

# ДЕНЬ РОССИЙСКОЙ НАУКИ



Рис. М. Смагина

## В номере

### География фальшивых диссертаций педагогов

Ландшафт, усеянный липой, изучал **Андрей Ростовцев** – стр. 2

### «Дикий лечебник, задачник огромных корней»

Филолог **Фёдор Успенский** о лексике науки в поэзии Осипа Мандельштама – стр. 3

### Как живут и умирают сто языков России?

Подробности от лингвиста **Сергея Татевосова** – стр. 4–5

### Что делать? – Не бояться!

Профессор **Анна Дыбо** о стратегии жизни ученого в наше тусклое время – стр. 5

### Метеорит? Вулканы? Соседи по планете?

**Юрий Угольников** расследует причины гибели динозавров – стр. 6–7



### Как происходят мутации, приводящие к раку?

Выяснили биоинформатики из России – стр. 7

### Всё, что вы хотели знать об атеросклерозе, или Сколько пить красного

Интервью **Михаила Гельфанда** с главным кардиологом Москвы профессором **Еленой Васильевой** – стр. 8

### Как воцерковить мятежный электрон?

Нужна ли теология в светских вузах? Рассуждают зав. кафедрой кристаллографии СПбГУ диакон **Сергей Кривовичев**, биоинформатик **Михаил Гельфанд**, настоятель храма СПбГУ **Кирилл Копейкин**, историк, чл.-корр. РАН **Аскольд Иванчик** – стр. 10–12

### Большие и тихоокеанские

К полосатым осьминогам присматривалась **Наталья Резник** – стр. 15

Уважаемая редакция!  
Дорогие мои коллеги и друзья!



и непонятной со стороны работой!

О чем я думал, поднимая свой второй стакан уже с чувством законной гордости и со слезами на глазах? О многом и разном. Например, об истоках праздника. 8 февраля 1724 года наш великий император Пётр I повелел «учинить Академию, в которой бы учились языкам, также прочим наукам и знатным художествам и переводили б книги». Хорошо ли мы соблюдаем заветы нашего великого реформатора, прорубившего окно в Европу? Увы, вряд ли он нами был бы доволен.

Нет, и по сей день существует и Академия, и академики, и по-прежнему деньги из казны неплохие получают. И по части всяческих знатных художеств у нас всё в порядке: тут и верхи могут, и низы хотят. А вот, к примеру, с обучением языкам дела пока обстоят не очень. Культурные вроде бы люди, а почти никто полатыни даже *nunc est bibendum* понять не может. Не одобрил бы этого Пётр Алексеевич,

охла, не одобрил. Да и с современной латынью, английским то есть, дело далеко не самым блестящим образом обстоит.

Думал я и о названии праздника – «День российской науки». Науки то есть, которая делается в России и хорошо бы для России. А тут у нас ситуация еще хуже: каждый думает о том, что ему интересно, а пойдут ли на пользу Родине результаты его трудов, и знать не желает. Как будто ему зарплату человечество платит, а не Россия.

В общем, с одной стороны, в профессиональный праздник я рад, но эта радость не без чувства горечи. Да, были люди в прошлые времена, были гении и титаны, богатыри – не мы. А сейчас пусть даже и заведется у нас титан и герой – так сразу свист и улюлюканье толпы, черная зависть и крики «Ату его!».

Пожалуй, наиболее яркий пример – это титан мысли и отец русской наноконвергенции Михаил Валентинович Ковальчук. Выдвигая новые парадигмы практически петровской силы и мощи, стремясь обеспечить научное лидерство страны на десятилетия, он подвергается жесточайшей обструкции со стороны многих ученых, которые супротив него – как москвы против слона.

Это заставляет меня вспомнить о еще одной Академии – платоновской, прародине, так сказать, всех академий. Вот, казалось бы, прогрессивными и продвинутыми были древние греки: и Академия у них была, и Лицей. А и там зависть и ненависть толпы приводила к гонениям на самых выдающихся людей, лидеров и национальных героев. Таких как спасший Грецию от персидского рабства Фемистокл.

Возможно, дело тут в дурном слове, избранном для хорошего дела, – в названии «Академия»? Может, слишком оно возвышенное, неземное, отрывающее от родной почвы, возвращающее гордыню?

Думаю, стоит нам довести реформу науки до конца и Академию напрочь упразднить, чтобы следов никаких от нее не осталось. Тогда у нас будут не «академические институты», занимающиеся вещами, «представляющими чисто академический интерес», а бюджетные научные организации, работающие по государственному заданию в рамках четко определенных партий и правительством приоритетов. То есть всю закипит работа на благо страны.

А сколько падет ненужных барьеров и предрассудков с упразднением Академии – и не считаешь! Академия, к примеру, не будет ставить палки в колеса процессам реструктуризации научных организаций ФАНО, оценки научных организаций, выделения организаций-лидеров. И пойдут эти процессы быстро и одновременно.

Без своего авторитетного звания академики не смогут так убедительно критиковать планы властей в газетах и журналах, не смогут указывать чиновникам, нужны или не нужны науке приоритетные направления, не смогут целыми отделениями писать отрицательные отзывы на прорывные конвергентные инициативы. Никто, наконец, не сможет поставить в укор Михаилу Валентиновичу, что он не академик.

В общем, хотелось бы встретить следующий День российской науки без всяких там академий.

Ваш Иван Экономов

По числу кандидатов и докторов наук с диссертациями, которые, попросту говоря, грубо склеены из чужих работ, на втором месте после экономистов стоят педагоги. В базе данных сообщества Диссернет количество липовых диссертаций по педагогическим специальностям уже давно превысило трехзначное число и в отношении к полному числу педагогических диссертационных работ, защищенных за последние 15 лет, составляет 5,0%. Величина этого отношения превосходит аналогичные величины для экономики (3,2%) и права (3,2%). Такой результат на первый взгляд может показаться несколько неожиданным, но вдумчивый читатель скорее сочтет его логичным отражением ситуации, сложившейся в системе образования в целом. Ведь потребительский подход к образованию как к сфере услуг противоречит парадигме научных исследований. Если следовать этой логике, то именно в сфере образования (а не в научной сфере) находится источник проблем, связанных с нарушениями академической и публикационной этики. В последнее время они приняли масштаб национального бедствия. Недаром говорят про незадачливого соискателя со списанной диссертацией, что он начинал учиться этому «искусству» еще со школьной скамьи. Поэтому проверка диссертационных работ самих педагогов в Диссернете стала важной темой в прошедшем 2015 году. Настала пора подвести итоги этой работы.

В целом география липовых работ по педагогике приблизительно равномерным слоем покрывает всё пространство страны. Над этим слоем, как мы это уже наблюдали в экономических науках и юриспруденции, возвышаются два горных пика: один в Москве и другой, пониже, в Санкт-Петербурге. Видны невысокие холмы в Тамбове, Шувее, Магнитогорске, Нижнем Новгороде, Самаре и Ставрополе. Все вместе они определяют ландшафт Российских фальсификаций в области педагогических наук. На рис. 1 показано распределение первых десяти мест в антирейтинге университетов, замеченных в массовой фабрикации диссертационных работ по педагогике.

Какова же дальнейшая судьба горе-педагогов со списанными диссертациями? В основном они остаются в своей специальности – идут преподавать в школы и университеты. Любопытно, что ученые степени педагогов особенно полюбили пожарные МЧС России [1]. Недаром второе место антирейтинга занимает Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России. Относительно неболь-

# Диссернет добрался до педагогов



Андрей Ростовцев,  
докт. физ.-мат. наук, и. о. вед. науч. сотр. лаборатории № 5  
(«Квантовая физика и информация») Института проблем передачи информации РАН

шое число липовых ученых-педагогов идет в политику или становится чиновниками, и совсем мало педагогов-бизнесменов, которые предпочи-

тают приобретать ученые степени экономических специальностей.

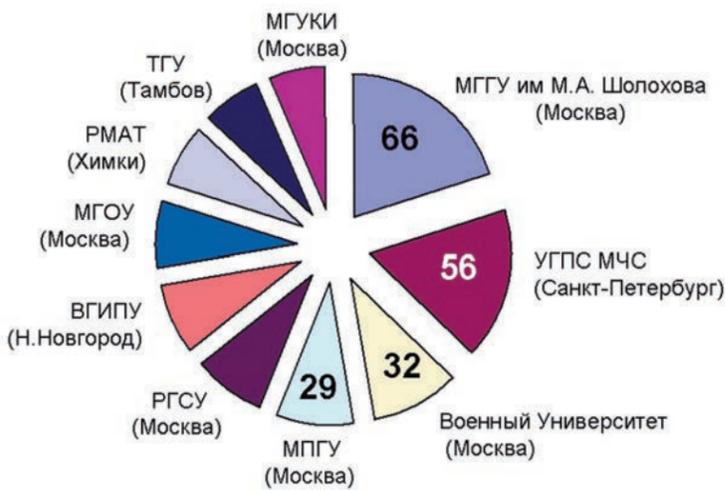
В ходе проведенного в 2015 году социологического исследования на

наличие обширного плагиата были проверены диссертации директоров московских школ и колледжей. Более 150 директоров московских школ защитили кандидатские и докторские диссертации за последние 15 лет. Из 141 доступной диссертации 23 оказались махровой липой, как например, диссертационная работа директора московского колледжа сферы услуг № 3 [2]. Другие яркие примеры диссеродельного мастерства директоров московских школ можно найти на сайте сообщества Диссернет [3]. В итоге получается около 16% ерунды, что примерно в три раза превосходит средний уровень по профессии, обсуждавшийся выше. Это значит, что директора московских школ – очень «неслучайные» ученые (в основной массе педагоги), и на их отбор на статистическом уровне влияет некий меха-

низм. Этот механизм заключается в выбраковке из общества людей, готовых идти на подлог в зависимости от обстоятельств. Это механизм отрицательного отбора. Почему так происходит? Это более серьезный вопрос, затрагивающий механизмы, работающие внутри всего общества в целом.

Еще одно интересное исследование, проведенное сообществом Диссернет в 2015 году, касалось журналов, в которых предпочитают публиковаться обладатели липовых диссертаций. Методология этого исследования на примере экономических наук была уже описана в газете «Троицкий вариант – Наука» [4]. То, как некоторые издательства научных журналов по педагогике взаимодействуют с фабриками липовых диссертаций, проиллюстрировано на рис. 2. Из рисунка видно, что эти журналы ориентированы на обслуживание конкретных диссертационных советов. Лидером такого антирейтинга является журнал «Среднее профессиональное образование». Не удивительно, что среди членов его редакционного совета преобладают профессора Московского государственного гуманитарного университета им. М. А. Шолохова, который одновременно является лидером антирейтинга университетов по количеству сфальсифицированных защит ученых степеней среди педагогов. К сожалению, этот журнал уже успел пролезть в новый утвержденный перечень Высшей аттестационной комиссии (ВАК) рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук [5]. Предстоит работа по выпиливанию этого и многих других недобросовестных журналов из перечня ВАК.

Согласно т.н. теории разбитых окон (она рассматривает мелкие правонарушения как индикатор ухудшения криминогенной обстановки в целом) не так важны депутаты и губернаторы, списавшие свои диссертации, и даже не так важны липовые ученые ректоры университетов, хотя и они, безусловно, заслужили, чтобы общество обратило на них внимание. Первостепенное значение имеет простой педагог, и к школьным преподавателям, идущим на те или иные фальсификации, общество обязано быть особенно требовательным.



- <http://trv-science.ru/2014/08/12/net-dyma-bez-ognya/>
- [www.dissernet.org/expertise/korchaginami2008.htm](http://www.dissernet.org/expertise/korchaginami2008.htm)
- [www.dissernet.org/expertise/tag/direktor-shkoly](http://www.dissernet.org/expertise/tag/direktor-shkoly)
- <http://trv-science.ru/2016/01/26/korchevatel-vozvraschaetsya/>
- <http://vak.ed.gov.ru/87>

## Лекции премии «Просветитель» на «ЗИЛе»

В феврале стартует новый цикл научно-популярных лекций премии «Просветитель» совместно с Политехническим музеем. В течение трех месяцев по четвергам в 19:30 в культурном центре «ЗИЛ» (метро «Автозаводская») будут проходить лекции по антропологии, астрономии, биологии, истории и другим наукам. Лекторы – авторы книг, ставшие финалистами и лауреатами премии в 2015 году. На лекциях можно будет приобрести книги с автографами авторов.

Вход на лекции свободный.

### 9 февраля Лекция Михаила Яснова «Путешествие в Чудетство»



Михаил Яснов – поэт, переводчик, детский писатель, финалист премии «Просветитель-2015» за книгу «Путешествие в Чудетство».

Лекция-диалог о детской поэзии, чтении и поэтическом воспитании. Яснов расскажет о развитии детской поэзии: ее истории и новых именах, об устройстве детской поэтической книги и издательской политике в этой области. На лекции будут подняты важные вопросы о детском поэтическом воспитании. Как привить маленькому ребенку любовь к чтению и к поэзии? Чему учит детская литература? Бывают ли у нечитающих родителей читающие дети? И что же в итоге победит – компьютер или книга?

### 16 февраля Лекция Александра Соколова «Мегалиты и рептилоиды. Лженаука в области древнейшей истории»



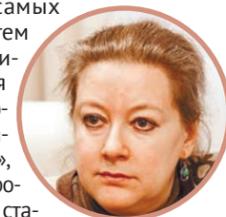
Александр Соколов – научный журналист, создатель и редактор научно-просветительского портала «Антропогенез.ру», финалист премии «Просветитель-2015» за книгу «Мифы об эволюции человека».

Чума XXI века – мнение, основанное на телевизоре и интернете. В фильме сказали, что древние индейцы обладали ядерным оружием... В телепередаче какой-то академик утверждал, что теория Дарвина давно опровергнута. Выросло поколение людей, не представляющих, как

работает наука, и выбирающих, чему или кому верить, разглядывая цветастые картинки в блогах. Поколение, для которого история из школьного учебника – это скучно.

Что построил пирамиды – атланты или марсиане? Развезжали ли наши предки верхом на динозаврах? Где находится прародина человечества – внутри Земли или на Северном полюсе? Можно ли что-то сделать с разгулом исторической псевдонауки? Александр Соколов даст ответы на эти и многие другие вопросы.

### 1 марта Лекция Юлии Кантор «Дело военных 1937 г.: был ли „немецкий след“?»



Юлия Кантор – докт. ист. наук, начальник историко-информационной службы Государственного Эрмитажа, финалист премии «Просветитель-2015» за книгу «Защита дружба. Секретное сотрудничество СССР и Германии 20–30-х годов».

Одной из самых трагических тем периода сталинизма является «Дело о военном-фашистском заговоре в РККА», жертвами которого в 1937 году стали высшие руководители Красной армии, а вслед за ними еще тысячи военнослужащих. Что стало истинной причиной масштабного политического процесса над участниками советско-германского секретного сотрудничества? Был ли Сталин «заказчиком» репрессий в армии? Были ли документы, дискредитирующие командный состав РККА, заброшены в Москву из Берлина? Наконец, был ли на самом деле заговор в РККА и как Гитлер и Геббельс отреагировали на расстрельные залпы в Москве? Лекция основана на уникальных документах из ЦА ФСБ России, РГАСПИ, РГВА, Военного архива ФРГ, Архива внешней политики РФ, Архива внешней политики ФРГ и др. ♦

## АНОНСЫ

Я переставил шахматы с литературного поля на биологическое, чтобы игра шла честнее.

Из письма Мариэтте Шагиняной (1933)

Дарвин и Диккенс, Паллас и Гоголь

Интерес Мандельштама к эволюции научного стиля, имевшей место с конца XVII до конца XIX столетия, очевиден и декларативен: «Не обращать внимания на форму научных произведений так же неверно, как игнорировать содержание художественных: элементы искусства неумолимо работают и здесь и там» («Литературный стиль Дарвина»). Прежде всего Мандельштам занимали натуралисты. Из его законченных статей и незавершенных набросков, посвященных языку науки, можно было бы составить своеобразную хронологическую портретную галерею (от Линнея до Дарвина), легко соотносимую с той «историей русской поэзии», которую Мандельштам задал в своих стихах, тем более что в прозе поэт всячески подчеркивал параллелизм между стилем и способом мышления в науке и художественной литературе, считая, например, что Дарвину в качестве сотрапезников более всего бы подошли мистер Пиквик и его создатель Диккенс, а в дорожные попутчики Палласу не без опасения приглашал Гоголя.

При этом, обращаясь к анализу научного стиля естествоиспытателей, Мандельштам, помимо сопоставления его с беллетристикой, живописью или музыкой, занят такими конструктивными, основообразующими проблемами, как принцип построения повествования, способы аргументации, динамизм versus статичность в описании объекта. Поэту как будто некогда сосредоточиться на мелочах вроде отбора конкретных слов и механизмов порождения термина — здесь нет места для внимания к отдельным лексическим единицам, в особенности потому, что мир естественно-научного знания у Мандельштама безусловно интернационален и многоязычен одновременно. Работа со словом науки как таковым (в частности, эксплуатация возможностей полилингвизма, многоязычия) практически целиком уходит в собственные стихи, в поэтическую материю.

С той поры как европейская наука перестала говорить исключительно на латыни, возникла необходимость создания национальной терминологической номенклатуры. В связи с этим в каждой локальной культурной традиции появились сразу по меньшей мере две проблемы (а заодно и две возможности для лингвистической игры) — сходство и несовпадение терминологического и общезыкового значения слова в пределах одного языка и использование в разных языках нетождественных концептов для порождения терминов, обозначающих одни и те же предметы или явления. В своем творчестве Мандельштам использует оба указанных семантических зазора, превращая их в одно из эффективных средств собственной поэтики и охотно сочетая с другими новаторскими поэтическими приемами.

Площадь: геометрия и город

Одним из признаков столкновения терминологического и общезыкового значений у Мандельштама может служить словоизменительный повтор или, говоря точнее, синтагматическое соположение нескольких элементов словоизменительной парадигмы. Само по себе повторение ничем или почти ничем не перемежающихся форм одного и того же слова (*бежит волна — волной волне*

«Научная поэзия» Осипа Мандельштама



Часть I

Фёдор Успенский, докт. филол. наук, профессор РАН, зам. директора Института славяноведения РАН, гл. науч. сотр. Института высших гуманитарных исследований (РГГУ)

Когда говорят о существовании особой струи «научной поэзии» в творчестве О. Э. Мандельштама, чаще всего имеют в виду стихотворения, тематически связанные или целиком посвященные тем или иным направлениям научной мысли, в первую очередь таким как знаменитое «Ламарк» (1932). Между тем в наследии поэта есть смысл, как нам кажется, выделять и комментировать еще одно явление, одновременно более конкретное и более всеобъемлющее, напрямую сцепленное с его интересом к языку научного знания. Речь идет о том, что на поверхностном уровне может быть охарактеризовано как игра с термином, а на более глубинном — как разнообразное использование в поэтической речи принципов научной номинации.

хребет ломая\* (1935); я узнал, он узнал, ты узнала (январь 1937); чаша чаш и отчизна отчизне (март 1937) и т. п.) обладает совершенно очевидным потенциалом с точки зрения звуковой организации строки или строфы. Однако до Мандельштама в русской поэзии оно практически не употреблялось в качестве регулярного средства, по всей видимости, из-за заметной асимметрии формы и содержания, презумпции тождества смысла у разных словоформ одной и той же лексемы. Мандельштам же — с разными целями, привлекая различные дополнительные поэтические средства — данную презумпцию разрушает. В качестве одной из таких целей можно назвать противопоставление

Как дерево и медь — Фаворского полет, — В дощатом воздухе мы с временем соседи, И вместе нас ведет слоистый флот Распиленных дубов и яворовой меди.

И в кольцах сердится еще смола, сочась, Но разве сердце — лишь испуганное мясо? Я сердцем виноват — и сердцевины часть До бесконечности расширенного часа.

Час, насыщающий бесчисленных друзей, Час грозных площадей с счастливыми глазами... Я обведу еще глазами площадь всей Этой площади с ее знамен лесами.

11 февраля 1937

лывается то, что с ней, как с понятием абстрактным, сделать, строго говоря, невозможно: ее обводят глазами, т. е. совершается действие, обычное по отношению к открытому пространству города. Перед нами, таким образом, нечто вроде деконструкции устоявшегося языкового тропа, в свое время послужившего основой для образования термина. Поэт словно обязывает слово обнажить каждое из своих значений и оживить стершуюся от долгого употребления связь термина и некогда породившей его многозначной лексической единицы.

Корень: математика, ботаника, лингвистика

Повтор — отнюдь не единственное средство, позволяющее Мандельштаму обыгрывать в стихотворении терминологические и нетерминологические значения слов. Подобная игра, в частности, может служить кульминационной точкой в тех стихах, которые целиком принадлежат сфере «научной поэзии». Так, стихотворение «И я выхожу из пространства» (1933–1935) построено на соположении, взаимопроникновении трех начал: абстрактно математического, философского и природно-растительного.

И я выхожу из пространства В запущенный сад величин И мнимое рву постоянство И самосознание причин. И твой, бесконечность, учебник Читаю один, без людей, — Безлистный, дикий лечебник, Задачник озорных корней.

Своеобразная оркестровка этого соположения выстраивается с помощью слов, которые вполне упо-

требимы в общем литературном узусе, и в то же время большинство из них являются научными терминами, причем иногда у них имеется собственное значение в разных областях знания. Пространство, мнимые величины, постоянная, бесконечность — все эти термины из аппарата математики порой слегка видоизменяются или даже расчленяются так, что часть из них может быть принята за слова без терминологической составляющей, а часть, в свою очередь, — за осколки биологических терминов, также имеющих отношение к сюжету стихотворения (можно вспомнить, например, принятое в геоботанике со времен Дарвина словосочетание *постоянство видов*, подразумевающее то постоянство, которое является мнимым в перспективе теории Ламарка). Несколько особняком стоит лексика из арсенала философии, впрочем также отчасти пересекающаяся с элементами математического языка.

При этом не все опорные многозначные слова в данном тексте можно охарактеризовать как термины. В случае с амбивалентным использованием глагола *рву* не вполне оправданно даже говорить о многозначности как таковой, скорее перед нами одновременная реализация двух связанных значений глагола — *рву* = «уничтожаю» (письмо, связи) и *рву* = «срываю» (растения, цветы). Эта амбивалентность оттеняется двумя значениями эпитета *безлистный*, равно актуальными для стихотворения, — не имеющий листов учебник и не упоминающий целебных листьев или лиственных растений лечебник

Чтоб, приятель и ветра и капель, Сохранил их песчанник внутри, Нацарапали множество цапель И бутылок в бутылках зари.

Украсился отборной собачиной Египтян государственный стыд, Мертвецов наделяя всякой всячиной И торчит пустячком пирамид.

То ли дело любимец мой кровный, Утешительно-грешный певец, — Еще слышен твой скрежет зубовный, Беззаботного права истец...

Размотавший на два завещанья Слабовольных имуществ клубок И в прощанье отдав, в верещанье Мир, который как череп глубокий; Рядом с готикой жил озоруючи И плевал на паучьи права Наглый школьник и ангел ворующий, Несравненный Виллон Франсуа.

Он разбойник небесного клира, Рядом с ним не зазорно сидеть: И пред самой кончиною мира Будут жаворонки звенеть.

18 марта 1937



Рафаэль Риц. Ботаник (1883)

термина и нетерминологического употребления слова, а вернее — некое лобовое столкновение нескольких разнородных значений одной и той же лексемы.

Так, в стихотворении «Как дерево и медь — Фаворского полет...» (1937) мы обнаруживаем повтор одного и того же слова в двух соседних строках:

Я обведу еще глазами площадь всей — <Всей> Этой площади с ее знамен лесами.

Очевидно, что *площадь* означает здесь в одном случае «площадь математическую», тогда как в другом — «площадь городскую». При этом с математической площадью проде-

\* Пунктуация по изданию: Мандельштам О. Э. Полное собрание сочинений и писем. В трех томах. Том первый. Стихотворения. — М.: Прогресс-Плеяда, 2009. С. 206.

(а заодно и лишенный листья сад). И наконец, в последней строке этого насквозь «терминологического» текста появляется лексема *корень*, которая используется сразу в трех ее значениях, отражающих три смысловых потока стихотворения, — корень как математический термин, как общезыковое название части растения, являющееся в то же время термином ботаническим (и даже медицинским), и как обозначение первопричины, происхождения, источника чего-либо. При этом, как кажется, допустимо отметить в данном контексте и еще одно значение — «корень слова», легко встраивающееся в метафорику учебных пособий и словесной игры как таковой.

Стыд и строй

Кроме того, в этом стихотворении уже проступает еще одна трудноуловимая особенность работы поэта с терминологией. Речь идет об использовании потенциала устойчивых сочетаний и специфических номинаций из обихода гуманитарного знания, будь то история, филология (лингвистика здесь стоит несколько особняком), право или философия. Граница между общезыковым и научным значением и употреблением подобного рода квазитерминов или культурных клише (вроде *родовой строй*, *самосознание*, *переселение народов* и т. д.) куда более трудноопределима, чем в случае с терминологией точных и естественных наук, а иногда такой границы как будто бы и не существует вовсе. Тем не менее, сколь бы минимальна и почти неуловима ни была такая противопоставленность, поэт, как кажется, изыскивает средства для языковых манипуляций с нею и для сопоставления различных семантических оттенков, которые слово может принимать в составе «гуманитарного» термина, термина естественно-научного и в нейтральном с этой точки зрения регистре. Обыгрыванию, например, может подвергаться устойчивость, фразеологическая инертность «гуманитарного» термина в сочетании с некоторой стилистической неуместностью его употребления в языке поэзии.

В качестве относительно просто устроенного случая подобной игры можно вспомнить известный пример из стихотворения «Чтоб приятель и ветра и капель...» (март 1937), где в строках *украсился отборной собачиной / египтян государственный стыд* явно эксплуатируется существование социально-исторического термина *государственный строй*. Собственно говоря, в одном из вариантов именно это сочетание, *государственный строй*, и фигурировало, лишь потом оно было заменено на *государственный стыд*. При этом конструкция *государственный стыд* оказывается более многослойной, поскольку, не утрачивая собственной семантики, она автоматически воскрешает в памяти и сочетание *государственный строй* (как в силу частотности и ожидаемости его употребления применительно к древним обществам, так и в силу фонетического подобию начальных частей слов *строй* и *стыд*). «Реконструированное» же *государственный строй*, коль скоро речь идет об изображениях на колоннах храмов, в пирамидах и в гробницах, ассоциируется, в свою очередь, не только с терминологизированной идеей политического устройства, но и с мыслью о грандиозном строительстве как таковом, едва ли не главной для современного читателя характеризующей приметой Древнего Египта. Таким образом, слово *строй*, исчезнув из текста, оставило по себе память как в качестве элемента термина, так и в качестве корневой основы целой группы общезыковых единиц.

(Продолжение следует.)

Как описывают языки?

— Сергей, Вы уже более 20 лет проводите лингвистические экспедиции, описываете языки. И всё это время Вы посещаете отдаленные уголки нашей страны. Неужели у нас в России не все языки еще описаны?

— Нет такого описания, которое лингвист признал бы совершенно окончательным. Парадоксально, однако и в русском языке еще много неизученного. Я бы не удивился, если бы какие-нибудь лингвисты захотели приехать и работать с информантами по русскому языку и выяснять факты, которые пока еще или неизвестны, или не до конца осознаны.

— Например?

— «Работает до десяти процентов больше». Это русский язык или нерусский? Вроде бы всегда был нерусский, а теперь уже непонятно. Если серьезно, то спросите, например, какого-нибудь специалиста по семантике, что он знает о сфере действия кванторов в русском языке. И тот, скорее всего, ответит: это полный хаос.

— А что именно лингвисты называют описанием языка?

— Описать язык в лингвистическом понимании можно на разных уровнях. Можно начать с простого — узнать, какие там есть классы слов: существительные, прилагательные, глаголы. Понять, как они изменяются: склонение, спряжение; падежи, глагольные формы. А дальше начинаются более глубокие вопросы. Как устроен синтаксис? Что такое возможное и невозможное предложение на этом языке? Чем и почему это ограничено? В какой-то момент начинаются еще более фундаментальные вопросы. Ведь чем в конечном итоге занимается лингвистика? Она хочет понять, где кончается язык и начинается не-язык. И мы должны уяснить, где проходит в каждом конкретном языке эта граница.



Сто языков России

Жители России используют для общения более ста языков. Но далеко не все из них хорошо описаны лингвистами. А некоторые вовсе могут исчезнуть, не дождав своих исследователей. Можно ли и нужно ли сохранять языковое разнообразие? Об этом Ольга Орлова, ведущая программы «Гамбургский счет» на Общественном телевидении России, расспросила Сергея Татевосова, докт. филол. наук, профессора МГУ имени М. В. Ломоносова.

Сергей Георгиевич Татевосов родился в 1968 году в Москве. В 1993 году окончил филологический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова. В 1996 году защитил кандидатскую диссертацию «Типология квантификации». С 1997 года работает на кафедре теоретической и прикладной лингвистики филологического факультета МГУ. В 2010 году защитил докторскую диссертацию на тему «Акциональность в лексике и грамматике». С 1990 года участвовал в 28 научных экспедициях на Северном Кавказе, в Поволжье, Сибири и на Крайнем Севере, где изучал кавказские, алтайские, уральские и иранские языки. Автор более сотни научных статей, автор и редактор нескольких научных книг. С 2014 года также преподает в Высшей школе экономики. Профиль в Интеллектуальной Системе Тематического Исследования Научно-технической информации МГУ (ИСТИНА): <http://istina.msu.ru/profile/tatevosov>



СССР) начался в 1967 году. Я тогда еще не родился. Его инициировал мой научный руководитель Александр Евгеньевич Кибрик. Он говорил: «Не обязательно уметь летать, чтобы работать орнитологом». Точно так же не обязательно отращивать жабры, чтобы работать ихтиологом. Не обязательно и говорить на языке, чтобы понимать, как он устроен. Мы, конечно, выучиваем базовый словарь. Но главное — мы смотрим на грамматику.

— А насколько связано количество людей, говорящих на языке, и его развитость? Как в принципе лингвисты языки сравнивают с точки зрения «полноценный/неполноценный, развитый/неразвитый»?

— На этот счет в лингвистике есть совершенно отчетливое мнение: нет языков развитых и неразвитых — есть языки описанные и понятые и есть неописанные и непонятые. Мы не смотрим на то, сколько у языка носителей, есть литература

Смерть и жизнь языков

— Биологи очень ценят биоразнообразие: чем система разнообразнее, тем она устойчивее. А у лингвистов есть культ языкового разнообразия?

— Языковое разнообразие обеспечивает нас зарплатой, так что мы его очень любим. Но конечно, оно хорошо и в метафизическом смысле, как хорошо любое разнообразие. Не знаю, кстати, нужно ли языковое разнообразие для выживания нас как биологического вида. Вид, отдельные части которого не могут понять друг друга,

лекция данных о ситуации с языками мира. По оценкам специалистов «Этнолога», больше половины языков России находятся в опасности (см. справку). И при этом все языки, которые я видел, были в худшем состоянии, чем думает «Этнолог». Они оценивают степень угрозы по десятибалльной шкале. Ненецкому я бы дал на два балла больше, чем «Этнолог».

— Попробуем лингвиста сравнить с доктором... Вот Вы приезжаете в экспедицию и должны поставить диагноз языку. По каким признакам Вы понимаете, что пациент скорее жив, чем мертв, или наоборот?

Количество языков, которыми владеют:

более 1 млн жителей России	5
от 10 тыс. до 1 млн жителей России	36
менее 10 тыс. жителей России	более 70

По данным Всероссийской переписи населения 2002 года; не учитывается владение иностранными языками (английским, немецким и т.д.) и языками диаспор, в том числе бывших республик СССР.

наверное, устроен менее выигрышно, чем вид, который говорит на одном языке. Так уже сложилось, что языков много. И мы любим, когда их много. Другой вопрос: можно ли это сохранить? Здесь лингвисты очень беспомощны. Если жизнедеятельность языкового организма нарушилась, рано или поздно мы констатируем отсутствие дыхания и сердцебиения, и поделать с этим ничего нельзя.

— Какие языки на территории России сейчас умирают?

— К сожалению, их очень много. В разных частях нашей страны ситуация разная. Но везде тревожная. Языки северных народов находятся в тяжелом состоянии. Они еще живы, но тенденция неутешительная. Очень тревожно за многие тюркские языки Сибири. К сожалению, их очень много, и, к сожалению, если процесс умирания зашел далеко, он необратим. А если он далеко не зашел, никто не обращает внимания. Я бывал в Ненецком автономном округе Архангельской области, занимался ненецким языком. Можно быть уверенным, что в той местности, где я был, языка не станет через 20–30 лет.

Есть такой ресурс «Этнолог». Он существует с 1990-х годов, и сейчас, наверное, это самая полная кол-

— Есть один критически важный параметр: усваивают ли дети этот язык как первый? Начинают ли они на нем говорить, произносят ли они свои первые слова на нем? Если это так, всё хорошо. Если таких детей нет, это означает, что языка через несколько поколений не будет совсем.

— А от чего это зависит?

— Трудно сказать. Языки северных народов получили тяжелейший удар в результате коллективизации. Когда советская власть решила, что им надо жить в колхозах, это означало, что требуется прекратить традиционный кочевой образ жизни, поселиться в поселках, завести оленеводческие бригады, существовать по-новому. Для детей стали открывать школы-интернаты, где их учили по-русски. Отправлялись они туда в очень раннем возрасте. Соответственно, родной язык был недоустроен. Премственность, которая критически необходима для сохранения языка, нарушалась.

— С другой стороны, есть Северный Кавказ, там огромное разнообразие языков.

— Безусловно. Там языковая обстановка самая здоровая. Дагестан — удивительная территория. Представьте

себе, что все индоевропейские языки сосредоточились на территории размером с Московскую область, и у нас было бы, например, несколько деревень, которые говорят по-английски, несколько деревень, которые говорят по-русски, какие-то выселки, где живут балтийские языки, городок с прилегающими селениями, где говорят на хинди. Примерно таков Дагестан.

Мегеб, 1990 год: экспедиция лингвиста в Дагестан

— Помните вашу первую экспедицию?

— Шел 1990 год. Я тогда был студентом третьего курса. Мы приехали в дагестанское село Мегеб. Даргинское село в окружении аварских и лакских сел. На следующее утро появилась местная девушка и сказала: «Комсомольская организация села приглашает комсомольцев МГУ вечером в клуб, чтобы поговорить про деятельность комсомола на современном этапе». Мы пришли в роскошный сельский клуб: дубовые панели, люстры и огромные портреты Ленина и Сталина по краям сцены. Уже несколько лет бушевала перестройка, прошел и закончился первый Съезд народных депутатов СССР. Я уже год как не состоял в комсомольской организации. Вот-вот всё рухнет, а тут Ленин, Сталин и комсомол. Это было невероятно трогательно.

— А как даргинцы общались с соседями? Вокруг были лакцы?

— Больше аварцы.

— Аварцы и даргинцы — они совсем друг друга не понимают?

— Ни малейшим образом. Эти языки далеки, как хинди и английский.

— Как они между собой общались?

— Главным образом по-русски. Но многие знают аварский. Языковая ситуация в Дагестане сложная. Официально там, насколько я помню, признается 26 языков. Но там как нигде сложно определить, где кончается язык и начинается диалект. И тут вступают в действие разные политические соображения. Даргинский язык, например, считается единым, хотя на самом деле, может быть, правильнее его анализировать как конгломерат отдельных языков, близкородственных, но уже разошедшихся достаточно, чтобы признавать их отдельными языками. Различия между тем, что в даргинском называется диалектами, никак не меньше, чем между русским и украинским, и уж точно больше, чем между русским и белорусским. Но если признать за диалектами статус отдельных языков, численность даргинцев значительно уменьшится. И это повлечет большие политические риски.

— Где-то еще такое случалось?

— Нечто похожее было с татарским языком. По-моему, собирались в какой-то момент признать язык крещеных татар отдельным языком. И это породило ровно те же трения. Сразу заискрило, сразу появились люди, которым от этого стало тревожно.

— Лингвисты могут выступать экспертами в таких случаях? Когда хотят принять политическое решение, обращаются к Вам?

— Не то чтобы я слышал о таких случаях в последнее время. Вроде бы в советское время ситуация была другая, но была и государственная политика: все, кто тогда сдавал обществоведение, помнят, что в билетах был вопрос «языковая политика и языковое строительство». Когда у тебя строительство, тебе нужны строители, ▶

Основной ресурс, аккумулирующий данные о языках мира, — «Этнолог» ([www.ethnologue.com](http://www.ethnologue.com)). Он оценивает угрозы для языка по десятибалльной шкале EGIDS (Ethnologue Expanded Graded Intergenerational Disruption Scale). Минимальная оценка «0» присваивается языкам международного общения, таким как английский, максимальная «10» — мертвым языкам. Оценка от 6b до 9 означает, что язык находится в более или менее серьезной опасности.

По данным «Этнолога», в России существует 105 живых языков. Из них находятся в опасности 58, или 55%.

Оценка	Что это значит	Количество языков
6b	Количество носителей уменьшается	20
7	Язык перестает передаваться детям	7
8a-b	Имеются два поколения, не являющихся носителями языка	28
9	Активных носителей нет, фрагментарные и остаточные знания	3

— По какому принципу Вы решаете, какой язык Вам надо описать? Каков принцип отбора? Вам важно наличие письменности? Или количество людей, которые говорят на этом языке?

— Письменность не важна абсолютно. Языки письменные, как правило, изучены лучше. Обычно они имеют большее число носителей. С другой стороны, бесписьменный язык, скорее всего, Богом забыт и обделен вниманием. Поэтому он сулит интересные находки, новый опыт.

— Означает ли описание, что Вы выучиваете этот язык?

— Проект по описанию малых языков народов России (в свое время —

или нет. Если она есть, это подспорье, можно ознакомиться с текстами. Но если язык обработан литературой, это еще не значит, что он лингвистически более интересен.

— Существует у лингвистов понятие «богатый язык — небогатый»?

— Нет, такого понятия не существует. Все языки в конечном итоге описывают одно и то же мироздание, в котором мы все находимся. В разных частях мироздания могут быть разные не очень повторяющиеся от места к месту вещи. Но в обширном смысле все языки про одно и то же. И поскольку они описывают один мир, они равно богаты или равно бедны.

Все языки в конечном итоге описывают одно и то же мироздание, в котором мы находимся. В разных частях мироздания могут быть очень повторяющиеся от места к месту вещи. И поскольку они описывают один мир, они равно богаты или равно бедны.

— Что делать ученому в сложившейся социально-политической ситуации? Может ли ученый развивать науку в современной России и что для этого нужно?

— Я думаю, нормально работать ученым в России все-таки еще может. Хотя всё больше времени и сил берут не относящиеся непосредственно к делу вещи. Развивать науку тоже может. Не знаю, во всех ли областях. Лингвистика — наука малозатратная. Небольшие гранты, которые можно использовать на экспедиции, в общем, дают. А это сейчас самое спешное из возможного — записать, что осталось, из языков и диалектов, которые исчезают. И выставить материал в Интернет, чтоб все могли с ним работать. Поскольку сейчас многие это делают (и не только в России — это вещь, которую самое спешное из возможного делать в мире вообще), то висит много полезного материала, с которым можно работать.

Для дела обучения лингвистике новых поколений тоже полезнее всего эти поколения таскать с собой в экспедиции. Конечно, вследствие непрерывного сокращения аудиторных часов сильно испорчены программы в вузах, но при возможности неформального общения дело поправимо. А если не в Москве, то можно, например, что-нибудь по скайпу рассказывать, тоже неформально. Начинать рассказывать пораньше, со среднешкольного возраста; тогда, дойдя до куцых вузовских программ, человек уже будет верно понимать, к чему всё это. В об-

## «Главное — не побояться»

На посленовогодние вопросы *ТрВ-Наука* ответила лингвист, докт. филол. наук, профессор, чл.-корр. РАН, зав. отделом урало-алтайских языков Института языкознания РАН **Анна Дыбо**. Беседовала **Наталья Демина**.

щем, «главное — не побояться». Да вообще смешно: Клеменц, Богораз и Пекарский развивали науку, сидя в ссылке, у нас пока до этого не дошло.

— **Может ли Академия наук в сложившейся ситуации оказывать существенное влияние на развитие науки?**

— Смотря что подразумевать под Академией наук. Не похоже, что в рамках структуры Академии наук возможно на что-то влиять. Что касается экспертных функций, то, например, совершенно фарсовое впечатление осталось от проведения порученной Министерством образования и науки РФ Отделению историко-филологических наук РАН экспертизы результатов НИОКР в вузах (слова то всё какие!). Времени было мало, данных недостаточно, предоставленные компьютерные механизмы не работали, а схема оценки заформализована до безумия. Порадовала также НИОКР «Зарубежная пенитенциарная система —

лингвокультурологический аспект» с нулем публикаций. И неизвестно еще, примет ли начальники Минобрнауки всерьез результаты этой экспертизы — организована она была явно не всерьез.

— **Видите ли Вы необходимость создания новых организаций ученых?**

— Опять же, смотря что это такое. У нас всё время работали — и сейчас работают — неформальные семинары, это полезно для развития науки. А для самозащиты, вероятно, следует развивать профсоюзное движение — там, по крайней мере, разработаны и испытаны какие-то виды воздействия на противоположную сторону. Покамест другие способы воздействия сводятся к тому, что пытаемся сделать так, чтоб начальство устыдилось (притыживание может происходить двумя способами — по личным каналам и по публичным, но оба сводятся к одному), — но, похоже, оно попало какое-то нестыдливое. Либо одной рукой устыжается, а дру-

гой рукой через пару месяцев всё равно делает.

— **Уезжать или не уезжать, конечно, каждый решает сам, но какие есть условия для этого решения?**

— У меня, кроме всего прочего, объект изучения здесь. Кроме того, здесь пока не полностью пропала возможность вести какие-то коллективные работы со специалистами на местах. Кроме того, в Европе тоже систематически сокращаются рабочие места, убираются подразделения и т.д. Не имеет особого смысла уезжать, чтобы там перебиваться на отдельных проектах длительностью в три года с риском постоянно менять тему исследования. В сущности, мне жизнь в грантовой системе неинтересна, у меня есть свое дело еще лет на 90.

— **Есть ли у Вас основания для оптимизма?**

— Что всё хорошо кончится? Нет. Что удастся еще что-то сделать? Конечно, удастся.



Анна Дыбо

— **Какие фикшн- или нон-фикшн книги, фильмы или музыка привлекли Ваше наибольшее внимание в 2015 году? Не могли бы Вы рассказать о них поподробнее?**

— Нужно новые? Перечитала *сary* Айзека Азимова про *Foundation* («Основание»). У него там тоже слабовато с оптимизмом. Главный поинт: видя гибель цивилизации, ученые пытаются сделать так, чтобы период дикости до возникновения новой цивилизации составил не 30 тыс. лет, как выходит по расчетам, а всего тысячу.

— **Над какой научной задачей Вы сейчас работаете? На что в 2016 году будут направлены основные усилия?**

— Я уже примерно описала экспедиционную деятельность; а в остальное время — буду стараться наконец дописать книжку о болгарских заимствованиях в языках Европы.

— **Есть ли, на Ваш взгляд, угроза клерикализации научно-образовательной сферы в России?**

— Пока не похоже, что в этой точке могут произойти какие-то существенные изменения.

См. также:

Страница А. В. Дыбо на сайте Института языкознания РАН: [iling-ran.ru/main/scholars/dybo](http://iling-ran.ru/main/scholars/dybo)

► каменщики, стропальщики. Нужны и те, кто материал подносит. Так что мнение специалистов тогда, кажется, все-таки каким-то образом звучало и учитывалось при принятии решений.

### Лингвистика и политика

— **Вы сторонник государственного языка в многонациональном государстве?**

— Я не вижу в нем ничего опасного. Что такое государственный язык? Это язык, на котором государство общается со своими гражданами. Он дол-

опасные, болезненные, оскорбительные смыслы.

— **Складывается такое ощущение: каждый раз, когда та или иная страна (мы это видели на примере Украины) меняет политические ориентиры, власти сразу хватаются за язык как за основной инструмент борьбы. Язык становится оружием, им начинают размахивать, как дубиной...**

— Сначала языком размахивают, как флагом, мне кажется. Сначала язык — это то, что объединяет нас и делает нас нами самими. Это уже потом он отделяет нас от других.



ТАТАРИЯ, 2011 год. Фото из архива С. ТАТЕВОСОВА

— **И что должно делать правительство для того, чтобы им помочь?**

— Самое прекрасное правительство тут не поможет. Язык уже в таком состоянии, что, если даже ввести его как обязательный предмет в школе, дети будут его учить как иностранный. Если сказать: «Граждане, напишите гору прекрасных книг, стихов — мы всё издадим!» — окажется, что некому писать. Если открыть национальное радио и телевидение, некому будет работать диктором.

### Постскрипум

— **Вы помните самый странный обычай, с которым Вам приходилось сталкиваться, когда Вы ездили в экспедиции при описании языков?**

— В прошлом году я принял участие в шаманском обряде. Я теперь хорошо знаю, чем питаются духи, благосклонность которых надо снискать. Это чайная заварка, конфеты, молоко и водка.

— **Экспедиция Вашей мечты?**

— Я бы хотел вернуться в Дагестан. Там есть языки, которые не описаны практически совсем. Может быть, когда-нибудь удастся.

— **А приходилось ли Вам сталкиваться с таким языком, где отсутствуют какие-то базовые понятия из нашей системы ценностей — любовь, добро, зло, смерть?**

— Думаю, что нет. Я, по крайней мере, не знаю. Здесь мы возвращаемся к тому, с чего начали: языки говорят про один и тот же мир. И кажется, несмотря на все различия, они говорят о мире почти одно и то же. ♦

*Заехали мы в такую деревню на Алтае. А там ни на каком языке говорить не могут: ни на своем, ни на русском, там даже ходить уже не могут. Вся деревня в 9 часов утра, включая детей, лежит нетрезвая. Хотя красивейшие места, Телецкое озеро рядом, горы, тайга. Всё, что нужно для счастья, есть.*



СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ, 2007 год. Фото из архива С. ТАТЕВОСОВА

— **Когда в государстве происходит всплеск патриотизма, о статусе родного языка выходит сразу огромное количество истерических официальных документов, собираются форумы, конференции, вспоминают об уроках родной речи в школах...**

*Языки северных народов находятся в тяжелом состоянии. Они еще живы, но тенденция неутешительная. Очень тревожно за многие тюркские языки Сибири. К сожалению, их очень много, и, к сожалению, если процесс умирания зашел далеко, он необратим. А если он далеко не зашел, никто не обращает внимания.*

— Кстати, не всегда. Несколько лет назад я был на Алтае и занимался там одним из диалектов алтайского. Он называется туба, или тубаларский. Язык в ужасном состоянии, просто в чудовищном. То есть носителей практически нет. Пожилые дамы, которых с трудом удалось найти. Согласно социологическим исследованиям, носителей должно было быть приблизительно, насколько я помню, 1500 человек. Но при ближайшем рассмотрении их оказывалось гораздо меньше. В общем, довольно большое село Кебезень. И очень много того, что вы сейчас обозначили как истерический патриотизм. Есть много людей, которые помнят о том, что Чингисхан Россию покорил, поборол и властвовал ею. Ощущая себя прямыми потомками Чингисхана, они испытывают потребность немедленно проделать всё то же самое.

**Каковы подлинные причины массовых вымираний биологических видов десятки и сотни миллионов лет назад? Ученые ломают копы, защищая разные гипотезы. На основании последних исследований можно предположить, что вулканы и метеоритные импакты не могли сами по себе погубить динозавров и птерозавров, но могли создать условия, в которых млекопитающим было легче всего вытеснить конкурентов и за довольно короткий по геологическим меркам период свести на нет поголовье бывших хозяев суши.**

Мел-палеогеновому вымиранию, которое вроде бы не сопровождалось дефицитом селена, предшествовало распространение цветковых, склонных к травянистым формам (они как нельзя лучше образуют слои дерна и предотвращают эрозию). Пермскому вымиранию также предшествует изменение характера растительного покрова в пермском периоде — распространение новых древесных растений: хвойных, саговников, гинкговых, заселение водоразделов и прочее торжество сухопутной фитожины.

# Гибель динозавров: метеориты, вулканы, зубы конкурентов

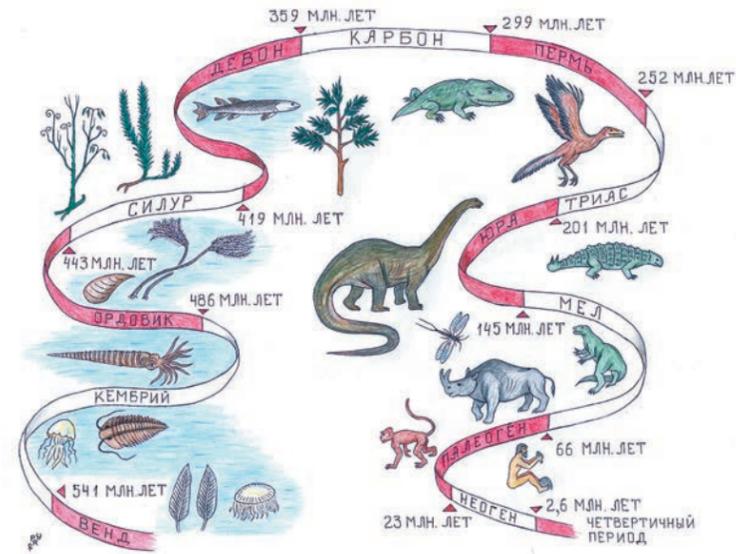
Юрий Угольников

ной Америки — то есть не так далеко от падения Чиксулубского метеорита, именно там, где всё должно было вымереть в первую очередь бесповоротно и окончательно, — не кто-нибудь, а динозавры (если быть совсем точным, гадрозавры) сохранились еще в начале палеогена. Об этом свидетельствует единичная находка, но сомневаться в том, что ди-

нападает. В общем, в одиночку Чиксулубский метеорит с мезозойской биотой никак бы не справился.

Герта Келлер, как истинный геолог и патриот своей науки, всегда была далека от того, чтобы признавать именно биотические факторы решающими в событиях, приведших к мел-палеогеновому вымиранию. Изначально она стояла на по-

где-то за полмиллиона лет до рубежа мела и палеогена). Тогда Герта Келлер выдвинула компромиссную теорию: мезозойскую биоту убивали не сразу, а постепенно, в несколько заходов. Черное дело на границе мезозоя и палеогена одновременно делали и вулканы, и метеориты (которых, вполне возможно, было несколько).



ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКАЛА ФАНОЗОЯ. МНЕМОНИЧЕСКАЯ ШПАРГАЛКА: «Каждый Отличный Студент Должен Курить Папиросы. Ты, Юра, Мал — Подрости На Четвертичку»

## Мало селена — жизни нет

Ученые из Австралии в сотрудничестве с британскими и немецкими коллегами в журнале *Science* прямо указывают на связь вымираний с концентрацией минеральных веществ в океанских водах [1]. Минимум трем из пяти крупнейших вымираний в истории Земли (ордовико-силурскому, девонскому и триасовому) предшествует сильное снижение концентрации селена в морской воде. Напротив, периоды высокого разнообразия жизни совпадают с периодами высокой концентрации в морской воде селена, меди, марганца и цинка. Причины изменения химического состава сами по себе неочевидны: снижение концентрации кислорода в атмосфере, изменение подвижности тектонических плит. Возможно, в разных случаях имеют место разные причины или конгломерация причин.

Хочу отметить одно совпадение. Данные этого исследования неплохо согласуются с теорией Хелен Таппан из Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе [2]. Она обращала внимание на то, что вымирание морских организмов может быть спровоцировано снижением притока минеральных веществ с суши. Сам же поток минералов с суши в море регулируется распространением наземных растений, предохранявших почву от эрозии. Причем дефицит селена может быть лишь одним из признаков снижения эрозии почв.

Так, середина девона (период, предшествующий девонскому вымиранию, которое, как уже сказано, сопровождалось дефицитом селена) — время сильного повышения разнообразия наземных растений. Собственно, древесные растения только тогда, в девоне, и возникли. В принципе сосудистые растения, видимо, появляются только в позднем силуре. Нельзя сказать, что на Земле совсем ничего не росло: крупнейшими наземными организмами (если это не специфические образования, появившиеся в результате захоронения органики) были огромные лишайники прототакситы, однако в роли борцов с эрозией они, видимо, сильно уступали сосудистым растениям.

Объяснение это не универсальное: материковый растительный покров в ордовике — т.е. накануне ордовико-силурского вымирания — в общем-то, отсутствовал, и ждать, что он сильно затормозит поток минеральных веществ с материков в океан, не приходилось. С другой стороны, всё же и в ордовике уже могли появляться первые «перехватчики» на пути минеральных веществ в океан — например, обитатели пресных водоемов (хотя для существования пресноводной фауны и флоры так же важен относительно низкий уровень эрозии).

Итак, исследование австралийцев посвящено вымираниям вообще, а с вымираниями в частности, в том числе с мел-палеогеновым вымиранием, всё несколько сложнее.

## Метеорит упал — не страшно, вулкан извергся — переживем

Долгое время импактная теория вымирания соблазняла кажущейся простотой объяснения: всё было хорошо, потом 66 млн лет назад свалилась глыба с неба — и вот началось вымирание [3]. Отметина от глыбы, 180-километровый кратер Чиксулуб, осталась на полуострове Юкатан в Мексиканском заливе и прилегающем к нему морском шельфе. Также в пользу гипотезы говорит повышенное содержание иридия в тонком слое отложений, относящихся к мел-палеогеновой границе.

Однако сейчас защищать эту теорию в чистом виде уже невозможно. Фактов, показывающих, что многие организмы прекрасно себя чувствовали и после того, как на Землю свалилась глыба из космоса, более чем достаточно. На юге нынешней Север-

### Крупнейшие вымирания в истории Земли

- 440 млн лет назад — ордовикско-силурийское вымирание: исчезло более 60% видов морских беспозвоночных;
- 364 млн лет назад — девонское вымирание: численность видов морских организмов сократилась на 50%;
- 252 млн лет назад — «великое» пермское вымирание, самое массовое вымирание из всех, приведшее к исчезновению более 95% видов всех живых существ;
- 202 млн лет назад — триасовое вымирание, в результате которого вымерла по меньшей мере половина известных сейчас видов, живших на Земле в то время;
- 66 млн лет назад — мел-палеогеновое вымирание — последнее массовое вымирание, уничтожившее шестую часть всех видов, в том числе и динозавров;
- 34 млн лет назад — эоцен-олигоценное вымирание.



ТРАППЫ ПЛАТО ДЕКАН ВОСТОЧНЕЕ МУМБАИ (Индия). Автор фото — NishalP

нозавры действительно выжили, не приходится [4]. Герта Келлер, палеонтолог из Стэнфордского университета, исследовала отложения выше иридиевого слоя и показала, что существенных изменений непосредственно после его образования не произошло; напротив, над иридиевым слоем накапливаются осадки, характерные именно для мелового периода, а не для палеогена [5]. Другие исследователи также выявляют области, где мезозойские отложения сохраняются в слоях выше иридиевого слоя (например, остатки, характерные для мезозоя аммонитов, встречаются в бореальных широтах), хотя в основном смена морских отложений довольно точно с иридиевым слоем со-

зициях чистого и беспримесного вулканизма, полагая, что динозавров и их мезозойских соседей по планете сгубили вулканы. Как раз граница мела и палеогена — время сильнейшего магматизма на территории нынешней Индии. Лава разливалась на огромном пространстве. Именно тогда образовались траппы плато Декан в западной и центральной части Индостана. (В районах траппового магматизма возникает ступенчатый рельеф и часто образуются водопады; термин возник от шведского слова *trappa* — лестница.)

Впрочем, гипотеза Герты Келлер о вулканизме как основной причине вымирания не подтвердилась. Вулканизм или, по крайней мере, начало вулканизма мезозойская живность переживает вполне спокойно (излияние даканских лав начина-

## Метеориты и вулканы в сговоре

Недавно опубликованы результаты исследования, вроде бы играющие на руку новой гипотезе, — объяснение того, как были взаимосвязаны вулканизм и падение метеорита [6]. Суть теории проста. Вначале вулканы извергались часто и понемногу — это не приносило биоте никаких существенных неудобств. Но после падения Чиксулубского метеорита происходят серьезные изменения в вулканизме: вместо небольших, но частых извержений начинают происходить редкие, но гораздо более мощные и обильные лавой. Видимо, сейсмические волны от удара метеорита разрушили стенки мелких



В девонский период (419–359 млн лет назад) растения заполнили сушу

► магматических камер, что привело к образованию огромной единой камеры, в которой магма накапливалась дольше, зато, когда она все-таки изливалась, последствия были намного разрушительней.

Вроде бы всё сходится. Однако не всё и не до конца. Можно сравнить события мел-палеогенового вымирания и вымирания пермского. Во многом они похожи. В пермский период вымирание также сопровождается мощнейшим вулканизмом, намного более мощным, чем во времена мел-палеогенового вымирания. Именно тогда — на границе перми и триаса — образуются сибирские траппы. Значительная часть современной Сибири была залита лавой.

Как и в случае с мел-палеогеновым вымиранием, магматизм в какой-то степени предшествует вымиранию и опережает его. Также характер магматизма мог измениться в результате падения метеорита (возможно, даже нескольких). К границе перми и триаса может быть близко время образования гипотетического кратера, ныне «спрятанного» под ледниковым щитом на территории современной Антарктиды. На этот период приходится и достоверно известный импакт: на территории современной Бразилии обнаружены оставленные им структуры. Кроме того, в геохимических процессах, сопровождавших пермское вымирание, могли участвовать залежи углеводородов и природных солей, с которыми взаимодействовала магма.

до вулканизма, падений метеоритов и всяческих их последствий. Изменения произошли вместе с распространением цветковых растений: оно привело и к появлению новых насекомых — опылителей, а также листогрызущих насекомых, новых мелких специализированных травоядных позвоночных, специализированных насекомоядных и специализированных на добывании тех и других мелких хищников. Очень широко известны размерами и тем, что не брезговали динозавриной, раннемеловые репеномы. Однако это существа именно из раннего мелового периода: они жили еще тогда, когда динозавры вымирать даже не собирались.

Миллионы лет млекопитающие охотились на динозавровую молодь, но к катастрофическим последствиям это так и не привело. Динозавров, конечно, теснили по мере наступления цветковых, но отдельные их группы (гадрозавры) даже увеличивались в разнообразии. Однако подошла граница мела и палеогена,



РЕПЕНОМАМ С ДЕТЕНЫШЕМ ПСИТТАКОЗАВРА В ЗУБАХ

был прекрасно приспособлен откапывать и поглощать загрязненные землей корешки. После вулканизма конца пермского периода вулканический пепел распространился всюду и везде. Существо, которое и так было приспособлено перерабатывать загрязненные корма, оказалось в крайне выигрышном положении. То же самое можно, видимо, сказать о нижней границе палеогена: на рубеже мезозоя и кайнозоя из-за вулканизма и падения метеоритов практически вся флора на планете была периодически в состоянии немалой запыленности. Растительные млекопитающие, занимавшие малый размерный класс, и до того — благодаря распространению цветковых и их травянистых форм — были неплохо приспособлены к переработке требующей тщательного жевания пищи. Растительные же динозавры, во взрослом состоянии бывшие гигантами, специализировались, видимо, преимущественно на менее жестких листьях деревьев, а не на злаках или загрязненных пылью кормах.

В этих условиях мелкие растительные млекопитающие получили преимущество: у них корма прибавилось, у большинства же растительных динозавров — наоборот. К тому же из-за загрязнения атмосферы кратковременно распространились папоротники, на какое-то время вытеснившие даже господствовавшие к тому времени цветковые. Прежде папоротники ютились в нижних ярусах леса, где им было, несмотря на сумрак, комфортно, после того как они заимствовали (еще в юрский период) ген неохрома, позволяющий вести фотосинтез, используя красную и голубую часть спектра [8]. Так как папоротники населяли самые нижние ярусы леса, с ними были лучше «знакомы» мелкие растительные млекопитающие и представители энтомофауны и хуже — «возвышенные» динозавры. Распространение папоротников и сопутствующих им членистоногих также могло послужить неплохой подкормкой для млекопитающих.

Сравнительно мелкие растительные и насекомоядные млекопитающие становились всё многочисленней. Вслед за ними увеличивались в численности и охотящиеся на них (также пока не крупные) млекопитающие хищники. Рост численности мелких хищников, специализировавшихся на мелкой же добыче, означал и увеличение давления на динозавровую молодь, которая находилась как раз в том же размерном классе, что и млекопитающие. Так как взрослые динозавры в большинстве своем были, видимо, менее заботливыми родителями, чем птицы и млекопитающие (из-за огромной разницы в размерах между взрослой особью и детенышем), то такого резкого усиления давления на молодь они могли просто не выдержать.

1. Perkins S. Three of Earth's largest extinctions may have been caused by loss of essential element. // *Sciencemag.org*. November 5, 2015.
2. Tappan H. Phytoplankton: below the salt at the global table. // *Journal of Paleontology* / Vol. 60, Issue 03. May 1986. P. 545–554.
3. Жуков Б. Приказано считать доказанным // *Полит.ру* 8 апреля 2010 года.
4. James E. Fassett. New geochronologic and stratigraphic evidence confirms the paleocene age of the dinosaur-bearing Ojo Alamo Sandstone and animas formation in the San Juan Basin, New Mexico and Colorado // *Paleoantologia electronica*. Vol. 12. Issue 1. April 2009.
5. Динозавр погубил не астероид // *Аммонит.ру*. 30 апреля 2009 года.
6. Марков А.В. Радиоизотопные датировки подтвердили связь между падением Чиксулубского метеорита и усилением траппового вулканизма // *Элементы*. 5 октября 2015 года.
7. <http://compulenta.computerra.ru/zemlya/paleontologiya/10005165/>
8. Horizontal transfer of an adaptive chimeric photoreceptor from bryophytes to ferns / Ed. by David M. Hillis // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. Vol. 111. N 18. May 6, 2014.



Юрский период (201–145 млн лет назад). Север современной Германии. Малыш и взрослый *EUROPASAURUS HOLGERI*, два *COMPSOGNATHUS* и *ARCHAEOPTERYX*. Автор рисунка — GERHARD BOEGGEMANN

## Крепкие зубы решают всё

Пермское вымирание оказалось самым грандиозным из когда-либо происходивших на Земле. И всё же его последствия для материковой биоты разительно отличаются от последствий вымирания мел-палеогенового. В результате мел-палеогенового вымирания полностью сменились господствующие классы позвоночных: на суше место прежде доминировавших наземных динозавров занимают представители субдоминантного сообщества — млекопитающие, а в небе птерозавров окончательно вытесняют птицы.

После пермского вымирания всё обстоит несколько иначе: хотя и понесла существенные потери, господами суши остаются терапсиды — предки современных млекопитающих, и лишь постепенно в течение триаса без всякой связи с катастрофами их оттесняют в малый размерный класс завроморфы (предки динозавров, птерозавров и других современных рептилий). И это несмотря на гораздо более катастрофические последствия. Более того, в самом начале триаса — непосредственно после катастрофы — наблюдается невероятное распространение одного представителя терапсид — дицинодонта листрозавра. Почему одна катастрофа не привела к смене господствующих сухопутных позвоночных, а другая привела? Причины надо, видимо, искать не в катастрофах, а в особенностях самих позвоночных и в их взаимоотношениях.

Перестройка в мезозойском материковом сообществе произошла задолго

и всё изменилось. Что именно произошло? И если это связано с вулканизмом, то, спрашивается, как?

Возможно, специализация млекопитающих помогла им вытеснить динозавров. Во-первых, млекопитающие по самой своей природе приспособлены к жеванию: у нас с вами есть приспособленные к перетиранию грубой пищи моляры, есть вторичный челюстной сустав. В общем, мы отличные жеватели. Среди динозавров (птицетазовых динозавров) тоже были формы, умеющие пережевывать пищу (гадрозавры, цератопсы), но не все; у ящеротазовых же динозавров жующих форм, насколько мне известно, не было вовсе. Так вот в кайнозое, как правило, формы млекопитающих с хорошо приспособленными к перетиранию растительного корма зубами (мощными молярами, коренными зубами, чья поверхность выглядит приблизительно как стиральная доска) появляются вслед за распространением лугов и полей. За одним исключением. В Южной Америке, где тогда еще не было никаких пампасов, млекопитающие с высокоспециализированными зубами возникли благодаря вулканической активности (что доказала Каролина Штромберг из Вашингтонского университета), несмотря на то что флора в палеогене там остается вовсе не степной: из-за загрязнения вулканическим пеплом и пылью перетирать их было не менее сложно, чем обильные фитолитами злаки [7].

Если вспомнить историю, то мы увидим: тероморфы подобные загрязнения переносят неплохо; тот же листрозавр распространился в начале триаса, может быть, именно потому, что изначально

# Разоблачен очередной белок, вызывающий рак

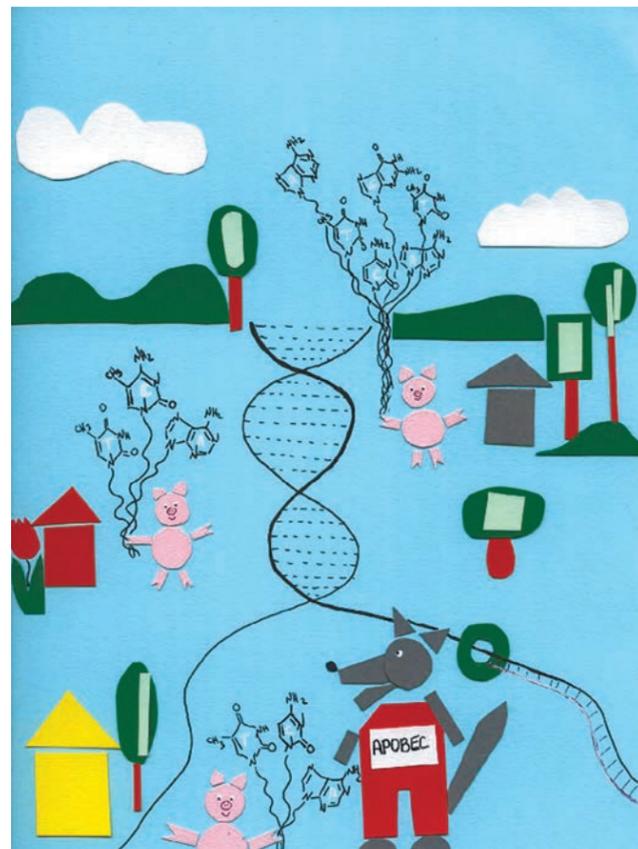
Биоинформатики из Института проблем передачи информации им. А. А. Харкевича РАН (ИППИ РАН) в Москве и Университета Женевы смогли доказать, что большинство мутаций, приводящих к развитию 18% раковых опухолей, происходит во время репликации ДНК. Результаты исследования описаны в статье, вышедшей 1 февраля в журнале *Genome Research* (издается Лабораторией в Колд-Спринг-Харборе, США, импакт-фактор — 14,63).

Мутации в ДНК соматических клеток человека приводят к трансформации здоровой клетки в раковую, последующему развитию заболевания и приобретению устойчивости к противораковой терапии. АРОВЕС — это белок противовирусной защиты, вызывающий изменения ДНК- или РНК-вирусов, но в раковой клетке он «нападает на своих» и атакует человеческую ДНК. Так, в 18% раковых опухолей АРОВЕС вызывает сильные мутации ДНК хозяина в опухолевых клетках. Однако АРОВЕС не способен изменять нормальную двухцепочечную ДНК человека, и способ, каким он вызывает в ней мутации, до сих пор оставался неизвестным.

Группе биоинформатиков из сектора молекулярной эволюции ИППИ РАН (руководитель — Георгий Базыкин, Ph.D. Принстонского университета) удалось пролить свет на этот вопрос. Ученые показали, что большинство мутаций, вызываемых АРОВЕС, происходят во время репликации ДНК, в те недолгие промежуточные времена, пока нити ДНК не спарены друг с другом. Цепь ДНК, реплицирующаяся как отстающая, остается одиночной дольше; соответственно, на ней случается большинство мутаций, вызываемых АРОВЕС.

«Процесс мутирования для различных типов рака очень специфичен: скажем, рак курильщиков возникает из-за мутаций, вызванных веществами в сигаретном дыме, а базальная карцинома или меланома — из-за воздействия солнечного света. Однако есть процессы, приводящие к мутациям сразу для множества типов рака. Один из основных — это активность белка АРОВЕС, атакующего одноцепочечную ДНК», — пояснил автор проекта и один из авторов статьи Владимир Сеплярский.

По словам молодого ученого, есть вероятность, что полученные результаты при их последующем развитии приведут к более глубокому пониманию того, что происходит в раковых и соматических клетках, и как следствие — к созданию противораковой терапии.



Сказка «Три поросенка» в контексте мутагенеза человека. Братья-поросенята — это цитозины в контексте ТРСА (специфический контекст для мутаций, оставляемых АРОВЕС) во время репликации ДНК. Младший поросенок (ближайший к зрителю) — цитозин — построил соломенный домик на отстающей цепи ДНК и подвержен атакам АРОВЕСА. Средний поросенок — метилированный цитозин — построил деревянный домик и защищен лучше (метилирование ДНК несколько защищает от АРОВЕС). Наиболее безопасный, каменный домик — цитозин в двуцепочечной ДНК, которая пока не реплицируется, — принадлежит старшему брату

— Фольклорная картинка атеросклероза — это такая жирная капля с капсулой...

— Фольклорная картинка совершенно неверная. На самом деле в бляшке идет размножение клеток, это благодородный пролиферативный процесс, а не дегенерация — отложение кальция и липидов. Некоторые из клеток начинают заполняться жиром, и появляются так называемые пенные клетки. До сих пор открыт вопрос, что это — то ли обвешавшиеся жиром макрофаги, то ли часть из них — обвешавшиеся жиром гладкомышечные клетки. Потом они лопаются, и вот тогда образуется жирное пятно внутри.

При любых воспалительных процессах, скажем при туберкулезе, когда образуется туберкулома, макрофаги тоже начинают накапливать жир. Оказывается, что накопление жира макрофагами — это вообще свойство воспаления. Это происходит в туберкуломах, плазмацитомах...

Тем самым возникает вопрос: первичен ли тот факт, что если жира много, то он откладывается в бляшках, или это вторичное следствие воспаления. Очевидно, что тут не будет одного ответа.

— Почему начинают образовываться бляшки — из-за повреждения сосудов?

— Первыми сделали кардиологию клеточной Харкер и Росс в 1970-е годы [2]. Они открыли тромбоцитарный фактор роста; это был первый фактор роста, потом их нашли у многих разных клеток. Они показали, что тромбоциты выделяют вещество, которое стимулирует пролиферацию разных клеток, в том числе гладкомышечных, и сказали, что в основе лежит повреждение эндотелия.

Потом оказалось, что это может быть не просто механическое повреждение, а следствие многих факторов: курения, повышенного давления, повышенной концентрации глюкозы и так далее. Если эндотелий поврежден, он перестает быть неадгезивным, к его поверхности начинают прикрепляться макрофаги и тромбоциты, они проникают под эндотелий, и это запускает пролиферацию клеток и рост бляшки.

В клинике мы стентуем больных. Делаем коронарографию, чтобы понять, куда поставить стент, чтобы раскрыть сосуд, — и, оказывается, иногда ставим его не точно туда, где конец бляшки. Тогда мы стали делать внутрикоронарный ультразвук — можно завести датчик и посмотреть, где же кончается бляшка. Оказывается, часто вообще не там, где мы видим, если смотрим по контрасту изнутри. Она может занимать куда большую часть длины сосуда. А стенты просто упирают самое узкое место. Поэтому стентирование куда меньше профилактизирует, чем шунтирование, при котором делается обход большей части сосуда. Мы сейчас работаем с патологоанатомами, чтобы построить более реальную модель бляшки.

— А гомоцистеин?

— Там сложная история, я специально его не упоминала, но раз Вы спросили... Гомоцистеин — это аминокислота. Есть редкая наследственная болезнь, гомоцистеинурия, при которой много гомоцистеина. Такие больные, помимо других симптомов, страдают ранним атеросклерозом. Харкер и Росс использовали это как модель для изучения поврежденной эндотелия. Потом обнаружили, что у многих людей бывают гетерозиготные мутации по нескольким генам, которые приводят к небольшому повышению уровня гомоцистеина, а оно коррелирует с прогрессированием атеросклероза и с количеством инфарктов. И все

# Сколько красного советуют пить кардиологи?



Михаил Гельфанд

Вторая часть беседы Михаила Гельфанда с главным кардиологом Москвы профессором Еленой Васильевой, руководителем Лаборатории атеротромбоза МГМСУ и Центра атеротромбоза ГКБ № 23 им. М. В. Давыдовского. Начало см. в ТрВ-Наука № 194 от 22 декабря 2015 [1].

стали это изучать, и мы тоже, в частности, показали, что повышенный уровень гомоцистеина бывает при синдроме X, когда у человека ишемия, стенокардия, но атеросклероза нет, а только повреждается эндотелий.

Выяснилось: если пить витамины группы В, можно снизить уровень гомоцистеина. Казалось бы: вот здорово, будем пить витамины, но гомоцистеин снижался, а инфарктов меньше не стало. Потом, я помню, был кардиологический конгресс и уже ближе к концу скучный доклад: давали витамины при инфаркте, чтобы снизить уровень гомоцистеина. Они рассчитывали снизить

смертность на десять процентов, это можно прикинуть статистически. Но исследование было досрочно прервано из-за повышения смертности в группе, которой давали витамины. Это одно из моих самых ярких впечатлений от этих конгрессов. С тех пор я никогда ни одному человеку витамины профилактически не назначила. Только если доказан дефицит витаминов, тогда назначаем.

Такая же классическая тема — антиоксиданты. Вроде ясно, что если есть избыток активных форм кислорода, то это плохо. Так что будем уменьшать оксидативный стресс. Антиоксиданты должны продлевать жизнь, улучшать кожу девушкам, и вообще всё должно быть хорошо. А дальше все аккуратные рандомизированные исследования показывают провал имеющихся в настоящее время антиоксидантов.

— Нет эффекта или хуже?

— Или так, или так.

— То есть красное вино уже не надо пить?

— Красное вино пить надо, только весь вопрос — сколько. По всем эпидемиологическим исследованиям, диета хорошо работает. Например, четко доказано, что в тех местах, где потребляют много рыбы, меньше заболеваемость атеросклерозом. Причем это не наследственная предрасположенность: если люди переезжают, скажем, из Японии в Америку и едят больше мясных жиров, риск повышается.

Но когда стали кормить подопытных специально сделанными препаратами, скажем омега-3, стали получать противоречивые результаты — и так уже много лет. С антиоксидантами то же самое: использование естественных источников антиоксидантов, прежде всего овощей, безусловно, оказывает положительный эффект. Но если даешь искусственный препарат, то есть высокую дозировку, можно получить обратный эффект.

— Как эволюционировали теории возникновения бляшек?

Лаборатория атеротромбоза (научный руководитель — проф. Леонид Марголис, заведующая — проф. Елена Васильева) входит в состав Университетской клиники кардиологии МГМСУ (заведующий — проф. Александр Шпектор). В лабораторию требуется научный сотрудник с навыками лабораторной работы. E-mail: vasilieva.helena@gmail.com (Елена Юрьевна).



Елена Васильева

— Нас интересуют не теории, а факты. Мы пытаемся понять, какова роль воспаления в прогрессировании роста бляшек. И что такое вообще бляшка.

А эволюция на самом деле не такая большая, как кажется. Еще Рудольф Вирхов в XIX веке описал всё

очень точно: в первых описаниях он уже отмечал воспаление в бляшках. Осталась даже актуальной теория Николая Николаевича Аничкова, президента Академии медицинских наук СССР с 1946-го по 1953 год: липиды — в том числе употребление холестерина с пищей — играют большую роль в возникновении атеросклероза и риске ишемической болезни.

Животные жиры, которые мы употребляем с пищей, — это всего 10% от всех жиров, участвующих в обмене

боратории вы занимаетесь воспалением в бляшке?

— Воспаление, скорее всего, имеет отношение и к росту бляшки, и к развитию тромботических осложнений на ее поверхности. Когда мы начали этим заниматься, уже было хорошо известно, что есть связь с липидами и есть связь с воспалением. Кроме того, давно было показано, что в бляшках существует много различных типов клеток помимо гладкомышечных. Это лимфоциты, макрофаги, и количество макрофагов как будто коррелирует с риском развития бляшки. Но не было работ, где бы эти клетки смотрели количественно — работали только с гистохимическими срезами.

Сложность в том, что это ткань: мы не можем просто подсчитать отдельные клетки — для этого надо пропустить их через проточный цитометр и посмотреть набор поверхностных антигенов — маркеров, характерных для каждого типа клеток. Поэтому мы совместно с лабораторией профессора Леонида Борисовича Марголиса в National Institutes of Health в США, где уже начали заниматься тканевыми культурами на лимфоузлах, разработали специальную методику: на-

бор коллагеназ, который расщепляет ткань и позволяет получить суспензию клеток, но не нарушает их антигенный состав.

Сначала мы описали состав лимфоцитов в бляшке. Сейчас мы делаем то же самое с макрофагами. По набору маркеров получилось, что Т-лимфоциты в бляшках активированы существенно сильнее, чем лимфоциты в крови того же человека: они на что-то среагировали. На что — мы не знаем, как раз это мы пытаемся понять. Это может быть какой-то антиген — вирус, бактерия, могут быть окисленные липопротеиды низкой плотности, которые тоже являются чужеродными. Мы предположили, что это могут быть герпес-вирусы. Потому что это должно быть что-то не очень патогенное, с чем человек долго живет. Кроме того, были литературные данные о связи между высоким титром антител к различным герпес-вирусам и заболеваемостью атеросклерозом.

— Да, вирус герпеса третьего типа.

— Есть ли корреляция между обострениями опоясывающего лишая и атеросклерозом?

— Таких четких клинических данных нет, но есть работы о связи между высоким титром антител, в том числе к третьему герпес-вирусу, и развитием инсульта.

— А банальная лихорадка на губах?

— Это герпес-вирус первого типа. Из наших исследований и из публикаций коллег следует, что пока не выявлено четкой связи между герпес-вирусом первого типа и атеросклерозом.

Тем не менее мы решили аккуратно проверить наличие всех восьми типов герпес-вирусов в атеросклеротических бляшках. Первоначально мы сравнили количество герпес-вирусов в разрушенных и неразрушенных бляшках, и оно оказалось совершенно одинаковым. Тогда мы стали смотреть здоровых людей, погибших внезапной смертью в автокатастрофах, и выяснилось, что у них в стенке сосудов тоже много герпес-вирусов. Можно было уже предположить, что люди мирно сосуществуют со своими герпес-вирусами в сосудах, однако при сравнении количества герпес-вирусов в сосудах и состоянии лимфоцитов мы недавно получили очень интересные данные; сейчас готовим их к публикации.

Оказалось, что дифференцировка лимфоцитов в бляшках коррелирует с содержанием в ней герпес-вирусов — прежде всего пятого типа, цитомегаловируса. По-видимому, герпес-вирусы всё же могут провоцировать воспаление в бляшке, но разрыв ее капсулы не связан с этим процессом. Вообще, разрыв бляшки может быть достаточно случайным явлением, зависящим, например, от того, как близко к поверхности расположено ядро бляшки. Разорванные бляшки находят в 6–8% случаев у людей, погибших внезапно от некардиальных причин. Важнее, образуется ли на разорванной бляшке тромб, а это зависит, скорее всего, от состояния свертывающей системы крови, прежде всего тромбоцитов. Воспаление активирует тромбоциты.

Кроме того, недавно нам удалось показать, что в острой ситуации, в частности при остром инфаркте миокарда, герпес-вирусы определяются непосредственно в плазме крови, что говорит об их активации. Это коррелирует с системным воспалением, в частности с уровнем С-реактивного белка в плазме.

— Довольно круто, казалось бы?

— Да, мне тоже кажется, что это интересно.

— Есть что-то еще интересное среди Ваших недавних исследований?

— Мы много возимся с так называемыми экстраклеточными везикулами — пузырьками, которые выделяются разными клетками, они содержат микро-РНК, белки и используются для коммуникации с другими клетками. Совместно с Ануш Аракелян и Жан-Шарлем Гривелем мы разработали метод индивидуальной оценки отдельных везикул на проточном цитометре. По набору антиген на каждой везикуле мы можем узнать ее происхождение. Качество и количество везикул различаются при разных патологиях, в том числе при атеросклерозе.

А еще мы разработали метод культивирования атеросклеротических бляшек in vitro, что дает возможность уже для исследования разных лечебных подходов...

1. Гельфанд М. Сердца стучат, мозги не запыляют: клиника, наука и учеба в Яузской больнице // ТрВ-Наука. № 194 от 22 декабря 2015 года. <http://trv-science.ru/2015/12/22/clinika-nauka-i-ucheba-v-yauzskoj-bolnice/>  
2. Ross R., Harker L. Hyperlipidemia and atherosclerosis // Science. 1976. 193:1094-1100. [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/822515](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/822515)

Сотрудники лаборатории. Фото В. Королькова



холестерина. Но если мы употребляем их очень много, то уменьшается синтез рецепторов, захватывающих липопротеиды низкой плотности из плазмы. Человек, который ест много животных жиров, по строению клеток становится похож на людей с семейной гиперхолестеринемией, у которых исходно этих рецепторов мало.

Другое дело, что это не единственный фактор. Есть люди с низким уровнем холестерина, у которых всё равно развивается атеросклероз. Воспаление, где бы оно ни было, — пародонтит, парапроктит, ревматоидный артрит — коррелирует и с риском и прогрессированием атеросклероза, и с частотой развития осложнений. Есть такой общий показатель — С-реактивный белок, маркер воспаления. Он тоже сильно коррелирует с частотой осложнений атеросклероза.

— Правильно ли я понимаю, что у этого есть два компонента: чисто механическая обструкция сосуда, когда бляшка растет и закрывает кровоток, а второе — воспаление, которое провоцирует образование тромба? В ла-

— Опоясывающий лишай — это же герпес-вирусное заболевание?

Предыстория публикаций

25 ноября 1915 года профессор Берлинского университета Альберт Эйнштейн представил Королевской академии наук Пруссии письменный доклад, содержащий систему полностью ковариантных (не меняющих вид при изменении системы координат) уравнений релятивистской теории гравитационного поля, известной также как Общая теория относительности (ОТО).

Неделей раньше Эйнштейн выступил на заседании Академии с лекцией, где продемонстрировал более раннюю и еще неполную версию этих уравнений, которые не обладали полной ковариантностью. Однако уже эти уравнения дали Эйнштейну возможность с помощью метода последовательных приближений правильно вычислить аномальное вращение орбиты Меркурия и предсказать величину углового отклонения звездного света в поле тяготения Солнца.

Это выступление нашло благодарного слушателя — Карла Шварцшильда, коллегу Эйнштейна по Академии. Он служил лейтенантом артиллерии в действующей армии Германской империи и как раз тогда приехал в отпуск. В декабре, уже по возвращении на фронт, Шварцшильд нашел точное решение первой версии уравнений Эйнштейна, которое через его посредство опубликовал в «Отчетах о заседаниях» (*Sitzungsberichte*) Академии. В феврале, уже ознакомившись с окончательной версией уравнений ОТО, Шварцшильд отослал Эйнштейну вторую статью, в которой впервые фигурирует гравитационный, он же шварцшильдовский, радиус. В современной интерпретации это — радиус горизонта черной дыры, из-под которого невозможна передача сигнала наружу. 24 февраля, когда Эйнштейн передал в печать и эту работу, битва под Верденом длилась уже три дня.

Наука и война

Карл Шварцшильд (1873–1916) был не только блестящим, но и разносторонним ученым. Он оставил глубокий след в наблюдательной астрономии, будучи одним из пионеров оснащения телескопов фотографической аппаратурой и ее использования в целях фотометрии. Ему принадлежат глубокие и оригинальные труды в области электродинамики, звездной астрономии, астрофизики и оптики. Шварцшильд даже успел внести немалый вклад в квантовую механику атомных оболочек, построив в своей последней научной работе теорию эффекта Штарка — смещения и расщепления атомных уровней в электрическом поле [1]. В 1900 году, за пятнадцать лет до создания ОТО, он не только всерьез рассмотрел ту парадоксальную возможность, что геометрия Вселенной отличается от евклидовой (такое допускал еще Лобачевский), но и оценил нижние пределы радиуса кривизны пространства для сферической и псевдосферической геометрии космоса. Не достигнув и тридцати лет, он стал профессором Гёттингенского университета и директором университетской обсерватории, в 1909 году был избран членом лондонского Королевского астрономического общества и возглавил Потсдамскую астрофизическую обсерваторию, а еще через четыре года стал действительным членом Прусской академии наук.

Стройную научную карьеру Шварцшильда оборвала Первая мировая война. Он не подлежал призыву по возрасту, но пошел в армию добровольцем и в конце концов оказался на русском фронте в штабе артиллерийской части, где занимался вычислением траекторий снарядов дальноточных орудий. Там он стал жертвой пемфигуса, или пузырчатки, очень тяжелого аутоиммунного заболевания кожных покровов, к которому имел наследственную склонность. Эта патология плохо поддается ле-

# Карл Шварцшильд: астрономия, артиллерия, черные дыры

Сто лет назад Карл Шварцшильд, 42-летний директор Астрофизической обсерватории в Потсдаме и артиллерийский офицер германской армии, во фронтовом госпитале в России сделал важные вычисления и благодаря Альберту Эйнштейну опубликовал две статьи, проложившие путь к созданию теории черных дыр. В мае 1916 года он скончался от пузырчатки. Алексей Левин прочел судьбоносные тексты в оригинале и решил поделиться выводами с читателями *ТрВ-Наука*.

карствам и в наше время, а тогда и вовсе была неизлечимой.

В марте 1916 года Шварцшильд был комиссован и вернулся в Потсдам, где скончался 11 мая. Он был одним из самых крупных физиков, чьи жизни унесла Первая мировая. Также можно вспомнить Генри Мозли, одного из основоположников рентгеновской спектроскопии. Он служил офицером связи и погиб в 27 лет в ходе Дарданелльской операции 10 августа 1915 года.



Известие о смерти немецкого солдата, павшего под Верденом

## Метрика Шварцшильда

Знаменитая пространственно-временная метрика (или четырехтензор) Шварцшильда исторически стала первым точным решением уравнений ОТО. Она описывает статическое гравитационное поле, которое создается в вакууме неподвижным сферически симметричным телом массы  $M$ . В стандартной записи в координатах Шварцшильда  $t, r, \theta, \phi$  имеет две особые точки (на формальном языке — сингулярности), вблизи которых один из элементов метрики стремится к нулю, а другой к бесконечности. Одна из сингулярностей возникает при  $r = 0$ , то есть там же, где обращается в бесконечность ньютоновский потенциал тяготения. Вторая сингулярность соответствует значению  $r = 2GM/c^2$ , где  $G$  — гравитационная постоянная,  $M$  — гравитирующая масса и  $c$  — скорость света. Этот параметр обычно обозначают  $r_s$  и называют радиусом Шварцшильда или гравитационным радиусом. Это уже не ньютоновская сингулярность, вытекающая из уравнений ОТО, над смыслом которой мучилось несколько поколений физиков. Гравитационный радиус тела с массой Солнца равен приблизительно 3 км. Как известно, этот параметр играет ключевую роль в теории черных дыр.

Стоит напомнить, что угловые координаты Шварцшильда  $\theta$  и  $\phi$  полностью аналогичны полярному и азимутальному углам в обычных сферических координатах, однако величина радиальной координаты  $r$  отнюдь не равна длине радиус-вектора. В метрике Шварцшильда длина окружности с центром в начале координат выражается евклидовой формулой  $2\pi r$ , однако рассто-

яние между двумя точками с радиусами  $r_1$  и  $r_2$ , находящимися на одном радиус-векторе, всегда превышает арифметическую разность  $r_2 - r_1$ . Отсюда сразу видно, что шварцшильдовское пространство неевклидово — отношение длины окружности к длине ее радиуса меньше, чем  $2\pi$ .

## Первый мостик к черным дырам

А теперь самое интересное. Метрика Шварцшильда, как она приведена выше, в обеих его статьях вообще отсутствует. В первой из его публикаций «О гравитационном поле точечной массы, вытекающем из теории Эйнштейна» [2] представлена метрика пространства-времени, соответствующая полю тяготения точечной массы, которая вовсе не эквивалентна стандартной метрике, хотя внешне на нее похожа. В той метрике, которую написал сам Шварцшильд, радиальная координата имеет нижнюю положительную границу, так что сингулярность ньютоновского типа в ней отсутствует. Остается лишь сингулярность, которая возникает, когда радиус принимает свое минимальное значение, которое возникает как постоянная ин-

тегрирования. Для этой постоянной в статье Шварцшильда нет ни формулы, ни численной оценки, только обозначение  $\alpha$ . Неформальный смысл этой сингулярности состоит в том, что точечный центр массы окружен сферой радиуса  $\alpha$  и на этой сферической поверхности происходит нечто странное и непонятное. В подробности Шварцшильд не вдается.

Карл Шварцшильд получил свою метрику в результате решения уравнений Эйнштейна в их первой версии, с которой он ознакомился 18 ноября. На ее основе он подтвердил величину вычисленного Эйнштейном аномального поворота орбиты Меркурия. Он также вывел релятивистский аналог третьего закона Кеплера — однако только для круговых орбит. Конкретно, он показал, что квадрат угловой скорости пробных тел, обращающихся по таким орбитам вокруг центральной точки, дается простой формулой  $n^2 = \alpha/2R^3$  (буквой  $n$  Шварцшильд обозначает угловую скорость;  $R$  — радиальная координата). Поскольку  $R$  не может быть меньше, чем  $\alpha$ , угловая скорость имеет верхний предел  $n_0 = 1/(\sqrt{2}\alpha)$ .

Напомню, что в ньютоновской механике угловая скорость тел, обращающихся вокруг точечной массы, может быть сколь угодно большой, так что тут зримо видна специфика ОТО.

Формула для  $n_0$  выглядит необычно из-за ее размерности. Это связано с тем, что Шварцшильд принимает скорость света за единицу. Чтобы получить угловую скорость с обычной размерностью 1/сек, надо правую часть формулы для  $n_0$  умножить на скорость света  $c$ .

Изыюминку Шварцшильд приберет под занавес. В конце статьи он отметил, что если величина точечной массы в начале координат равна массе Солнца, то максимальная частота обращения оказывается примерно 10 тыс. оборотов в секунду. Отсюда сразу следует, что  $\alpha = 10^{-4}c/2\pi v^2$ . Так как  $c = 3 \times 10^8$  км/сек, параметр  $\alpha$  оказывается приблизительно равным 3 км, то есть гравитационному радиусу Солнца! Не появившись в статье Шварцшильда явно, это число проникло туда с черного хода и без какого-либо обоснования (Шварцшильд ведь не уточнил, как он получил численную величину предельной частоты). В общем, уже первая статья Шварцшильда прокладывает очень тонкий



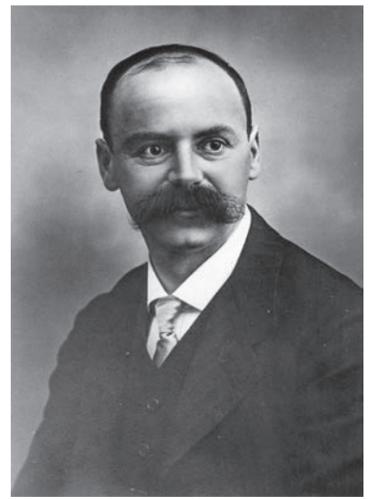
Карл Шварцшильд за работой в потсдамском кабинете

мостик к теории черных дыр, хотя обнаружить его не так-то просто. Заметив это, я немало удивился, поскольку принято считать, что гравитационный радиус появляется только во второй статье Шварцшильда.

## Второй мостик к черным дырам

Вторая статья Шварцшильда называется «О гравитационном поле сферы, заполненной несжимаемой жидкостью, вычисленным в соответствии с теорией Эйнштейна» [3]. В ней (напомню, уже на базе полной системы уравнений ОТО) вычислены две метрики: для внешнего пространства и для пространства внутри сферы. В конце этой статьи впервые появляется гравитационный радиус  $2GM/c^2$ , только выраженный в других единицах и никак специально не названный. Как отмечает Шварцшильд, в случае тела с массой Солнца он равен 3 км, а для массы в 1 г равен  $1,5 \times 10^{-28}$  см.

Но эти числа еще не самое интересное. Шварцшильд также указывает, что радиус сферического тела, измененный внешним наблюдателем, не



Карл Шварцшильд

может быть меньше его гравитационного радиуса. Отсюда следует, что точечная масса, о которой шла речь в первой статье Шварцшильда, также представляется извне в виде сферы. Физически это связано с тем, что никакой световой луч не может приблизиться к этой массе ближе, чем на ее гравитационный радиус, а затем вернуться к внешнему наблюдателю. В статье Шварцшильда этих утверждений нет, но они прямо следуют из ее логики. Это второй мостик к концепции черных дыр, который можно найти у самого Шварцшильда.

## Эпилог

Сферически симметричными решениями уравнений ОТО после Шварцшильда занимались и чистые математики, и физики, и космологи. Весной 1916 года голландец Йоханнес Дросте, который заканчивал в Лейденском университете докторскую диссертацию под руководством Хендрика Лоренца, представил шефу для публикации работу, в которой вычислил метрику пространства-времени для точечной массы проще, чем это сделал Шварцшильд (о его результатах Дросте еще не успел узнать). Именно Дросте первым опубликовал ту версию метрики, которая позже стала считаться стандартной [4].

В ходе последующей шлифовки решения Шварцшильда был также обнаружен совершенно различный характер сингулярностей: одну, возникающую в стандартной форме метрики при  $r = r_s$ , как выяснилось, можно устранить заменой координат, другая, возникающая при  $r = 0$ , оказалась неустранимой и физически соответствует бесконечности поля тяготения.

Всё это очень интересно, но полностью выпадает за рамки моей статьи. Достаточно сказать, что математическая теория черных дыр давно и хорошо разработана и очень красива — и вся она исторически восходит к решению Шварцшильда. Что касается физической реальности черных дыр, возникающих в результате коллапса самых массивных звезд, то в нее астрономы начали верить лишь с начала 1960-х годов, после открытия первых квазаров. Но это уже совсем другая история.

1. Schwarzschild K. Zur Quantenhypothese / Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften. I (1916). P. 548–568.
2. Schwarzschild K. Über das Gravitationsfeld eines Massenpunktes nach der Einsteinschen Theorie / Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Phys.-Math. Klasse 1916. P. 189–196.
3. Schwarzschild K. Über das Gravitationsfeld einer Kugel aus inkompressibler Flüssigkeit nach der Einsteinschen Theorie / Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Phys.-Math. Klasse. 1916. P. 424–434.
4. Droste J. The Field of a Single Center in EINSTEIN'S Theory of Gravitation, and the Motion of a Particle in that Field. Proc. K. Ned. Akad. Wet. Ser. A 19. 197 (1917).

## «Не угроза, а благо»

Наша газета уже не раз касалась темы введения теологии в разряд научных дисциплин в России и темы клерикализации. В конце 2015 года обеспокоенность ряда ученых этими вопросами усилилась, но есть и те, кто считает, что больших поводов для тревоги нет. На вопросы ТРВ-Наука ответил докт. геол.-мин. наук, зав. кафедрой кристаллографии, профессор СПбГУ, диакон РПЦ Московского патриархата **Сергей Кривовичев**.

— Как Вы относитесь к появлению в российских университетах факультетов или кафедр теологии?

— Думаю, что это можно только приветствовать — правда, с известной долей осторожности. Приветствовать — потому что уровень диалога между представителями естественных наук и теологами в России необходимо повышать. Сейчас он находится на недопустимо низком уровне, что объясняется тем положением, которое имели религиозные организации, и в частности Русская православная церковь, в советский период, когда «бытие определяло сознание».

На Западе, в отличие от СССР, верующие ученые могли вполне свободно высказывать свои религиозные взгляды (см. об этом мою недавнюю книгу «Наука верующих или вера ученых: век двадцатый» (М.: Алгоритм, 2015)), а теология как дисциплина находила и находит свое место в ведущих мировых университетах — теологические школы есть в Гарварде, Принстоне, Кембридже и Оксфорде и многих других авто-



ритетных научно-образовательных учреждениях.

Академическая свобода и взаимное уважение между представителями естественных и точных наук, с одной стороны, и теологии, с другой, являются залогом общественного спокойствия и равновесия. Нам это сейчас весьма необходимо, так как, как ни говори, религия приобретает всё больший вес в российском обществе и от этого нельзя просто отмахнуться.

Теперь по поводу осторожности: создание факультета или кафедры теологии само по себе не решит про-

блему. Необходимо сразу же задать высокий уровень преподавания и научных исследований, что ставит вопрос о кадровом обеспечении соответствующих структур, и вот с этим возможны проблемы. Если по части гуманитарных (исторических, филологических, философских и др.) исследований у религиозных организаций, например у Православной церкви, проблем нет (уровень преподавания, скажем, в Свято-Тихоновском университете весьма высок), то в области естественных наук всё не так просто. Думаю, что ситуация должна устояться и немного успокоиться.

Кстати, в СПбГУ, нашем родном университете, создание факультета теологии не форсируется именно исходя из соображений разумной осторожности. Слишком серьезное это дело. Однако у нас есть научно-богословский центр, который возглавляет протоиерей Кирилл (Копейкин), кандидат богословия и кандидат физико-математических наук. Его недавняя книга называется «Что есть реальность? Размышляя над произведениями Эрвина Шрёдингера» (СПб.: Изд-во СПбГУ, 2014). Почитайте ее, и вы поймете, что такое современная научная теология.

— Как Вы относитесь к включению теологии в разряд ваковских дисциплин?

— Точно так же, как и к созданию теологических кафедр, — осторожно оптимистично. Вообще, теология как наука занимается вопросами, которые лежат за пределами ответственности других наук. Например: поче-

му и зачем существует Вселенная? Почему Вселенная именно такая и никакая иная? Почему и зачем существует человек? Что такое душа (сознание) и бессмертна ли она (оно)? Данные естественных наук подкрепляют или отрицают существование Бога?

Это вопросы из области естественно-научной теологии, и я бы хотел здесь заметить, что они не имеют яркой конфессиональной окраски, в связи с чем находятся за скобками конкретных богословских дисциплин, для преподавания которых существуют соответствующие образовательные учреждения. И насколько я знаю, предусмотрен некоторый переходный период в процессе присуждения ученых степеней по теологии. Ведь должны сформироваться советы, должны пройти отбор их членов, должны быть сформулированы основные требования и т.п. Всё это требует времени и внимания.

— Как бы Вы прокомментировали включение председателя Отдела внешних церковных связей Московского патриархата, зав. кафедрой теологии в НИЯУ МИФИ митрополита Волоколамского Илариона в состав совета РГНФ?

— Митрополит Иларион — один из самых образованных архиереев нашей церкви. У него докторская степень Оксфордского университета и многочисленные научные труды в области богословия и патрологии (учения об отцах Церкви). Кроме того, у него епископский сан и серьезный вес в церковных структурах, что позволяет ему принимать

важные и весьма ответственные решения. Его участие в совете РГНФ можно только приветствовать.

— Есть ли, на Ваш взгляд, угроза клерикализации научно-образовательной сферы в России?

— Смотря что под этим понимать. Если то, что образованием и наукой в нашей многонациональной и многоконфессиональной стране будут управлять «попы», равнины и муллы (список можно продолжить), — то нет, такой угрозы нет. Если же это означает, что к вопросам нравственного воспитания детей будут привлечены религиозные деятели по желанию и выбору родителей, — то да, но это не угроза, а благо.

Как писал Достоевский, «...без веры в свою душу и ее бессмертие бытие человека неестественно, невысказано и невыносимо». А то, что религиозное мировоззрение не мешает развитию науки и технологий, доказывают такие государства, как США и Израиль. В обеих странах подавляющее большинство населения религиозно (в Израиле религия вообще имеет государственный статус), а фундаментальная и прикладная науки при этом процветают.

Кстати, идея посмертного воздаяния и бессмертия души для нашей страны весьма актуальна. Ведь если бы все, кому надо, понимали, что ничего украденного они с собой «туда» не возьмут и за всё придется в конце концов отвечать, то устройство нашего общества и жизнь наша были бы и интереснее, и намного справедливее. ♦

Очень бы хотелось разделить «осторожный оптимизм» Сергея Владимировича Кривовичева, но не получается. Потому что лукавство это. (На всякий случай оговорюсь: я никоим образом не предъявляю претензий ни к профессору Кривовичеву, ни к диакону Кривовичеву; все мои оценки относятся к изложенной системе высказываний, достаточно типичных).

Сергей Владимирович пишет, что «уровень диалога между представителями естественных наук и теологами в России необходимо повышать», — и тут же в новостную ленту приходит информация, что «уволнен директор музея Арктики, отказавшийся передавать здание РПЦ» [1]; впрочем, сам директор уточнил, что речь не о РПЦ, а о так называемых единоверцах [2]. А то, какие формы будет принимать этот диалог, хорошо показывает известное высказывание патриарха Алексия II: «Если кто хочет считать, что он произошел от обезьяны, пусть он так и считает, но не навязывает это другим». Напомню, что это было сказано на фоне так называемого обезьяньего процесса, в ходе которого рассматривался иск о том, что преподавание теории эволюции в школе оскорбляет религиозные чувства [3].

Сергей Владимирович пишет: «Если... к вопросам нравственного воспитания детей будут привлечены религиозные деятели по желанию и выбору родителей, — ...это не угроза, а благо», — а один из самых одиозных мракобесов из числа клириков РПЦ протоиерей Дмитрий Смирнов по совместительству является деканом факультета православной культуры Военной академии Ракетных войск стратегического назначения имени Петра Великого. (Вздروгнули, да? Вот это угроза так угроза, мирового масштаба.) Что до «желания и выбора» — ну вот, например, не так давно студентов МГУ принудительно собирали на встречу с патриархом Кириллом [4]. Руководство МГУ обещало провести проверку и принять санкции в отношении виновных, но о результатах ничего не сообщалось; подозреваю, их и не было.

Сергей Владимирович указывает, что «теология как наука занима-

## Преподавание или миссионерство?

Михаил Гельфанд

ется вопросами, которые лежат за пределами ответственности других наук, например... почему и зачем существует человек». Видимо, этот вопрос следует обсуждать с сопредседателем Церковно-общественного совета по биомедицинской этике — да, всё с тем же протоиереем Дмитрием Смирновым. Впрочем, митрополит Волоколамский Иларион, председатель Отдела внешних цер-

торая никогда не была доказана, ибо мы знаем о существовании различных степеней эволюции внутри одного вида, но никто еще не доказал, что один вид путем эволюции мог превращаться в другой. Мы, например, себя относим к категории людей, а обезьян к категории животных. Видя некое внешнее сходство, мы понимаем, что это две совершенно разные категории. И никто

арх Алексей II в письме № 5925 от 9 декабря 1999 года предложил: «2. Организовать преподавание основ православной культуры в государственных (муниципальных) образовательных учреждениях, — и далее, — 5. Наладить контроль за преподаванием православного вероучения в государственных (муниципальных) образовательных учреждениях, — и, в заключение, — 7. Если



Рис. М. Смагина

ковных связей Московского патриархата и заведующий кафедрой теологии в Национальном ядерном университете МИФИ — включение коего в состав совета РГНФ одобряют оба участника дискуссии — имеет что сказать и про эволюционную биологию, которая вроде бы пока не является разделом теологии: «Мы должны понимать, что теория Дарвина — это только теория, ко-

никогда не видел, чтобы обезьяна эволюционировала в человека, переход из одного вида в другой не был доказан» [5].

Сергей Владимирович не видит угрозы, что «образованием и наукой в нашей многонациональной и многоконфессиональной стране будут управлять „попы“, равнины и муллы», — и зря (кстати, почему именно «попы» в кавычках?). Разве не патри-

встретятся трудности с преподаванием основ православного вероучения назвать курс «Основы православной культуры», это не вызовет возражений у педагогов и директоров светских учебных заведений, воспитанных на атеистической основе» [6]. (Кстати, вот еще пример лукавства: на сайте консервативного и православного некоммерческого партнерства «Родительский ко-

митет» этот циркуляр опубликован без последнего седьмого пункта, который в свое время вызвал особенно острую реакцию общества [7].)

Разве не высокопоставленные деятели РПЦ, такие как митрополит Калужский и Боровский Климент или глава Синодального отдела религиозного образования и катехизации митрополит Ростовский и Новочеркасский Меркурий, призывали распространить спорный, мягко говоря, опыт преподавания религиозных предметов на всю общеобразовательную школу [8]? На недавних Рождественских чтениях патриарх Кирилл предложил не только расширить преподавание религии, но и финансировать православные школы наравне с государственными [9] — что, кажется, прямо противоречит Конституции. В последнее время всё это стало делаться так настойчиво, что потребовалось специальное заседание Общественного совета при Минобрнауки, чтобы дать оценку этим предложениям — каковая, впрочем, оказалась отрицательной [10]; полезно понимать, что приглашенный протокол не вполне адекватно отражает остроту состоявшейся дискуссии (скажем, на мои вопросы представители РПЦ просто отказались отвечать).

И лишь в одном месте прорывается правда: когда Сергей Владимирович упоминает о проблемах в «кадровом обеспечении соответствующих структур». И становится ясно, к чему это всё. Не хватает школьных учителей Закона Божия. Чтобы готовить дипломированных специалистов, нужны факультеты, — не в МИФИ, где это смешная инициатива одного озабоченного ректора, а в большом числе пединститутов. А чтобы мотивировать преподавательские кадры для факультетов, нужны государственные степени по богословию (для уступки обществу названного по-западному теологии). Вот такая трехходовка: РПЦ начинает и выигрывает.

Всё это на самом деле не новость; и мои примеры, и резоны Сергея Владимировича, и доводы Аскольда Игоревича Иванчика (см. стр. 12) были обсуждены уже много раз. Мне кажется интересным другое, что ▶

# Нужен диалог

На вопрос *ТрВ-Наука*, зачем теология современному университету, ответил канд. физ.-мат. наук, канд. богословия, директор Научно-богословского центра междисциплинарных исследований СПбГУ, доцент Санкт-Петербургской духовной академии, настоятель университетского храма Святых апостолов Петра и Павла, протоиерей **Кирилл Копейкин**.



Наш выдающийся соотечественник лауреат Нобелевской премии Виталий Лазаревич Гинзбург (1916–2009) в своей нобелевской лекции перечислил «три „великих“ проблемы современной физики», существование которых, по его словам, означает, что «пока вопросы не выяснены, ни в чем нельзя быть уверенным». Первая — это «вопрос о возрастании энтропии, необратимости и „стреле времени“», вторая — «проблема интерпретации нерелятивистской квантовой механики и возможности узнать что-либо новое даже в области ее применимости» и, наконец, третья — «вопрос о редукции живого к неживому, т.е. вопрос о возможности объяснить происхождение жизни и мышления на основе одной физики» [1]. По моему глубоко-убежденному, все эти поистине великие проблемы неразрешимы вне рамок теологического дискурса.

Попробую пояснить свою мысль. Дело в том, что современная физика возникла не просто как эффективный способ познания мира, но как новое — естественное — богословие, богословие Природы, восполняющее прежнее богословие — богословие Откровения. Именно в контексте европейской интеллектуальной традиции, укорененной в библейском мировосприятии, сформировалось представление о двух божественных Книгах — Книге Мира и Книге Откровения, между которыми нет и не может быть противоречия, поскольку они созданы одним Автором. Но самое главное: если мир — это Текст Творца, то к нему могут быть применены те же методы исследования, что и в Библии.

Новевропейская наука от исследования прагматики и семантики мироздания — чем, собственно, занималась наука средневековая, искавшая символический смысл вещей и событий, — перешла к изучению синтагматики Книги Природы: суть «объект(ив)ного» метода познания

состоит в том, что изучается математическая форма *отношения* различных «элементов» мира. Сегодня для разрешения сформулированных академиком Гинзбургом проблем необходимо наполнить смыслом обнаруживаемые объективной наукой синтагматические структурные закономерности «текста» Книги Мира, а значит — вновь вернуться к ее семантике и прагматике. Только так можно подойти к разрешению проблемы сознания, остро стоящей на повестке дня сегодня.

Одна из основных сложностей постижения сознания заключается

в том, что у нас нет детальной теории; мы абсолютно не понимаем, как сознание встроено в природу», — говорит видный современный философ Дэвид Чалмерс [2]. И вот как раз здесь на помощь может прийти теология. Смысл, ценности, интенции — все эти содержательные категории могут быть обретены лишь в том смысловом контексте, в котором наука возникла — в контексте библейском, теологическом, поскольку именно теология представляет собою внутри гуманитарных наук элемент *гуманитарного* в собственном смысле слова — вопрошание о человеческой сущности, не сводимой к биологическому или социальному существованию и придающей каждой личности абсолютную значимость — значимость, обусловленную возможностью вступить в диалог со своим Творцом.

Проблема интерпретации квантовой механики (и тесно связанная с ней проблема «сознание — тело»), т.е. задача наполнения смыслом тех фундаментальных структур, которые мы обнаруживаем, исследуя Книгу Природы, не может быть решена вне смыслового контекста — а это опять-таки теологический библейский контекст. «Физика не состоит лишь из эксперимента и измерения, с одной стороны, и математического формального аппарата, с другой», — отмечал Паули в одной из бесед с Гейзенбергом, — на стыке между ними должна выступить подлинная философия» [3].

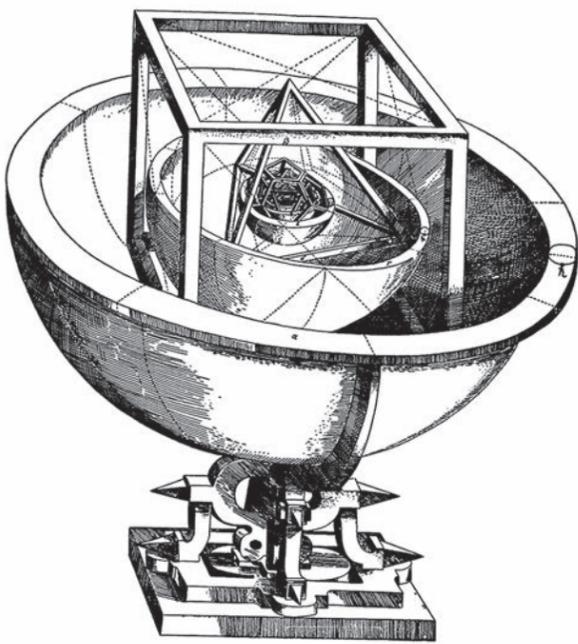
А ведь если задуматься, то это настоящий скандал: для описания фундаментального уровня природы мы используем математический конструкт (вектор состояния, представляющий собою фундаментальное квантовомеханическое понятие и являющийся математическим представителем микрообъекта), смысл которого не понятен нам самим! Известный английский физик Энтони

Садбери убежден: «Нельзя считать правильным, что единственная цель научной теории состоит в предсказании результатов экспериментов... Предсказание результатов экспериментов — не *цель* теории; эксперименты лишь позволяют *проверить*, верна ли теория. Цель теории — познать окружающий нас физический мир» [4]. Проблема же познания природы мироздания принципиально важна для теологии, поскольку один из важнейших вопросов, на который она пытается ответить, — это вопрос о том, как возможно то, что на языке христианской традиции называется спасением (а спасение всегда понималось как соединение с Богом); а значит, это вопрос об онтологии мира, и потому так много богословских текстов посвящены обсуждению на первый взгляд, казалось бы, естественно-научной проблематики — происхождению мира и устройению человека.

Наконец, проблема необратимости и «стрелы времени» ставит вопрос не только о причинах существования и эволюции Вселенной, но вплотную подводит к вопросу о цели и смысле существования мира, к проблеме телеологическому и телеологическому.

Таким образом, все перечисленные научные проблемы суть проблемы смысловые, и решать их надо в том смысловом контексте, в котором возникла современная наука, в пространстве академического диалога между наукой и теологией. Помимо перечисленных «великих» существует также множество других важных проблем, обсуждать которые здесь не представляется возможным в силу ограниченности места, я упомянул лишь наиболее острые. Но все-таки самое главное даже не в том, что теология сможет помочь разрешить «великие» проблемы естествознания; главное предназначение теологии — помочь человеку обрести свое место во Вселенной — а именно в этом высшее предназначение университета, ибо главная идея, лежащая в его основании, — идея универсальности знания — не знания, раздробленного на множество частных, не механического объединения наук на некой общей основе, но знания, способного с единой точки зрения охватить всё целое, весь *universum* — видимое и невидимое, телесное и духовное, естественное и *преестественное*. Как писал Э. Шрёдингер, «мы наследовали от наших предков стремление к объединенному, всеохватывающему знанию. Само название, данное высочайшим институтом познания — университетам, — напоминает нам, что с древности и в продолжение многих столетий универсальный характер знаний

был единственным, к чему могло быть полное доверие» [5]. Как замечательно сказал С. С. Аверинцев, «человек — это существо, которое, во-первых, по определению имеет идею целого и даже слова для выражения этой идеи — *to pan, Universum, das All*, „мироздание“ и прочая, и притом так, что его человеческая сущность радикально обусловлена серьезностью, каковую эти слова и эта идея для него имеют; а во-вторых, тоже по определению, не может этого целого — знать, т.е. сделать предметом информации именно как целое. Человек обречен одновременно знать только части целого, „знать отчасти“, как выражается апостол Павел (1 Кор 13:12) — и быть с несомненностью извещенным, что целое есть и что только внутри целого части обретают подлинный, достойный человека, т.е. выходящий за пределы утилитарности смысл. Океан для рыбы и лес для зверя — „среда обитания“, другая живая тварь для них же — корм, пища, и в их неповиновении все это правильно и непостижимо; но хотя и человек искони „прмышляет“ и с океаном, и с лесом, и с живыми тварями, для него абсолютизация утилитарной установки не может быть невинной: поэзия, а затем и философия твердят ему, что „немолчно шумящее море“, помянутое Гомером, — не просто торговый путь, а стихия, соотношенная с тем, для чего любомудры придумали странные слова: „космос“, „универсум“. Руссоистской сентиментальностью в отношении природы ни у Гомера, ни у древних философов и не пахло. Какая тут сентиментальность? Ум человека мыслит целое как мыслительный, вовсе не сентиментальный императив. Целое уму вполне объективно „задано“. Однако оно ему не „дано“. Это значит, что человек есть необходимым образом *homo credens*, существо верующее» [6].



«Кубок Кеплера»: модель Солнечной системы из пяти вложенных друг в друга платоновых тел (правильных многогранников). Иллюстрация из трактата *Mysterium Cosmographicum* (1596)

в том, что оно обладает специфическим качеством *субъективности*, описываемой в категориях смысла, ценности, интенции, тогда как объективные мозговые процессы описываются в категориях физических: силы тока, частоты колебаний, разности потенциалов. Именно субъективность сознания, которую не удастся охарактеризовать на языке физики, обуславливает главные теоретические и практические трудности его описания и моделирования. «Сознание — величайшая тайна... Дело об-

также имеет прямое отношение к клерикализации образования: феномен преподавателя-миссионера.

В сентябре прошлого года в «Коте Шрёдингера» была опубликована заметка о том, как в рамках одного из философских курсов Южного федерального университета преподается креационизм [11]. В октябре я был в Ростове-на-Дону на Съезде биофизиков России; к сожалению, мне не удалось встретиться с героем заметки сотрудником Института философии и социально-политических наук ЮФУ Василием Николаевичем Климентовым. Видимо, мои письма до него не дошли, но я поговорил с сотрудниками его кафедры.

Они настроены, в общем, благодушно, как про это написано и в заметке: преподаватель имеет право на изложение своей точки зрения в рамках курса; студенты взрослые и сами разберутся; да, религиозные чувства преподавателя оказывают влияние на курс (Василий Николаевич — помощник настоятеля Вознесенского прихода города Батайска), но о миссионерской деятельности

говорить «не совсем корректно»; Василий Николаевич давно работает в университете, он хороший специалист по классической немецкой философии, а проблемами антропогенеза заинтересовался недавно; да и вообще, сейчас трудно найти преподавателей...

Коллеги представили мне программу экзамена по курсу антропосоциогенеза. Формально к ней трудно придраться, но дьявол в деталях: критике эволюционной теории уделено едва ли не больше места, чем изложению ее основ, а в списке литературы основное место занимают произведения известных креационистов, таких как Сергей Вертьянов [12], и, скажем, материал «о правомерности и научности креационизма и несостоятельности эволюционной парадигмы» с сайта того же Вертьянова.

Аналогичные истории всплывают то там то сям. И вот это действительно проблема, требующая обсуждения. Где проходит граница между академической свободой и преподаванием лженауки? Кто должен следить за тем, чтобы преподаватели не

переходили грань между изложением различных теорий и миссионерством, — и должен ли кто-то за этим следить? Если преподаватель читает курс, прямо противоречащий современным научным представлениям, какой должна быть реакция администрации — и нужна ли она? Что делать, если преподаватель выходит за рамки своей профессиональной компетенции и использует свой авторитет и влияние (экзамен!) для пропаганды ерунды?

Я не знаю.

1. Уволен директор музея Арктики, отказавшийся передавать здание РПЦ // Дилетант. 23 января 2016 года. <http://m.diletant.media/news/27433182/>
2. «Для них это просто склады пыльных пингвинов». Интервью Виктора Боярского, который покидает пост директора Музея Арктики и Антарктики // Медуза. 29 января 2016 года. <https://meduza.io/feature/2016/01/29/dlya-nih-eto-prosto-sklady-pylnyh-pingvinov>
3. Дело Шрайбер // Википедия. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Дело\\_Шрайбер](https://ru.wikipedia.org/wiki/Дело_Шрайбер)

4. Ректор МГУ присвоил патриарху Кириллу звание почетного доктора и признал, что студентов принуждали идти на встречу с предстоятелем РПЦ // NEWSRU.COM. 28 сентября 2012 года. [www.newsru.com/religy/28sep2012/kiрилл\\_mgu.html](http://www.newsru.com/religy/28sep2012/kiрилл_mgu.html)
5. Митрополит Волоколамский Иларион: Наука и религия — две разные области познания. Официальный сайт Московского Патриархата. 11 ноября 2014 года. [www.patriarchia.ru/db/text/1189214.html](http://www.patriarchia.ru/db/text/1189214.html)
6. Патриарх Московский и Всея Руси Алексий II. Всем епархиальным преемственным. 9 декабря 1999 года. <http://razumru.ru/atheism/rpc/direct.htm>
7. Письмо патриарха Московского и Всея Руси Алексия II. ПН Родительский Комитет. [www.r-komitet.ru/vera/54.htm](http://www.r-komitet.ru/vera/54.htm)
8. Шевченко Д. Основы православия надо преподавать, будто перед тобой дети гастарбайтеров // Йод. 26 ноября 2015 года. <http://yodnews.ru/2015/11/26/pravoslavno>
9. Дорофеева Е. Рождественские чтения 2016 года: основы религий — в государственную систему образования. Патриарх

1. Гинзбург В. Л. О сверхпроводимости и сверхтекучести (что мне удалось сделать, а что не удалось), а также о «физическом минимуме» на начало XXI века // Успехи физических наук. 2004. Т. 174. Вып. 11. С. 1254. [https://ufn.ru/dates/nobel2003/Gin\\_nob\\_r.pdf](https://ufn.ru/dates/nobel2003/Gin_nob_r.pdf)
2. Чалмерс Д. Сознание и ум: в поисках фундаментальной теории. М., 2013. С. 9.
3. Гейзенберг В. Часть и целое // Гейзенберг В. Избранные философские работы. СПб., 2006. С. 479.
4. Садбери А. Квантовая механика и физика элементарных частиц. М., 1989. С. 294.
5. Шрёдингер Э. Что такое жизнь с точки зрения физики. М., 1947. С. 11
6. Аверинцев С. С. К дефиниции человека // Аверинцев С. С. Человек. История. Весть: Антология. Киев: Дух и Литера, 2006. С. 400
- Кирилл призвал добиваться равного финансирования православных и государственных школ. Царьград. 25 января 2016 года. <http://tsargrad.tv/article/rozhddestvenskie-chtenija-2016-goda-ostnovy-religij-v-gosudarstvennuju-sistemu-obrazovanija>
10. Протокол заседания Общественного совета при Минобрнауки РФ от 3 апреля 2015 года. [http://минобрнауки.рф/общественный-совет/498/файл/4478/ОС-1\\_pr%20от%2003.04.2015.pdf](http://минобрнауки.рф/общественный-совет/498/файл/4478/ОС-1_pr%20от%2003.04.2015.pdf)
11. Славянская П. Курс креационизма в государственном университете // Кот Шрёдингера. № 9 (11) от сентября 2015 года. <http://kot.sh/statya/265/kurs-kreacionizma-v-gosuniversitete>
12. Боринская С., Борисов Н. Прививка от мракобесия: как биофармакстер «Северный» победил креационизм // ТрВ-Наука. № 178 от 5 мая 2015 года. <http://trv-science.ru/2015/05/05/privivka-ot-mrakobesiya/>

# Не стоит смешивать науку с религией



О своем отношении к появлению теологии в российских светских вузах *ТрВ-Наука* рассказал докт. ист. наук, чл.-корр. РАН, гл. науч. сотр. Института всеобщей истории РАН, член совета РГНФ, зам. председателя Совета по науке при Минобрнауки **Аскольд Иванчик**.

## — Как Вы относитесь к появлению в российских университетах факультетов или кафедр теологии?

— Когда говорят о присутствии кафедр и факультетов теологии в светских университетах, обычно ссылаются на западный опыт. Действительно, на Западе университетская система выросла из религиозного образования (хотя первый западный университет, Болонский, был первоначально школой изучения римского права, в отличие, скажем, от Парижского, где богословие превалировало с самого начала) и университеты в значительной мере контролировались Церковью, а профессора были клириками.

По традиции теологические факультеты сохраняются сейчас в университетах Германии, Великобритании и ряда других стран и были учреждены при образовании университетов в США по образцу британских (в тех случаях, когда они не основывались как религиозные школы).

В то же время во Франции, где Церковь очень последовательно отделена от государства, ни в одном государственном университете теологических факультетов нет. Единственное исключение — Страсбург, столица Эльзаса, где после 1918 года продолжает действовать ряд законов, унаследованных от Германии и не существующих на территории остальной Франции. Одна из этих эльзасских особенностей — наличие в университете двух теологических факультетов (католического и протестантского).

В Италии тоже после перехода университетов из-под контроля Католической церкви под контроль государства в них были закрыты теологические факультеты, как, например в римской *Sapienza*. Богословие в этих странах преподается в конфессиональных, в частности католических, университетах, институтах и семинариях, имеющих статус частных.

На мой взгляд, система богословского образования должна следовать имеющейся в стране традиции. В Германии или Великобритании своя традиция. Ее восприняли и некоторые православные страны под прямым западным влиянием (богословские факультеты есть в университетах Афин и Софии, где появились по инициативе правивших там немецких династий). В России традиция другая: здесь с самого начала университеты были светскими: ни в Санкт-Петербурге, ни в Московском, ни в основанных позже императорских университетах богословских факультетов не было. Исключения делались лишь для университетов для инославных: в Дерптском университете, предназначенном для германоязычных студентов, по немецкой традиции действовал факультет протестантской теологии. В Варшавском университете до его закрытия в 1831 году тоже существовал теологический факультет, однако, когда университет был восстановлен как русскоязычный, богословский факультет в нем был упразднен.

В России традиционно богословское образование получали, защищали диссертации и вели богословские исследования в духовных академиях и подобных учреждениях. То же и сейчас: есть духовные академии, есть Православный Свято-Тихоновский университет (с очень неплохим уровнем не только богословского, но и гуманитарного образования) и другие подобные

институты, есть и учебные заведения других конфессий, — т.е. имеющаяся у нас сейчас ситуация аналогична той, что существует в тех странах, где принцип отделения Церкви от государства проводится последовательно.

Собственно, существование в университетах теологических факультетов оправдано, на мой взгляд, только традицией, и сами они в значительной мере секуляризовались. Значительная часть их преподавателей и сотрудников, в том числе и носящих сан, занимается обычными научными исследованиями в области истории, филологии, археологии, философии, права и т.д.

Могу об этом судить в том числе и по собственному опыту: я был довольно тесно связан с Фрибургским университетом в Швейцарии, проработал в нем два года, позже защитил там свою хабилитацию (аналог нашей докторской диссертации). Этому университету принадлежит один из самых авторитетных факультетов католической теологии; с его преподавателями я много сотрудничал, и в одной из издаваемых им серий вышла моя первая книга.

Те, с кем я имел дело, были крупными учеными: среди них были, например, профессора о. Доминик Бартелими, крупнейший специалист по теологии Ветхого Завета и автор его критического издания, или Отмар Кель, специалист по археологии и иконографии древнего Ближнего Востока и Египта. Ни конфессиональная принадлежность, ни даже принадлежность многих профессоров монашескому ордену доминиканцев не отразились на их исследованиях: те же тексты могли бы быть написаны и вполне светскими учеными.

Это не мешало тому же о. Доминику писать и чисто богословские труды; его прекрасная книга «Бог и его образ» переведена и на русский язык. Однако эти две сферы деятельности не пересекались: работая над научными темами, он работал как внеконфессиональный ученый.

Разумеется, не может быть никаких сомнений в уместности пребывания таких ученых в университете. Возникает, однако, вопрос, почему они числятся именно по факультету теологии, в чем его специфика. Ведь ровно теми же темами и на основе тех же методов занимаются профессора других факультетов не только в других университетах, но часто и в тех же самых.

Иногда этот факт подтверждается и довольно курьезными ситуациями. В том же Фрибургском университете один из профессоров теологического факультета, доминиканец, нарушил celibat и стал отцом. Естественно, он должен был покинуть орден и снять сан, а с ним должен был лишиться и профессорское место, чего требовал Ватикан. Однако, с другой стороны, по правилам самого университета его нельзя было лишить пожизненной профессорской позиции.

Решение этой коллизии было найдено: его перевели на светский факультет словесности, где он продолжил преподавание и исследования в новом качестве профессора религиоведения, сменив лишь факультетскую принадлежность. Таким образом, эта группа профессоров не является специфичной для факультетов теологии и не может оправдывать их отдельное существование.

Специфичными являются представители богословия в собственном

смысле слова: специалисты по догматическому, моральному или пасторскому богословию, гомилетике и т.д., т.е. церковным дисциплинам, которые не могут преподаваться на светских факультетах.

Однако здесь возникает вопрос, насколько эти дисциплины можно считать научными и насколько им место в светском университете. На мой взгляд, ответ на этот вопрос отрицательный. Богословие в собственном смысле слова не обладает целым рядом признаков, которыми обладают другие науки и которыми они, собственно, определяются (принципы верификации, фальсификации, рациональности и т.д.). В частности, теология не имеет свойства универсальности, а имеет конфессиональную принадлежность.

Христианскую теологию, основанную не только на признании существования Бога, но и на приписывании ему и его проявлениям в мире определенных качеств и свойств в соответствии с христианской догматикой, не признает наукой не только атеист, но и представитель монотеистических ислама и иудаизма, а уж тем более индуизма или зороастризма. Более того, даже и внутри христианства православная, католическая, монофизитская или протестант-

ских, то создания собственных теологических факультетов с полным правом могут потребовать и представители любой другой религии — например, вполне укорененного и важного для нескольких субъектов РФ шаманизма или пародийного пастафарианства. Любое предоставление привилегий в этой сфере одной или нескольким конфессиям будет противоречить конституции и светскому характеру Российского государства.

Поэтому создание в государственных университетах кафедр и факультетов теологии мне представляется идеей неразумной по существу и недальновидной. Это не значит, что я считаю неважной проблему получения качественного религиозного образования, — напротив. Но такое образование следует давать в конфессиональных учебных заведениях вроде духовных академий. Не стоит смешивать науку и религию, к сфере которой, безусловно, относится богословие, и не стоит придавать государственного статуса тому, что является личным делом каждого — а именно таков статус вероисповедания в светском государстве.

## — Как Вы относитесь к включению теологии в разряд ваковских дисциплин?



Рис. И. Алешина

ская теология имеют очень узкое совместное экуменическое поле, к тому же признаваемое далеко не всеми. <...>

Конфессиональность теологии, кстати, создает огромные проблемы для тех стран, где по традиции сохраняются теологические факультеты, поскольку вступает в противоречие с принципами нейтральности и государства, и науки по отношению к конфессиям. Поскольку любой теологический факультет принадлежит какой-то конфессии, представители других чувствуют себя ущемленными и начинают добиваться создания теологического факультета для себя и если обладают достаточными инструментами давления, то и добиваются.

О наличии в Страсбурге двух факультетов теологии я уже упоминал, в Тюбингенском же университете, например, таких факультетов целых три: католический, протестантский и исламский. Юридически возразить на такие требования нечего, и единственным сдерживающим фактором здесь является недостаточная сила давления соответствующих конфессиональных групп: в противном случае число факультетов теологии превысило бы число всех остальных факультетов в любом университете.

Когда говорят о создании в России кафедр и факультетов теологии в светских университетах, по умолчанию имеют в виду православное богословие. Но почему, собственно? Закон требует равного отношения ко всем вероисповеданиям, и открыв факультет православной теологии, придется задуматься об открытии и факультетов мусульманской, иудейской и буддийской теологии — это только если следовать весьма спорному закону о «традиционных религиях».

При этом будет странно выглядеть отсутствие католической и протестантской теологии — ведь именно они являются самыми развитыми и «научными» университетскими теологиями в мире. А если создать факультеты и для

— Ответ на этот вопрос следует из сказанного выше. Я не вижу в этом никакого смысла. Диссертации по темам, не относящимся к богословию в узком смысле слова, вроде церковной археологии, истории Церкви, библистики, патристики, канонического права и т.д., если они конфессионально нейтральны, вполне могут проходить по ведомству соответствующих светских дисциплин и защищаться в соответствующих советах.

Если же их выводы сделаны под влиянием религиозных убеждений, а не на основе объективных данных и общепринятых методов научного анализа, то они находятся за пределами науки. Но теперь им искусственно будет придаваться научный статус после прохождения через богословские советы и соответствующий экспертный совет ВАК. Соответственно, государством будет признано, что человек, не имеющий отношения к науке, является ученым. Это приведет к еще большему размыванию границ науки, и так в нашей стране, признаться, не очень четко очерченных в общественном сознании. На вопрос, что есть наука, а что нет, станет еще труднее ответить.

Кроме того, как я уже говорил, организовать внеконфессиональный диссертационный (или ваковский экспертный) совет по теологии невозможно. Представьте себе, как будет выглядеть ученый совет, состоящий из православных, мусульман, иудеев и буддистов, в котором имам и раввин будут обсуждать диссертацию православного иерея по проблемам тринитарности или буддийскую диссертацию об отношениях сансары и нирваны, а лама и православный клирик будут доказывать диссертанту-раввину, что в его диссертации по проблемам кашрута отсутствует научная новизна.

Чем не театр абсурда? А если членами совета будут и представители других распространенных в России конфессий — не только католики, протестанты, монофизиты, но и шаманы?

Или для каждой конфессии надо создавать свои советы и свой экспертный совет в ВАК? Вся эта затея неизбежно превратится в профанацию и богословия, и религии, и науки.

Включение теологии в разряд ваковских дисциплин выглядит, на мой взгляд, особенно абсурдно на фоне параллельного предоставления ряду вузов права самостоятельно присуждать степени. У духовных учебных заведений это право уже есть, и они им активно пользуются. Зачем же одной рукой его отнимать у духовных академий, а другой давать МГУ, СПбГУ и другим университетам? Если же проблема в недостаточной авторитетности богословских степеней, то ВАК здесь делу не поможет — надо повышать уровень защищаемых диссертаций.

## — Как бы Вы прокомментировали включение председателя Отдела внешних церковных связей Московского патриархата, зав. кафедрой теологии в НИЯУ МИФИ митрополита Волоколамского Илариона в состав совета РГНФ?

— Я с большим уважением отношусь к митрополиту Илариону, это очень образованный человек (у него есть, среди прочего, докторская степень Оксфордского университета) и действующий ученый. Помимо чисто богословских работ он автор большого числа публикаций по патристике и истории Церкви, в том числе монографий о преп. Симеоне Новом Богослове и преп. Исааке Сирийце, а также переводов с древнегреческого и сирийского.

Как ученый он, без всякого сомнения, заслуживает членства в совете. Члены совета РГНФ представляют в нем не учреждения или ведомства, а научные области, в которых они работают, выполняют экспертные функции в личном качестве и защищают интересы всей гуманитарной науки в целом. Я очень надеюсь, что митрополит Иларион видит свою роль в совете именно так и не будет использовать свое членство для продвижения позиций Русской православной церкви в ущерб интересам науки. На мой взгляд, было бы совершенно неуместно, если бы, например, теология вошла в список специальностей, финансируемых грантами РГНФ, что уменьшило бы и так небольшие суммы, идущие на финансирование гуманитарных наук в нашей стране.

## — Есть ли, на Ваш взгляд, угроза клерикализации научно-образовательной сферы в России?

— Для самой науки, я думаю, серьезной угрозы нет, кроме той проблемы, о которой я говорил, — размывания границ науки и рационального знания. Клерикализация образования, как среднего, так и высшего, — угроза вполне реальная. Вообще говоря, клерикализация светских институтов, которая, несомненно, происходит, — явление очень опасное и для государства, и для Церкви.

Меня это очень беспокоит не только как гражданина Российской Федерации, но и как члена Русской православной церкви. Я убежден, что в современном мире самая большая опасность для Церкви — ее превращение в государственный институт и носителя государственной идеологии, как это было в Российской империи.

Это разрушительно действует на духовные основы Церкви, заставляет ее излишне заботиться о мирских делах, отдавать кесарю не только кесарево, но и гораздо большее. Одновременно это приводит к тому, что доверие к Церкви как общественному институту падает, поскольку она начинает восприниматься просто как идеологический департамент государственной машины. К сожалению, признаки такого цезаропапистского развития в нашей стране очевидны.

С. С. Кривовичевым, А. Иванчиком и К. Копейкиным  
беседавала **Наталья Демина**

Полную версию статьи см. на сайте газеты.

У всех нас бывают так называемые проблемы с родственниками — прежде всего, вероятно, с родителями, хотя первая в мире ссора со смертельным исходом, если верить Книге Бытия, состоялась всё же между братьями. Накал страстей, сопровождающий семейные конфликты, иногда достигает масштабов эпоса даже и в нашей жизни; теперь представьте себе, насколько сложнее всё должно быть у тех, кто по тем или иным причинам решился порвать с традицией предков и провозгласить новое учение, став, иногда невольно, основателем новой религии.

Какими были отношения этих людей с отцом и матерью, братьями и сестрами, были ли у них жены и дети? И как обстоятельства этих внутрисемейных отношений отражаются — иногда хочется сказать «искажаются» — в различных религиозных традициях? Как мы увидим, правило здесь отсутствует: пять выбранных нами примеров демонстрируют совершенно отличные друг от друга модели семейных отношений.

Разумеется, настоящая эссе едва ли может претендовать на какую-либо полноту, поскольку по каждому из затронутых в нем вопросов написаны целые библиотеки литературы, — это скорее полухудожественная зарисовка на дискуссионную тему.

## Отвержение

О жизни пророка Заратуштры мы не можем сказать практически ничего достоверного: почти всё, что о нем известно, — позднейшая традиция. Однако и те скудные сведения, которыми мы располагаем, складываются в историю очень печальную. Известно, что он, как и его отец Порушаспа, был атаурваном (жрецом), приносил богам кровавые жертвы и пел священные гимны, мантры. Однако когда в возрасте тридцати лет он пережил откровение и начал свою проповедь, из всех соплеменников ее воспринял один только его родной брат. После первой неудачи Заратуштра отправился в изгнание и еще не скоро нашел себе благодарного слушателя. Хотя в персидской литературе на языке пехлеви и описаны многочисленные знамения, явленные отцу и матери пророка и до, и после его рождения, в действительности родители, вероятно, так его и не поняли: да и как мог его отец, всю жизнь служивший старым богом, вдруг признать их злыми духами? Женат пророк был трижды, имел множество детей и, по преданию, был убит коллегой отца — карапаном, то есть злокозненным колдуном, жрецом прежней веры.

## Непонимание

Покинуть свой дом был вынужден и Сиддхартха Гаутама (Будда Шахьямуни). Он родился в знатной кшатрийской семье, но всё в том же возрасте около тридцати лет выбрал жизнь нищего аскета. Его мать царица Махамая, умершая вскоре после родов, его ухода не застала. По преданию, уже после смерти ее сын поднялся к ней и преподавал ей новую истину, которую она приняла легко и с радостью. Другое дело его отец, царь Шуддходана, очень тяжело переживший его внезапный побег, а также его жена и сын, которых он просто-напросто бросил. Здесь, нужно сказать, Сиддхартха поступил не совсем красиво — в отличие, например, от своего современника Джини Махавиры (основателя джайнизма), который ушел в монастырь лишь через два года после кончины родителей, да и то предварительно испросив разрешения у старшего брата.

В поэме «Жизнь Будды» индийского поэта Ашвагхоши трогательно описывается встреча Будды с отцом, случившаяся спустя долгие шестнадцать лет после его ухода. Сначала

# Враги ли пророку домашние его?



Алексей Зыгмонт,  
аспирант Школы философии факультета гуманитарных наук  
Высшей школы экономики

Шуддходана посылает к нему делегацию с просьбой приехать, но все они присоединяются к числу его последователей. Когда через два месяца его сын всё же изволил явиться, старый раджа встретил его с царскими почестями, вышел ему навстречу, но не знал, что сказать: его сын больше ничего не чувствовал, ничего не желал, его лицо напоминало скорее маску. Шуддходана чувствовал себя словно умирающий от жажды человек у пересохшего ручья. В это самое время Будда бесстрастно и бесчувственно постриг в монахи бывших жену и сына, так что царь лишился еще и внука. В итоге он скрепя сердце становится мирским последователем буддизма и умирает на руках у сына; вскоре после этого его царство прекращает свое существование, лишившись правителя и пав под натиском врагов.

## Кризис

Ситуация в семье Иисуса из Назарета, насколько ее можно реконструировать хотя бы по материалам одних лишь канонических евангелий, выглядит как совершенная драма. История о том, что его мать до замужества прислуживала в Иерусалимском храме и что Иосиф был очень стар и всего только охранял ее девство, — скорее всего, поздняя благочестивая выдумка. Однако брак этих бедных молодых людей был отмечен неприятной коллизией: еще до его заключения выяснилось, что Мария беременна (Мф 1:18). Жених хотел разорвать помолвку, но по какой-то причине этого не сделал. Поэтому, хотя Иисуса часто называли сыном Иосифа (Лк 3:23, Ин 1:45), его столь же часто попрекали тем, что он рожден от любодения (Ин 8:41). Сам он зачастую отказывался считать ремесленника своим отцом и, подобно некоторым иудейским праведникам, называл себя сыном Отца Небесного. Формально, однако же, он считался первенцем Иосифа и Марии, у которых помимо него было еще как минимум четыре сына и несколько дочерей — родных братьев и сестер Иисуса.

Иосиф умер молодым, когда Иисус был еще юношей; тот научился у него ремеслу и, вероятно, до достижения определенного возраста работал по профессии, обеспечивая свою семью — как мы бы сейчас сказали, многодетную и малообеспеченную. Однако вскоре после принятия им ритуального омовения у местного пророка Иоанна и начала проповеди его отношения с родственниками стали более чем напряженными. Сами они решили, что Иисус сошел с ума, и хотели спрятать его подальше от народа (Мк 3: 20–21), а он отвергал их в пользу слушателей и учеников («...Вот мать моя и братья мои», Мф 12:49). По тому, насколько часты в его проповедях горькие сентенции на семейные темы, можно предположить, что он вообще придерживался того мнения, что сохранение родствен-

ных связей препятствует духовному развитию. Иисус не только очень хорошо знал, что значит «...враги человеку — домашние его» (Мих 7:6, Мф 10:36), но и прекрасно понимал, что принятие его учения чревато разрушением семейных связей. Потому он и говорил, что пришел принести не мир, но меч и разлучить отца с сыном и мать с дочерью. Человеку, который готов был следовать за ним, но хотел прежде похоронить своего отца, Иисус сказал: «Предоставь мертвым погребать своих мертвцов» (Мф 8: 21–22).

Наконец, много ли мы знаем о семьях апостолов? (Если не считать жены и тещи Петра, Мк 1: 30–31.) У всех них, согласно иудейскому обычаю должны были быть жены и дети, однако вместе с тем вполне возможно и то, что большинству пришлось пренебречь своими близкими.

О судьбе Марии после казни ее сына никаких достоверных сведений нет. Позднейшее христианское предание повествует, что апостолы взяли на себя заботу о матери учителя, поскольку предполагается, что других детей у нее не было. По всей видимости, один из ее сыновей, Иаков, который упоминается в евангелиях среди братьев Господних, после казни Иисуса уверовал в его миссию и возглавил Иерусалимскую церковь.



Винсент Ван Гог. Пьета (по мотивам Делакруа).  
PIETÀ (NAAR DELACROIX). 1889. Холст, масло. 73 × 60,5 см.  
Музей Винсента Ван Гога (Амстердам)

Тяжелые отношения Иисуса с родными из всех христианских общин первых веков были хорошо поняты разве что гностиками, которые полагали его тело исключительно духовным, иллюзорным, а его рождение — не более чем уловкой, призванной обмануть Князя мира сего. Представители других общин также могли относиться к родным Иисуса более или менее неоднозначно: богослов III века н.э. Тертуллиан в своем сочинении «О плоти Христа» утверждает, что Иисус отверг пришедших за ним мать и братьев по праву, ибо занимался в это время куда более важным делом, а именно «рассеивал мрак прежнего века». Символически он отождествляет его мать с синагогой, а братьев — с иудеями, от которых христиане в это время уже окончательно дистанцировались.

Святитель Епифаний Кипрский пишет, что Марию должно уважать, но никому не должно ей поклоняться — и это в IV веке н.э., когда уже начал формироваться известный нам богородичный культ.

## Обращение

История рождения основателя манихейства Сураика Патики, прозванного Мани (Дух), с точки зрения человеческих мотиваций представляется настолько загадочной, что ее хочется сравнить с «Крейцеровой сонатой» Толстого.

Его отец Патик принадлежал к царскому роду Аршакидов, большую часть времени жил в Хамадане, столице Мидии (на западе современного Ирана), был богат и женат на женщине с иудео-христианским именем Мариам, однако несчастен и увлечен духовными поисками. Вскоре после зачатия сына он бросил жену, переехал в город Ктесифон в Селевкии и там начал истово посещать некий «храм божественных образов»; что это, до конца не ясно, но скорее всего — какое-то буддийское святилище. Здесь он, по преданию, услышал дивный голос, повелевавший ему отказаться от мяса, вина и женщин, впустил в свое сердце Христа и вступил в какую-то гностическую общину с аскетическим уклоном — и всё это вдвало от жены, которая в это время родила ему сына. Сына он забрал на воспитание к себе, так что о матери пророка мы с тех пор ничего не слышим. В двенадцать и в двадцать четыре года Мани посетил его духовный двойник, называющий себя Живым Параклетом (от др.-греч. *παράκλητος* — защитник; утешитель; по представлениям богословов, одно из имен Святого Духа в евангелиях). Он передал ему Учение Света, отец пророка стал его первым учеником и даже вышел вместе с ним из общины — пробыв в ней, между прочим, целую четверть века!

Обращение знатных и обладавших большими связями старших родственников стало первым успехом манихейства, но позже сыграло с его основателем злую шутку: Мани был настолько хорошо «принят» при сасанидском царском дворе, что пал жертвой родственного ressentiment. Когда на престол вступил Бахрам I, более всего на свете любивший войну и охоту и, вероятно, с горечью наблюдавший за тем, как его отец и брат осыпают Мани благодеяниями, он первым делом устроил пророку своего рода семейную сцену, под занавес которой пророк бросил царю: «Можешь делить со мной что угодно». Царю Бахраму оказалось угодно забить его в несколько пар колодок, продержав около месяца в заточении, уморить голодом либо казнить (на этот счет версии расходятся).

## Любовь

С родителями Пророка Мухаммада (да благословит его Аллах и да приветствует) всё в тысячу раз проще: во-первых, они умерли за долго до начала его проповеди, а

во-вторых, поскольку Пророк не считается обладателем какого-либо сверхъестественного статуса, в исламе не возникло вопросов ни с его зачатием, ни с отношением к его родным.

Бедный купец Абдуллах, отец Мухаммада, умер в ходе деловой поездки вдалеке от своей беременной жены Амины, которой в это время было четырнадцать. Спустя шесть лет умерла и она, так что опекать Пророка взялись сначала его дед, потом дядя. Однако в исламской традиции отсутствует консенсус по поводу того, какой веры были родители Мухаммада и находятся ли они сейчас в аду или в раю: одна версия гласит, что они придерживались религии Ибрахима (Авраама), были воскрешены, подтвердили учение своего сына и вошли в его общину, другая — что они умерли в неверии и, к сожалению, ныне горят в геенне огненной. Сам Пророк, вероятно, с печалью в сердце склонялся к последнему.

В его случае интереснее другое: из всех основателей религий он едва ли не единственный, кто был счастливым — хотя бы некоторое время — семейнином, любящим мужем и отцом. Его первая и любимая жена Хадиджа была богатой вдовой старше его на пятнадцать лет. Некогда она находилась у нее на службе и вел ее дела, но потом она предложила ему пожениться, и он согласился — из вполне корыстных побуждений, позже обернувшихся удивительной привязанностью. После ее кончины он брал себе других жен, но никого не любил так, как ее.

Однако настоящая трагедия семейной жизни Пророка заключается в том, что он так и не смог оставить после себя наследника: все три его сына умерли во младенчестве. Из четырех его дочерей одна лишь Фатима, жена праведного халифа Али, пережила отца, да и то всего на несколько месяцев. Именно ее шииты почитают как госпожу женщин мира и как свою духовную мать: множество шиитских хадисов повествует о чудесах, которые сотворил через нее Аллах.

Поэтому именно она иногда становится персонажем любопытных богословских концепций: например, блаженный Иоанн Береславский, в 1990-е годы основавший Православную Церковь Божией Матери Державную и с тех пор успевший даже стать пророком хорватских богомилов, вообще отождествляет ее с Богородицей на основании того, что мать Иисуса в 1917 году явилась троим детям в португальском городе Фатима.

## Итак...

Враги ли человеку домашние его? Как мы видим, далеко не всегда. Традиция обычно пытается задним числом привлечь родственников своего основателя на свою сторону — вне зависимости от того, какими отношения между ними были в действительности. Этот факт, конечно, затушевывает, но не стирает окончательно те глубоко личные, частные семейные трагедии, которые сопровождали великие духовные революции.

### Что почитать:

- Бойс М. Зороастрийцы. Верования и обычаи. СПб.: Петербургское востоковедение, 1994.
- Агвагхоша. Жизнь Будды. Калидаса. Драммы. М.: Художественная литература, 1990.
- Индуизм. Джайнизм. Сикхизм: Словарь. М.: Республика, 1996.
- Смагина Е. Б. Манихейство по ранним источникам. М.: Восточная литература, 2011.
- Ястребов Г. Г. Кем был Иисус за Назарета? М.: Эксмо, 2008.
- Фрикке В. Кто осудил Иисуса? Точка зрения юриста. М.: Теревинф, 2006.
- Мюллер А. История ислама: От доисламской истории арабов до падения династии Аббасидов. М.: Астрель, 2004.

Цвет небесный, синий цвет  
Полюбил я с малых лет.  
В детстве он мне означал  
Синеву иных начал

Н. Бараташвили,  
перевод Б. Пастернака

## Цвет небесный

Ревекка Фрумкина



благодарить переводчика Нину Кулиш, сохранившую для нас изящество языка французского оригинала.

Р. С. Читайте также: Пастуро М. Повседневная жизнь Франции и Англии во времена рыцарей Круглого стола. М.: Молодая гвардия, 2001. — 239 с. [2].

1. <http://nlobooks.ru/node/6535>
2. [http://gvardiya.ru/shop/books/povsednevnaya\\_zhizn\\_chelovechestva/povsednevnaya\\_zhizn\\_frantsii\\_i\\_anglii\\_vo\\_vremena\\_rytsarey\\_kruglogo\\_stola](http://gvardiya.ru/shop/books/povsednevnaya_zhizn_chelovechestva/povsednevnaya_zhizn_frantsii_i_anglii_vo_vremena_rytsarey_kruglogo_stola)



ПАСТУРО М. Синий. История цвета / Мишель Пастуро; пер. с фр. Н. Кулиш. — М.: Новое литературное обозрение, 2015. — 144 с. (Серия: Библиотека журнала «Теория моды»)

В издательстве «Новое литературное обозрение» в серии «Библиотека журнала „Теория моды“» вышла книга французского ученого и литератора Мишеля Пастуро «Синий. История цвета» [1]. Это перевод его книги *Pastoureau M. Bleu. Histoire d'une couleur* (Paris, Seuil, 2006).

Мишель Пастуро — известный историк и литератор, его узкая специализация — геральдика и вообще изучение символики материальных объектов и их изображений. И по подготовке, и по кругу интересов Мишель Пастуро прежде всего историк культуры.

О цвете как феномене культуры Пастуро пишет начиная с 80-х годов прошлого века. При этом он занят не словами, указывающими на цвет, а самим феноменом наличия в культурном/языковом фонде слова-маркера для того или иного оттенка, что и позволяет задуматься о культурной значимости определенных цветов. Соответственно, в этот контекст помещается семантический ореол слова-цветообозначения, его история, изменение семантики и т.п. явления. За время, отделяющее оригинал книги о *синем* от публикации ее русского перевода, вышли также книги Пастуро о *черном* (2008) и о *зеленом* (2013).

но. Раскрыть культурный смысл того или иного цвета — вот средоточие интересующей автора проблематики. Ближайшая аналогия, внятная русскому читателю, — это обсуждение того, какого, собственно, цвета было знаменитое сукно *цвета наваринского дыма с пламенем*. (Этот



Винсент Ван Гог. Ирисы (1889). Музей Гетти (Лос-Анджелес, США)

казус остается скорее предметом шуток, хотя вполне серьезные ученые старались прояснить, какой цвет имел в виду Гоголь.)

И вот здесь автор выступает во всеоружии собственной эрудиции и во всем блеске стиля французской исторической школы. Эрудиция ужата и оформлена в виде выводов, а фактический материал «утоплен» в ссылки. Поэтому «Синий» — вполне читабельная книга.



Константин Сомов. Дама в голубом (1897–1900). Государственная Третьяковская галерея

Итак, слова интересуют Пастуро лишь как способ указать/выделить определенный цвет или отте-

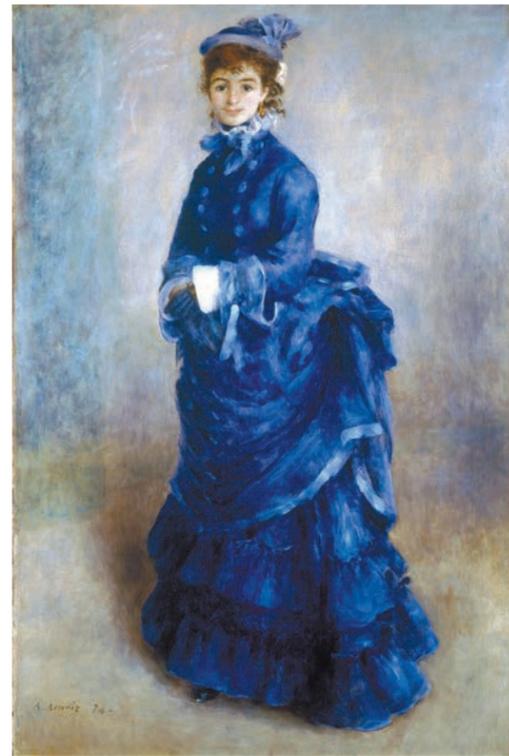
Итак, от вас, читатель, не ждут особых познаний в области истории живописи, где со времен абба-

та Сугерия (1081–1151) цвет мафория Пресвятой Девы (или Ризы Богородицы. — Ред.) становится насыщенным *синим* (так называемый «синий Сен-Дени», позже — «синий Шартра»). Вам не обязательно располагать сведениями из геральдики, согласно которым при изображении герба короля Франции именно с середины XII века начинают систематически использовать лазурь.

О главном автор расскажет вам с достаточным количеством примеров и ссылок, не увязая в деталях, которые непрофессионала отягощают, а профессионал их найдет в специальной литературе — ссылки даны в конце книги.

В целом стиль Мишеля Пастуро отличается благородной тональностью, свойственной французской исторической школе. Автор изначально наделен чувством меры, что позволяет ему избежать как снисходительного тона, так и рискованных упрощений.

Получилась книга, которая, не будучи такой уж простой, остается доступной любому читателю с живым умом. Не забудем по-



Огюст Ренуар. Парижанка (1874). Национальный музей Кардиффа (Великобритания)

## ПРЕМИЯ

## Еще одна премия за сотворение мира



Стивен Хокинг

В январе этого года Вячеслав Муханов и Стивен Хокинг получили международную премию «Границы познания в фундаментальной науке». Вообще говоря, это очередная крупная премия, которую в том или ином сочетании получают эти два лауреата за работы тридцатипятилетней давности. Два с лишним года назад мы уже писали о предыдущей премии, полученной Мухановым вместе с Алексеем Старобинским. Что это за работы и почему они получают премию за премию именно сейчас, 30 с лишним лет спустя?

Вселенная выглядит в среднем однородной на картах, охватывающих миллиарды световых лет, но на меньших масштабах появляется хорошо различимая ячеистая структура; далее, вниз по иерархии, идут скопления галактик, галактики, звезды. Понятно, откуда взялись звезды в галактиках — они быстро сгущаются из-за гравитационной неустойчивости. Но ни галактики, ни скопления галактик не успели бы сгуститься из однородного вещества Вселенной, если бы не было изначальных сгустков и разрежений. Без них не было бы ни галактик, ни звезд, ни нас с вами — только газ плотностью меньше атома в кубометре пространства. Чтобы образовались галактики, достаточно, чтобы первичные возмущения плотности имели небольшой контраст, скажем, одна сотысячная. Но откуда они взялись?

Первым этим вопросом задался Андрей Дмитриевич Сахаров, предположив, что первичные неоднородности — квантовый эффект в ранней Вселенной. Это было правильное предположение, но оно сильно опередило свое время, и результат получился отрицательным — неоднородности не успевали вырасти до такого размера, чтобы превратиться в галактики.

Время пришло в самом начале 1980-х, когда произошла новая революция в космологии, давшая теорию инфляции. Вячеслав Муханов



(аспирант, только что закончивший Физтех) и Геннадий Чибисов попытались пробиться в том же направлении, что и Сахаров, — получить первичные неоднородности из квантовых флуктуаций в ранней Вселенной. Но и у них ничего не получалось. Не получалось до тех пор, пока они не проверили, как работают квантовые флуктуации в сценарии инфляции Вселенной. И всё встало на свои места.

В то время не было ни термина «инфляция», ни теории инфляции как таковой. Еще не было ни революционной статьи Алана Гута, ни статьи Старобинского, в которой был предложен реалистичный механизм инфляции. Было понятие «мир де Ситтера», достаточно абстрактное решение уравнений Эйнштейна и некие общие идеи, что это решение может избавить космологию от бесконечной плотности в начале

ее расширения. И вот Муханов с Чибисовым видят, что мир де Ситтера решает еще одну задачу, может быть более важную, — объясняет происхождение галактик.

Они публикуют статью с этим утверждением, но очень неудачно — в виде препринта, а журнальная публикация затягивается до 1982 года, когда уже всё произошло. Но это была лишь первая прикидка. Важно было сделать еще один шаг — вычислить спектр возмущений, то есть распределение амплитуды неоднородностей по размеру. В первом приближении спектр получался плоским, то есть амплитуда неоднородностей от их размера не зависела. Но нужно было вычислить точный спектр. Это сделал Вячеслав

Муханов в самом начале 1981 года, опираясь на модель инфляции Алексея Старобинского. Получилось, что спектр чуть «краснее» плоского — у возмущений большого размера амплитуда чуть больше. Разница невелика: если плоский спектр описывается показателем степени единица, то точный — 0,96, причем эта величина слабо зависит от модели инфляции. Несколько позже такой же результат публикует Стивен Хокинг.

Казалось бы, что с того? Какая разница, чему равен показатель степени зависимости — 1 или 0,96, — интерес тут может быть чисто академическим. Тогда было невозможно вообразить, что когда-нибудь спектр первичных неоднородностей Все-

ленной станет предметом прецизионных измерений.

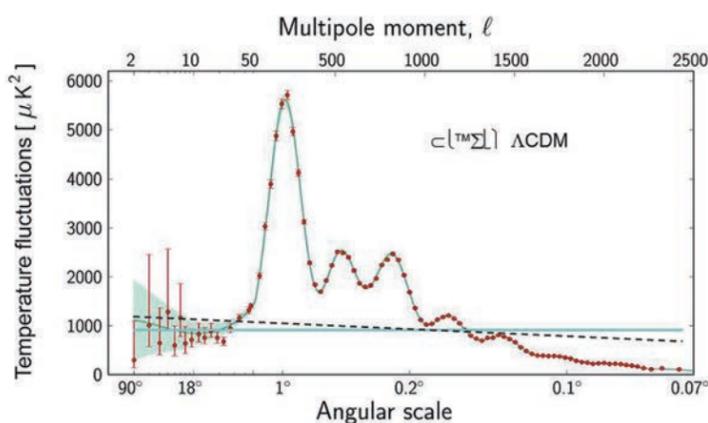
Прошло тридцать лет. Сначала американский космический микроволновый телескоп WMAP, затем европейский «Планк» с фантастической точностью измерили спектр неоднородностей реликтового излучения. Первоначальный показатель спектра неоднородностей, который надо заложить, чтобы после ряда трансформаций в ранней Вселенной он превратился в наблюдаемую карту реликтового излучения, оказался равным 0,96 с точностью 0,006. Вот вам и очередной триумф фундаментальной науки! Вот и причина, по которой Муханов, Хокинг, а также другие герои космологической революции 1980-х — Линде, Гут, Старобинский — получают одну за другой престижные и всевысшие премии.

Так иногда теоретические работы, представляющие чисто академический интерес, вдруг ложатся в основу наших представлений о фундаменте мироздания, объясняя, как образовалась эта замечательная Вселенная, в которой можно жить.

Борис Штерн

Р. С. Чтобы два раза не вставать, сообщаем, что книга автора данной заметки «Прорыв за край мира», где вся эта история изложена в развернутом виде, всё еще доступна через наш «посылторг» по существенно меньшей цене, чем через «Озон». См. <http://trv-science.ru/proryv/gde-kupit-knigu-proryv-zakraj-mira/> — всё сказанное там про почту актуально. ♦

### Контраст пятен в зависимости от размера пятна



Спектр угловых неоднородностей реликтового излучения. Красные точки — измерения космической обсерватории «Планк», синяя кривая — результат теории с заложенным спектром первичных неоднородностей, совпадающий с предсказанием Муханова



# Большие тихоокеанские полосатые осьминоги — луч света в темном царстве

Наталья Резник

Осьминоги — существа одиночные, встречаются они лишь для спаривания, кратко и опасно, потому что самка вполне может партнера съесть. Памятуя об этом, самец старается держаться от нее как можно дальше и сперматофор в мантийную полость самки вводит специальным щупальцем. Оплодотворенная самка откладывает изрядную порцию яиц и умирает. Картина складывается безотрадная, и мы рады сообщить, что в ней появился просвет. Большие тихоокеанские полосатые осьминоги друг друга не едят, к партнерам относятся бережно и живут долго и счастливо.

В 1970-х годах промышленное судно, добывавшее креветок, выловило в Панамском заливе двух небольших осьминогов. В 1977 году их впервые описали сотрудник Смитсоновского института тропических исследований в Панаме Аркадио Роданиш (Arcadio Rodaniche) и тогдашний директор института Мартин Мойнихан (Martin Moynihan). Осьминоги принадлежали к роду *Octopus*, однако отдельным видом их не признали и видового латинского имени они не получили. Их называют большими тихоокеанскими полосатыми осьминогами (Larger Pacific Striped Octopus), сокращенно LPSO. Для нас он, следовательно, будет БТПО.

А. Роданиш опубликовал несколько статей о поведении этих головоногих в естественных условиях, совершенно нетипичном для осьминогов. Ученый сообщал, что БТПО склонны образовывать колонии по 30–40 особей, спариваться, тесно прижимаясь друг к другу, и разделять с партнером укрытие. Однако эти публикации остались без должного внимания, пока БТПО не привлек внимания американских зоологов.

В 2012–2014 годах американские исследователи под руководством профессора Калифорнийского университета в Беркли Роя Колдуэлла (Roy L. Caldwell) наблюдали за поведением 24 взрослых представителей вида (13 самцов и 11 самок), помещенных в большие аквариумы с морской водой. На дне был песок и предметы, в которых можно укрыться: крупные раковины, стеклянные бутылки, глиняные цветочные горшки, трубы из ПВХ диаметром 3,5–5,0 см. Сначала осьминогов держали порознь, но, когда исследователи убедились, что спаривания моллюсков проходят без каннибализма и членовре-

и дополнили данные Аркадио Роданиша, который также принимал участие в этом исследовании.

Хотя осьминог и называется большим, он не крупнее теннисного мяча. Одна особь, выловленная в 1970-х, имела мантию длиной 60 мм и за 282 дня подросла до 110 мм. Максимальные размеры мантии, зарегистрированные в неволе, составляли 45 мм у самцов и 70 мм у самок.

БТПО действительно покрыт узором из полос и пятен, но полосат не всегда, он может быть и гладко окрашенным. Его цвет варьирует от темно-коричневого до палевого, а контрастность окраски зависит от обстоятельств. Узор становится ярче, если осьминог в соседнем аквариуме активен или ест, причем окраска на левой и правой половинах тела может различаться. Название «тихоокеанский» также дано осьминогу не зря, вид эндемичен для тропических областей Восточной Пацифики.

БТПО присущи несколько особенностей поведения, не замеченных у других видов осьминогов. Прежде всего это спаривание в положении «клюв к клюву», во время которого партнеры тесно прижимаются друг к другу, склеиваются ненадолго присосками, переплетают щупальца. Иногда самец, прижавшись к самке, окутывает ее и себя чернильным облаком.

Если самки не расположены к спариванию, они выстреливают в самца водяной струей, отталкивая его. Обычно это происходит, когда самец пытается заигрывать с самкой, оберегающей кладку. Однако наблюдения показывают, что материнские обязанности не помеха личной жизни, и многие самки, имеющие на своем попечении яйца, охотно соглашаются на контакт.

Позиция «клюв к клюву» напоминает положение «голова к голове»,

обычное для десятиногих моллюсков — кальмаров и каракатиц. Для осьминогов она абсолютно не характерна, их самцы стараются держаться на расстоянии, опасаясь каннибализма. БТПО — единственное известное исключение, и ученые пока не знают, какие преимущества им создает такой тесный контакт при спаривании. У них есть три возможных не противоречащих друг другу объяснения. Весьма вероятно, что такая позиция перекрывает другим самцам доступ к самке. У самок осьминога два яйцевода, поэтому при дистанционном спаривании они могут принимать сперматофоры одновременно от двух самцов. Тесный контакт при спаривании может быть выгоден осьминогам, живущим группами, а ныряльщики, ловившие животных для группы Колдуэлла, видели колонию БТПО. В аквариумах самцов вместе не держали, поэтому о конкуренции между ними пока ничего сказать нельзя.

Второе предположение заключается в том, что позиция «клюв к клюву» позволяет паре заодно и питаться. БТПО едят небольших ракообразных (креветок и крабов) и двусторчатых моллюсков: мелкие раковины давят, в более крупных просверливают отверстия. Исследователи наблюдали пару осьминогов, которая имела обыкновенные разделять трапезу. Обычно самка ловила добычу, самец приближался, и они сливались на 5–10 минут: клюв к клюву, щупальце к щупальцу, присоска к присоске, добыча между ними. Копуляция исследователи не видели и предположили, что пара, обнявшись, разедала добычу. Проверить догадку можно было, вскрыв животных, но ученые этого делать не стали.

Согласно третьей гипотезе, самка, спариваясь в такой позиции, может оберегать кладку. Матери БТПО пекутся о своих яйцах и охраняют их, пока потомство не проклюнется. Самки приклеивают отложенные яйца на внутреннюю стенку своего укрытия — раковины, черепка или трубы — и не удаляются от них. Исследователи наблюдали одну попечительную мать, которая откладывала яйца и в укрытие, и на стенки аквариума. Чтобы наблюдать за обоими местами сразу, она таскала укрытие с собой. Но это редкий случай. Обычно самки пребывают рядом с кладкой, обращены к ней «спинной» стороной мантии, а наружу — лицевой. Положение «клюв к клюву» позволяет им спариваться без отрыва от заботы о потомстве, если они еще расположены к размножению.

Долгий нерест — еще одна удивительная особенность БТПО и за-

лог их активного долголетия. Обычно самки осьминогов, отложив все яйца разом, быстро стареют и умирают. БТПО откладывают ежедневно по два яйца и растягивают нерест до полугода, а период заботы о них — до восьми месяцев. Обычно яйца маленькими порциями откладывают мелкие осьминоги, у которых маленький яичник и вся кладка разом там просто не помещается. Однако БТПО не так уж и малы, тем не менее нерест у них растянут, и в чем причина, ученые не знают.

Во время нереста самки продолжают жить полной жизнью: кормятся и спариваются. Если в этот период их настагает старость, они не прекращают откладывать яйца и умирают спустя 4–6 недель после того, как отложено последнее.

Стареющие осьминоги менее активны, их окраска бледнеет, узор теряет четкость, они перестают есть и двигаться. Самцы обычно умирают через 1–2 недели после появления признаков старения, самки живут еще 2–4 месяца.

Наблюдая за БТПО, ученые обнаружили у них феномен совместного проживания. Хотя у каждого осьминога есть свое укрытие, некоторые пары в течение по крайней мере трех дней разделяли кров. Это была пластиковая труба с несколькими отверстиями, причем каждый моллюск пользовался своим выходом. Очевидно, осьминоги объединялись для продолжения рода, поскольку они ежедневно спаривались и даже делились друг с другом пищей. Кстати, обеды они в укрытиях не оставляют и струей воды выбрасывают наружу. Ученые не исключают, что такие удивительные для осьминогов отношения, как общая трапеза, общий кров и регулярный секс, возможны благодаря их уникальному узору, по которому особи узнают друг друга.

За два года наблюдений исследователи узнали много нового об особенностях питания и приемах охоты БТПО, способах перемещения и принимаемых ими позах, особенностях окраски, отношениях между особями. Очевидно, изучение будет продолжено и эти осьминоги — романтики и долгожители — получат наконец официальный статус вида и латинское название, возможно, в честь первооткрывателя.

Caldwell R. L., Ross R., Rodaniche A., Huffard C. L. Behavior and Body Patterns of the Larger Pacific Striped Octopus // PLoS ONE. 2015. 10(8): e0134152. doi:10.1371/journal.pone.0134152



Большой тихоокеанский полосатый осьминог бывает окрашен весьма причудливо. www.calacademy.org



Осьминог медленно тянет щупальце к креветке. Сейчас схватит. www.sciencemag.org

дательства, они позволили нескольким парам и группам из двух самок и самца жить в одном аквариуме. Лабораторные наблюдения подтвердили

## Профессор Цфасман награжден орденом Академических пальм

Российский математик, завсектором алгебры и теории чисел Института проблем передачи информации (ИППИ) РАН, проректор по научной работе Независимого московского университета, ведущий научный сотрудник Национального научного центра Франции (CNRS), докт. физ.-мат. наук Михаил Анатольевич Цфасман награжден орденом рыцаря французского национального ордена Академических пальм (chevalier dans l'Ordre national des Palmes Académiques) за вклад во французскую культуру.

М. А. Цфасман (ученик Ю. И. Манина) стоял у истоков создания в России совместной российской-французской математической Лаборатории им. Ж.-В. Понселе, с момента создания в 2002-м по 2015 год был ее директором. Свыше 25 лет работает в ИППИ РАН, возглавляет сектор алгебры и теории чисел. Область научных исследований — алгебраическая геометрия, теория чисел, теория информации. М. А. Цфасман — автор свыше 60 научных публикаций, в том числе монографий по алгеброгеометрическим кодам и дифантовой геометрии.

Орден Академических пальм вручается за заслуги в образовании и науке. Награда имеет три степени: рыцарь (кавалер), офицер и командор.

Торжественная церемония вручения орденового знака ученому и посвящение профессора Цфасмана в рыцари наци-

онального ордена Академических пальм Французской Республики состоялась 28 января в Независимом московском университете. Высокую награду ученому вручил проректор по международным делам, профессор НМУ, офицер национального ордена Академических пальм Франции Алексей Брониславович Сосинский.

«Имею честь ввести Цфасмана Михаила Анатольевича в ряды национального ордена Академических пальм в ранге рыцаря и от лица министра образования Франции вручить ему этот орденовый знак», — провозгласил А. Б. Сосинский.

В ответном слове М. А. Цфасман отметил особую значимость того, что орден ему вручается именно в Москве, в стенах Независимого университета. Ученый поблагодарил коллег, соратников, членов семьи и акцентировал внимание гостей на том, что «наука может существовать только на международном уровне, в содружестве ученых. В одиночку, в своей башне из слоновой кости, я ничего сделать бы не смог».

## Приглашаем на «Математические прогулки»

В феврале стартует новый проект ИППИ РАН — «Математические прогулки». Будем гулять с математиками и не только, по Москве и не только. Говорить о жизни, математике, о математике вокруг нас, о науке в целом, об ученых, о музыке, о поэзии. Да мало ли о чем могут на прогулке говорить ученый и научный журналист! Но уж точно — скучно не будет!



М. Гельфанд и М. Цфасман. Фото А. Крещука

Очень символично, что первыми на «прогулку» вышли Михаил Гельфанд и Михаил Цфасман: в этот день профессора Цфасмана торжественно посвящали в рыцари национального ордена Академических пальм Французской Республики и вручали орденовый знак. Теплый снежный зимний день располагал к математическим разговорам в дворике около Независимого университета. О чем говорили два профессора? Об этом — в специальном интервью с «Математических прогулок» в следующем номере ТрВ-Наука.

Инициативу ИППИ РАН поддержали и другие информационные партнеры проекта: журналы «Огонёк» и «Кот Шрёдингера». В планах — телеверсия «прогулок». Медиапроект рассчитан на весь текущий год: в 2016-м ИППИ РАН отмечает свое 55-летие. ♦



Президент Российской Академии наук Владимир Фортов на открытии памятника Нобелевскому лауреату по физике Александру Прохорову 9 июля 2015. Фото — ANTARES 610

«Мяч на нашей стороне»

Накануне Дня науки, 4 февраля 2016 года, в МИА «Россия сегодня» прошла пресс-конференция президента РАН Владимира Фортова. Публикуем короткое интервью Владимира Евгеньевича. Беседовала **Наталья Демина**.



— Вы шли на должность президента РАН со своей программой реформирования. Вам провести реформы не дали...

— Не дали!

— Но Вы сами понимаете: чтобы предупредить недругов Академии, нужно что-то делать самим. Какова же программа реформирования? Или всё лучше оставить как есть, не стоит ничего делать?

— Нет, речь не идет о «ничего не делать». Посмотрите стратегию на сайте РАН. У нас очень важная функция: не дать надеться на глупостей в виде необратимых изменений, которые угробят науку. А сейчас, вы видите, многие шаги таковы.

— Денег у страны всё меньше, финансирование науки сокращается, а институтов и ученых остается столько же. Что делать? Академии придется сокращать саму себя?

— Так сокращается и количество ученых, и количество институтов,

но разве это хорошо? 4 декабря 2015 года в Санкт-Петербурге проходило организованное ЮНЕСКО заседание Научно-консультативного совета под руководством генерального секретаря ООН Пан Ги Муна [1]. ЮНЕСКО опубликовала свой доклад о науке — здоровенный кирпич из 800 страниц со сравнительным анализом по 157 странам [2]. Согласно ему, Россия ниже 20-го места в мире по числу исследователей [3]. За 15 лет количество публикаций наших ученых выросло на 12%, а в Китае в 9,5 раз, в Индии в 3 раза и дальше по тексту. Иран и Турция публикуют почти столько же статей, сколько Россия — великая научная держава. Мы публикуем порядка 29 тыс., а они где-то 24–26 тыс. в год. Это наше место?! Из 100 тыс. наиболее цитируемых ученых мира россиян только двое, а раньше было семеро, а половина — американцы. Поэтому все разговоры о том, что в России ученых много и они купаются в роскоши, не имеют оснований.

— То есть Вам кажется, что число институтов и ученых и так уже оптимально?

— Нам надо определиться. Может, мы хотим жить, как в Замбии? Там примерно столько же людей живут, как и у нас, и никакой науки там нет.

# Поздравляем Владимира Евгеньевича Фортова с 70-летием!

А может, лучше сделать нашу Академию наук по типу румынской, чтобы раз в три месяца старики собирались и пили чай? Давайте сделаем. Но если мы хотим, чтобы у нас наука была на высшем уровне, то нужно действовать по-другому. Не бухать все деньги в вузы, а тратить их на Академию и ее институты, потому что именно Академия несет золотые яйца.

— Накануне своего дня рождения, 22 января, Вы встречались с Путиным и разговаривали с ним полтора часа. Можете ли что-то рассказать об этой беседе публике?

— (Тяжело вздыхает.) Вы знаете, у меня был в свое время начальник — Виктор Степанович Черномырдин, я был его заместителем. Он говорил так: «Я ничего говорить не буду, а то еще что-нибудь скажу». У нас был хороший разговор, и президент обеспокоен ситуацией. Это точно.

— Он понимает, что в науке происходит? У него не одностороннее видение ситуации?

— Он понимает. Я пока могу сказать только одно: мяч сейчас находится на нашей стороне. Мы должны предлагать.

— Я и говорю: надо что-то предлагать. А Вы готовы что-то предложить?

— Да.

— И когда?

— Это секрет. Вы же знаете, кто нас окружает.

1. Подробнее о Совете <http://goo.gl/3sm942>
2. [http://en.unesco.org/unesco\\_science\\_report](http://en.unesco.org/unesco_science_report)
3. «РФ на 21 месте по числу людей, занятых в области R&D на 10 тыс. всех занятых, но на 29 месте по числу исследователей». Р. 374 [2]

Уважаемый Владимир Евгеньевич!



Поздравляю Вас с днем рождения. Ваше избрание президентом Российской академии наук вызвало надежды на проведение реформ, в которых она нуждалась, чтобы сохранить свои позиции научного лидера в России и в мире. К сожалению, этим надеждам было не дано осуществиться: вместо реформ Академия пережила самую сильную в своей истории атаку, угрожавшую самому ее существованию. Вместо президента-реформатора Вам неожиданно пришлось играть роль президента-спасителя, проявляя таланты дипломата и переговорщика и сочетая твердость и мужество с гибкостью и здравым смыслом. Не всё удалось спасти, и борьба за Академию и российскую науку еще не кончилась. Желаю Вам — и всем нам — победы в этой борьбе.

Чл.-корр. РАН Аскольд Иванчик

Владимир Евгеньевич! С днем рождения!

Новых успехов в исследованиях и других добрых делах! Считаю, что Ваши усилия по защите российской науки необычайно точны, последовательны и мужественны.

Докт. физ.-мат. наук Павел Чеботарев

Глубокоуважаемый Владимир Евгеньевич!

Клуб «1 июля» поздравляет Вас с юбилеем и желает Вам многих лет плодотворной жизни. На Ваши плечи легла тяжелая ноша и небывалая ответственность — провести отечественную науку через беспрецедентные испытания и вывести ее из затаившегося кризиса. Мы высоко ценим Ваши усилия и особенно впечатлены мужеством, проявленным Вами в самые последние дни — возможно, критические для будущего российской науки.

Клуб желает Вам стойкости, крепкого здоровья и новых достижений на благо всего научного сообщества.

ИНФОРМАЦИЯ, РЕКЛАМА

ГДЕ НАЙТИ ГАЗЕТУ «ТРОИЦКИЙ ВАРИАНТ — НАУКА»

Этот номер выходит при поддержке РВК, благодаря чему ареал распространения нашей газеты заметно увеличился.

Точки бесплатного распространения нашей газеты:

**Казань** — Центр современной культуры «Смена», ул. Бурхана Шахида, 7, тел.: +7 (917) 934-38-12 (Эльвира Дмитриева). **Пермь** — Пермский государственный национальный исследовательский университет, холл главного корпуса (ул. Букирева, 15) и профком (ул. Генкеля, 4, каб. № 45). **Екатеринбург** — УрФУ, пр-т Ленина, 51, 3-й этаж. **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; городская кофейня «Кофе Хостел», ул. Большая Покровская, 2; музей анимационных наук «Кварки», ул. Социально-коммунальная, 13, главный ярмарочный дом; НГТУ им. Р.Е. Алексеева, ул. Минина, 24, корп. 1; НГУ им. Н.И. Лобачевского, пр-т Гагарина, 23, корп. 2. **Санкт-Петербург** — Санкт-Петербургский союз ученых, Университетская наб., 5, офис 300, во дворе, в будни с 10 до 17 часов, тел.: (812) 328-41-24 (Светлана Валентиновна); Европейский университет, ул. Гагаринская, 3а (проходная). **Новая точка** — Санкт-Петербургский государственный университет. В **Москве** газета распространяется в ряде институтов и вузов, в Дарвиновском и Сахаровском музеях, в Исторической библиотеке.

Газета приходит в Самару! **Самара:** ТЦ «Скала», «Клауд Кафе», Московское ш., 4; Центр молодежного инновационного творчества при ФГБОУ ВПО «Самарский государственный экономический университет», ул. Галактионовская, 118а.

Следите за дальнейшими объявлениями в газете и на сайте (trv-science.ru).

Страница газеты «Троицкий вариант — Наука» в «Фейсбуке» — [www.facebook.com/trvscience](http://www.facebook.com/trvscience)

Партнер АНО «Троицкий вариант»

ТОРГОВЫЙ ЦЕНТР на СИРЕНЕВЫЙ БУЛЬВАР

Ваш выбор — БЕЗУПРЕЧЕН!

КАЛЕЙДОСКОП ТОВАРЫ ДЛЯ ДОМА

ДИАМАНТ

ВЫГОДНЫЕ ОКНА

Сиди

Гранд-Элита Туризм

Ангелочек

г. Троицк, Сиреневый бульвар, дом 7



«Троицкий вариант»

Учредитель — ООО «Тривант»  
 Главный редактор — Б.Е. Штерн  
 Зам. главного редактора — Илья Мирмов, Михаил Гельфанд  
 Выпускающие редакторы — Елена Стребкова и Алексей Огнёв  
 Редакционный совет: М.Борисов, Н.Демина, А.Иванов, А.Калиничев, А.Огнёв  
 Верстка — Татьяна Васильева. Корректурa — Мария Янина

Адрес редакции и издательства: 142191, г. Москва, г. Троицк, м-н «В», д. 52; тел.: +7-910-432-3200 (с 10 до 18), e-mail: [trv@trovant.ru](mailto:trv@trovant.ru), [info@trvscience.ru](mailto:info@trvscience.ru); интернет-сайт: [www.trv-science.ru](http://www.trv-science.ru).

Использование материалов газеты «Троицкий вариант» возможно только при указании ссылки на источник публикации. Газета зарегистрирована 19.09.08 в Московском территориальном управлении Министерства РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций ПИ № ФС77-33719. Тираж 6600 экз. Подписано в печать 8.02.2016, по графику 16.00, фактически — 16.00. Отпечатано в типографии ООО «ВМГ-Принт». 127247, г. Москва, Дмитровское шоссе, д. 100.

Заказ №

© «Троицкий вариант»