии годом раньше, прибыл в египетский Порт-Саид, статья Эйнштейна «К общей теории относительности» была готова. В конце ее он приписал название лайнера и месяц: январь 1923 года [Эйнштейн, 1966h, стр. 141]. Эта работа развивала идеи Вейля и Эддингтона, соединяя их с общим подходом Гамильтона, принятым в классической механике.

Новый текст казался Эйнштейну столь важным, что он, не медля ни дня, прямо из Порт-Саида отправил рукопись в Берлин, где его верный друг и коллега Макс Планк уже 15 февраля представил статью Эйнштейна для публикации в Докладах Академии.

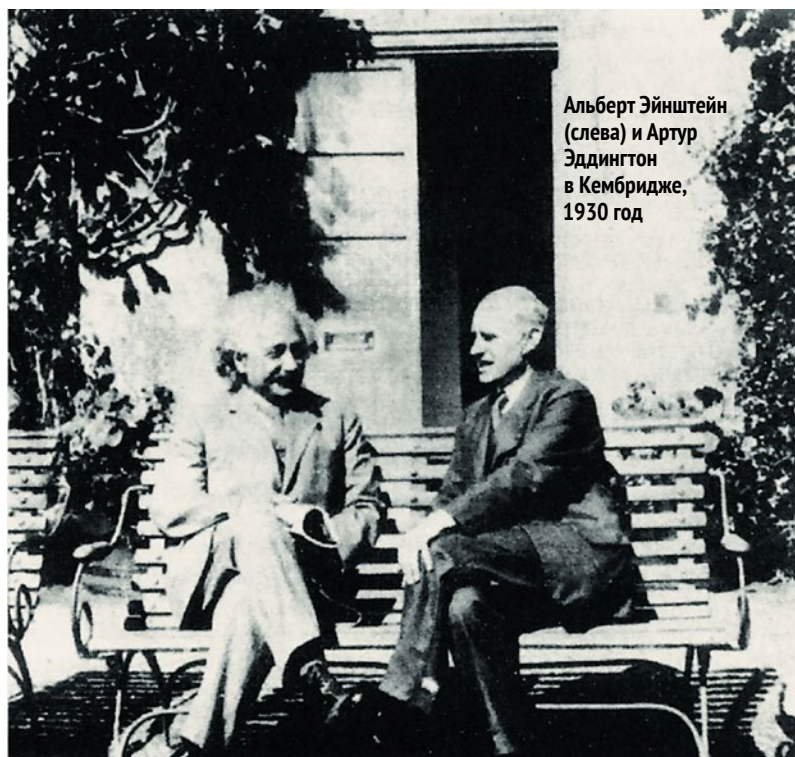
Статья заканчивалась предельно оптимистично:

«Изложенное выше исследование показывает, что общая идея Эддингтона в соединении с принципом Гамильтона приводит к теории, почти полностью свободной от произвола, отражающей наши современные знания о гравитации и электричестве и объединяющей оба вида поля по-настоящему, законченным образом» [Эйнштейн, 1966h, стр. 141].

Вернувшись в Берлин, Эйнштейн выступил в Прусской академии с докладом об объединении в единое целое гравитационного и электромагнитного полей, опубликовал еще две работы, развивающие этот подход.

Активность автора теории относительности не осталась незамеченной журналистами. Мир еще не забыл эйфорию и всеобщее ликование после подтверждения новой теории тяготения в 1919 году. Теперь от Эйнштейна ждали еще одной сенсации. Газета *The New York Times* вышла 27 марта 1923 года с заголовком: «Эйнштейн описывает свою новейшую теорию». Правда, один из подзаголовков гласил: «Дилетантам не понять» [Айзексон, 2016, стр. 429]. Но сам автор «новейшей теории» успокоил журналистов:

«Я могу в одном предложении всё объяснить. Речь идет о связи между электричеством и гравитацией» [Айзексон, 2016, стр. 429].



Альберт Эйнштейн (слева) и Артур Эддингтон в Кембридже, 1930 год

► Кроме того, Эйнштейн подчеркнул роль Эддингтона, отметив, что его работа «основана на теории английского астронома» [Айзексон, 2016, стр. 429].

В письме Герману Вейлю от 23 мая 1923 года Альберт уточняет задачу:

«...обязательно нужно опубликовать что-нибудь свое, так как идею Эддингтона нужно разработать до конца» [Пайс, 1989, стр. 329].

Уже тогда интуиция великого физика не обманывала его — грандиозность поставленной задачи явно превышала человеческие возможности. Через три дня, 26 мая 1923 года, он признавался Вейлю:

«Я вижу холодную, как мрамор, улыбку безжалостной Природы, которая щедро наделила нас стремлениями, но обделила умственными способностями» [Пайс, 1989, стр. 329].

Но опускать руки Эйнштейн не привык. Он развивает идеи Вейля и Эддингтона в серии статей, но уже ясно понимает, что полноценной единой теории поля, из которой следовали бы существование и свойства элементарных частиц, на этом пути не получишь. Статья «Теория аффинного поля», опубликованная в журнале *Nature* в 1923 году, заканчивается пророческими словами:

«Из теории естественным путем следуют как известные законы гравитационного и электромагнитного полей, так и связь этих двух видов поля; однако она ничего не говорит о структуре электронов» [Эйнштейн, 1966, стр. 153].

Эйнштейн остро чувствовал, что для построения единой теории поля ему не хватает, во-первых, опытных данных и, во-вторых, некоторой направляющей физической идеи. Когда он работал над специальной и общей теориями относительности, в его распоряжении было и то и другое. В цитированном письме Вейлю от 26 мая 1923 года он пишет:

«Я думаю, для того чтобы действительно двигаться вперед, нужно найти общий, подслушанный у природы принцип» [Fölsing, 1995, стр. 635].

Но и экспериментальные данные для создания единой теории поля были жизненно необходимы. Об одном эксперименте в области гравитации Эйнштейн задумался еще в 1912 году, до завершения общей теории относительности. В журнале по судебной медицине, к которому явно имел отношение Генрих Цангер, была опубликована статья Альберта «Существует ли гравитационное воздействие, аналогичное электромагнитной индукции?» [Einstein, 1912]¹. В 1922 году, став директором Института физики Общества кайзера Вильгельма, Эйнштейн предложил знаменитому экспериментатору Вальтеру Герлаху провести соответствующие опыты. Как вспоминал потом Герлах, измерения должны были проводиться около потоков воды или водопадов [Gerlach, 1979, стр. 98]. Работа Герлаха должна была быть оплачена из бюджета института, единственным сотрудником которого был его директор. Но условием, поставленным Эйнштейном, была полная концентрация на этой работе, прекращение всех других научных экспериментов.

Герлаху задание Эйнштейна показалось слишком туманным, и он отказался. Единая теория поля так и осталась без экспериментального основания. Эйнштейну ничего не оставалось, как всё больше и больше полагаться на математику вместо физики. Такое изменение его подхода к научным проблемам происходило постепенно.

Вплоть до создания общей теории относительности он был убежден, что в основе новой физической теории должен лежать именно «подслушанный у природы общий принцип», как он выразился в упомянутом письме Герману Вейлю 26 мая 1923 года. О том же писал Эйнштейн патриарху гёттингенской математики Феликсу Клейну в 1917 году:

«Формальные аспекты очень ценны, когда они служат для окончательной формулировки уже найденной истины, но они почти постоянно подводят, когда их используют в качестве эвристических средств» [Fölsing, 1995, стр. 637].

Поворот к математическому взгляду на физический мир замечен впервые в нобелевской лекции Эйнштейна, которую мы цитировали. Именно тогда, 11 июля 1923 года в Гётеборге, он провозгласил:

«Теория тяготения (т. е. риманова геометрия — с точки зрения математического формализма. — Прим. А. Эйнштейна) должна быть

обобщена так, чтобы она охватывала также и законы электромагнитного поля. К сожалению, при этой попытке мы не можем опереться на опытные факты, как при построении теории тяготения (равенство инертной и тяжелой массы. — Прим. А. Эйнштейна), а вынуждены ограничиться критерием математической простоты, который не свободен от произвола» [Эйнштейн, 1966, стр. 127–128].

Далее он конкретизирует свой подход, описывая путь, по которому он надеется прийти к единой теории поля. Путь этот чисто математический, не освещен ни одной физической идеей: «Важнейшее понятие римановой геометрии, на котором основаны и уравнения тяготения — „кривизна пространства“, — в свою очередь основывается исключительно на „аффинной связи“. Если задать такую аффинную связь в некотором континууме, не основываясь с самого начала на метрике, то получается обобщение римановой геометрии, в котором все же сохраняются важнейшие выведенные ранее величины. Находя наиболее простые дифференциальные уравнения, которым можно подчинить аффинную связь, мы вправе надеяться, что натолкнемся на такое обобщение уравнений тяготения, которое будет содержать в себе также и законы электромагнитного поля» [Эйнштейн, 1966, стр. 128].



Альберт и Эльза Эйнштейн (справа) и Вальтер Майер (слева) с коллегами из Калифорнийского технологического института, Калифорния, США, 1931 год

В этой формулировке четко просматривается основное отличие зрелого Эйнштейна, ищущего разгадку тайны «холодной, как мрамор, улыбки безжалостной природы» в мире абстрактных математических конструкций, от юного гения, физическая интуиция которого позволяла почти без математики открывать фундаментальные законы Вселенной там, где никто не видел ничего нового.

Такому способу поиска научной истины ученый остался привержен до конца жизни, хотя выдающихся результатов, сравнимых с достижениями «раннего Эйнштейна», этот способ не принес.

Предельно четко выразил Альберт Эйнштейн свое новое кредо в так называемой Спенсеровской лекции, прочитанной в Оксфорде 10 июня 1933 года. Если сравнить положения этой лекции с тем, что писал молодой Эйнштейн Феликсу Клейну в 1917 году, то можно подумать — это мысли двух разных людей. Мы уже цитировали то письмо, где он предостерегал патриарха математической школы Гёттингена от использования математического формализма для поиска истины, рекомендует применять его только на этапе оформления окончательных результатов [Fölsing, 1995, стр. 637]. В оксфордской лекции он говорил прямо противоположное:

«Весь предшествующий опыт убеждает нас в том, что природа представляет собой реализацию простейших математически мыслимых элементов. Я убежден, что посредством чисто математических конструкций мы можем найти те понятия и закономерные связи между ними, которые дадут нам ключ к пониманию явленной природы» [Эйнштейн, 1967, стр. 184].

Таким образом, понимание явлений природы следует искать именно в тех самых «формальных аспектах», которым он не доверял в 1917 году. Опыт, который, по мнению молодого Эйнштейна, помог найти «подслушанный у природы общий принцип», в глазах зрелого ученого играл лишь вспомогательную роль, проверяя работоспособность математического аппарата:

«Опыт может подсказать нам соответствующую математическую концепцию, но она ни в коем случае не может быть выведена из него. Конечно, опыт остается единственным критерием пригодности математических конструкций физики. Но настоящее творческое начало присуще именно математике» [Эйнштейн, 1967, стр. 184].

Если раньше создатель теории относительности был прежде всего физиком, использовавшим математику для оформления своих идей, то теперь, по его мнению, царицей наук вновь стала математика, а физика с ее экспериментами уступила ей свое ведущее положение. Не зря в письме Эйнштейну от 19 декабря 1929 года Вольфганг Паули метко и едко подметил:

«Остается только Вас поздравить (или, лучше сказать, выразить соболезнование) с тем, что Вы перешли к чистым математикам» [Pauli-Briefe-I, 1979, стр. 527].

Эйнштейн продолжал упорно работать. Часто казалось, что успех достигнут, но на смену короткой радости приходило новое разочарование. В июле 1925 года в тех же Докладах Прусской академии наук была опубликована его статья «Единая полевая теория тяготения и электричества», в предисловии к которой довольный собой автор пишет:

«Теперь я думаю, что после двухлетних непрерывных поисков нам удалось получить истинное решение, которое и излагается ниже» [Эйнштейн, 1966, стр. 171].

Однако эйфория длилась недолго — чуть больше месяца. В письме Паулю Эренфесту от 18 августа 1923 года Эйнштейн признается:

«Я опять предложил теорию тяготения-электричества, очень красивую, но сомнительную» [Пайс, 1989, стр. 330].

А еще через месяц, 18 сентября, в письме тому же адресату Эйнштейн выражается более определенно:

«Этим летом изложил на бумаге очень соблазнительные идеи о тяготении-электричестве... но сейчас у меня возникли серьезные сомнения в их правильности» [Пайс, 1989, стр. 330].

И наконец, еще через два дня, опять в письме Эренфесту от 20 сентября, — полная капитуляция:

«Работа, которую я сделал этим летом, куда не годится» [Пайс, 1989, стр. 330].

Но Эйнштейн не тот человек, который складывает оружие при неудаче. Он ищет другие подходы к поставленной им самим невыполнимой задаче. В 1927 году ему снова показалось, что идея Калуцы о пятом измерении — это то, что ему нужно. Он пишет две статьи под общим названием «К теории связи гравитации и электричества Калуцы» и радостно сообщает другу Эренфесту в письме от 21 января 1928 года: «Да здравствует пятое измерение!» [Пайс, 1989, стр. 331].

Правда, к обеим статьям 1927 года о подходе Калуцы он делает примечание при корректуре: «Г. Мандель сообщил мне, что изложенные здесь результаты не новы и содержатся в работах Клейна» [Эйнштейн, 1966, стр. 197].

Другими словами, ничего нового работы Эйнштейна 1927 года по сравнению с результатами Оскара Клейна 1926 года не несут. Публикация статей в Докладах Прусской академии была излишней.

После этих статей Эйнштейн снова обратился к расширениям римановой геометрии и ввел новое математическое понятие абсолютного, или дальнего, параллелизма (Fernparallelismus) [Эйнштейн, 1966, стр. 197]. Поясняя смысл введенного понятия, автор пишет:

«Интересно сопоставить теорию Римана, ее модификацию, предложенную Вейлем, и развитую выше теорию. Для векторов, разделенных конечным расстоянием: в теории Вейля — невозможно сравнение ни по длине, ни по направлению; в теории Римана — возможно сравнение по длине, но не по направлению; в рассмотренной здесь теории — возможно сравнение и по длине, и по направлению» [Эйнштейн, 1966, стр. 228].

Вслед за этой чисто математической работой (большая редкость для молодого Эйнштейна!) он опубликовал очередную статью на волнующую его в последние годы тему: «Новая возможность единой теории поля тяготения и электричества» [Эйнштейн, 1966]. Обе статьи разделяет всего неделя: первая датирована 7 июня, вторая — 14 июня 1928 года.

Автор снова не скрывает оптимизма — построенный им математический аппарат вот-вот позволит заменить общую теорию относительности еще более общей единой теорией поля: «В краткой статье, опубликованной несколько дней назад в этом журнале (речь идет о работе [Эйнштейн, 1966]т. — Е.Б.), я показал, каким

образом можно с помощью n -подов построить геометрическую теорию, основанную на фундаментальных понятиях метрики Римана и „абсолютного“ параллелизма. Вопрос о том, может ли эта теория служить для описания физических закономерностей, при этом оставался открытым. После этого я обнаружил, что из подобной теории совсем просто и естественно получаются, по крайней мере в первом приближении, законы тяготения и электродинамики. Поэтому можно думать, что эта теория вытеснит первоначальный вариант общей теории относительности» [Эйнштейн, 1966, стр. 229].

Как и раньше, подобным надеждам не суждено было сбыться: Эйнштейну никак не удавалось получить уравнения, в которых гравитационное и электромагнитное поля были бы разделены [Пайс, 1989, стр. 332]. Эйнштейн пытался вывести уравнения поля, справедливые как для гравитации, так и для электромагнетизма, из принципа Гамильтона, считавшегося универсальным для всей физики. Долгое время эти попытки не удавались, но в январе 1929 года Альберт представил в Доклады Прусской академии наук шестистраничную заметку под заголовком «К единой теории поля», в которой излагался «удовлетворительный способ вывода уравнений» [Эйнштейн, 1966, стр. 252].

Окончание следует

Eddington, Arthur. A generalisation of Weyl's theory of the electromagnetic and gravitational fields. *Proceeding of the Royal Society, Vol. 99, Issue 697, p. 104-122. 1921.*

— Space, Time and Gravitation; an Outline of the General Relativity Theory. Cambridge: University Press, 1920.

Einstein, Albert. Gibt es eine Gravitationswirkung die der elektromagnetischen Induktionswirkung analog ist? *Vierteljahrsschrift für gerichtliche Medizin (ser. 3), B. 44, S. 37-40. 1912.*

Einstein-Zangger. Seelenverwandte: Der Briefwechsel zwischen Albert Einstein und Heinrich Zangger (1910–1947). Schulmann, Robert (Hrsg.). Zürich: NZZ Libro, 2012.

Fölsing, Albrecht. Albert Einstein. Eine Biographie. Ulm: Suhrkamp, 1995.

Gerlach, Walter. Erinnerungen an Albert Einstein 1908-1930. Weinheim 1979. *Physikalische Blätter. B. 35, N. 3, S. 93-102. 1979.*

Hermann, Armin. Einstein. Der Weltweise und sein Jahrhundert. Eine Biographie. München: R. Piper, 1994.

Pauli-Briefe-I. Pauli, Wolfgang. Wissenschaftlicher Briefwechsel mit Bohr, Einstein, Heisenberg u.a. Band I: 1919-1929. Hrsg. v. Hermann Armin u.a. Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo: Springer Verlag, 1979.

Айзексон, Уолтер. Альберт Эйнштейн. Его жизнь и его Вселенная. М.: АСТ, 2016.

Вейль, Герман. Пространство, время, материя. Лекции по общей теории относительности. Перевод с немецкого В.П.Визгина. М.: Янус, 1996.

Пайс, Абрагам. Научная деятельность и жизнь Альберта Эйнштейна. Перевод с англ. В.И. и О.И. Мацарских. Под редакцией А.А. Логунова. М.: Наука, 1989.

Эйнштейн, Альберт. Геометрия Римана с сохранением понятия «абсолютного» параллелизма. Собрание научных трудов в четырех томах, т. II, с. 223-228. М.: Наука, 1966т.

— Единая полевая теория тяготения и электричества. Собрание научных трудов в четырех томах, т. II, с. 171-177. М.: Наука, 1966к.

— К единой теории поля. Собрание научных трудов в четырех томах. Том II, с. 252-259. М.: Наука, 1966о.

— К общей теории относительности. Собрание научных трудов в четырех томах. Том II, 134-141. М.: Наука, 1966н.

— К теории связи гравитации и электричества Калуцы. II. Собрание научных трудов в четырех томах. Том II, с. 193-197. М.: Наука, 1966л.

— Новая возможность единой теории поля тяготения и электричества. Собрание научных трудов в четырех томах. т. II, с. 229-233. М.: Наука, 1966п.

— О методе теоретической физики. Собрание научных трудов в четырех томах. Том IV, с. 181-186. М.: Наука, 1967.

— Основные идеи и проблемы теории относительности. Собрание научных трудов в четырех томах. Том II, с. 120-129. М.: Наука, 1966г.

— Существует ли гравитационное воздействие, аналогичное электродинамической индукции? Собрание научных трудов в четырех томах. Том I, с. 223-226. М.: Наука, 1965.

— Теория аффинного поля. Собрание научных трудов в четырех томах, т. II, с. 149-153. М.: Наука, 1966ж.

¹ В книге [Fölsing, 1995] эта статья ошибочно отнесена к 1913 году. Русский перевод опубликован в первом томе Собрания научных трудов Эйнштейна [Эйнштейн, 1965].

Первая леди, открывшая комету

Александр Речкин

Спиральная галактика NGC 2683 в созвездии Рысь, открытая Уильямом Гершелем при содействии сестры Каролины в феврале 1788 года

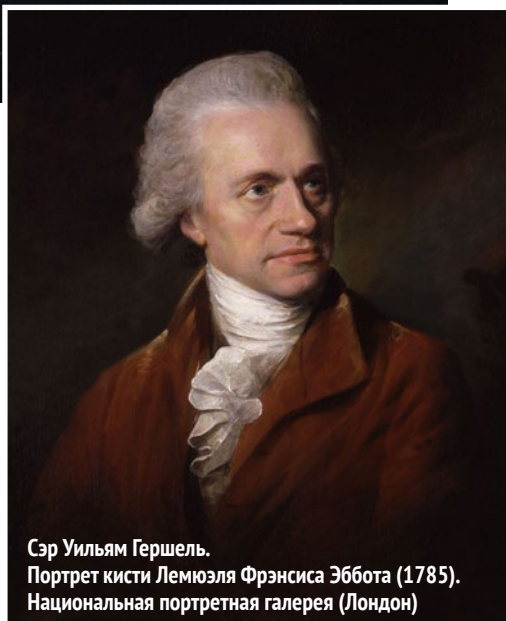
Каролина Лукреция Гершель (1750–1848) часто упоминается лишь как помощница своего знаменитого брата, сэра Фредерика Уильяма Гершеля (1738–1822) — первооткрывателя инфракрасного излучения, планеты Уран и еще множества небесных тел, — однако именно ее математические расчеты, энергия и преданность астрономии обеспечили существенный вклад в эту область знания, включая составление двух звездных каталогов и открытие нескольких комет и туманностей.

Каролина Лукреция родилась 16 марта 1750 года в Ганновере¹. Она была восьмым ребенком у своих родителей. Девочку растили в традиционном стиле. Ее мать, Анна Эльза Моритцен Гершель, представительница лютеранского семейства, полагала, что девочек следует воспитывать так, чтобы они могли исполнять все домашние обязанности, и сверх того ничего не требуется. Ее отец, Исаак Гершель, потомок иудеев из Моравии, принявший христианство, не всегда соглашался с женой. Он, учитывая ее строгий нрав и властный характер, пытался учить девочку по мере сил и возможностей, насколько позволяли время и супруга. Важнее всего, что Исаак познакомил Каролину «с несколькими прекрасными созвездиями после того, как мы наблюдали полет кометы», как она записала в дневнике.

¹ Для дальнейшего изложения необходимо отметить, что в начале XVIII века курфюрст Ганновера в силу династических и религиозных перипетий был провозглашен королем Великобритании и произошло так называемое соединение английской и ганноверской корон, продлившееся вплоть до 1837 года. — Ред.

Семья Гершелей была погружена в стихию музыки. Исаак служил в ганноверской пехоте — сначала гобоистом, а затем дирижером военного оркестра ганноверской гвардии. Уильям, прославленный и разносторонний старший брат Каролины, уже в отрочестве стал играть на скрипке и гобое в военном оркестре отца. В 1755 году полк Уильяма был командирован из Ганноверского курфюршества в Англию. Спустя два года он ушел с военной службы, работал органистом и учителем музыки, а затем переехал в курортный город Бат, где стал распорядителем концертов для широкой публики. Кроме того, он был композитором и сочинил ни много ни мало 24 симфонии. Также необходимо отметить, что Уильям вполне самостоятельно приобрел обширные познания в точных и естественных науках — отчасти благодаря дружбе с членами общества любителей науки и образования (*philomaths*).

Исаак Гершель еще до рождения Каролины, в 1743 году, был тяжело ранен в Деттингенском сражении в ходе войны за австрийское наследство, где австрийцы, англичане и ганноверцы бились с французами за земельные владения Габсбургов.



Сэр Уильям Гершель. Портрет кисти Лемюэля Фрэнсиса Эббота (1785). Национальная портретная галерея (Лондон)

София, старшая сестра Каролины, вышла замуж в 21 год, когда наша героиня еще только осваивала мир, так что она осталась единственной дочерью в отчем доме (другие девочки, увы, умерли в раннем детстве) и, повзрослев, была вынуждена взять на себя предписанную матерью роль, строго ограниченную домашними делами и уходом за больным отцом, вплоть до самой его смерти в 1767 году.

В 1772 году, в возрасте 22 лет, Каролина Гершель решила оставить Ганновер. Уильям пригласил ее пожить с ним в Бате. В течение следующих нескольких лет она помогала брату вести домашнее хозяйство, а он в знак благодарности давал сестре уроки пения и начал обучать ее английскому языку и наукам, которые она замечательно усвоила: в том числе алгебре,

геометрии, сферической тригонометрии и астрономии.

Считается, что интерес Уильяма к астрономии возник вскоре после приезда сестры, в 1773 году, когда в возрасте 35 лет он купил книгу Джеймса Фергюсона под названием «Астрономия, объясненная на основе принципов сэра Исаака Ньютона». Она очень просто объясняла астрономию для тех, кто профессионально не изучал математику.

Уильяму не потребовалось много времени, чтобы пристраститься к астрономии: еще до конца года он и Каролина вместе с их братом Александром (талантливым механиком-самоучкой, также известным публике городов Бат и Бристоль как великолепный музыкант и виртуоз игры на виолончели), который также жил с ними в то время, начали работать над созданием собственных телескопов.

«Почти каждая комната в доме была превращена в мастерскую», — пишет Каролина. Хотя это обстоятельство ее сильно опечалило, девушка сумела абстрагироваться и научилась неплохо шлифовать зеркала. Когда эти самодельные телескопы, особенно семифутовая модель, были пущены в ход, любительский интерес брата к созерцанию ночного неба на досуге (настолько часто, насколько позволяла британская погода) превратился в дело всей жизни. На протяжении многих лет братья и сестра продолжали изготавливать и продавать свои телескопы, но их главным предприятием стало изучение звезд.

Целью молодых людей стало систематическое изучение неба. Каролина записывала все измерения, которые указывал Уильям, а затем проводила вычисления и фиксировала в журнале все данные вместе с выводами и пояснениями. В ее повседневные обязанности по-прежнему входило ведение домашнего хозяйства, к тому же она уже стала опытной певицей, выступая с братом по пять раз в неделю. «Каждый свободный миг был с нетерпением потрачен для возобновления текущей работы», — отмечала Каролина.

13 марта 1781 года она записала данные брата, наблюдавшего комету в ночном небе. Чуть позже Андрей



Каролина Лукреция Гершель. Рисунок на основе гравюры Джона Брауна, 1842 год

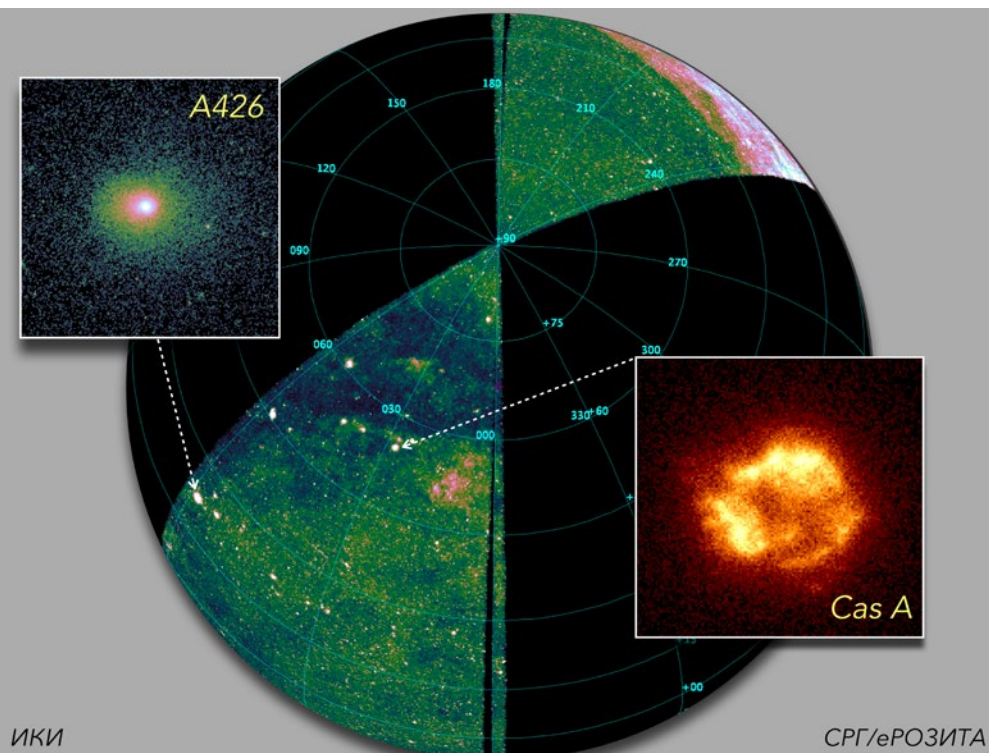
Иванович Лексель (1740–1784), член Петербургской академии наук, и Иоганн Боде (1747–1826), член Берлинской академии наук, проверяя данные Гершелей, выяснили, что этот объект расположен от Земли в два раза дальше, чем Сатурн, и примерно в 18 раз дальше, чем сама Земля от Солнца² (это расстояние называют астрономической единицей). На тот момент не было известно ни одной кометы с перигелийным расстоянием более 4 астрономических единиц — это и натолкнуло на мысль, что небесное тело, замеченное Гершелями, вовсе не комета.

Таким образом, стало ясно, что открыта новая планета. Впоследствии ее назвали Ураном (согласно греческой мифологии, он был отцом Сатурна). Это событие вознесло дуэт Гершелей неизмеримо выше уровня местных астрономов-любителей и принесло им национальную славу. Король Георг III пожаловал Уильяму годовое жалование в 200 фунтов стерлингов. Войдя в Королевское общество, Уильям решил навсегда оставить музыку и стать профессиональным астрономом. Хотя Каролина не желала отказываться ▶

² Наиболее близкая к Солнцу точка орбиты (перигелий) Урана находится примерно в 2,75 млрд км от Солнца, наиболее далекая точка (афелий) — примерно в 3 млрд км. — Ред.

НОВОСТИ

«Спектр-РГ» отсканировал уже треть небесной сферы



Орбитальная обсерватория «Спектр-РГ» отмечает важный этап — построена одна треть рентгеновской карты всего неба. Количество зарегистрированных рентгеновских источников на российской половине этой карты (16,7% всего неба) превышает 95 000. Лишь одна шестая их часть была задетектирована немецким спутником ROSAT на единственной в мире полной рентгеновской карте неба, полученной в далеком 1990 году.

Зарегистрированное количество источников соответствует предсказаниям ученых.

На рисунке видно, что самая длительная экспозиция и плотность источников (на квадратный градус) набираются в районе полюсов эклиптики (на рисунке показан северный полюс), где пересекаются все сканы неба.

Появление темной полосы на изображении рентгеновского неба связано с поглощением мягких рентгеновских лучей газом и пылью в плоскости нашей Галактики.

На врезке слева показано «богатое» скопление галактик A 426, справа — ярчайший остаток вспышки сверхновой звезды (Cas A) в созвездии Кассиопеи. Напомним: каждое из этих изображений получено за 5-минутную экспозицию.

Сканирование неба телескопами орбитальной обсерватории «Спектр-РГ» продолжается. Предприятия Роскосмоса ведут управление спутником, антенны дальней космической связи ежедневно осуществляют прием научных данных и посылают команды на научные приборы. Ученые ИКИ РАН в оперативном режиме ведут обработку научных данных. Подобную карту на противоположной стороне неба строят ученые германского Института внеземной физики Общества имени Макса Планка (Max Planck Institut für Extraterrestrische Physik, MPE).

Космический аппарат «Спектр-РГ», разработанный в АО «НПО Лавочкина» (входит в госкорпорацию «Роскосмос»), был запущен 13 июля 2019 года с космодрома Байконур. Он создан с участием Германии в рамках Федеральной космической программы России по заказу Российской академии наук. Обсерватория оснащена двумя уникальными рентгеновскими зеркальными телескопами: ART-XC (ИКИ РАН, Россия) и eROSITA (MPE, Германия), работающими по принципу рентгеновской оптики косого падения. Телескопы установлены на космической платформе «Навигатор» (НПО Лавочкина, Россия), адаптированной под задачи проекта. Основная цель миссии — построение карты всего неба в мягком (0,3–8 кэВ) и жестком (4–20 кэВ) диапазонах рентгеновского спектра с беспрецедентной чувствительностью. Обсерватория должна проработать в космосе не менее 6,5 лет.

Научный руководитель миссии — академик Рашид Алиевич Сюняев.

Научный руководитель по телескопу ART-XC (Россия) — докт. физ.-мат. наук Михаил Николаевич Павлинский.

Научный руководитель по телескопу eROSITA (Германия) — доктор Петер Предель.

Пресс-центр ИКИ РАН



Уильям и Каролина изготавливают телескоп. Литография ок. 1896 года

▶ от карьеры певицы, в итоге ей пришлось смириться со своей ролью ассистентки брата, хотя она продолжала петь в одиночестве или, изредка, для самых близких гостей.

На следующий год Уильям перевез семью в большой дом в Виндзоре и подарил сестре новый телескоп, чтобы Каролина могла начать собственные наблюдения. Она знала от брата, насколько важен систематический подход, поэтому начала методично отслеживать ночное небо в поисках комет. Но работа с братом по-прежнему занимала большую часть ее времени. Уильям всё сильнее погружался в наблюдения, и Каролина всегда присутствовала рядом, записывая данные во время ночных наблюдений и делая расчеты в течение дня. Еще несколько лет она проводила большую часть времени записывая и работая над вычислениями с братом, поскольку он выполнял работу, которая привела к открытию новых спутников планет Солнечной системы и двойных звезд. Во времена Гершелей предполагалось, что так называемые двойные звезды просто случайно расположены на небе таким образом, что при наблюдении находятся рядом. Уильям Гершель сделал новаторский вывод о существовании двойных звездных систем, связанных гравитацией. Дальнейшее развитие астрономии показало, что подобные звездные системы являются скорее не исключением, а нормой.



13 марта 1781 года (ночь, когда был открыт Уран). Рисунок на основе гравюры Поля Фуше

Собственные открытия Каролина совершила после переезда в апреле 1786 года в другой дом, который они называли обсерваторией. Здесь 1 августа 1786 года Каролина Гершель обнаружила свою первую комету — и мгновенно стала знаменитой. Это небесное тело окрестили «кометой первой леди» — Каролина действительно стала первой женщиной, самостоятельно обнаружившей новую комету.

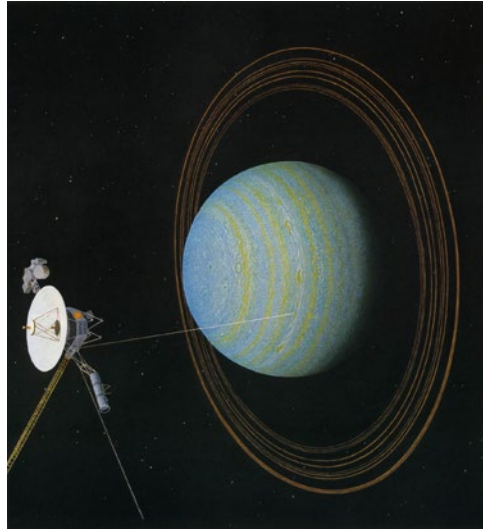
С этого момента для Каролины началась совершенно новая жизнь. В 1787 году король выделил ей 50 фунтов годового жалованья, и Гершелли стали частыми гостями в королевском замке. Принцесса Августа часто заглядывала в телескоп и приглашала гостей посмотреть на комету мисс Гершель.

В том же году брат Гершель женился, и Каролине пришлось время покинуть дом брата и обзавестись собственным именем. По слухам, она сильно гневалась на жену брата за то, что та настаивала на ее отъезде, но, как бы то ни было, Каролина ежедневно навещала молодоженов, чтобы поработать над наблюдениями Уильяма. В конце концов она смягчилась к невестке, и отношения между ними наладились, особенно после того как у Каролины родился племянник. Когда он подрос, Каролина начала учить его математике и астрономии.



Джон Гершель (1792–1871). Фотография Джулии Маргарет Кэмерон (1867). Метрополитен-музей (Нью-Йорк)

Неудивительно, что в роду Гершелей появился еще один ученый — сэр Джон Гершель (1792–1871). Он обеспечил использование юлианской днев-



«Вояджер-2» приближается к Урану (1986). Фантазия художника

ной системы в астрономии, по его предложению были названы семь лун Сатурна и четыре луны Урана. Именно Джон Гершель ввел термины «фотография», «негатив» и «позитив», а также разработал бессеребряный фотографический процесс цианотипии, дающий при фотопечати изображения голубого оттенка. Кроме того, сэр Джон был автором многочисленных статей для Британской энциклопедии и перевел на английский язык «Илиаду» Гомера.

После 1792 года Каролина продолжала свою работу с братом, а также собственные поиски небесных тел, открыв в общей сложности восемь комет в течение следующих 11 лет. Она также приступила к еще одному масштабному проекту, работая над обновлением звездного каталога Джона Флемстида (1646–1719).

В 1798 году Каролина представила свою первую публикацию — «Index to Flamsteed's Observations of the Fixed Stars», в которой она обновила каталог Флемстида и описала еще 560 звезд, которые не были туда включены. Это будет ее единственная публикация в течение следующих тридцати лет.

В 1822 году Уильям Гершель скончался, и Каролина, которой на тот момент было 72 года, покинула Англию, чтобы провести остаток своих дней в Ганновере. К 1828 году обновленная публикация каталога была готова, чтобы представить его миру.

Каталог, который собрала Каролина, содержал сведения о 2500 туманностях. Это стало настолько значительным достижением, что в 1828 году Королевское астрономическое общество удостоило его золотой медали. В 1832 году вдова Уильяма умерла, и их сын Джон отправился в Ганновер навестить тетю, которой на тот момент было 83 года. Он удивлялся, что эта миниатюрная пожилая женщина «бежит со мной по городу и перепрыгивает через два лестничных пролета <...> поет, танцует и полна жизни <...> свежа и весела в десять вечера».

В 1835 году вместе с Мэри Сомервилл (1780–1872), которая занималась популяризацией науки, математикой, астрономией и также прожила долгую насыщенную жизнь, Каролина стала одной из первых женщин, избранных в Лондонское королевское астрономическое общество. Ведущие ученые продолжали посещать ее на протяжении всей жизни, и она оставалась знаменитостью благодаря своим удивительным работам в области астрономии. В 1838 году Ирландская Королевская академия наук избрала ее своим членом, а 96-летие Каролины было отмечено подарком от короля Пруссии — золотой медалью «За научные достижения».

На праздновании ее 98-летия наследный принц и принцесса Пруссии посетили Гершель в ее доме. «Давайте споем!» — воскликнула Каролина и предложила исполнить песню, написанную Уильямом.

Она оставалась энергичной и полной сил до самой смерти 9 января 1848 года. В доме, где она жила с братом в Бате, расположенном по адресу Кинг-Стрит, 19, теперь находится музей имени Уильяма Гершеля. В 1889 году в честь Каролины был назван астероид Лукреция, также ее имя носит кратер на Луне.

Ogilvie M.B. Searching the Stars: The Story of Caroline Herschel. The History Press, 2011.

Hoskin M. William and Caroline Herschel: Pioneers in Late 18th-Century Astronomy. Springer Briefs in Astronomy, 2014.

Hoskin M. Caroline Herschel's autobiographies. Cambridge: Science History Publ., 2003.

Winterburn E. Philomaths, Herschel, and the myth of the self-taught man // Notes and Records of the Royal Society of London. 2014. 68 (3).

Горбачкий В.Г. Лекции по истории астрономии. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2002.



Женщина-философ нюхает комету. Карикатура (1790). Британский музей (Лондон)

ИНФОРМАЦИЯ

Где найти ТрВ-Наука

Точки распространения ТрВ-Наука

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

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

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

Нижний Новгород: Институт прикладной физики РАН, ул. Ульянова, 46 (холл); Волго-Вятский филиал ГЦСИ «Арсенал», Кремль, корп. 6; Нижегородский филиал Высшей школы экономики, ул. Большая Печерская, 25/12; музей занимательных наук «Кварки», ул. Родионова, 165, корп. 13 (ТЦ «Ганза»);

НГУ им. П. Е. Алексеева, ул. Минина, 24, корп. 1; НГУ им. Н. И. Лобачевского, пр-т Гагарина, 23, корп. 2.

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

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

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

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

Ритмы древневосточных мифов

Гомер учился поэтическим приемам у сказителей из бронзового века

Мария Молина,

канд. филол. наук, науч. сотр. Института языкознания РАН,
ст. науч. сотр. ИКВИА НИУ ВШЭ

«Гомера не было. Теперь это уже доказано. Всё было совсем не так. „Илиаду“ и „Одиссею“ написал совершенно другой старик, тоже слепой...»

М. Ардов цитирует А. Ахматову [1]

Древнегреческая поэзия задала ритм и просодию европейского стиха — в той части, в которой мы полагаем себя наследниками культуры, породившей Гесиода, Гомера и Сапфо. «Встала из мрака младая с перстами пурпурными Эос...» — с древнегреческого гекзаметра как будто начинаются стихи всех времен и народов в рамках европейской цивилизации. Как будто до Древней Греции и не было ничего. Как будто это слепые старцы-рапсоды, собравшись в кружок, породили сложный ритм, строящийся на расчете последовательностей длинных и кратких гласных, ямбических и хорейских стоп, спондеев и пиррихий, сложно рассчитанных окончаний. Рифма, гласят учебники по стиховедению, в древнегреческой и древнеримской поэзии отсутствовала, — а значит, и не было никакой рифмы в древности, образовываться она начала только в Средневековье. На подсчете мор складывались стихи в Элладе, а значит, ничего другого и не было никогда среди народов, говорящих на языках индоевропейской семьи. О, нет, конечно, еще есть фольклор, но то совсем другое дело. Да, есть еще германский аллитерационный стих, но ведь и он совсем другое дело. А древнегреческая поэзия — встала из мрака младая где-то в I тысячелетии до н. э. и с нуля, из тьмы, соткала сразу гомеровский эпос с его стихотворным ритмом и довольно сложным образным рядом.

Кажется, что именно таким странным образом воспринимает научный мейнстрим древнегреческую поэзию —

как то, что следует всячески изучать, но у чего будто бы нет корней. Любопытно, что по крайней мере некоторые исследователи античной поэзии, классики, на прямой вопрос об истоках своего предмета отвечают крайне уклончиво, и видно, что их большей частью эти истоки не интересуют (редакция ТрВ-Наука адресовала этот вопрос ученым из МГУ, попросившим не называть имен). Именно так преподносят древнегреческую поэзию в школе — как возникшую из ничего, как ставшую единственным началом поэтической традиции в Европе.

В противоположность стиховедам, оставляющим вопрос о ближневосточных истоках греческой поэзии вне рамок своего интереса, исследователи, занимающиеся литературным наследием позднего бронзового века, в первую очередь Древнего Ближнего Востока и Малой Азии, уже давно говорят о ее возможной связи с поэзией, записанной клинописью на глиняных табличках во II тысячелетии до н. э. на шумерском, аккадском, хурритском, угаритском, хеттском и др. языках, зафиксированных в клинописи бронзового века. Иначе и быть не могло, ведь Древняя Греция, какой мы знаем ее во времена Трои (Трои археологических слов VI и VII-A — Трои II тысячелетия до н. э.; слой VII-A соотносится историками с событиями гомеровского эпоса), имела тесные связи с Ближним Востоком и государствами Малой Азии, в первую очередь со своим непосредственным могущественным соседом — Хеттской империей времен расцвета (ТрВ-Наука уже рассказывала о документах, фиксирующих контакты между хеттами и греками из Трои, см. [2]).

Троя и Илион — два названия знаменитого города, который брали под руководством хитроумного Одиссея

греки; известные из гомеровского эпоса, они знакомы нам и на хеттском языке, записанные клинописью как Тару-иса и Вилуса. Вероятнее всего, были это два расположенных поблизости поселения: как еще объяснить существование параллельных названий, каждое из которых подтверждается данными хеттских источников? Древние египтяне во II тысячелетии до н. э. тоже хорошо знали греков: как указывает историк А. Сафронов, «племена *пелесет*, *текер* и *турша* (обнаруживаемые в древнеегипетских источниках, в частности в надписях Мединет-Абу. — Прим. ред.) с большой долей вероятности следует локализовать на северо-западе Анатолии, в Трое, а этноним *дануна*, также упоминаемый в надписях Рамсеса III, сопоставлять с греками-данайцами [3]». Таким образом, греки в Малой Азии не только тесно взаимодействовали с хеттами, а через них и со всем остальным Ближним Востоком, но и буквально находились

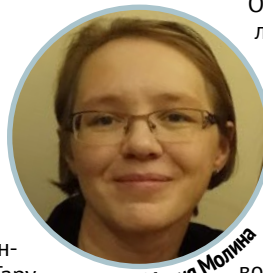
от Хаттусы в вассальной зависимости. Практически невозможно представить себе, что культура, в том числе словесная, поэтическая: песни, мифы, ритуалы, — оставалась без влияния со стороны «старших отцов и братьев».

Она, очевидно, и не оставалась. К сожалению, мы просто не очень много знаем о предшественниках древних греков в этой области. Выдвигается предположение, что хетты стали для древних греков проводниками поэтической культуры — как были они проводниками вообще всякой культуры, принимая в свое пространство чужих богов, мифы, истории, названия городов и стран, письменность и ремесла. Так, о хаттах, их языке, сочинениях и ритуалах мы знаем только через посредство хеттских источников, да и хурритские мифы достались нам на хеттском языке. От хеттов мотивы мифологических сочинений, песен, а также поэтические приемы распространились на запад. *Communis opinio* гласит, что поэмы Гесиода, в том числе «Теогония», имеют безусловные параллели с хеттскими и хурритскими нарративами — и что эти параллели следует понимать как заимствование.

Хеттская империя претерпела внезапный коллапс [4] и исчезла в конце II тысячелетия до н. э., оставив после себя некоторое количество говоривших на лувийском языке городов-государств в Сирии и на

юго-востоке Малой Азии. Что стало с ее наследием, растворившимся в культуре последующих времен? Мы знаем, что в библейских текстах упоминается народ *хатти* — речь идет о ситуации I тысячелетия до н. э., после «бронзового коллапса» и «темных веков», о начале железного века; то есть о потомках великого Хеттского царства — постхеттских государствах, объединенных общей памятью и общим — лувийским, а не хеттским — языком. В докладе, прочитанном в РГГУ несколько лет назад, И. Якубович, хеттолог из Марбургского университета (Германия), выдвинул предположение, что лувийцы смешивались с приходящими с северо-запада народами, в том числе с упомянутыми в египетских надписях *пелесет* — *филлестимлянами*, известными нам по тем же библейским источникам, и с греками, известными по гомеровскому эпосу как данайцы и ахейцы (JKWŠ («экуэш») и TNJW («денйен», дануна) египетских источников), а также как расположенное на юго-западе Малой Азии царство Аххива хеттских текстов.

Объем доставшегося нам поэтического наследия на хеттском языке, к сожалению, мал — это в основном мифы, в том числе в виде песен, и ритуалы. А на лувийском языке и вовсе ничего не сохранилось. Провал не позволяет совсем уж без сомнений восстанавливать пути развития древнегреческого поэтического творчества: вся найденная до сих пор ▶



Мария Молина

Песнь об Улликумми (хетто-хурритский цикл о боге Кумарби)

Обнаруженная в архивах Хаттусы «Песнь об Улликумми» — сочинение мифологического характера, входящее в группу подобных ему переводных с хурритского языка текстов, где основным действующим лицом является хурритский бог Кумарби. На этом основании всю группу называют «циклом Кумарби», и она является хеттской версией соответствующего хурритского эпоса.

В той части эпоса, которую представляет «Песнь об Улликумми», бог грома (Тархунт) занимает трон в небесном царстве, а свергнутый им Кумарби пытается вернуть себе силу, поднимая восстание. Отсюда эпитет Кумарби — «отец всех богов», формула, повторяющаяся регулярно по ходу повествования и фактически начинающая «Песнь об Улликумми», см. экземпляр В, KUB33.98(+) i 4–5 (цит. по: E. Rieken et al. (ed.), *hethiter.net*: STN 345.I.1 (TX 2009–08–31)): *hūmantaš *šiuṇaš addan Kumarbin išḫamiḫḫi* «Кумарби, отца всех богов, я пою». Улликумми — каменный монстр, которого Кумарби создает для борьбы с богом грома, см. экземпляр А, KBo 26.58+ iii 18: *paidd[u=wa=ššan] dullikummi *laman ešdu* «Пусть имя ему будет Улликумми». Улликумми растет и достигает небес, где его первым видит бог солнца, который спешит поведать о каменном великане богу грома. На этом и заканчивается первая табличка, содержание которой анализируется ниже.

Более полвека, с момента первой публикации «Песни об Улликумми» (Güterbock 1951), в среде хеттологов бытует утверждение, что цикл Кумарби представляет собой поэтический текст, в отличие, например, от «Мифа о Телибину», считающегося прозой. Основание тому — маркировка текста шумерской логограммой SIR («песнь») — эта логограмма читалась по-хеттски как нечто вроде *хисхамаис*. Еще Г. Гютербоком, автором первой публикации, была выдвинута гипотеза, что при чтении поэтического текста вслух деление на строки происходило по клаузам — то есть конце строки совпадал с концом клаузы. Последующие исследователи, среди которых такие хеттологи, как Й. Макнейл, С. Дурнфорд, Х. Айхнер, К. Мелчерт, Р. Франча, М. Бачварова, М. Виден, А. Клукхорст, вслед за ним исходили из априорного представления о хеттской поэтической строке, совпадающей с клаузой, и о соответствии ритма хеттского стиха так называемой месопотамской традиции (аккадский стих, урегулированный как четыре удара в строке, имеющий два полустишия). Сейчас приходится констатировать, что, скорее всего, далеко не везде это так, однако в тексте «Песни об Улликумми» выделяются целые блоки, соответствующие традиции — но к аккадскому ритму добавляющие аллитерацию и конечную рифму.

Любопытно, что в аккадском и шумерском стихе наблюдается совпадение начала стихотворной строки с графической строкой в клинописной табличке. Для хеттского стиха в тех блоках, где в глаза бросается рифма и большое количество аллитераций, а также поэтические повторения, можно регулярно наблюдать и совпадение начала предполагаемой стихотворной строки с началом графической строки.

Пример стихотворного отрывка из «Песни об Улликумми»

Не весь текст хетто-хурритского мифа об Улликумми, входящего в цикл Кумарби, выстроен как стих. Видимо, рассказывавший историю сказитель позволял себе варьировать темп речи и перемежал прозаические части повествования и настоящие стихи — с ритмической организацией, рифмовкой на конце и в середине строки, с поэтическими повторами. Приведем ниже один из ярких примеров стихотворной части, обнаруженной автором статьи в пятом параграфе «Песни об Улликумми», когда Кумарби идет в дом моря (море — одушевленный герой мифа, принимающий гостя со свойственным Востоку гостеприимством).

Позиция ¹	Хеттский текст в транслитерации	Перевод
C obv. ii 10	<i>tuk=wa *menaḫḫanda</i>	Мол, для тебя
C obv. ii 11	<i>*eripi karū duwarnan </i>	уже кедр сломан
C obv. ii 12	<i>*paršur=ya=tta menaḫḫanda</i>	И для тебя мясо
	<i>karū zanuwan </i>	уже приготовлено
C obv. ii 13	<i>tuk=ma=wa *menaḫḫanda</i>	Мол, и для тебя
	<i>*šiwatti *išpanti=ya</i>	днем и ночью
C obv. ii 14	^{LÜ.MES} NAR= <i>ma=wa *zinar menaḫḫanda</i>	мол, певцы же перед лирами
C obv. ii 15	<i>tiššan ḫarkanzi šarā tīya </i>	стоят. Поднимись!
C obv. ii 16	<i>nu *parna=ma arḫa eḫu </i>	В мой дом иди!
C obv. ii 17	<i>n=aš šarā tīyat</i>	И он встал...

¹ Расположение строки на табличке (копия, сторона, колонка, строка).

² Знак * указывает на то, что в оригинале слово передано шумерской или аккадской гетерограммой. Знак | свидетельствует о конце предложения. Знак = указывает на безударность следующего слова (энклитики), что графически передано слитным написанием клинописных знаков.



Хеттский бог грома Тархунт (Тешуб). Фото Аукан Özener

Языковые универсалии Хомского и минималистская парадигма

Каждый нормальный человек обладает даром речи — то есть способен обучиться разговаривать на естественном языке, если взяться за это до определенного возраста, условно 2–5 лет. Человеческий язык — структура довольно сложная, но любой маленький ребенок легко ее осваивает, в отличие от, например, законов физики или биологии (когда их преподают в школе). Теория универсальной грамматики предполагает, что способность к языку «прошита» в нас в виде языковых универсалий, которым обучаться не надо, а надо только настроить их в соответствии с окружающей языковой действительностью, данной в преподаваемых родителями ощущениях.



Ноам Хомский. «Википедия»

Языковая компетенция — знание языка, имеющееся у каждого нормального носителя языка [1].

В первоначальном виде идеи универсальной грамматики были изложены выдающимся американским лингвистом Ноамом Хомским еще в 1957 году в книге «Синтаксические структуры» [2], где язык представлен как механизм порождения (генерации) высказываний исходя из строго определенных грамматических правил построения предложения. Разумеется, язык не так просто устроен, и, разумеется, теория сразу вызвала бурную критику, — и, разумеется, за полвека лингвисты далеко ушли вперед по части понимания того, как это может работать. Критики универсальной грамматики довольно справедливо указывают на то, что генеративисты, выходя на всё больший уровень абстракции, теряют связь с действительностью и превращают исследования языка в интеллектуальную игру. Сторонники генеративного синтаксиса, наоборот, полагают, что эмпирические данные наилучшим образом доказывают наличие лежащей в основе абстрактной структуры.

Если бы не было основы, в которой лежит некоторое универсальное множество принципов, на которых построен любой человеческий язык, то было бы невозможно не только овладение языком или быстрый перевод с языка на язык, но и, например, обучение иностранным языкам, иногда очень резко различающимся по структуре [3].

Согласно универсальной грамматике, порождение предложения начинается от синтактико-грамматической модели, формирующейся на предельно абстрактном уровне, откуда через взаимодействие со словарным (лексическим) и фонетическим интерфейсами постепенно складывается звучащая речь. Самые отличающиеся друг от друга языки показывают общие закономерности образования предложений, и множество странных их особенностей оказывается возможным объяснить, рисуя структуры порождающего синтаксиса. Например, все языки оказывается возможным поделить на так называемые лево- и правоправые в зависимости от по-

рядка слов в словосочетании, то есть в зависимости от того, где находится зависимое слово по отношению к главному: до него или после. По-русски (да и по-английски) лучше сказать «белая кошка» (the white cat), а по-французски — le chat blanc. Еще мы по-русски говорим «дом брата», а по-английски — my brother's house.

Генеративная грамматика в последние полвека активно развивалась, в том числе реагируя на критику, отмечавшую несоответствие практическим данным. Отсюда последовательно возникавшие в XX веке теории генеративизма, которые включают расширенную теорию генеративной грамматики, в том числе с семантическим компонентом (1970-е годы), теорию управления и связывания (Government and Binding theory, 1980-е годы), теорию принципов и параметров (Principles and Parameters, 1990-е годы) и, наконец, наиболее современную минималистскую программу, которую Ноам Хомский предложил в конце 1990-х годов [4]. Сейчас минимализм — одна из наиболее успешных теорий, активно используемая для объяснения языковых реалий и предполагающая максимально возможное сокращение числа грамматических категорий и операций с ними.

Чтобы вкратце передать суть принятых в этой теории обобщений, напомним, что в естественном языке предполагается наличие трех уровней — семантического, синтаксического и фонологического (звукового). Синтаксический — наиболее абстрактный, и именно там происходят трансформации (слияния и передвижения), позволяющие получить из строгой абстрактной глубинной структуры наблюдаемый невооруженным глазом поверхностный порядок слов. Операции слияния и передвижения позволяют ограничить лингвистические единицы, описывающие языковую действительность, минимальными элементами — относительно небольшим набором категорий, таких как «имя» (N — noun), «глагол» (V — verb), «предлог» (P — preposition) и т. п., отношениями «вершина — зависимое», понятиями «комплемент», «адьюнкт» и т. п. Базовая операция слияния рекурсивно объединяет элементы, каждый раз образуя третий элемент (группу — phrase), являющийся проекцией одной из двух составляющих. Операция передвижения выполняется согласно заданным в определенном языке правилам, и глубинная структура дает в итоге поверхностный синтаксис, порождая то, что мы фактически слышим и произносим, когда разговариваем с другими людьми.

Мария Молина

1. Хомский Н. Картезианская лингвистика. Глава из истории рационалистической мысли: Пер. с англ. / Предисл. Б.П. Нарумова. М.: КомКнига, 2005.
2. Хомский Н. Синтаксические структуры (Syntactic Structures) // Новое в лингвистике. М., 1962. Вып. II. С. 415.
3. Тестелец Я. Г. Языковые универсалии. postnauka.ru/video/44745
4. Chomsky N. The minimalist program. Cambridge, MA: MIT Press, 1995.

Механизмы копирования Как грамматика бюрократов приручила

Из письма Якова Тестельца к коллеге:



Яков Тестелец. Фото Е. Эрмачан

Я понял, что мне так напоминают нынешние требования Рособнадзора к аккредитации университетов — минималистскую модель Хомского, только без привычных интерфейсов. Документы размещаются в соответствии с Merge, роль неинтерпретируемых признаков играют компетенции. Заметьте, что они, как и положено неинтерпретируемым признакам, обладают мнимой семантикой, а в действительности нужны только для того, чтобы запустить механизм порождения документов. Те 608 документов, которые я должен подготовить по направлению бакалавриата «Фундаментальная и прикладная лингвистика», образуются проецированием признаков вершин, т. е. строк в учебном плане или справки о кадровом обеспечении. Неинтерпретируемые признаки-компетенции в ходе деривации должны быть погашены, или, как выражаются университетские администраторы, «прикрыты». Вершин два типа: преподаватель и дисциплина (resp. лексическая и функциональная), каждая из них представляет собой признаковую матрицу.

Все тут у нас в бешенстве, оттого что ФОСы (фонды оценочных средств) надо зачем-то копировать из РПД (рабочих программ дисциплин) и прилагать к ним отдельным файлом, причем внутри РПД они сохраняются в том же виде. Любый студент, даже поверхностно знакомый с учебниками Carnie, или Adger'a, или Haegeman, увидит, что надо не возмущаться, а восхищаться, потому что это Internal Merge. Причем особая гениальность Хомского в том, что его теория предсказывает сохранение обеих копий — нет фонологического компонента и артикуляторно-перцептивного интерфейса (никому в здравом уме не придет в голову эти документы зачитывать или распечатывать), который мог бы обрабатывать только одну копию, игнорируя остальные. Да, копирование — именно то, что увидел Хомский за всеми традиционными «инверсиями», «выносами» и «разрывами»!

Нет и концептуально-интеллектуального интерфейса, который бы обеспечивал связь системы, создающей множество документов, с мышлением, а через него — с реальностью, поэтому нет и интерпретируемых признаков! Три полных комплекта документов, которые я должен подготовить в соответствии с тремя мало отличающимися учебными планами, — это, конечно, асимметричная цепь. Система имеет единственный интерфейс — экспертную группу Рособнадзора, которая, изучив документы, оценивает результат порождения — он, по Хомскому, либо «сходится» (converges), и тогда университет получает аккредитацию, либо «обламывается» (crashes), и тогда он ее не получает.

Итак, Хомский оказывается прав во всем, кроме одного — что языковая способность нужна человеку для решения одной-единственной задачи (усвоения родного языка в детстве). Явно же это не так. Способность к грамматике проявляется в стратегических играх на расчерченной доске типа шахмат и шашек. А в данном случае эту способность включили деятели Рособнадзора (возможно, с участием Минобрнауки) для создания системы аккредитации университетов. Функционализм отныне окончательно опровергнут, ибо система не функциональна — думаю, с этим спорить не будут даже они сами.

Яков Георгиевич Тестелец — российский лингвист, специалист в области типологии и синтаксической теории, исследователь кавказских языков. Докт. филологических наук, вед. науч. сотр. Института языкознания РАН, профессор Учебно-научного центра лингвистической типологии Института лингвистики РГГУ. Автор фундаментального учебного пособия «Введение в общий синтаксис»

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

► поэзия хеттов — переводная, заимствованная у хурритов и прочих окружающих их народов. Но ровно поэтому сложно сомневаться в том, что посредничество как таковое имело место и что эту роль взяли на себя именно хетты. Знали бы мы древнегреческий эпос в том развита, сложном виде, в каком он дошел до наших времен, не будь хеттской переходной ступени в Малой Азии? Вполне вероятно, что нет.

Поэзия Древнего Ближнего Востока и Малой Азии

Что представляла собой ближневосточная поэтическая традиция II тысячелетия до н. э., от которой, вероятно, следует отсчитывать Гомера и Гесиода? Дошедшая до нас шумерская поэзия — это сравнительно обширный корпус текстов, который начинается с легенд и песен о Гильгамеше, легших позднее в аккадской переработке в основу «Эпоса о Гильгамеше» [5, 6, 7]. Первый подход к анализу шумерского стихотворного корпуса, на фоне контрольной проверки по прозаическим текстам (литературные письма), был сделан в Институте языкознания РАН в рамках проекта «Древнейшие стихосложения мира: от шумеров к грекам»¹. Результаты неожиданно показали, что мы можем говорить о рифме уже на этом древнем этапе становления стиха [8]. Так, в поэме «Гильгамеш и Ага» только

примерно в пяти из 115 строк отсутствует рифма или ассонирование с соседними строками.

Как отмечается в отчете РНФ по упомянутому проекту, «в строках, объединенных в строфы синтаксическим параллелизмом, нередко встречается начальная и внутренняя тавтологическая или ассонансная рифма (как внутри одной строки, так и между двумя соседними строками). Так, в терцете 42–44 из поэмы „Гильгамеш, Энкиду и подземное царство“, в котором первая и третья строка демонстрируют ассонансную рифму на /u/, все три строки начинаются номинальной цепочкой из трех слогов с окончанием /bi(j)a/» [8].

Аккадская поэзия также сохранилась в относительно большом корпусе текстов. Более того, именно тексты на аккадском, lingua franca Древнего Ближнего Востока бронзового века, захватывают I тысячелетие до н. э., когда аккадский, вышедший из повседневного употребления, становится буквально тайным языком, языком для посвященных. Благодаря своей долгой истории (практически два тысячелетия!) аккадский демонстрирует нам настоящий стих, урегулированный по количеству ударений — по четыре на строку, два полустишия. Рифмы на конце строки в аккадских поэтических текстах, как, впрочем, и в древнегреческих, нет. Зато есть удлинения гласного в определенных позициях, необходимые для выравнивания размера стихотворных строк. Среди таких явлений — стяжение возникающих трифтонгов (трех гласных подряд) в так называемые сверхдолгие гласные (и мы невольно вспоминаем древнегреческие спонды).

А вот в хеттском очень небольшом, плохо сохранившемся корпусе поэтических текстов,

к тому же недостаточно хорошо к настоящему моменту исследованному, мы встречаем ту самую рифму, которой, как предполагалось, в древности быть не могло. Это большей частью грамматическая рифма, то есть совпадающие по звучанию окончания глаголов. Но не только — встречается и неграмматическая рифма (см. врезку). Разбирая хеттский стих, можно вполне отчетливо услышать внутренним слухом те же аккадские четыре ударения на строку. Но не только их — встречаются и явно стихотворные блоки с размером три или шесть ударений. Есть в хеттских текстах и аллитерации — на память сразу приходит германский аллитерационный стих, значительно более позднего времени, но структурно очень похожий на то, что мы видим в начале некоторых строк хеттского эпоса. Такое (случайное?) совпадение, думается, может иметь истоки в похожей схеме просодической организации клаузы. Здесь, например, работает принцип «второй позиции» — то есть позиции второго слова в предложении; в германских языках оно обязательно подтягивает глагол, а в случае с хеттским во второй позиции оказываются длинные цепочки энклитик (коротких безударных служебных слов).

В тех блоках хеттских текстов, которые можно уверенно считать урегулированными с точки зрения рифмы и аллитерации, появляются также довольно характерные для эпического стиха поэтические повторения (формулы). Если говорить именно о ритме стиха, то явно присутствуют строки с цезурой. Так что многие формальные характеристики древнегреческого стиха были как минимум известны задолго до того, как один слепой старец взял свою лиру.

1. ahmatova.niv.ru/ahmatova/vospominaniya/ardov-ordynka/glava-vii.htm
2. trv-science.ru/2019/07/02/troyanskaya-vojnavzglyad-iz-egypta/
3. Сафронов А.В. Упомянутая ли Троянская война в надписи Рамсеса III? // Индоевропейское языкознание и классическая филология. 2019. XXIII. Полнотом 2. С. 939–949.
4. Молина М. Бронзовый коллапс, или Куда делись все эти люди. tass.ru/sci/6816685
5. Гильгамеш и Ага: Römer W.H. Ph. Das sumerische Kurzepos „Gilgamesh and Akka“ // Alter Orient und Altes Testament. 2019. I. Neukirchen-Vluyn: Neukirchener Verlag, 1980.
6. Edzard D.O. Gilgameš und Huwawa A.I. Teil // Zeitschrift für Assyriologie. 1990. 2. 80. P. 165–203; 1991. 2. 81. P. 165–233.
7. Гильгамеш, Энкиду и подземное царство: Gadotti A. „Gilgamesh, Enkidu and the Netherworld“ and the Sumerian Gilgamesh Cycle // Untersuchungen zur Assyriologie und Vorderasiatischen Archäologie. Bd. 10. Boston, Berlin, 2014.
8. Молина М. Попробуй спеть мертвую песню. Как и зачем лингвисты восстанавливают звучание клинописных стихов. tass.ru/sci/6816735
9. РНФ, годовой отчет о выполнении проекта № 18–18–00503 «Древнейшие стихосложения мира: от шумеров к грекам». 2018.
10. Molina M. Poetic Line Boundaries in Hittite Epic „Song of Ullikummi“ // Aula Orientalis. 2019. 37/2. P. 275–292.

¹ Работа по анализу древних стихотворных произведений проходила в рамках грантов РФФИ № 17–06–00392 и РНФ № 18–18–00503.

Ядерный магнитный резонанс для поисков подземных вод



Рис. 4. Разведка подземных вод с использованием «Гидроскопа». Фото Е. В. Кальнеуса

Василий Птушенко,
канд. физ.-мат. наук, НИИ физико-химической биологии им. А.Н. Белозерского МГУ, ФИЦ химической физики им. Н.Н. Семёнова РАН

Евгений Кальнеус,
канд. физ.-мат. наук, Институт химической кинетики и горения им. В.В. Воеводского СО РАН

Расширение методов поиска углеводородов и подземных вод не теряет своей актуальности. Американские и канадские исследователи относительно недавно сконструировали новый прибор, позволяющий находить разливы нефти под арктическими льдами (см. статью Аркадия Курамшина в июльском номере «ТрВ-Наука» [1]). Принцип действия этого детектора основан на явлении ядерного магнитного резонанса (ЯМР): атомные ядра, обладающие магнитным моментом, будучи помещены во внешнее магнитное поле, становятся способны поглощать радиоизлучение, «перебрасывающее» их между состояниями с разными ориентациями их магнитного момента относительно магнитного поля. Это явление широко используется в настоящее время в физике, химии, медицине: например, лежит в основе медицинской магнитно-резонансной томографии (МРТ). Но специфика нового детектора нефти состоит в том, что в нем нет собственных магнитов для создания внешнего магнитного поля, а используется магнитное поле Земли.

Сама идея использования земного магнитного поля в качестве внешнего магнитного поля для ЯМР-детектирования водородсодержащих жидкостей не является новой и была высказана еще в середине прошлого века. Практическое ее применение было реализовано впервые в мире в 1970-х годах в приборе «Гидроскоп», созданном учеными из Института химической кинетики и горения Сибирского отделения Академии наук СССР (ИХКИГ СО АН СССР) под руководством докт. техн. наук Анатолия Григорьевича Семёнова (1924–1990) [2] (рис. 1). «Гидроскоп»



Рис. 1. Создатель «Гидроскопа» А.Г. Семёнов (справа) и радиомонтажник Н.П. Грахов около прибора. Из личного архива В.Д. Жидкова

предназначен для разведки подземных вод на глубину до 120 м с помощью ЯМР в магнитном поле Земли. Это пример того, как блестящая идея не осталась лишь идеей, а получила свое техническое воплощение. «Гидроскоп» уже несколько десятилетий успешно работает как в пределах России, так и в странах ближнего и дальнего зарубежья. В конце 1990-х у него появились зарубежные «собратья».

Методика измерения с помощью прибора «Гидроскоп» в ее классическом варианте состоит в следующем. На поверхности земли раскладывается виток кабеля в форме окружности диаметром порядка 100 м, который служит для возбуждения сигнала ЯМР от подземных вод и одновременно является антенной для ре-

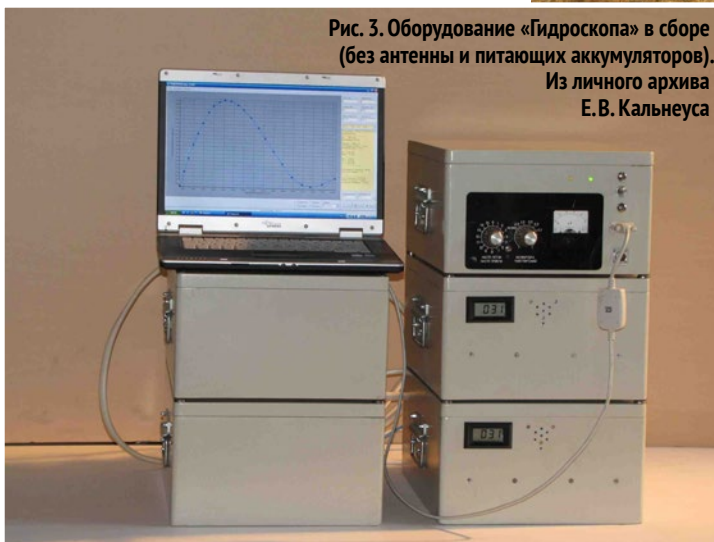


Рис. 3. Оборудование «Гидроскопа» в сборе (без антенны и питающих аккумуляторов). Из личного архива Е. В. Кальнеуса

гистрации этого сигнала (рис. 2). Резонансное возбуждение производится переменным током амплитудой до сотен ампер с частотой, соответствующей ларморовской частоте прецессии протонов в земном магнитном поле в месте измерения (типичные значения – 1,5–2,5 кГц). По окончании импульса возбуждения антенна переключается на прием, и в случае наличия подземных вод в антенне наводится экспоненциально спадающий ЯМР-сигнал [3].

Использование магнитного поля Земли для наблюдения ЯМР имеет свои достоинства и недостатки. Оно обладает высокой пространственной однородностью (по крайней мере в масштабах порядка десятков метров, характерных для таких исследований) и временной стабильностью. А главное, оно пронизывает исследуемый «материал» – толщу земной поверхности, создать в которой в большом объеме искусственное однородное магнитное поле крайне сложно и энергозатратно. Для сравнения скажем, что в лабораторных ЯМР-спектрометрах область однородного магнитного поля, создаваемая входящим в состав прибора электромагнитом, имеет характерный размер порядка

сантиметров, т.е. характерный размер исследуемого образца. В МР-томографах эта область достигает размеров порядка метра и расположена *внутри* магнита.

Очевидный недостаток измерений в магнитном поле Земли связан с его очень низкой напряженностью – примерно на 4–5 порядков ниже, чем в МР-томографах, и почти на 6 порядков ниже, чем в современных высокопольных ЯМР-спектрометрах. Поскольку от напряженности магнитного поля зависит как чувствительность измерений ЯМР (то есть минимальное количество вещества, дающего сигнал, который может быть зарегистрирован), так и их разрешающая способность (то есть способность различить близкие друг к другу спектры), то при измерении в магнитном поле Земли эти главные характеристики, очевидно, сильно страдают. Тем не менее вследствие огромного объема «образца» (десятки тысяч кубических метров) чувствительности прибора оказывается достаточно, чтобы зарегистрировать сигнал ЯМР от подземных вод, расположенных достаточно глубоко (до десятков метров) под землей.

В лабораторных экспериментах выделение близких спектров ЯМР, принадлежащих ядрам атомов, входящих в состав разного химического окружения, является основной задачей, которая как раз и позволяет определять химическую природу веществ или выделить сигнал одного из веществ на фоне других. В этом смысле разрешающая способность ЯМР в земном поле ничтожно мала в силу крайне незначительной величины магнитного поля Земли.

Основной же задачей ЯМР-зондирования является определение самого наличия подземных вод или углеводородов. Для этой задачи более важна пространственная разрешающая

т.е. по глубине. Тем не менее при поиске подземных вод во многих практических случаях этого бывает вполне достаточно.

Как упоминалось выше, антенна прибора «Гидроскоп» достаточна велика. Кабель антенны весит порядка 100 кг. Чтобы возбудить сигнал ЯМР от подземных вод на глубине порядка 100 м, необходим мощный генератор. Ток возбуждения в антенне может достигать сотен ампер, а амплитуда напряжения на антенне при этом достигает нескольких киловольт. Поэтому прибор питается от четырех аккумуляторов емкостью не менее 90 ампер-часов каждый, которых хватает примерно на 8 часов работы. Суммарно оборудование (рис. 3) весит порядка 400 кг и поэтому устанавливается на подходящее транспортное средство. ИХКИГ СО РАН для исследований использует автомобиль ГАЗ-66 (рис. 4), но прибор может быть установлен практически на любой внедорожник.

За последнее десятилетие ИХКИГ им. В.В. Воеводского СО РАН выполнил десятки научных и коммерческих проектов с использованием прибора «Гидроскоп». Поиск подземных вод осуществлялся преимущественно на территории России в Ямало-Ненецком автономном округе, в Новосибирской области, в Алтайском крае и республике Алтай, в Татарстане и Башкортостане, в Республике Саха (Якутия). Зарубежные совместные проекты были осуществлены на территории Испании.

В силу своей физической природы использование ЯМР-зондирования при поиске подземных вод наиболее эффективно и может быть особо востребовано там, где традиционные методы наземной геофизики не всегда могут дать однозначную интерпретацию полученных данных, например при поиске тали-

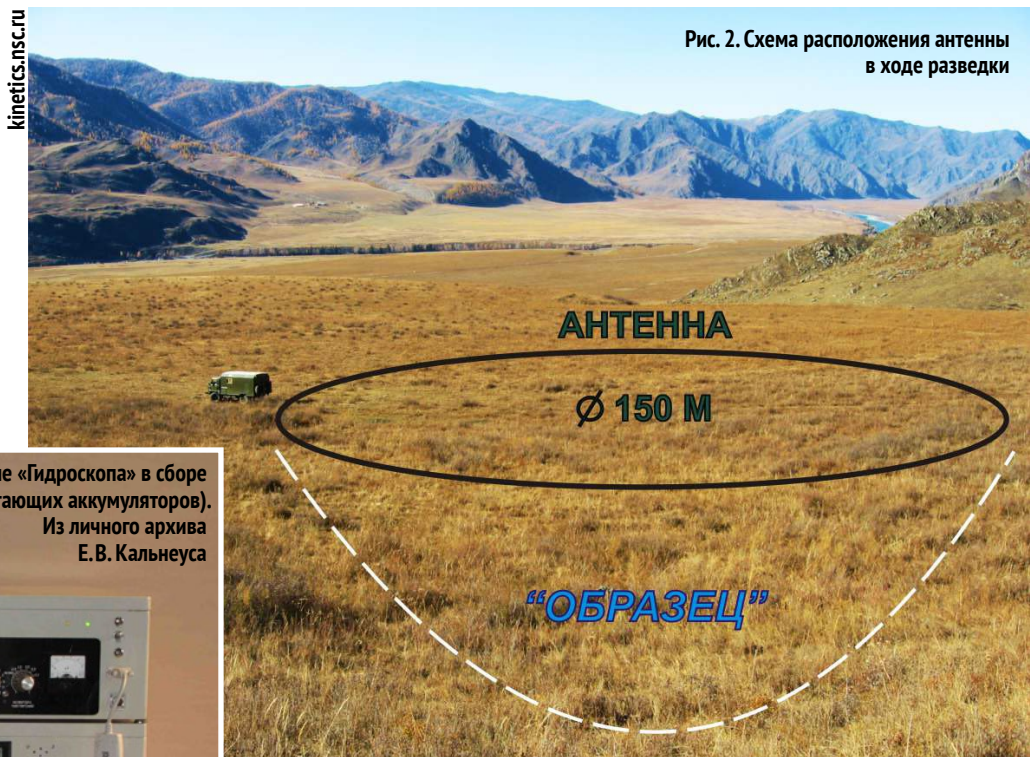


Рис. 2. Схема расположения антенны в ходе разведки

способность, т.е. способность отличить слои, насыщенные водой, от безводных слоев. По сути дела, это ЯМР-томография на масштабе порядка 100 м. Однако, в отличие от медицинских томографов, где для сканирования в простран-

стве имеется возможность создавать управляемый градиент внешнего магнитного поля, при наземном ЯМР-зондировании до глубин порядка 100 м создать подобный градиент магнитного поля практически невозможно. Поэтому в качестве вариативного элемента здесь выступает пространственная неоднородность магнитного поля возбуждающей катушки (антенны). Иначе говоря, антенна (виток провода диаметром порядка 100 м) в процессе генерации ЯМР-сигнала создает в разных точках под землей в один и тот же момент времени разное по величине возбуждающее воздействие. Сканирование происходит путем изменения величины тока зондирующего импульса: т.е. чем больше ток в антенне возбуждения, тем глубже проникает магнитное поле зондирующего импульса и тем больше вклад в итоговый ЯМР-сигнал от глубоко залегающих водосодержащих слоев. Таким образом, получив зависимость амплитуды ЯМР-сигнала от величины импульса возбуждения, мы можем рассчитать обводненность пород по глубине. К сожалению, в данном случае можно говорить о сканировании только по одной координате,

способных зон в условиях многолетней мерзлоты. При этом ЯМР-зондирование может быть использовано как для проверки результатов измерений, выполненных другими геофизическими методами, так и непосредственно для поиска подземных вод.

Авторы благодарны всем сотрудникам ИХКИГ СО РАН за помощь в поисках и идентификации архивных фотографий

1. Курамшин А.И. Вращается винт, и вращается атом, и найдена нефть подо льдами, ура! // ТрВ-Наука. № 282 от 02.07.2019. trv-science.ru/2019/07/02/yamr-spectrometer-arctic-oil/

2. Semenov A.G., Schirov M.D., Legchenko A.V., Burshtein A.I., Pusep A.Yu. Device for measuring the parameter of underground mineral deposit. 1989. G.B. Patent 2198540B

3. Подробнее о методе и примерах его применения см.: Кальнеус Е. В., Кусковский В. С., Шубин А. А., Бизин М. А., Новоселов В. Б. Методика поверхностного ЯМР-зондирования для поиска и разведки подземных вод // Подземная гидросфера: Материалы Всерос. совещ. по подземным водам востока России (Юбилейное XX Совещание по подземным водам Сибири и Дальнего Востока). 2012. С. 523–526; Кальнеус Е. В., Бизин М. А., Максимова Е. А., Козак С. З. Особенности применения ЯМР-зондирования для поиска подземных вод в криолитозоне Западной Сибири // Подземные воды востока России. 2018. С. 243–247.

— Средства массовой информации пестрят сообщениями о превышении «нормального» уровня радиоактивности в том или ином месте. Причем чаще всего речь идет о радиоактивности от природных урана и тория вместе с продуктами их распада. Как правило, такие сообщения идут от экологических активистов, но и жители города выражают понятную обеспокоенность. Сообщается, что уровень радиоактивности в два, двадцать и более раз превышает «норму». Как вы это могли бы прокомментировать?



Борис Жуйков

— Говоря о «норме», многие путают два совершенно разных понятия: обычный, фоновый уровень, существующий в данной местности, и уровень, регулируемый утвержденными нормами радиационной безопасности.

Превышение фона от какого-то опасного вещества часто вообще не характеризует суть дела: есть, например, громадное количество веществ, вообще не присутствующих в природе, поэтому практически любое мизерное и совершенно безопасное их количество будет уже многократным превышением фона.

Радиационный фон на открытой местности обычно составляет порядка 0,1 мкЗв/ч (микрорентген в час) — это от космического излучения и излучения от распространенных природных материалов. Но во многих местах в мире, где живут люди, он значительно выше.

— Что же такое «норма» в корректном понимании?

— Норма — это вовсе не то, что наблюдается обычно, а пределы, превышение которых особо оговорено в государственных документах. Сейчас в России действуют Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009, СанПиН 2.6.1.2523-09). Не буду особо углубляться в детали. Но в первом приближении арифметика очень простая. В случае низких эффективных доз облучения (а практически всегда идет речь об очень низких дозах) действующие нормы на открытых территориях регламентируют вовсе не мощность дозы ионизирующего излучения (она обычно измеряется в микрозивертах в час или микрозивертах в час), а то, сколько микрозивертов человек может получить в год свыше природного фона.

Для человека, не связанного по работе с радиацией, установлена предельно допустимая доза до 5000 мкЗв в год, если в последующие четыре года переоблучения не будет (или же до 1000 мкЗв, если получать такую дозу каждый год). Нам, профессионалам, можно получить в год в 10 раз больше — 50000 мкЗв.

Если мощность дозы будет в какой-то точке в 20 раз больше фона, это значит, что любой человек может находиться в этой точке в течение года меньше 110 суток, и это будет совершенно безопасно для его здоровья. Ясно, что наличие такой активности может привести к превышению норм только в том случае, если человек будет находиться там каждый день всё рабочее время или будет ночевать, прислонясь всем телом к этому источнику радиоактивного излучения. Если же подвергаться переоблучению ежегодно, то, чтобы получить с такой мощностью дозы всего 1000 мкЗв, нужно находиться вплотную к этой точке 22 полных дня в год. С расстоянием уровень облучения очень резко падает. Поэтому, чтобы нормы не были превышены, достаточно огородить такой источник излучения, чтобы люди там долго не находились.

И уж конечно, не будет никакой опасности, если просто проходите или проезжаете мимо. Критерии вмешательства на загрязненных территориях, принимаемые меры и ограничения для постоянного проживания описаны в приложении 5 к НРБ-99/2009.

Радиофобия возникает от незнания

За последние несколько месяцев в медиа и социальных сетях было немало сообщений о найденных точках с повышенной радиоактивностью. Люди устраивают круглосуточные дежурства, ставят свои дозиметры... О реальной опасности и надуманных страхах, вызванных радиацией, наш корреспондент **Наталья Демина** побеседовала с **Борисом Жуйковым**, постоянным экспертом ТрВ-Наука, докт. хим. наук, зав. лабораторией радиоизотопного комплекса Института ядерных исследований РАН.

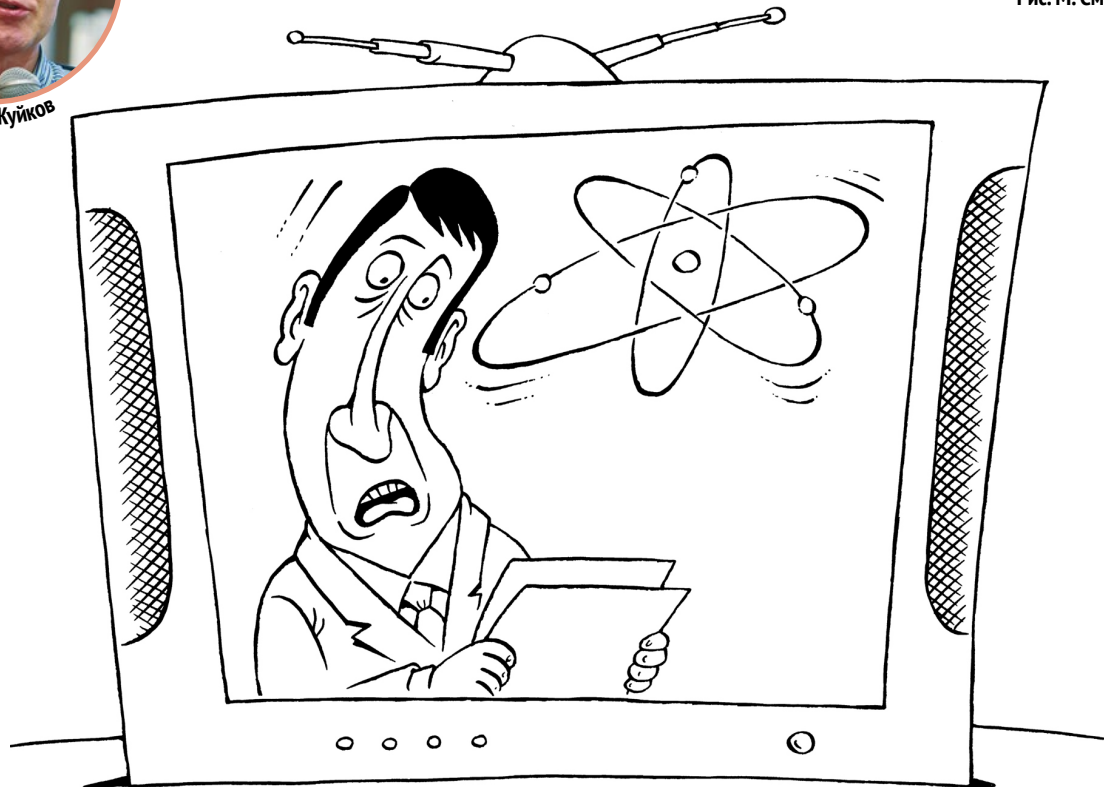


Рис. М. Смагина

— Вы сказали о считающейся предельной годовой дозе облучения. А есть ли ограничения на мощность дозы радиации?

— Да, в нормативных документах такие ограничения есть, но только для эксплуатируемых жилых или общественных зданий и мест общественного пользования, где изначально предполагается длительное пребывание человека. Предел установлен на уровне 0,2 мкЗв/ч свыше фона на открытой местности. Эта мощность дозы практически соответствует такой ситуации: человек в течение ряда лет находится в этом помещении половину всего времени и получит примерно те же 1000 мкЗв в год.

— Чего же стоит опасаться?

— Если активность попадает внутрь человеческого организма, например, в виде радиоактивной пыли, то может происходить облучение непосредственно критических органов, причем более длительно, чем когда просто находишься рядом (несмотря на то что радионуклиды в большой степени выводятся из организма). Но на этот счет также имеются определенные ограничения для каждого радиоактивного изотопа.

Если человек будет, например, вдыхать гранитную пыль (с достаточно высоким содержанием урана 25 г на тонну), то, чтобы нормы были превышены, работающий персонал должен в год вдохнуть около 20 кг пыли, а дети в возрасте 12–17 лет — 1 кг. Причем эта величина определяется химической токсичностью урана, а не его радиоактивностью. Понятно, что килограммы гранитной пыли вдохнуть нереально.

Конечно, когда речь идет о радиационных авариях на реакторе или о работе с отработавшим ядерным топливом, то ситуация совершенно иная. После чернобыльской аварии в воздух попало много пыли, состоящей из частиц ядерного топлива и реакторного графита с очень высокой удельной активностью, такие частицы могут значительно повредить организму, даже когда их общая измеренная радиоактивность сравнительно невелика.

— А может быть, не стоит допускать облучение, даже близкое к норме, ведь верхняя границы нормы — это уже предел, дальше возможно ухудшение здоровья? Может быть, эти нормы недостаточно строгие?

— Нет, не совсем так. Действительно, существует принцип поддержания на возможно низком уровне индивидуальных доз облучения с учетом экономических и социальных факторов. Кроме того, нормы со временем только ужесточаются, а не смягчаются. Но здесь исходят из реальной практики облучения, а допустимые дозы всегда намного ниже, чем те, которые представляют хоть какую-то доказанную опасность. О недоказанной опасности говорить не следует — иначе человеку вообще ничего потреблять нельзя. Мы говорили, что максимальная допустимая годовая доза для населения — 5 тыс. мкЗв, а для профессионалов — 50 тыс. Но ниже 100 тыс. мкЗв — вообще никакого заметного статистически значимого воздействия на здоровье не обнаружено. Так что нормы очень строги — с избытком, и по другим аспектам тоже.

— Каковы должны быть действия властей города, если в той или иной его точке обнаружены источники такой небольшой радиоактивности? Как вы относитесь к высказанному мэром Сергеем Собяниным планам вывезти из Москвы давно там находящийся радиоактивный грунт?

— Если на местности обнаружена сравнительно небольшая радиоактивность естественного происхождения, следует не ворошить ее, а огородить — и наиболее опасные места просто забетонировать. Укрепить склоны, чтобы не было сползания грунта, обеспечить регулярный контроль. Этого более чем достаточно, и это сравнительно дешево. Зачем же делать дорогие работы с вывозом грунта неизвестно куда? Такие работы, между прочим, более опасны. Хотя можно догадаться зачем...

— А как вы относитесь к плану построить транспортную магистраль вблизи точек с повышенной радиоактивностью?

— С моей точки зрения, это практически безопасно, в особенности

если не копать конкретно в этих точках и все работы в этих местах осуществлять с профессиональным дозиметрическим контролем. Следует доверять «Радону» и другим организациям, которые осуществляют такой контроль. Они вряд ли заинтересованы в том, чтобы скрывать опасность. Наоборот, если какие-то дополнительные работы потребуются, они же будут хорошо оплачиваться. Если еще и общественники захотят участвовать — пожалуйста, надо их не отталкивать, а объяснять реальную ситуацию.

— Какие мифы и неправильные представления о радиации чаще всего встречаются в сообщениях СМИ или постах в социальных сетях?

— Кроме этого непонимания термина *норма*, типичное заблуждение у не вполне информированных людей такое: они считают, что если человек получил какую-то опасную дозу и как-то пострадал, то от дозы, например, в 1000 раз меньшей пострадает в такой же степени каждый тысячный человек.

Такие оценки базируются на старой теории о линейной беспороговой зависимости риска стохастических эффектов, приводящих к заболеваниям, от дозы (LNT). Эта теория возникла еще в начале 1950-х годов. Хотя оценки на ее основе записаны в НРБ-99/2009, уже давно показано, что эта простая теория не соответствует действительности и, как я уже говорил, ниже дозы 100 000 мкЗв вообще никакого воздействия на человека не наблюдается и никакого риска нет.

А дальше, с увеличением дозы, риск онкологических заболеваний и наследственных эффектов начинает очень медленно увеличиваться, хотя вначале его трудно различить на фоне других факторов. Если же говорить о легком заболевании, вызванном переоблучением, то тут доза должна быть еще в 10–20 раз больше. Так что действующие ограничения сделаны с большим запасом.

Еще типичная ошибка — люди считают, что радиацией можно «заразиться». Это неправильное выражение, которое искажает суть дела. Радиацией можно только загрязниться, испачкаться, отравиться. Но от материала и от человека к человеку радиоактивное

загрязнение передается в количестве на много порядков ниже исходного. И уж конечно радиоактивность не размножается подобно вирусу. В этом смысле она не столь опасна.

Иногда в СМИ или соцсетях сообщают о каких-то «скачках радиации», которые власти города объясняют аппаратными эффектами, но жители в такие объяснения не верят. На самом деле стационарные дозиметры у нас иногда начинают барахлить (особенно разъемы) из-за меняющейся влажности, неаккуратного обращения и т. д. Это, конечно, нехорошо, но ничего страшного. Правильность показаний этих приборов легко проверить: подойти с другим переносным дозиметром — и всё будет ясно. В принципе, какое-то увеличение радиоактивности возможно также в результате выделения газообразных радона-222 или радона-220 — продуктов распада урана и тория, если где-то начали ворошить, копать. Но это короткоживущие нуклиды, и повторюсь: кратковременное облучение такого уровня практически безопасно. Главное — не подвергаться такому воздействию постоянно.

— Согласитесь, что в радиофобии в какой-то степени виноваты и ученые, которые мало занимаются популяризацией своих знаний.

— Да, на нас лежит такая ответственность. Страх появляется от незнания. Зачастую люди страдают от радиофобии больше, чем от самой радиоактивности. На недавней нашей международной конференции по изотопам ^{107}I , проходившей на этот раз в экзотической Малайзии, подробно обсуждался вопрос: что нужно предпринять, чтобы население понимало действительное положение вещей. Я высказал там мнение, что радиационной грамотности надо учить детей еще в школе — может быть, они и родителям потом объяснят. Во всем мире широко распространена ядерная медицина, использующая радиоактивные изотопы для диагностики и терапии. Наша страна, к сожалению, в этом сильно отстает даже от уровня многих развивающихся стран. И одна из причин недостаточного распространения этого очень эффективного подхода — радиофобия.

Среди борцов за экологическую безопасность не видно ученых-ядерщиков. Там есть люди, называющие себя экспертами, учеными, — но они на самом деле в этих делах не очень разбираются. Специалистам, которые постоянно работают с гораздо большей активностью, смешны все эти страхи, и они редко занимаются популяризацией — им не хочется снова и снова объяснять «таблицу умножения». Но нам, ученым, тем не менее, необходимо этим заниматься, и делать это регулярно.

Особенно важно, чтобы разъяснения давали люди, которые по своей деятельности не связаны непосредственно с обсуждаемой проблемой, чтобы не было подозрений в их ангажированности. Меня, например, в этом не стоит подозревать, я критикую и коллег из Росатома, если для этого есть основания.

При этом не стоит пугать людей, называя продукты переработки природного сырья «радиоактивными отходами» (вообще-то тогда уж все отходы радиоактивны — знали бы они, что такое настоящие радиоактивные отходы!), «это радиоактивные могильники», «активность в шесть раз больше, чем в Припяти», «на кону человеческие жизни»... Я цитирую только то, что сам видел в публикациях. Не надо нагонять страх.

Радиоактивность — неотъемлемая часть нашей жизни; это серьезное дело, требующее понимания и уважения. ♦

В 2014 году в СМИ активно обсуждалось дело историка из СПбГУ Николая Рогулина, бросившего вызов проректору Полярной академии Сергею Литвиненко [1].

Напомним ход событий. В 2013 году Рогулин обнаружил, что его кандидатская диссертация по истории, которую он защитил в 2000 году, и две научные статьи практически полностью вошли в докторскую диссертацию Литвиненко по педагогике, защищенную годом позже. Поставить ссылки на труды Рогулина Литвиненко «забыл». В 2005 году Рогулин на основе своей диссертации подготовил и издал монографию. Учтя, что кандидатская диссертация Рогулина стала частью докторской диссертации Литвиненко, кому-то могло показаться, что не Литвиненко списал диссертацию с диссертации Рогулина, а Рогулин списал монографию с диссертации Литвиненко.

Боясь быть обвиненным в плагиате, Рогулин обратился в Невский районный суд Санкт-Петербурга с иском о защите своих авторских прав. Через год — после череды судебных заседаний, предъявления Литвиненко встречного иска, проведения судебной экспертизы — суд частично удовлетворил требования истца. Решением суда Литвиненко был признан нарушившим авторские права Рогулина на кандидатскую диссертацию и две статьи. Кроме того, суд обязал Литвиненко выплатить Рогулину компенсацию за нарушение исключительного права и компенсировать моральный вред.

Когда решение суда вступило в законную силу, Рогулин обратился в Минобрнауки России с заявлением о лишении Литвиненко ученой степени. Министерство ответило в привычной для себя манере: подача заявлений о лишении ученой степени (ЗолУСов) в отношении лиц, защитивших диссертации до 1 января 2011 года, Положением о присуждении ученых степеней не предусмотрена [2].

Вспомним еще серию судебных дел по искам новосибирского ученого Владимира Попантопуло, пытавшегося отстоять свое право на соблюдение процедуры рассмотрения ЗолУСа, поданного в отношении бывшего ректора СибГУТИ Сергея Ситникова [3–5]. Здесь было всё: и выпущенная задним числом монография, и 10 несуществующих статей в автореферате, и издание за счет бюджета полностью списанной монографии, и лингвистическая экспертиза этой монографии по решению ОБЭП, и увольнение Попантопуло из СибГУТИ (он занимал должность проректора), и многое другое.

А началось всё с того, что в 2011 году Попантопуло подал «апелляцию» (ЗолУС в нынешней терминологии) на решение диссовета при УГАТУ о присуждении ученой степени доктора технических наук Ситникову, диссертация которого списана чуть меньше, чем полностью [6]. Родной диссовет трижды оставлял в силе решение о присуждении Ситникову степени, и трижды экспертный совет ВАКа его поддерживал. Будучи убежденным в своей правоте, диссовет не считал нужным приглашать Попантопуло на свои заседания и соблюдать процедуру, установленную Положением о диссовете. Эти нарушения были обжалованы в суде, и тот поддержал Попантопуло, признав незаконными решения диссовета по ЗолУСу [7].

Казалось бы, раз решения диссовета признаны незаконными, Минобрнауки России, чтобы соблюсти установленную Положением о присуждении ученых степеней процедуру, должно направить ЗолУС в диссовет на дополнительное рассмотрение. Однако министерство придерживалось другого мнения: Минобрнауки России и ВАК не связаны решениями диссовета, приказ об отказе в лишении Ситникова ученой степени издан, и возобновления процедуры рассмотрения ЗолУСа не будет. Таким образом, Министерство сочло возможным, по сути, игнорировать решение суда.

Суд ВАКу не указ

Андрей Заякин



Андрей Заякин. Фото А. Жарникова

Многokrатно можно было наблюдать, как Минобрнауки и созданная при нем Высшая аттестационная комиссия (ВАК) умудряются игнорировать решения российских судов, бросая вызов принципу общеобязательности судебных актов. За примерами далеко ходить не надо (см. врезку). И началось это не тогда, когда «Диссернет» стал мешать ВАКу отмазывать покупателей фальшивых диссертаций. Оказывается, еще во времена позднего Союза ВАК считал себя вправе исполнять судебные решения по своему усмотрению.

Мы публикуем удивительный документ [8] — частное определение судебной коллегии по гражданским делам Санкт-Петербургского городского суда от 19 февраля 1992 года, принятое в рамках рассмотрения дела по иску Цалкина, Цвикиевича и Киселёва к Рыбалко о защите авторских прав.

Обстоятельства, побудившие истцов обратиться в суд, по-диссернетовски банальны. В январе 1988 года в спецсовете при ЦНИИ им. Крылова Леонид Фёдорович Рыбалко защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора технических наук, в которую включил результаты исследований Исая Ароновича Цалкина, Виктора Александровича Цвикиевича и Алексея Захаровича Киселёва под видом собственных. В мае 1988 года Цалкин и Цвикиевич обратились в президиум ВАКа с просьбой отложить рассмотрение вопроса о присуждении Рыбалко ученой степени до получения их отзыва на диссертацию. Президиум ВАКа дал заявителям на представление отзыва срок до 20 июня 1988 года. Несмотря на то что 16 июня отзыв был передан директору ЛНПО «Гранит» (который обещал направить его спецпочтой в ВАК), в срок отзыв в ВАК не поступил. А 1 июля 1988 года президиум ВАКа присудил Рыбалко ученой степень. Затем Цалкин и Цвикиевич неоднократно жаловались в ВАК на необоснованное присуждение Рыбалко ученой степени¹, но безрезультатно. Исчерпав все возможные обжаловать решение о присуждении Рыбалко ученой степени, которые устанавливало действовавшее в то время Положение о порядке присуждения ученых степеней и присвоения ученых званий, Цалкин и Цвикиевич обратились с иском в суд.

В ходе рассмотрения дела суд установил, что «при написании диссертации Рыбалко Л.Ф. частично заимствовал чужие результаты, не указав фамилию автора и источник заимствования». Особого внимания заслуживает следующее суждение из мотивировочной части решения: «Судом не принята как доказательство справка <...>, направленная в ВАК, о том, что совпадающие тексты диссертации с работами других авторов объясняются широкоупотребительными словами и терминами и не содержат результатов конкретных исследований». Напомним, на протяжении многих лет диссоветы, стремясь оправ-

¹ В частности, они указывали, что в диссертации Рыбалко не только имеют место неправомерные заимствования чужих результатов, но и представлены не соответствующие действительности сведения о времени запуска в серийное производство аппаратуры «Кайра».

дать плагиатора, прибегают к так называемой доктрине Гриба — Докукина, гласящей, что если списанное не затрагивает элементов научной новизны, то это есть научные клише и общеизвестные сведения — лишать степени нельзя. ТрВ-Наука подробно писал о происхождении этой «доктрины» [9, 10].

Вернемся к делу Цалкина. Так что же решил суд по поводу «допустимости» плагиата, если таковой не содержит в себе «результата конкретных исследований»? А суд «считает необходимым довести до сведения председателя ВАК Российской Федерации об установленных фактах использования Рыбалко Л.Ф. при написании диссертации материалов истцов, без ссылки на авторство и источники заимствования, для принятия мер в соответствии с „Положением о порядке присуждения ученых степеней и присвоения ученых званий“». В переводе с судебного на русский это означает, что суд потребовал от ВАКа применить тот пункт Положения (поскольку сам факт плагиата уже не нужно

в подобных ситуациях принимают утверждения «ответчика» на веру или, самое большее, требуют с него список этих трудов, суд такими утверждениями не удовлетворился, назначив экспертизу для прямого сравнения текстов. В рамках дела были проведены две экспертизы, и суд согласился с мнением экспертов, заключивших, что заимствования в диссертации Рыбалко не могут быть объяснены источниками, которые он предложил.

Кроме того, суд указал, что часть текста диссертации заимствована из отчета о НИР, который был подготовлен Цалкиным и коллегами, и если этот метод был известен ранее, то ответчик не должен был предварять чужой текст словами «автором был предложен и обоснован путь использования материалов...».

Суд ловит ответчика на вранье: ответчик заявляет, что настаивает на соавторстве отчета о НИР, но «при изложении результата на л. 37 диссертации ответчик не упоминает других авторов предшествовавших исследований, а утверждает, что „в результате проведенных автором исследований было установлено...“».

И еще прекрасное. Рыбалко нет в числе авторов одного из НИРов, на который он ссылается в подтверждение соавторства, и свое участие в подготовке этого НИРа он «доказывает» тем, что... обсуждал выводы НИРа с коллегами! Суд такое объяснение не устраивает: «Обсужденные выводы в НИР, при отсутствии ответчика в числе исполнителей, авторством не являются».

Приведенными примерами не исчерпывается сходство защиты Рыбалко от иска, с одной стороны, и заявлений нынешних диссертантов, пытающихся доказать, что в их диссертациях нет плагиата, с другой. Например, в ходе процесса Рыбалко ссылался на уничтоженные НИРы. Точно так же совсем недавно г-жа Фугалевич [13], в отношении которой «Диссернетом» был подан ЗолУС, на голубом глазу заявляла², что списанное в ее диссертации есть результат совместного НИРа, только вот отчет об этом НИРе пропал бесследно.

В деле Цалкина на утверждения ответчика об уничтоженных отчетах о НИР суд возразил: «Уничтоженные отчеты <...> не могут являться доказательством наличия в них каких-либо результатов», «цитируемая ответчиком справка ведущих специалистов <...> основывается на отчетах, которые не могли быть проверены судом ввиду их уничтожения».

Ну и, наконец, к вопросу о «праве первой ночи» начальника в отношении трудов подчиненного: «Суд считает, что участие Рыбалко как гл. конструктора не дает оснований ему претендовать на указанные результаты в отчетах, в которых он участия не принимал».

Итак, суд встал на сторону истцов, а ВАК — на сторону ответчика. Суд указал, что ВАК не имеет права игнорировать решения судов, а ВАК не имеет права отмазывать покупателей фальшивых диссертаций.

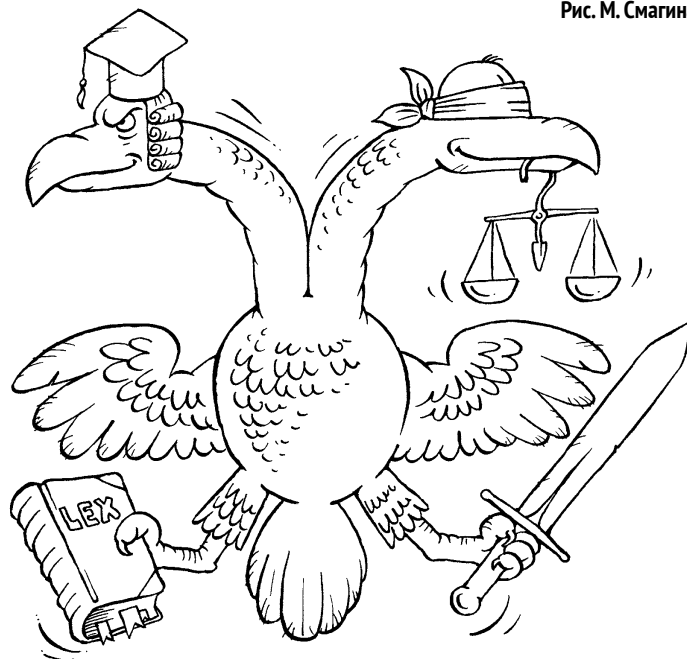


Рис. М. Смагина

было доказывать), который обязывал его лишить плагиатора ученой степени. Другого способа устранить нарушение Положения, о котором говорит суд в своем определении, у ВАКа не было. ВАК не имел права исходить в своих решениях из того, что диссертация Рыбалко соответствует установленным критериям и в ней отсутствует плагиат.

Ответ ВАКа мы также публикуем [11]. Степень лицемерия этой конторы не изменилась за прошедшие почти что 30 лет. Прогнозируя установленный судом факт плагиата, ВАК показал суду кукиш и отказался лишать Рыбалко ученой степени. Сделано было это вполне по нынешним лекалам, пропустив дело через родной диссовет, который написал в своем заключении, что «заимствования из чужих работ <...> носят преимущественно текстуальный характер и касаются общих, по большей части очевидных положений, а не конкретных технических решений, составляющих основу диссертационной работы». А дальше ВАК «съезжает» с темы и вместо обсуждения вопроса о представлении Рыбалко чужих результатов под видом собственных начинает рассуждать о достоинствах этой работы.

Мы публикуем онлайн и само решение Санкт-Петербургского суда по иску Цалкина и др. [12]. Для нынешних правоприменителей, а также диссертационных и экспертных советов будет небезынтересен факт заявления Рыбалко о том, что текстуально совпадающие с трудами истца фрагменты его, Рыбалко, диссертации, взяты из более ранних трудов самого Рыбалко. В отличие от устоявшейся практики диссоветов и экспертных советов, которые сегодня

ИНФОРМАЦИЯ

Помощь газете «Троицкий вариант — Наука»

Дорогие читатели!

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

«Троицкий вариант — Наука» — газета, созданная без малейшего участия государства или крупного бизнеса. Она создавалась энтузиастами практически без начального капитала и впоследствии получила поддержку фонда «Династия». Аудитория «Троицкого варианта», может быть, и невелика — десятки тысяч читателей, — но это, пожалуй, наилучшая аудитория, какую можно вообразить. Газету в ее электронном виде читают на всех континентах (нет данных только по Антарктиде) — везде, где есть образованные люди, говорящие на русском языке. Газета имеет обширный список резонансных публикаций и заметный «иконостас» награда.

Несмотря на поддержку Дмитрия Борисовича Зимина и других более-менее регулярных спонсоров, денег газете систематически не хватает, и она в значительной степени выживает на энтузиазме коллектива. Каждый, кто поддержит газету, даст ей дополнительную опору, а тем, кто непосредственно делает газету, — дополнительное моральное и материальное поощрение.

Редакция

1. dissernet.org/publications/fontanka_litvinenko.htm
2. primorsky-spb.sudrf.ru/modules.php?name=sud_delo&srvc_num=1&name_op=case&case_id=369423210&case_uid=b7754d2a-e872-459e-a4ef-66e12ff4453e&delo_id=1540005
3. dissernet.org/publications/delo-sitnikova.htm
4. dissernet.org/publications/statement_sitnikov.htm
5. dissernet.org/publications/statement_sitnikov2.htm
6. dissernet.org/expertise/sitnikovsg2010.htm
7. Суд велел пересмотреть скандальную диссертацию экс-ректора СибГУТИ Ситникова // «Газета.ру», 28.01.2015. gazeta.ru/science/news/2015/01/28/n_6869025.shtml
8. dissernet.org/publications/chastnoe-opr.htm
9. trv-science.ru/2018/11/06/k-itogovomu-dokumentu-conferencii-26-sep-v-rsuh
10. trv-science.ru/2019/06/10/metaplagiat/
11. dissernet.org/publications/vak-v-spb-sud.htm
12. wiki.dissernet.org/tools/Docs/SPB-gorsud-19-02-1992-Zalkin-versus-Rybalko-reshenie.pdf
13. wiki.dissernet.org/wsave/FugalevichEV2011.html

² Имеется аудиозапись с заседания экспертного совета ВАК.

Научная фантастика: идеи лучше допущений

Павел Амнуэль

Новый конкурс научно-фантастических рассказов «Будущее время» поставил своей целью возродить российскую научную фантастику (НФ), по общему мнению почившую в бозе. Однако (пока, во всяком случае) я вынужден признать эту попытку неудачной, несмотря на то что несколько рассказов-победителей конкурса 2019 года написаны на хорошем литературном уровне и читаются с интересом. Главная причина неудачи, на мой взгляд, заключается в том, что авторы, пишущие научную фантастику, не предлагают новых научно-фантастических идей. Более того, в этих рассказах, в том числе добротной и профессионально написанных, нет и литературных открытий. По стилю рассказы производят впечатление написанных десятилетиями назад.

Сходное мнение высказала Мария Галина, писатель, журналист, член редколлегии журнала «Новый мир», на заседании Клуба проектирования будущего «Образы будущего в фантастике и не только» 4 февраля в Москве (см. запись на Youtube [1]).

Парадоксальная ситуация: современная наука переживает очередную революцию, а читатели, критики и, видимо, авторы фантастики почему-то считают, что в науке за последние десятилетия нет ничего принципиально нового, все важные открытия были сделаны в прошлом веке. Мария Галина высказала, в частности, предположение, что, возможно, среди сотен конкурсных рассказов все-таки были произведения с новыми интересными и перспективными научно-фантастическими идеями, но они не дошли до финала, «зарубленные» еще на стадии «читки». Принципиально новые идеи — не только в фантастике, но и в науке — часто довольно долго остаются непонятыми и невостребованными.

Как-то я уже писал [2], что фантастическая наука развивается, в принципе, по тем же законам, что и обычная наука. Как, кстати, изобретательство и многие другие виды человеческой деятельности. Существует так называемая S-образная кривая развития идеи (парадигмы). Первая стадия — нижняя, относительно плоская часть: некто публикует работу, содержащую принципиально новую идею, но на работу или не обращают внимания, или воспринимают ее «в штыхы». Постепенно новая идея «овладевает массами» ученых (инженеров), поскольку лучше объясняет экспериментальные (наблюдательные) данные. Наблюдения и эксперименты эту идею подтверждают, новое направление в науке (технике) получает огромный импульс и начинает развиваться быстрыми темпами (восходящая часть S-образной кривой). Проходит время, новая когда-то идея становится общепринятой, основные открытия и изобретения уже сделаны, теории развиты, и наступает время насыщения (верхняя плоская часть S-образной кривой). Требуется принципиально новая идея и появление новой S-образной кривой.

Новая идея может быть высказана и тогда, когда наука (техника, НФ-литература) всё еще переживает быструю часть развития. Некое прозрение, инсайт. В этом случае на идею уже точно не обращают внимания и вспоминают (если приходится для этой идеи время — S-образная кривая переходит на верхнюю плоскую часть.



В науке фантастической примерно то же самое. Принципиально новую и чрезвычайно перспективную НФ-идею путешествий во времени высказал вовсе не Герберт Уэллс в знаменитой «Машине времени» (1895 год), а американский фантаст Эдвард Митчелл, опубликовавший десятилетиями раньше в нью-йоркской газете *The Sun* фантастический рассказ «Часы, которые шли вспять». Основные идеи путешествий во времени содержатся в этом рассказе. Более того, там есть и идея изменения истории, которой нет у Уэллса, — эта идея появилась заново в фантастике через несколько десятков лет.

Сейчас российская НФ находится, насколько могу судить, на верхней плоской части S-образной кривой. Прямые НФ-идеи успешно отработаны, многократно повторены и даже

выхолены. Настало время для принципиально новых НФ-идей, возникновения новой S-образной кривой. Уверен, что такие рассказы, а возможно, повести и даже романы уже существуют, но пока не востребованы — издатели такие произведения отвергают, поскольку считают «неформатом».

И как быть? Наверно, не нужно изобретать велосипед. Так уж повелось, что сначала советская, а сейчас российская НФ отстает от западной примерно на три десятилетия. Аналогичный кризис НФ-идей в западной фантастике пришел на восьмидесятые годы прошлого века и был в значительной степени преодолен появлением сначала киберпанка, а потом идеями, связанными с новейшими достижениями науки. Достаточно обратиться к романам Грегга Игана, Роберта Уилсона, Нила Стивенсона, Стивена Бакстера, Теда Косматки, Питера Уоттса, Яцека Дукая и других авторов НФ, список которых достаточно велик.

Роман Игана «Город перестановок», опубликованный на языке оригинала в 1994 году и на русском в 2016-м, издан «большим» нынче для НФ тиражом — аж 2500 экземпляров на всю огромную Россию. Между тем роман этот содержит не только все идеи, которые позднее были представлены в знаменитом фильме «Матрица», но и идеи более высокого уровня, которых в российской фантастике нет до сих пор.

Тот же Иган написал цикл из трех научно-фантастических романов «Ортогональная вселенная» (есть лишь «самопальные» переводы на русский). Действие романов происходит во вселенной, где скорость света зависит от длины волны. И персонажи там, естественно, не люди, физика и физиология разумных существ совсем другая, определяемая физическими свойствами вселенной. В российской фантастике ничего подобного нет...

Еще один пример: западные фантасты активно разрабатывают идеи многомирия со всеми их физическими следствиями. Есть произведения, описывающие многомирия по Эверетту (многомировая теория квантовой механики), по Линде (инфляционное многомирие): романы «Анафем» Стивенсона, «Темная материя» Крауча, серия романов о Бесконечной Земле Пратчетта и Бакстера и еще многие НФ-произведения, не переведенные на русский.

Обвинять читателей, предпочитающих легкое чтиво серьезной НФ, бессмысленно — спрос возникает, когда есть предложение, тем более — спрос на новые идеи. Издатель же не хочет рисковать и вкладывать деньги в новое и пока мало популярное. В результате авторы, у которых есть новые радикальные НФ-идеи, так и остаются никому не известными маргиналами, тонущими в океане «вала».

Мария Галина, справедливо критиковавшая рассказы с конкурса «Будущее время», сказала в заключение: «Мы на пороге экзистенциального тупика, потому что любая научная фантастика, которая будет по-настоящему научной, не будет популярной, ее никто не поймет... Где мы возьмем такие идеи, которые не были бы вторичными?.. Как только мы придумаем эту идею, она будет совершенно непостижима для нормального человека».

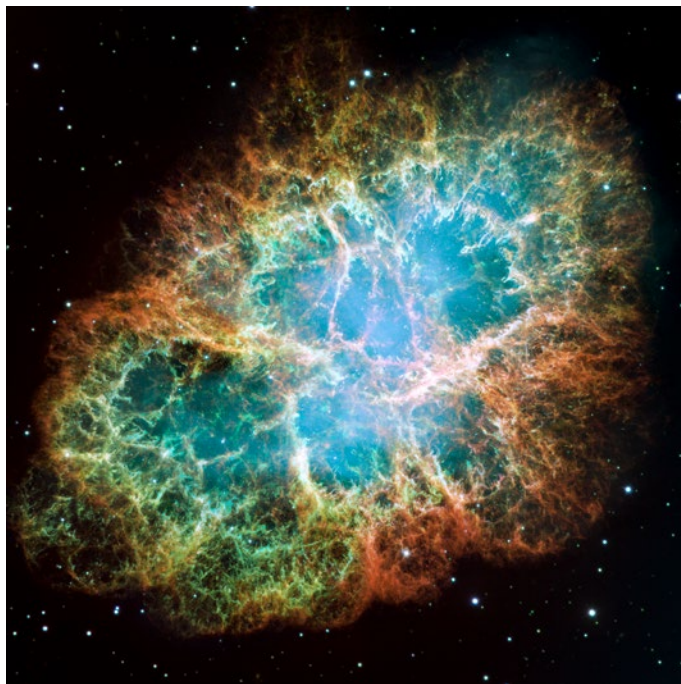
Экзистенциальный тупик? Тупик, из которого западные фантасты, похоже, нашли выход. Фантастическая наука подобна обычной. В конце XIX века считали, что физика в экзистенциальном тупике и вот-вот закончится. Сейчас многие также полагают, что наука в экзистенциальном тупике и вот-вот закончится (см., например, книгу Джона Хоргана «Конец науки», 1997), а между тем наука уже перешла с одной S-образной кривой к следующей. Фантастическая наука в России всё еще пребывает в верхней старой плоской части S-образной кривой, западная — в нижней плоской части следующей

кривой. Революция НФ-идей «там» уже происходит, у «нас» пока еще не началась...

Экзистенциальный кризис в научной фантастике провоцируется, в частности, самими критиками, не всегда понимающими смысл НФ. Выступавшие на той же встрече 4 февраля (это отметила и Мария Галина) говорили, что фантастика сейчас чаще всего обращена не в будущее, а в прошлое. Критик Василий Владимировский (уже не на встрече, а в своем блоге) неоднократно утверждал, что фантастика не может прогнозировать будущее; так называемые предсказания фантастов — случайные попадания, не более того. Это мнение влияет на состояние умов не только читателей, но, вероятно, и потенциальных авторов.

Действительно: предсказывает ли фантастика будущее? Должна ли вообще фантастика будущее предсказывать? А если должна, то почему предсказывает так плохо?

Проблема таких дискуссий, на мой взгляд, в том, что спорщики не договариваются изначально о предмете спора, говорят о разном, имеют в виду разное, но делают вид (или действительно так считают), что обсуждают одну общую тему.



Крабовидная туманность, где разворачивается действие рассказа Мюррея Лейнстера «Первый контакт», опубликованного в 1945 году. В соответствии с научными представлениями своего времени автор пишет, что центральная звезда туманности — белый карлик, однако дальнейшие исследования показали, что это нейтронная звезда. Изображение сделано на основе снимков орбитального телескопа «Хаббл». Источник: NASA, ESA, J. Hester and A. Loll (Arizona State University)

Фантастическая литература чрезвычайно разнообразна. Существует множество поджанров: социальная фантастика, научная, юмористическая, сатирическая, приключенческая, фэнтези, хоррор... Научная фантастика тоже разделяется на «мягкую» и «жесткую», причем граница довольно размыта.

Когда говорят о предсказаниях фантастов и, особенно, когда спорят о том, действительно ли фантасты правильно предсказывают будущее, нелепо говорить о фантастике вообще. Ограничим рассмотрение авторами НФ, действие которой происходит в будущем. Кларк, Азимов, Стивенсон, Бакстер, Иган... И братья Стругацкие, разумеется.

И тут начинается путаница. «Отдельные попадания есть, но в целом — чистой воды альтернативная вселенная. Правда, забавная», — пишет Владимировский. И ведь действительно! Аркадий и Борис Стругацкие утверждали, что будущее непредсказуемо. Но как же Жюль Верн? Из 108 его прогностических идей сбылись около ста. То же с идеями Уэллса, Беляева, которые полвека назад собрал и проанализировал советский фантаст и изобретатель Генрих Альтов.

Дело, как я уже сказал, в том, что не уточнен предмет спора. В научной фантастике — мягкой и жесткой — существует минимум два типа предсказаний: об общественной жизни и о науке (технике) будущего. Когда утверждают, что, предсказывая будущее, фантасты практически всегда ошибаются, то говорят о социальной фантастике — о фантастике, описывающей будущее общество. Да, фантасты ошибаются почти всегда. По

двум причинам. Во-первых, бессмысленно продолжать в будущее общественные тенденции настоящего. Человечество развивается не по прямой; исторические закономерности часто дают сбой, а то и вовсе отсутствуют. Во-вторых, социальные фантасты, рассказывая о будущем, не собираются его прогнозировать. Чаще всего они пишут, чтобы предупредить читателей о возможных губительных последствиях современного общественного развития. Не нужно искать в социальной фантастике прогнозы о будущем обществе.

Когда говорят о предвидениях фантастов, имеют в виду предвидения будущих открытий и изобретений. Обсуждать, а также оценивать верность предвидений надо, правильно избрав объект оценки: произведения, авторы которых ставили своей целью думать о будущем науки и техники, писать о будущем науки и техники, изучать с помощью методов фантастической науки будущее науки и техники. Таких авторов немного было за всю полтора-вековую историю НФ, о них и следует вести речь.

Отмечу любопытный, на мой взгляд, факт. Среди 108 научно-фантастических идей Жюль Верн наверняка ошибочными оказались только десять. Все эти идеи основывались на существовавших в те годы научных представлениях, например идее холодного ядра Земли и утверждении, что Арктика — материк. Когда Жюль Верн давал волю воображению, он почти никогда не ошибался.

Фантасты часто ошибаются, когда без изменений используют современные им научные сведения. Наука развивается, меняются теории, возникают новые революционные идеи. Литературное произведение, если оно хорошо написано, читают и через много лет. «Видите, — говорит читатель, — фантаст ошибся, попал пальцем в небо...» Известный пример: рассказ американского фантаста Мюррея Лейнстера «Первый контакт», опубликованный в 1945 году. Речь идет о встрече звездолета землян со звездолетом чужаков, летящим из глубин Галактики. Встреча происходит в Крабовидной туманности, вблизи от ее центральной звезды. Согласно тогдашним (строго научным!) представлениям, это был белый карлик. Согласно современному данным — нейтронная звезда. Фантаст воспользовался общепринятым мнением — и ошибся. Ошибка целого поколения астрофизиков давно забыта, рассказ «Первый контакт» всё еще читают и включают в антологии...

Интересный термин стал популярным в фантастическом литературоведении: «фантастическое допущение» («фантдоп»).

Прежде говорили об НФ-идеях писателей-фантастов, сейчас этот термин практически исчез. Чем отличается фантдоп от фантастической идеи? Ровно тем же, чем фантастика, не способная предсказать будущее, отличается от фантастики предвидений. Фантастическое допущение ставит вопрос: что будет, если... Допустить можно всё что угодно. Сейчас почти вся российская фантастика построена на фантдопах. Допустим, произойдет пандемия и все человечество вымрет. Допустим, в будущем Землю захватят пришельцы. Допустим, что на всей планете возникнет тоталитарное государство.

НФ-идея возникает иначе. У НФ-идеи (как и у идеи научной!) есть причина, есть своя история. Она не возникает на одном лишь допущении чего-то. На фантдопе можно написать интересное и даже талантливое произведение в поджанре, например, апокалипсиса и постапокалипсиса (как сейчас и происходит в российской фантастике). Но создать новую НФ-идею и тем более парадигму можно лишь тогда, когда полемизируешь с наукой или следуешь в ее фарватере.

1. youtu.be/sKZ220cZE-8

2. Амнуэль П. Наука фантастических открытий // ТрВ-Наука. № 128 от 7.05.2013

Тайны полярных вод

Кадр из фильма
«Жизнь подо льдом»

с камерой наперевес

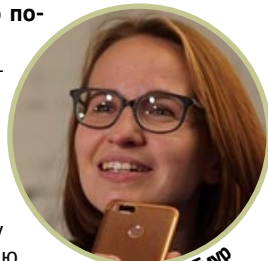
19 февраля 2020 года в Российской академии наук состоялась церемония вручения премий лауреатам конкурса РАН за лучшие работы по популяризации науки. Награду за лучшее научно-популярное видео получили **Егор Быковский** и его коллега **Анастасия Тмур**, авторы фильма «Жизнь подо льдом» [1]. После церемонии Егор ответил на вопросы корреспондента ТрВ-Наука **Наталии Деминой**.

Егор Быковский



— Расскажите, как шла работа над фильмом? Кто поддал первую идею?

— Начну немного издалека: мы на «Научном чердаке» (портал chrdrk.ru, ныне закрыт ТАСС) сделали четыре больших документальных фильма. Три мы делали полностью сами, от «А» до «Я», а на четвертый у нас как раз немного не хватало времени, и было ясно, что нужен партнер по съемкам. Совершенно не могу вспомнить, кому пришла в голову идея обратиться к Александру Семёнову (а раз не помню, то вряд ли мне), но на его ЖЖ shilovpope.livejournal.com я под-



Анастасия Тмур

писан года с 2008-го, что ли, — и потому воспринял идею с восторгом. Он гениальный подводный фотограф. Начиная ассистентом водолаза, стал начальником водолазной службы Беломорской биологической станции (ББС) МГУ. Ясно было, что у него уже есть достаточное количество подводной съемки, причем именно подледной — а нам, с нашей стороны, нужно было сделать сценарий, доснять нужные кадры «на земле» (пейзажи, интервью и так далее) плюс обеспечить весь постпродакшен: редакцию, монтаж, озвучивание и обработку материала фильма.

— Как долго шла работа?

— Постпродакшен нормального документального фильма тоже дело хитрое и долгое — это не обычное видео, которое мы тогда делали на «Чердаке» сотнями штук в год. В конечном счете производство заняло несколько месяцев.

— Кто участвовал в съемках? Какие задачи вы ставили перед видеооператорами?

— В съемках участвовали только сотрудники ББС МГУ, никаких журналистов в кадре нет, потому что это фильм о жизни моря и морских биологов. Конкретные задачи перед операторами — они же штатные водолазы ББС МГУ — ставил Александр Семёнов, общая же задача подводной съемочной группы была сформулирована общо: «Показать, как красива и разнообразна подводная жизнь Белого моря». Задачи по «надводной» съемке были другие — продемонстрировать жизнь работающих на ББС морских биологов, окутав ее слегка романтической дымкой. Это же фильм, популяризирующий науку, в конце концов.

— Кто финансировал фильм?

— Технически наши фильмы мы финансировали из личных средств, но под гарантии того, что эти расходы вскоре покроет ТАСС из денег, полученных от Министерства науки и высшего образования (оно дало ТАСС заказ на популяризацию науки).

— Что было наиболее захватывающим и интересным в работе над фильмом?

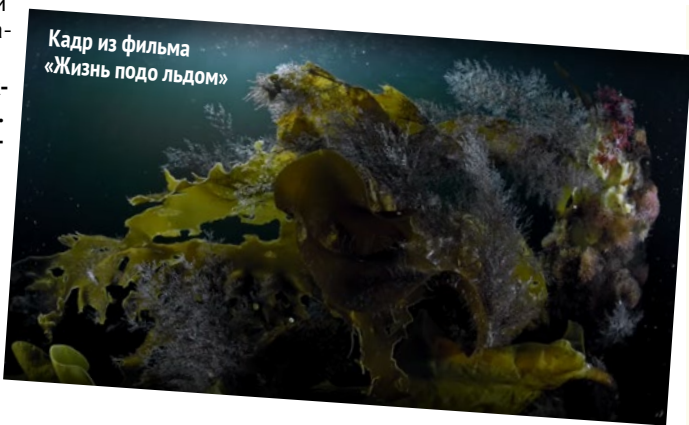
— При работе над готовым материалом приходится неоднократно переделывать, перемонтировать, переозвучивать. Это в любом случае надо делать, чтобы добиться нужного качества. Но иногда материал успеваешь надоесть и делается всё из чувства долга. А здесь материал был так хорош, что переделки ни у кого не вызвали раздражения (по крайней мере, надеюсь на это).

— Слова «Жизнь подо льдом» можно воспринимать и метафорически. Как, на ваш взгляд, можно поддержать развитие научно-популярных видео в России?

— Поддержать можно очень просто. Есть достаточное количество команд, которые могут снимать неплохие научпоп-шоу в столичных студиях (и они это и делают), но почти ни у кого никогда не бывает денег, чтобы поехать куда-то на далекую площадку целой съемочной группой и поносить там. Вот на это бы и стоило раздавать всякие микрогранты.

Во время работы над первым своим фильмом «Небо над Нейтрино» [2] мы здорово рискнули и отправили съемочную группу в баксанскую нейтринную обсерваторию на Кавказе на свои деньги (хорошо, что ТАСС нам потом их возместил). Зато и получасовой фильм получился отличный.

1. [youtube.com/watch?v=rV6r3yYmXpc](https://www.youtube.com/watch?v=rV6r3yYmXpc)
2. [youtube.com/watch?v=12cucupm1dg](https://www.youtube.com/watch?v=12cucupm1dg)



Кадр из фильма
«Жизнь подо льдом»

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



Женщина у руля

Уважаемая редакция!

Дорогие, прекрасные, милые женщины! Поздравляю вас с замечательным весенним праздником — Международным женским днем! В преддверии этого дня мне не хочется думать о судьбах научно-образовательной сферы, а хочется петь гимны нашим замечательным женщинам. Что движет мировой историей, вокруг чего она вертится? Правильно, вокруг женщин!

Почему греки бросили свой флот к турецким (в будущем) берегам и десять лет стояли под стенами Трои? Из-за Елены Прекрасной! Не было бы ее, не было бы знаменитой войны и эпических поэм Гомера. Почему римляне изгнали царей? Из-за изнасилования Лукреции. Не было бы этого, и не зародилась бы римская республика, а затем — великая империя, столь много давшая западной цивилизации. И так всё тянется до наших дней. Почему чуть не был отстранен от власти президент США Билл Клинтон? Почему посадили известного продюсера Харви Вайнштейна? Всё из-за женщин!

В день 8 Марта мы воздаем вам должное, дорогие женщины. Но давайте задумаемся: всё ли мы делаем для того, чтобы и в другие дни женщины занимали достойное место в жизни страны?

Если говорить про нашего национального лидера, то тут можно дать только утвердительный ответ: да, он делает для этого всё. Возьмем хоть те поправки в Конституцию, которые вносятся под его эгидой. Замужество, красивая свадьба — мечта каждой девушки и даже женщины с самого детства. Брак, предложение — это для них возвышенные, светлые, замечательные понятия.

Наш любимый президент не мог пройти мимо этого и предложил внести в Конституцию положение, что брак — это союз мужчины и женщины. И это правильно: нельзя портить столь светлое понятие, как брак, всякими современными западными извращениями. Брак — это союз мужчины и женщины, а если что-то есть у женщины с женщиной или мужчины с мужчиной, то это не брак, а так, по любви.

Что символично, одним из трех сопредседателей рабочей группы по подготовке предложений о внесении поправок в Конституцию назначена женщина. Если говорить про нашу сферу, про науку и образование, то и тут Владимир Владимирович делает всё правильно, без всякого мужского шовинизма. Скажем, министр образования и науки не так давно была женщина — Ольга Юрьевна Васильева. А куратором нашей отрасли в правительстве и сейчас является женщина — Татьяна Алексеевна Голикова.

Но так ли всё будет хорошо, если мы обратим взгляд на себя? Да, коллеги, да, есть у нас, признаемся честно, мужской шовинизм. Может, конечно, и не на уровне Kinder, Küche, Kirche, но на женщин в науке многие из нас часто смотрят свысока. Особенно наглядно это видно на примере Российской академии наук.

Можете ли вы представить, что президентом Академии наук у нас станет женщина? И я не очень могу это представить. В этом отношении Академия очень похожа на Святой Престол: во главе РАН стоят в лучшем случае пожилые, а то и просто старые мужчины. Молодые папы, как и молодые президенты РАН, встречаются только в кино. Поэтому Международный женский день должен быть не только поводом купить женщинам цветы — он должен порождать мечты о нашей новой науке, новой Академии, где женщины занимают достойное место. Не место секретарши и лаборантки, а место научного лидера, место руководителя, место организатора.

В такой день я даже начинаю думать, что наше правительство подошло к реформе РАН немного не с той стороны. Будут институты подчиняться Академии или не будут, будут академики получать повышенную академическую стипендию или не будут получать никакой — может быть, это не самое главное? Может быть, разрушить старорежимную академическую структуру получится, если ударить по одной из ее духовных скреп — по мужскому шовинизму? Уничтожить Академию как клуб старых мужчин.

Как это можно сделать? Нужно назначить президентом Академии наук какую-нибудь молодую и симпатичную женщину. Не просто популярную, но широко известную в народе. Не такую вульгарную, как Ольга Бузова, конечно, а поинтеллигентнее, в очках. Ксению Собчак, к примеру. А почему бы и нет — девушка разносторонне одаренная, уже проявившая себя во многих сферах жизни. Из правильной семьи, наконец. И всё изменится просто волшебным, практически в момент, будьте уверены!

Ваш Иван Экономов

ИНФОРМАЦИЯ

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

Подписка осуществляется ТОЛЬКО через редакцию (с Почтой России на эту тему мы не сотрудничаем). Подписку можно оформить начиная с любого номера, но только до конца любого полугодия (до 1 июля 2020 года; до 1 января 2021 года и т.д.). Стоимость подписки на год для частных лиц — **1200 руб.** (через наш интернет-магазин trv-science.ru/product/podpiska — **1380 руб.**), на полугодие — **600 руб.** (через интернет-магазин — **690 руб.**), на другие временные отрезки — пропорционально длине подписного периода. Для организаций стоимость подписки на **10%** выше. Доставка газеты осуществляется по почте простой бандеролью. Подписавшись на **5 и более** экземпляров, доставляемых на один адрес, вы сэкономите до **20%** (этой возможности нет при подписке через интернет-магазин). Все газеты будут отправлены вам в одном конверте. Речь идет о доставке по России, за ее пределы доставка осуществляется по индивидуальным договоренностям. Но

зарубежная подписка, как показывает практика, тоже возможна. Газеты в Великобританию, Германию, Францию, Израиль доходят за 2–4 недели.

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

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

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

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

Подробнее см. trv-science.ru/subscribe



«Троицкий вариант»

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

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 09.03.2020, по графику 16:00, фактически — 16:00.
 Отпечатано в типографии ООО «ВМГ-Принт». 127247, г. Москва, Дмитровское шоссе, д. 100.

Заказ №

© «Троицкий вариант»