

ISSN 0130 1640

www.znanie-sila.su

# ЗНАНИЕ-СИЛА®

«Knowledge itself is power» (F. Bacon)

1/2019

6+

## Время – ты кто?





*Лео Бокерия: «Сердце и сосуды изнашиваются... от неумения любить жизнь».*

Стр. **68**



*Собранная Лоренцо Великолепным коллекция произведений была названа словом «музей».*

Стр. **79**

*Древнерусская иконография: в некоторых сценах искушения змей превращается в дракона...*

Стр. **96**



*Стокгольм — его история в достопримечательностях.*



Стр. **108**

# **ЗНАНИЕ — СИЛА 1/2019**

Ежемесячный научно-популярный  
и научно-художественный журнал

Член Российского исторического общества

№ 1 (1099)

Издается с 1926 года

**Свидетельство о регистрации:**

СМИ ПИ № 77-13958 от 18 ноября 2002 г.

Выдано Министерством РФ по делам печати,  
телерадиовещания и средств массовых коммуникаций

**Для читателей старше 6 лет**

**Учредитель** Т. А. Алексеева

**Научный совет журнала:**

Торкунов А. В. — академик РАН — председатель

Галимов Э. М. — академик РАН

Гусейнов А. А. — академик РАН

Зеленый Л. М. — академик РАН

Нигматулин Р. И. — академик РАН

Пивовар Е. И. — член-корр. РАН

Рубаков В. А. — академик РАН

Симония Н. А. — академик РАН

Тишков В. А. — академик РАН

Чубарьян А. О. — академик РАН

Шустов Б. М. — член-корр. РАН

**Генеральный директор**

**АНО «Редакция журнала «Знание — сила»,**

**и. о. Главного редактора**

И. А. Харичев

**Зам. Ген. директора, и. о. Зам. Главного редактора**

Н. В. Алексеева

**Редакция:**

Л. А. Ашкинази

О. А. Балла

И. М. Бейненсон (ответственный секретарь)

Г. П. Бельская

А. В. Волков

А. А. Леонович

И. В. Прусс

**Заведующая редакцией** Н. Н. Шатина

**Оформление** Т. В. Иваншина

**Верстка** М. М. Лускатов

**Корректор** Н. Е. Рожкова

Подписано к печати 06.12.2018.

Формат 70 x 100 1/16.

Офсетная печать.

Печ. л. 8,25. Усл. печ. л. 10,4.

Уч.-изд. л. 11,93. Усл. кр.-отт. 31,95.

Тираж 4500 экз.

Адрес редакции:

115114, Москва, Кожевническая ул., 19, строение 6,

тел. (499) 235-89-35, факс (499) 235-02-52

тел. коммерческой службы (499) 235-72-64

e-mail: zn-sila@ropnet.ru

Отпечатано в ООО «Красногорская типография».

143405, Московская область, г. Красногорск,

Коммунальный квартал, дом 2. www.ktprint.ru

Заказ №

© «Знание — сила», 2019 г.

# **«ЗНАНИЕ — СИЛА»**

Журнал,  
который умные люди  
читают уже 94-й год!

**Сегодня подписка,  
а завтра**

- научные сенсации и открытия;
- лица современной науки;
- человек и его возможности;
- прошлое в зеркале современности;
- будущее стремительно меняющегося мира.

Интернет-версия —  
[www.znanie-sila.ru](http://www.znanie-sila.ru)

На сайте:

- **лучшие публикации за все годы;**
- **о редакции;**
- **новости научной жизни;**
- **подписка.**

В течение **2019** года  
выпуск издания  
осуществляется  
при финансовой поддержке  
Федерального агентства  
по печати  
и массовым коммуникациям.

**Цена свободная**

**Вышедшие ранее номера журнала  
«Знание — сила»  
можно приобрести в редакции**

**Подписка с любого номера**

**Подписные индексы «Почты России»:  
(П1808 – физические лица,  
П3873 – юридические лица)**

**Подписка в Сети <http://pressa.ru>  
Продажа электронной версии: [litres.ru](http://litres.ru)**

# 1 / 2019 В НОМЕРЕ

## 4 NOBEL PRIZE

Нобелевская премия по физике 2018 года

Нобелевская премия по химии за 2018 год

Нобелевская премия в области физиологии и медицины за 2018 год

Юбилейная Нобелевская премия по экономике 2018 года

## 8 НОВОСТИ НАУКИ

### 10 ГЛАВНАЯ ТЕМА Время — ты кто?

### 13 *Артем Гуларян* Время в постнеклассической картине мира

Каждый из нас хоть раз в жизни задумывался над проблемой времени, устроясь и восхищаясь его течением...

### 22 *Александр Крушанов* Парадоксальное «время» современной науки

Наше знание о феномене времени в существенной мере обязано XX веку. Именно тогда оно перешло на совершенно новую ступень, которая остается ведущей и поныне.

### 29 *Дмитрий Горбунов* Первая секунда бытия

Время с позиции космолога.

### 36 *Александр Винничук* Время

Роль феномена времени в современной научной картине мира.

## 42 ВО ВСЕМ МИРЕ

### 44 ЛИЧНОСТЬ В ИСТОРИИ

*Андрей Левандовский*  
**Дмитрий Милютин,**  
военный министр  
Российской  
Империи

В двадцать с небольшим лет он задумывается, а после тридцати пишет соответствующие записки. Уже в эти годы он отчетливо понимает, что Россия должна пережить комплекс реформ.

### 51 ИСТОРИЯ ТЕХНОЛОГИЙ

*Алексей Ренкель*  
**Русский свет Павла Яблочкова**

### 57 ПОНЕМНОГУ О МНОГОМ

### 59 ИСТОРИЯ НАУЧНОЙ МЫСЛИ

*Алексей Селезнев*  
**Слабое взаимодействие: от радиоактивности до Хиггса**

Его назвали слабым потому, что два других фундаментальных взаимодействия, которые важны на микроскопическом уровне — сильное и электромагнитное — намного интенсивнее.

### 65 В ФОКУСЕ ОТКРЫТИЙ

*Юрий Ерошенко*  
**Дела поверхностные**

На поверхности твердых тел происходит много интересного.

# 1 / 2019

# В НОМЕРЕ

## 68 НАШИ ИНТЕРВЬЮ

*Лео Бокерия*  
**Ему не хочется  
покоя...**

Известный кардиохирург, академик Лео Антонович Бокерия рассказывает о себе и своей работе.

## 104 ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ ИСТОРИЯ

*Татьяна Громова*  
**Пером и шпагой**

Книга Фьоре деи Либери «Цветок битвы» является, по сути, первым европейским учебником по фехтованию.

## 77 ПРОБЛЕМЫ ПЛАНЕТЫ ЗЕМЛЯ

*Александр Волков*  
**В глубинах Океана**

## 79 МУЗЕЙ КАК ЛИЦО ЭПОХИ

*Татьяна Соловьева*  
**Музей: рождение термина**

## 87 Юлия Кудрина Русский музей

7 марта 1898 года в Санкт-Петербурге в присутствии императора Николая II, вдовствующей императрицы Марии Федоровны и других членов императорской семьи был торжественно открыт Русский музей.

## 108 МИР ГЛАЗАМИ ПУТЕШЕСТВЕННИКА

*Иосиф Кац*  
**Секреты старого  
Стокгольма**

К категории недооцененных туристами городов Стокгольм, вне сомнения, не относится. К числу недосказанных — принадлежит определено.

## 118 О ЕДЕ И ЕЕ ПОСЛЕДСТВИЯХ

## 120 РАЗМЫШЛЕНИЯ У КНИЖНОЙ ПОЛКИ

*Владимир Борисов*  
**Размышляя  
о Станиславе Леме**

## 94 РАЗМЫШЛЕНИЯ К ИНФОРМАЦИИ

*Борис Жуков*  
**Удостоверение  
животного**

## 125 ЮБИЛЕИ КРУГЛЫЕ И НЕ ОЧЕНЬ

## 128 ПУТЕШЕСТВИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ И ВРЕМЕНИ

## 96 ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ВЫМЫШЛЕННЫХ СУЩЕСТВ

*Дмитрий Антонов*  
**Драконы и аспиды  
в древнерусской  
иконографии**

# Нобелевская премия по физике 2018 года

Ее лауреатами стали Артур Эшкин (США, Лаборатория фирмы «Белл»), Жерар Муру (Франция, Политехническая школа) и Донна Стрикленд (Канада, Университет Ватерлоо).

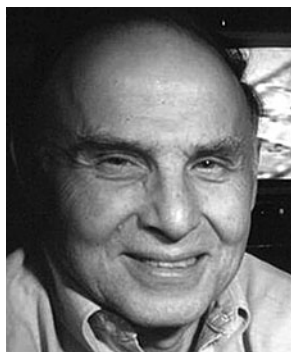
Артур Эшкин, родившийся в 1922 году (его отец — уроженец Одессы Исидор Ашкенази), старейший лауреат Нобелевской премии. Свою первую работу, показавшую, что частицы микронного размера можно ускорять и улавливать посредством излучения, Эшкин опубликовал в 1970 году. Шестнадцать лет спустя вышла этапная статья, в которой описывалось, как тонко сфокусированный лазерный луч способен удерживать и перемещать микроскопические частицы в трех измерениях. Среди соавторов данного материала были Артур Эшкин и Стивен Чу. Эшкин продолжил развивать тему использования оптического пинцета для манипуляций молекулами

и более крупными частицами, а Чу сосредоточился на способности лазерного луча останавливать атомы, тем самым охлаждая их. Более молодой Чу (он на 26 лет моложе Эшкина) получил Нобелевскую премию 1997 года.

Его старшему коллеге пришлось ждать намного дольше. За это время созданный ученым оптический пинцет стал достаточно рутинной технологией: биологи с его помощью манипулируют отдельными клетками, химики соединяют отдельные атомы натрия и цезия, биохимики активно изучают работу белков и нуклеиновых кислот. Поэтому премия абсолютно заслуженная. Помимо оптического пинцета, Эшкин известен исследованиями в областях фоторефракции, генерации второй гармоники и нелинейной оптики в волокнах. В последние годы он сосредоточился на разработке методов концентрации солнечной энергии; в 2009—2015 годах он получил несколько патентов за исследования в этой области.

Работы Жерара Муру (род. в 1944) и Донны Стрикленд (род. в 1959) позволили генерировать наиболее интенсивные и короткие лазерные импульсы из когда-либо созданных человеком. Их метод получил название «усиление chirпированных импульсов». Его принцип таков: берется короткий лазерный импульс, «растягивается» во времени и в пространстве за счет дисперсии, усиливается, а затем снова сжимается. (Chirp в переводе с английского — птичий щебет, трель, «растянутый» звуковой импульс).

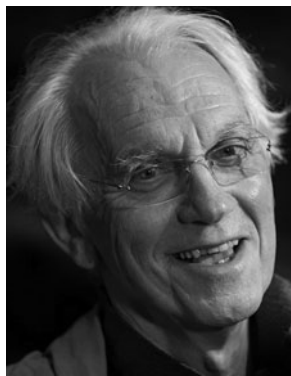
При этой процедуре интенсивность сверхкоротких лазерных импульсов возрастает; они становятся сверхмощными-сверхмощными. Лазеры стали петаваттными, а эта мощность примерно в сотню тысяч раз выше той, которую вырабатывают крупнейшие электростанции мира. Именно такими лазерами «зажигают» термоядерный синтез и получают самые экзотические состояния вещества, которые в реальной жизни существуют только в недрах звезд.



Артур Эшкин  
1988 Bell lab

Донна  
Стрикленд

© By Laurence L. Levin, work-for-hire for The Optical Society - <https://www.osa.org/en-us/history/biographies/donna-t-strickland/>



Жерар Муру

© ECOLE POLYTECHNIQUE

# Нобелевская премия по химии за 2018 год

Ее присудили Фрэнсис Арнольд, американскому ученому и инженеру, пионеру направленной эволюции ферментов; Грегори Полу Уинтеру, британскому биохимику, специалисту по белковой инженерии, профессору Кембриджского университета, и Джорджу Смиту, американскому химику, профессору Университета Миссури.

Фрэнсис Арнольд (род. в 1956) удостоена премии за работы по направленной эволюции ферментов — молекул, катализирующих биохимические реакции, а Джордж Смит (род. в 1941 году) и Грегори Пол Уинтер (род. в 1951) получили премию за создание метода так называемого фагового дисплея пептидов и антител, позволяющего довольно просто и при этом эффективно выбирать биологические молекулы, белки и пептиды с нужными свойствами.

Открытие Фрэнсис Арнольд, так называемая направленная эволюция ферментов, может иметь широкое применение — от производства биотоплива до создания лекарственных препаратов. В 1993 году она осуществила первую направленную эволюцию, когда в последовательность гена случайным образом вносят мутации, после чего выбирают белок с нужными свойствами, например, с увеличенной активностью. После этого Арнольд усовершенствовала те методы, которые сегодня используются для создания новых катализаторов. Полученные ею ферменты применяются для более экологичного производства химических веществ.

Джорж Смит и Грегори Пол Уинтер создали антитела на основе методики «фагового дисплея» (или «фагового отображения») — использования вирусов, инфицирующих бактерии, для получения новых белков. Она позволяет бороться с аутоиммунными заболеваниями, а в некоторых случаях осуществлять лечение распространенных форм рака.

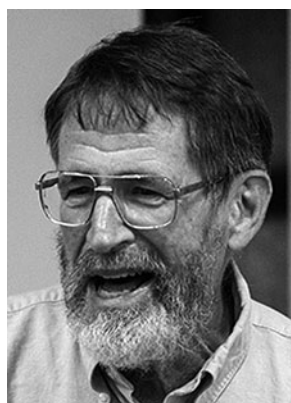
Смит разработал этот метод еще в 1985 году, а Уинтер применил его

для направленной эволюции антител с целью получения новых лекарственных препаратов. Первый из них был одобрен в 2002 году и сейчас применяется в лечении ревматизма суставов, псориаза и воспалительных заболеваний кишечника.

Грегори Пол Уинтер  
©Trinity College



Джордж Смит  
©University of Missouri



Фрэнсис Арнольд  
©California Institute of Technology



# Нобелевская премия в области физиологии и медицины за 2018 год

Ее удостоились ученые-иммунологи Джеймс Эллисон из Андерсоновского ракового центра университета Техаса (США) и Тасуку Хондзэ из университета Киото (Япония) за открытие терапии рака путем активизации иммунной системы.

Джеймс Эллисон (род. в 1948) и Тасуку Хондзэ (род. в 1942) разработали принципиально новый подход к терапии рака, отличный от существовавших ранее радиотерапии и химиотерапии, который известен как «ингибирование чекпойнтов» клеток иммунной системы. Их исследования посвящены тому, как устранить подавление активности клеток иммунной системы со стороны раковых клеток. Тасуку Хондзэ открыл рецептор PD-1 (Programmed Cell Death Protein-1) на поверхности лимфоцитов, активация которого приводит к подавлению их активности. Его американский коллега Джеймс Эллисон впервые показал, что антитело, блокирующее ингибиторный комплекс CTLA-4 на поверхности Т-лимфоцитов, введенное в организм больных раком животных, приво-

дит к активации противоопухолевого ответа и уменьшению опухоли.

Фактически Эллисон и Хондзэ открыли «четвертое направление» борьбы с раком, наряду с использованием хирургии, антираковыми лекарствами и радио- и химиотерапией. Они научились мобилизовывать на борьбу с болезнью внутренние ресурсы человека — его иммунную систему, которая, по непонятным пока причинам сама активно борется с раковыми клетками не желает.

Исследования ученых привели к появлению нового класса противораковых препаратов на базе антител, связывающихся с белками на поверхности лимфоцитов либо раковых клеток. Первый такой препарат, ипилимумаб — антитело, блокирующее CTLA-4, был одобрен в 2011 году для лечения меланомы. Антитело против PD-1, ниволумаб, было одобрено в 2014 году против меланомы, рака легких, почек и некоторых других типов онкологических заболеваний.

С одной стороны, раковые клетки отличаются от наших собственных, с другой стороны, являются ими. Клетки иммунной системы человека эту раковую клетку узнают, но не убивают. Хондзэ, как уже говорилось, открыл белок PD-1: если убрать данный белок, то иммунные клетки начинают узнавать раковые и могут их убить. На этом основана терапия рака, которая сейчас широко используется даже в России. Препараты, ингибирующие PD-1, стали существенным компонентом современного арсенала борьбы со страшной болезнью. Джеймс Эллисон и Тасуку Хондзэ подарили миру новый способ контроля над онкологическими болезнями — многие люди живут, потому что имеются подобные терапии. Среди тех, кто вылез — 94-летний экс-президент США Джимми Картер.



Тасуку Хёндзэ  
From Wikimedia Commons,  
the free media repository  
(大臣官房人事課)



Джеймс Эллисон  
From Wikimedia Commons,  
the free media repository (Gerbil)



# Юбилейная Нобелевская премия по экономике 2018 года

Ее присудили Уильяму Нордхаусу, профессору Йельского университета, и Полу Ромеру, профессору школы бизнеса Нью-Йоркского университета.

Уильям Нордхаус (род. в 1941) получил премию за интеграцию исследований по изменению климата в долгосрочное макроэкономическое прогнозирование. Пол Ромер (род. в 1955) награжден за интеграцию технологических инноваций в долгосрочное макроэкономическое прогнозирование.

Уильям Нордхаус и Пол Ромер разработали методы прогнозирования долгосрочного и устойчивого экономического роста с учетом имеющихся в обществе знаний в целом и с учетом климатических и природных факторов. Идеи профессора Ромера были опубликованы в 1990 году и заложили основы развития теории эндогенного роста.

Исследования Нордхауса касаются взаимодействия между экономикой и природой. Анализировать эти вопросы он начал в 1970-е годы. Разработанная ученым модель используется сегодня, в частности, для изучения последствий политических решений в области климата для размера налогов на вредные выбросы. Как отметило жюри, работы ученых позволили значительно расширить методы моделирования рыночной экономики в контексте природы, опыта и знаний.

Пол Ромер — основоположник модели Эрроу-Ромера, в которой основным фактором экономического роста являются рост капиталовложений в НИОКР и инвестиции в человеческий капитал. Один из выводов модели состоит в том, что экономика, располагающая ресурсами человеческого капитала и развитой наукой, имеет в долгосрочной перспективе лучшие

шансы роста, чем экономика, лишенная этих преимуществ.



Пол Ромер  
Wikimedia Commons,  
the free media repository



Уильям Нордхаус  
© Yale University

### Изучено поведение антиматерии

Физики из Италии и Швейцарии провели эксперимент с позитроном, аналогичный опыту с двумя щелями и электроном.

Стоит напомнить, что, согласно корпускулярно-волновому дуализму, электроны при различных условиях могут проявлять свойства волн и частиц. Частицы могут быть представлены в виде волн де Бройля, которые характеризуют вероятность нахождения объекта в данной точке пространства. Как и любая волна, волны де Бройля при прохождении через узкие щели могут подвергаться дифракции и интерференции, при которой происходит наложение двух когерентных волн, в результате чего возникает увеличение или уменьшение их амплитуд. Таким образом, нахождение электронов в определенных точках становится более или менее вероятным.

Интерференционная картина, как в классическом опыте Юнга, возникает даже в том случае, если через устройство с двумя щелями пропустить частицы по одной друг за другом. Таким образом, волна де Бройля определяет вероятность попадания одиночной частицы на какой-либо участок экрана детектора. В этом случае часто говорят, что частица интерферирует сама с собой. Хотя в теории античастицы должны проявлять те же самые свойства, до сих пор их интерференцию никто не демонстрировал на практике.

Опыт был проведен в итальянской Лаборатории наноструктурной эпитаксии и кремниевой спинтроники (L-NESS). В качестве источника позитронов (античастиц электронов) использовали радиоактивный изотоп натрия-22. Частицы разогнались до энергии 8, 9, 11 и 14 килоэлектронвольт и попадали в интерферометр Талбота-Лау. Устройство состояло из двух коллиматоров (длинных отверстий), предназначенных для получения узкого пучка частиц; двух дифракционных решеток с различными периодами, эмульсионного детектора и детектора гамма-лучей, улавливающего излучение от аннигиляции позитронов при столкновении с эмульсией.

Анализ интерференционных полос, полученных при попадании на эмульсионный детектор частиц в течение 120–200 часов, продемонстрировал ту же картину корпускулярно-волнового дуализма, что наблюдалась в классическом эксперименте с двумя щелями. Иными словами, квантово-механические свойства антиматерии похожи на свойства обычного вещества.

*Результаты опубликованы в репозитории arXiv.org.*

### Подтверждена альтернативная теория гравитации?

Международная группа ученых нашла подтверждение альтернативной теории гравитации, из которой вытекает, что галактики не обладают гало темной материи.

Согласно ньютоновской теории гравитации, скорость внешних областей галактик должна снижаться по мере удаленности от центра аналогично тому, как орбитальная скорость планет становится меньше с увеличением расстояния от Солнца. Однако в начале 80-х годов XX века астрономы выяснили, что звезды на периферии галактик имеют ту же скорость, что и звезды во внутренних областях. Общепринятая гипотеза объясняет этот парадокс существованием гало темной материи, которое окутывает галактику и разгоняет внешние области. Однако в 1983 году израильский физик Мордехай Милгром предложил внести поправки в ньютоновскую теорию гравитации, согласно которым получалось, что скорость звезд на круговых орбитах не зависит от их удаленности от центра галактики. Его гипотезу стали называть модифицированной ньютоновской динамикой (MOND).

В марте 2018 года в журнале «Nature» была опубликована статья с результатами наблюдения неправильной карликовой галактики NGC1052–DF2, в которой отсутствовала темная материя. Ученые измерили скорость 10 объектов, находящихся в различных регионах галактики, и выяснили, что наблюдаемая дисперсия (разброс вокруг среднего значения)

скоростей звезд NGC1052—DF2, почти в два раза ниже значения, рассчитанного в рамках MOND и равного приблизительно 20 километрам в секунду.

В новой работе физики оспорили выводы своих коллег, аргументируя тем, что NGC1052—DF2 не является изолированной галактикой и испытывает на себе гравитационное влияние со стороны своих соседей. Пoblзости от нее, в 80 килопарсеках, находится яркая эллиптическая галактика NGC1052 (обе звездные системы удалены от Земли на 20 мегапарсеков). Таким образом, считают исследователи, при расчетах в рамках MOND необходимо учитывать ускорение звезд под влиянием внешних гравитационных сил.

Ученые рассчитали дисперсию скоростей ( $\sigma$ ) для NGC1052—DF2, используя метод расчета результирующей гравитационной силы для  $N$  тел. Оказалось, что влияние NGC1052 уменьшает дисперсию для MOND до 15 километров в секунду, приближая ее к наблюдаемым значениям. При этом разница между теоретической и измеренной  $\sigma$  составила около двух стандартных отклонений и являлась статистически незначимой. То есть, наблюдения не противоречат динамике Милгрона.

*Заметка исследователей опубликована в «Nature».*

### **Определена причина «смерти» галактик**

Международная группа астрономов нашла новое объяснение тому, почему некоторые галактики умирают без видимых причин, то есть в них полностью прекращаются процессы образования звезд.

Согласно традиционной гипотезе, галактики могут терять необходимый для звездообразования газ по причине активного ядра, которое выделяет огромное количество энергии из-за питающейся сверхмассивной черной дыры. Однако в 2007 году астрономы обнаружили галактики, в которых звезды не рождались, но при этом в них не было признаков существования активных ядер.

Исследователи изучили эти галактики с помощью Hubble Space Telescope и вы-

яснили, что они отличаются огромной звездной плотностью. Они столь же массивны, как Млечный Путь, однако вся их масса сосредоточена в области диаметром около тысячи световых лет. Такое плотное расположение звезд создает мощный поток частиц, выбивающих молекулы газа в межгалактическую среду. В результате из галактики улетучивается все вещество, необходимое для рождения новых светил.

*Статья опубликована в «The Astrophysical Journal».*

### **Найдены следы исчезнувшего континента**

Ученые Плимутского университета (Великобритания) выяснили, что Британские острова были сформированы при слиянии не только двух микроконтинентов Авалонии и Лаурентии, но и еще одного — Арморики, который откололся от Гондваны около 419 миллионов лет назад, а затем столкнулся с суперконтинентом Лавруссией примерно 300 миллионов лет назад. Свое название микроконтинент получил от области на северо-западе Франции, которая содержит горные породы, относящиеся к древней суше.

Геологи проанализировали минералогический состав пород в графствах Девон и Корнуолл (Англия). Они изучили с помощью рентгенофлуоресцентной спектроскопии образцы минералов, образовавшихся в результате вулканических процессов 300 миллионов лет назад. Кроме того, были определены соотношения изотопов стронция и неодима. Полученные результаты были сопоставлены с данными о породах в других частях Великобритании и континентальной Европы.

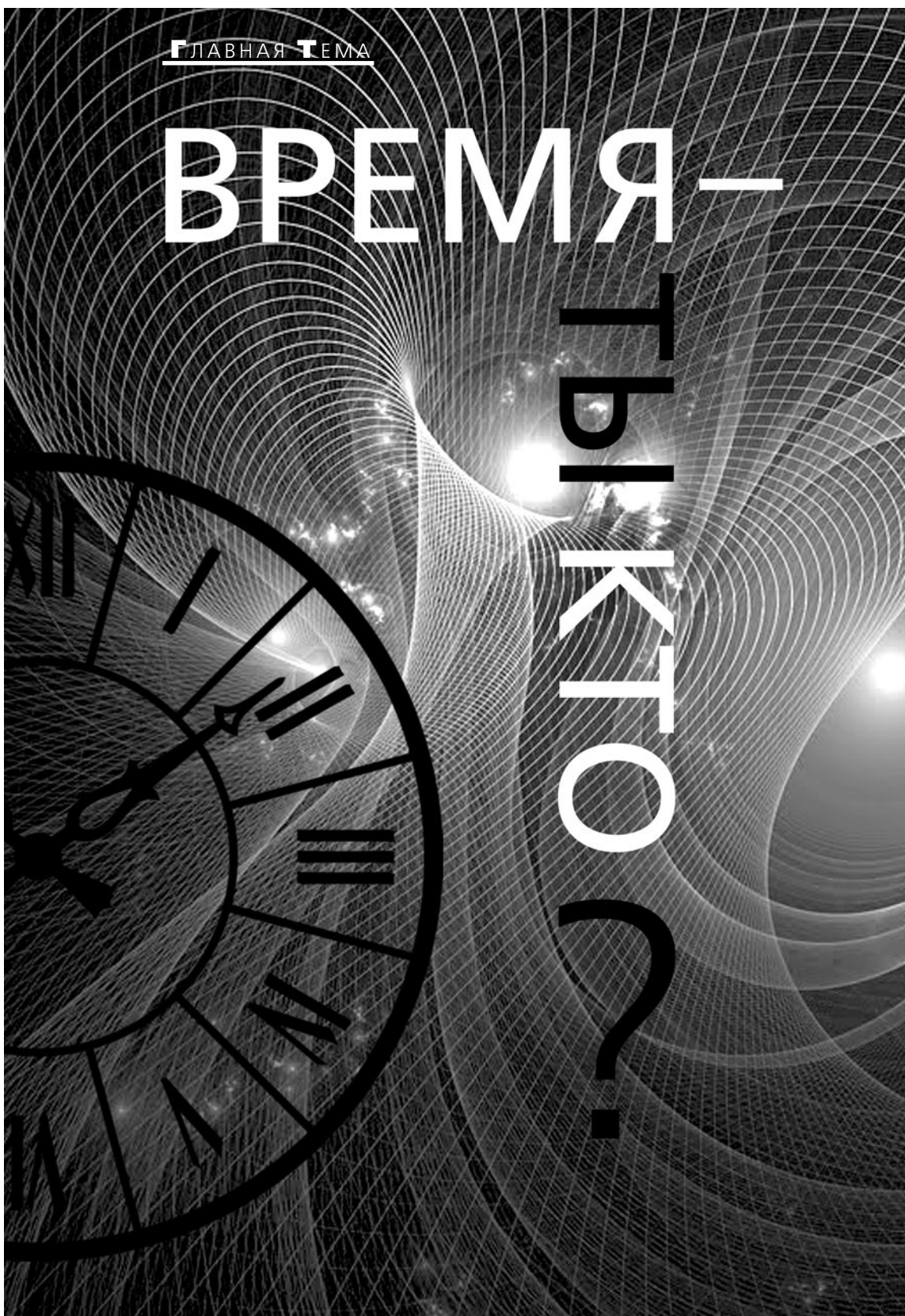
Оказалось, что характерные для Арморики горные породы, богатые оловом и вольфрамом, встречаются на юго-западе Англии и геологически связаны с Бретанью (регион на северо-западе Франции). Граница между Авалонией и Арморикой пролегает от устья реки Экс, которая впадает в залив Ла-Манша, до города Камелфорда на западе.

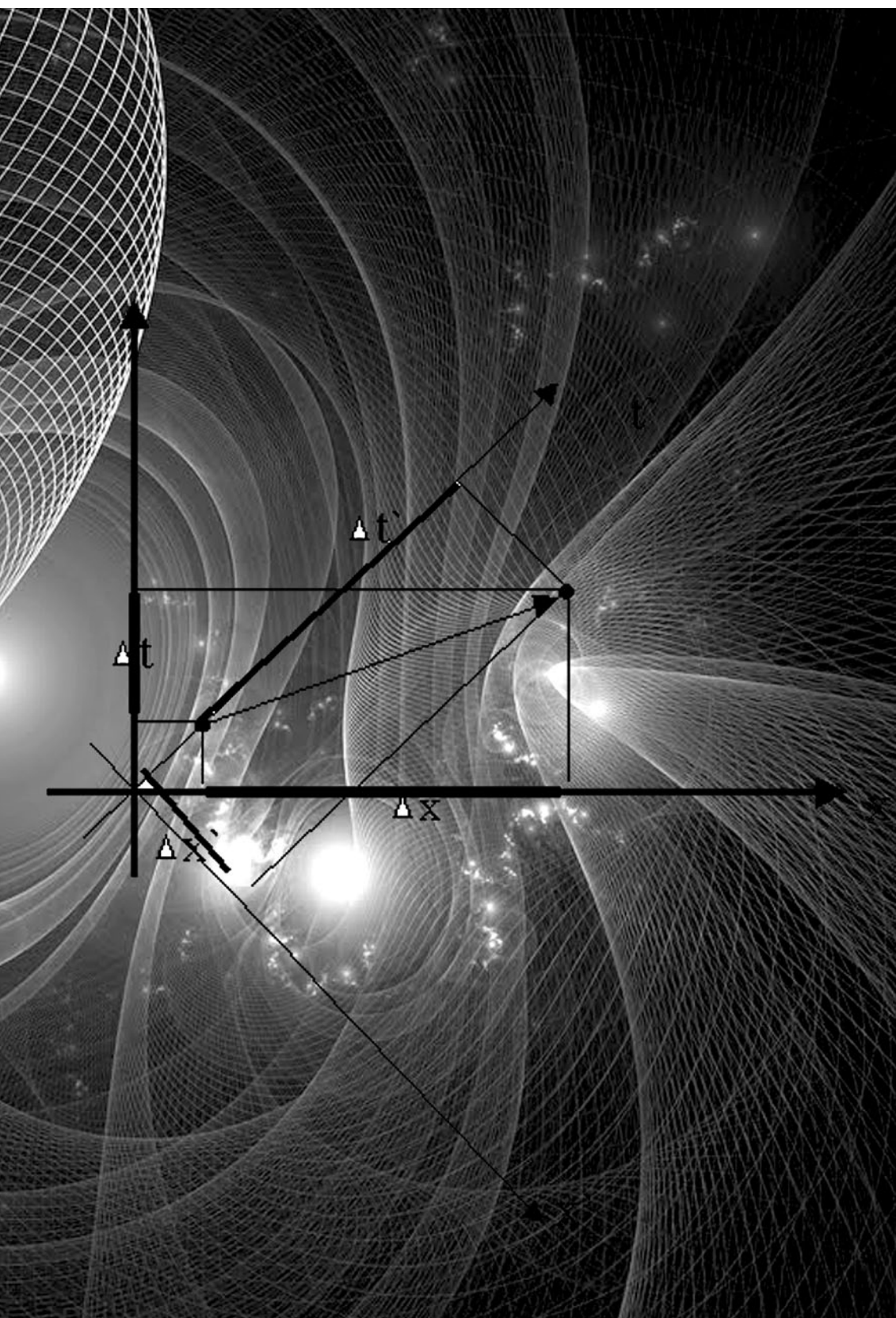
*Пресс-релиз на Phys.org.*

ГЛАВНАЯ ТЕМА

ВРЕМЯ —

ТЫ КТО?





## ГЛАВНАЯ ТЕМА

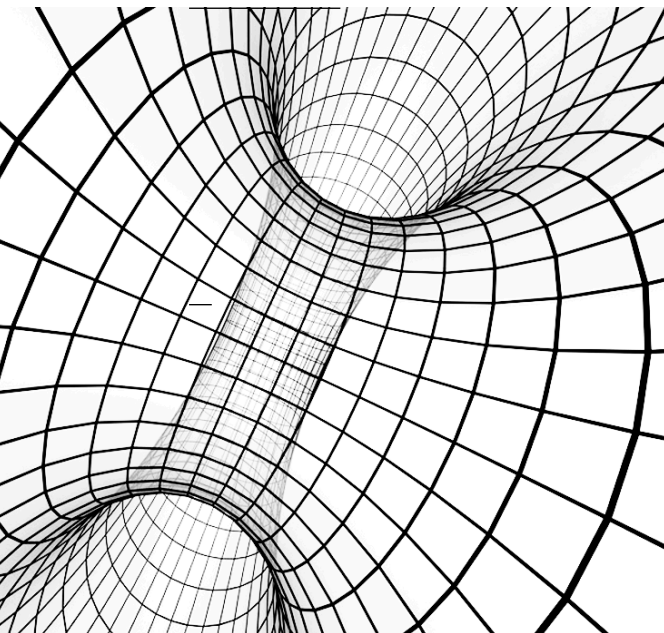
Сейчас многие жалуются на то, что времени не хватает. Темп жизни постоянно ускоряется. Не только дни — годы пролетают стремительно. Что уж говорить о счастливых минутах. И, тем не менее, у многих из нас нередки ситуации, когда время тянется невыносимо долго — мы постоянно смотрим на часы, когда что-то важное никак не происходит. Или когда нескончаемо тянется то, что безвозвратно потеряло наш интерес.

Мы давно привыкли к тому, что все относительно. Не только в нашей жизни. Что такое для нас миллионная доля секунды? Что-то незначительное. А в микромире за этот отрезок времени может произойти многое. А миллиард лет? Для человека нечто невообразимое. А для нашей планеты, существующей уже более 4,5 миллиардов лет, не такой уж и большой срок... Все относительно. Хотя существуют и абсолютные истины.

По крайней мере, в естественных науках. И есть желание разобраться, что же такое — время? Получить более или менее определенный ответ на вопрос: время — ты кто?

Одиннадцать с лишним лет назад журнал «ЗНАНИЕ-СИЛА» уже писал о времени (№ 8 за 2007 год). Тогда в рамках главной темы к феномену времени пытались подступиться представители разных специальностей: физик, биолог, филолог. Тема времени многогранна. Этим вызвано желание редакции продолжить разговор. В рамках нынешней главной темы представлены точки зрения космолога Дмитрия Горбунова; философа, специалиста по философским проблемам естествознания Александра Крушанова, историка, изучающего проблемы темпорологии\*, Артема Гуларяна и философа, популяризатора науки Александра Винничука.

Редакция пригласила к обсуждению феномена времени представителей гуманитарных наук. Разговор будет продолжен.



Темпорология — междисциплинарное научное направление, исследующее понятие времени, его концепции, свойства, методы измерения в различных науках.

Артем Гулярян

# ВРЕМЯ

## В ПОСТНЕКЛАССИЧЕСКОЙ картине мира

Каждый из нас хоть раз в жизни задумывался над проблемой времени, устрашаясь и восхищаясь его течением. Философ Мартин Хайдеггер по этому поводу заявил: «Время —

Гулярян Артем Борисович, кандидат исторических наук, доцент кафедры философии и истории Орловского государственного аграрного университета, член Российского междисциплинарного семинара по темпорологии при МГУ имени М. В. Ломоносова.

вещь, о которой идет дело, наверное, все дело мысли». То есть, чтобы осмыслить такое фундаментальное понятие, как время, требуется привлечь опыт всего человечества, использовать достижения всей человеческой культуры. Лишь такой подход позволит охватить проблему целиком.

Первое, что можно отметить — определение времени интуитивно и крайне абстрактно. В мировом фольк-

лоре время почти никогда не персонифицируется\*. Разные исторические эпохи и культуры давали времени разные определения, часто противоположные по содержанию.

Единственное, что человек смог определить для себя однозначно — это его постоянное присутствие, объективное и независимое от наблюдателя. Человек может забыть о времени — время о нем не забудет, постоянно отсчитывая отмеренные ему на земле часы и секунды. Хайдеггер заметил: «Мы ощутим его присутствие во всяком простом, достаточно свободном от предрассудков осмыслении сущего в его данности и подручной близости».

Человек осмысливает время как присутствие грозного и неумолимого движения, определяющего собой всё, включая и самого человека. Далее человек может уточнить и конкретизировать свое ощущение этого присутствия. А именно — выделить в едином потоке времени присутствие настоящего, прошедшего и будущего — трех неразрывных составляющих времени.

Сопоставление имеющегося с утраченным происходит в сознании. Этот процесс сходен с процессом самосознания: установлением тождества между актуальным «Я» и прошедшим «Я». Иными словами, формула «Я есмь» предполагает существование «вчера» и «завтра». Человек простерт в прошлое и будущее.

Из этого следует, что представления о времени очень субъективны и неотделимы от человека. Личность же, в свою очередь, зависит от исторической культуры, этнической принадлежности, социального статуса и многого другого. То же можно сказать и о времени: древний иудей воспринимал время не так, как египтянин, а индиец — не как грек.

Так, в древней Иудее образ вре-

\* Это не вполне точно, божества, ответственные за время и воплощавшие его собой, известны множеству мифологий и религиозных систем: достаточно вспомнить Хроноса греков, Сатурна римлян, Зервана персов и мидян, египетского бога луны и времени Хонсу, индийское архаическое божество Кала — персонификацию циклического времени, и тому подобное. — *Прим. ред.*

мени был связан с представлениями о воле Божией. Время протекает согласно планам Творца, и в один из моментов Бог остановит его течение. Библейские псалмы и проповеди восхваляют времена и сроки, установленные свыше. Пророки закладывают религию конца времен и пришествия на землю Мессии.

Конца времени ожидает и древнеиндийская мысль. Но это конец не времени вообще, а личного времени человека, достигшего состояния самадхи. Для человека, взошедшего к Бреме через ясность и глубину сознания, больше нет времени и перерождения.

Будда видел время лишь как момент бесконечного становления, которое он понимал как страдание. Страдание в мире бесконечно, а потому и бессмысленно. Время — становление без конца и цели. В буддизме оно не имеет того смысла осуществления воли Бога или человека, который видели в нем иудеи и индусы. Цель буддизма — остановить время как величайшую бессмыслицу.

Даосизм решал проблему времени не через преодоление его, а через сохранение себя в изменчивом мире. При этом преодолевается не само время, а изменения во времени. Великое бытие, Дао, китайцы трактуют как равнодушное к течению времени.

В отличие от народов Древнего Востока, древние греки не пытались разными способами преодолеть время, а следовали ему. Древнегреческая душа воспринимала время как меру движения, как актуальное настоящее. А. Ф. Лосев и В. И. Вернадский считали, что в основу современных представлений о времени легли именно представления древних греков. «У них есть длительность — но без индийской безнадежности, постоянство — но без китайского оцепенения, ожидание будущего — но без ветхозаветного игнорирования природных процессов» (А. Ф. Лосев).

В Средние века, после победы христианства, в Европе восторжествовали представления о зависимости времени от воли Бога и о конечности всех времен.



Поэтому Исаак Ньютон — не только гениальный физик, но и крупный теолог, заявил в 1686 году: «Абсолютное, настоящее, математическое время само по себе и своей природе течет безотносительно всему окружающему». А предшественник Ньютона на кафедре Кембриджского университета Барроу, определил время так: «Время обладает только длиной, подобно ей во всех своих частях и может рассматриваться как составленное путем простого сложения последующих мгновений». Прибавив к равномерно текущему абсолютному времени неподвижное абсолютное пространство, Ньютон придал им, по сути, свойства атрибутов Бога. А Бог и его атрибуты не могут быть объектами изучения.

Ньютон вычленил из реального мира механическое движение и препарировал его. Реальное историческое и неповторяющееся время было заменено механическим обрабатываемым временем формул и моделей. Характеристика систем, рассматриваемых классической механикой, полностью определяется их состоянием в данный момент.

Итак, определив время как прямое, абсолютное, равномерное и безотносительное для окружающего, ученые по сути отодвинули его в сторону и разработали такую картину мира, в которой у физических процессов нет собственной истории. А русский математик Н. И. Лобачевский дошел до полного отрицания субстанциональности времени, заявив: «Движение одного тела, принимаемое за известное в сравнении с другим, называется временем».

Но постепенно ученые приходили к выводу о том, что модель абсолютных математических пространства и времени не соответствует реальности. Намеки на это содержались в трудах Джона Локка, Жана-Ларона д'Аламбера, Жозефа Луи Лагранжа, Густава Фехнера. На заре XX века классическую механику Ньютона сменила общая теория относительности Альберта Эйнштейна с представлением о едином континууме пространства-времени.

В 1908 году Герман Минковский прочитал доклад на конгрессе математиков



Герман Минковский

в Кельне. В этом докладе было математически обосновано единое пространство-время. Альберт Эйнштейн тут же вставил это понятие в свою теорию, обосновав релятивизм пространства-времени. В 1921 году венгерский физик Мельхиор Палади выпустил монографию «Новая теория пространства-времени». После этого и до сего дня представления о едином пространстве-времени стали доминирующими в физике.

Время в модели пространства-времени — не подсобная, а главная составляющая континуума. На это обратил внимание Хайдеггер, заметивший, что время не только присутствие, но и протяжение, «взаимное протяжение наступающего, осуществившегося и настоящего».

«Просвет протяжения наступающего, осуществившегося и настоящего сам *допространственный*, только поэтому он может вмещать пространство, то есть иметь место».

Это выражение довольно туманно и требует комментария. Действительно, время для человека — прежде всего просвет протяженности, то есть обозримого для него прошлого и будущего. Это утверждение уже было обосновано выше. Но применима ли эта формулировка к объективной реальности?

Представим себе систему координат ньютоновского пространства: длина, ширина и высота — три линии, пересекающиеся в одной точке под прямым углом. Они задают нам систему координат объема, в котором мы можем задавать различные точки, плоскости, объемы. Но чтобы «взять» точку пространства в системе координат, нужно провести еще три линии от

точки к координатам, а для этого надо, чтобы существовало время. Этим автор хочет подчеркнуть, что без времени невозможно никакое движение, а значит, — никакие наблюдения в пространстве: определение координат, формы объекта, измерение вектора движения, так как эти действия связаны с движением внутри системы координат. Без времени пространственный объем не сможет существовать ни для себя, ни для наблюдателя.

Перейдем от ньютоновой механики к эйнштейновской. Роль времени в этом случае еще более усилится, система координат станет расплывчатой, относительной. Пространство и время начнут сжиматься и растягиваться внутри координатной сетки. Это позволило В. И. Вернадскому назвать пространство-время Минковского-Эйнштейна «неустойчивым, динамичным, текучим пространством».

Но одновременно с этими развивались иные представления о времени: о внутреннем психологическом времени человека. Психологическое время ведет себя подобно релятивистскому времени Эйнштейна, оно может замедляться и ускоряться в зависимости от внутреннего состояния человека. Лучше всех выразил эту особенность психологического времени Борис Пастернак: «И дольше века длится день»\*.

Проблемами психологического времени занимался французский философ Анри Бергсон. Для его описания он ввел новое философское понятие «*дление*», включающее в себя представление о перетекании времени из будущего в прошлое, от начала процесса к его концу. Эту мысль затем развивала школа экзистенциализма, трактовавшая человеческую жизнь именно как *дление* во времени, переживание и проживание человеком своей жизни. Так же определял сущность времени и немецкий философ Георг Зиммель: «Время — это жизнь, если

оставить в стороне ее содержание». Во многом эта точка зрения сходна с точкой зрения Лобачевского.

Очень интересны наблюдения за внутренним психологическим временем человека в работах русского философа-священника Павла Флоренского. В частности, в работе «Иконостас» он проанализировал движение времени в пору человеческого сна и пришел к выводу: время во сне движется в обратную сторону — от развязки сна к его завязке. И лишь после пробуждения, если мы не забываем сновидения, оно выстраивается в привычном для нас порядке.

Итак, в принятых человечеством современных воззрениях время, с одной стороны, объединяется с пространством в единый континуум, с другой — трактуется как субъективный процесс проживания человеком собственной жизни. Таким образом, современное познание пришло к пониманию *полифундаментальной* (многоосновной) природы времени. Для классической механики и равновесной термодинамики это — вектор, «стрела времени» на котором отмечена точка настоящего. Для квантовой механики с ее принципом неопределенности — вектор «прошлое-будущее» с проходящей через него координатной плоскостью, на которой отмечено возможное состояние объекта. С точки зрения психологии время — это состояние «дления», то есть соотношение настоящего с прошлым и будущим, или процесс обработки поступающей в сознание информации. И хотя эти определения связаны с одной и той же реальностью, они не сводятся к одному-единственному описанию. Это можно назвать принципом дополнительности определений, по аналогии с принципом дополнительности в квантовой механике, который сформулировал Нильс Бор.

Но каким будет определение времени с точки зрения постнеклассической науки? Парадигма ее описывает саморазвитие, самоорганизацию материальных структур, то есть, основана на изучении диссипационных (пространственно-временных) систем. Феномен времени здесь становится ведущим.

\* Одно из последних стихотворений Б. Пастернака «Единственные дни», написанное в 1959 году: «...И полусонным стрелкам лень / Ворочаться на циферблате, / И дольше века длится день, / И не кончается объятье».

Всё множество перечисленных выше определений можно условно свести к двум большим подсистемам, что говорит в пользу дуальной природы времени. Можно предположить также, что есть два совершенно разных измерения нашей Вселенной: известное физикам пространство-время сферы объективной реальности и известное писателям и философам время-пространство сферы разума.

Термин «время-пространство» встречается у Флоренского, но можно употребить и термин «время-объем» или «время-среда».

Итак, сфера разума существует во временном измерении. Это вчера, сегодня, завтра плюс протяженность. Протяженность эта, однако, отнюдь не пространственная. Так, Хайдеггер утверждал: «Собственно время четырехмерно. Что, однако, мы называем при перечислении четвертым, по сути дела — первое, то есть все собою определяющее протяжение».

Это хайдеггеровское «протяжение» сродни бергсоновской «длительности». Для его характеристики Хайдеггер использует определения «протяжение присутствия», «сквозное достижение» и «создающее просвет протяжение». Это и есть явление, определяемое нами как объем, континуум, ибо между трехмерным объемом и составляющими его одномерными параметрами лежит качественный скачок. Как же можно описать трехмерный континуум сферы разума?

Если прибегнуть к использованному уже образу системы координат, то настоящее отложится по вертикали, прошлое и будущее — лягут на умозрительную горизонтальную плоскость. Допустим, мы заменим вертикаль настоящего на точку, которая лежит на плоскость. И сразу же у нас исчезнет личность, ибо на вертикальной оси будет откладываться единственное данное нам непосредственное настоящее — наше сознание.

Полученная модель на первый взгляд кажется «механистичной» и не имеющей отношения к реальности. На самом деле она очень корректно описывает как сознание отдельной личности, так

и сознание социума. Положительные координаты вертикальной оси — путь к космическому сознанию, к Богу; отрицательные — путь в ад, к духу отрицания и сомнения. На отрезке вокруг нуля будет колебаться уровень так называемого «среднего человека». Горизонтальная плоскость без всяких лагун может покрыть наши надежды на будущее и наши страхи перед ним, нашу реальную историю и представления об этой истории. Социальная практика последних двадцати лет наглядно показывает, что и личность, и социум могут измыслить не только желательное для него будущее, но и желательное прошлое.

Так в едином сочетается разное. С помощью трех осей сканируется объем — человеческое сознание — четвертое измерение времени, качественный скачок от одномерных параметров.

Там, где Хайдеггеру виделся только просвет, нам видится объем, требующий определенной работы над собой. Лучше всего к нему подходит определение, данное Флоренским — «кристалл времени во мнимом пространстве». Человек должен вылепить себя из этого объема, превратить его в нечто конкретное. Таким образом, время — основа человеческого сознания.

Но, имея различные измерения, сфера объективной реальности и сфера разума составляют, тем не менее, единую Вселенную. Что их объединяет? Во всех рассмотренных определениях времени опосредованно присутствует понятие информации. Лобачевский, Ньютон и Эйнштейн трактовали время как известное, то есть *информационно оцененное* движение, и расходились только в вопросе, насколько это движение участвует в описываемых процессах. Бергсон представлял время как дление, заполненное информацией. Флоренский — как кристалл мнимого пространства во времени, который человек должен наполнить информацией. Для Зиммеля, наоборот, время — это жизнь минус информация. Таким образом, время — процесс информационного осуществления, целенаправленного изменения,

который выражается в одном случае в возрастании энтропии, в другом — в ее убывании.

Французский физик Кост де Борегар заметил однажды, что мы измеряем время с помощью изменений и изменения — с помощью времени. Ричард Фейнман добавил, что мы уподобляем время пространству и измеряем его с помощью пространства, например, по движению стрелок на циферблате. Это противоречие современной наукой еще не преодолено. Существует движение материи, накапливаются изменения, возрастает энтропия. Это понятие ввел немецкий физик Р. Клаузиус в 1852 году, решая узкую задачу — описать работу теплового двигателя. Но благодаря исследованиям Л. Больцмана, К. Шеннона и Э. Шредингера это понятие стало играть более универсальную роль и определило собой не только второе правило термодинамики, но и меру дезорганизации информационных систем.

Энтропийные процессы действительно могут служить мерой движения времени. Ведь при любых изменениях в этом мире расходуется энергия и наступает так называемая «компенсация Клаузиуса»: она, с одной стороны, показывает, что изменения все-таки произошли, а с другой — подтверждает необратимость этих изменений. «Компенсация Клаузиуса» показывает, что, кроме энергии, в системе расходуется информация. Это и делает процесс движения во времени необратимым. Мы не сможем путешествовать на машине времени, так как не в силах восстановить всю утраченную информацию из прошлого.

Здесь мы подходим к очень важному соотношению, которое, может быть, лежит в основе вечной загадки времени. Это соотношение между явлением самого времени и «законом несохранения информации» в этом мире. Сущность этого закона, сформулированного математиком А. А. Ляпуновым и биологом-эволюционистом А. С. Раутианом, — в том, что информация, заложенная в структуру любых материальных объектов, при их разрушении теряется полно-

стью и невозстановима. Ведь если даже чисто теоретически удастся восстановить утраченный кусок информации, его не с чем будет сравнить, и мы вынуждены будем считать восстановленную информацию новой\*.

Как же сфера разума относится к энтропии, то есть к собственной дезорганизации? Сознание стремится изжить неопределенность и энтропию путем разностороннего познания окружающего мира. Инструментом для этого служит мировоззрение, которое потому и называется так, что стремится создать четкую и полную картину мира. Чаще всего это удается: возьмем ли мы мифологическое мировоззрение древних народов, религиозные средневековые представления или современную научную парадигму — везде разум стремится создать полную и законченную картину мира. И если в этой картине появляется пробел, вызванный новыми научными открытиями и неспособностью старых теорий их объяснить, весь интеллектуальный потенциал человечества бросается на создание новой идеальной картины мира, лишенной неопределенности.

Таким образом, наше сознание упорно стремится изжить энтропию в себе самом. Если в природе энтропия стремится к максимуму, то в сознании — к минимуму. Материя стремится к распаду, а душа — к гармонии.

Накопление энтропии в природе и расходование энтропии в сознании служат нам критерием измерения времени. Тогда мысль Флоренского о двух противоположно направленных потоках времени получает обоснование: мы имеем два подобных, но противоположно направленных процесса. При этом надо отметить, что в обоих случаях время, видимо, неисчерпаемо: в природе коэффициент энтропии возрастает, но никогда не достигает единицы. В сознании энтропия изживается, но ее коэффициент никогда не равен нулю.

Можно возразить: предложенная модель не отражает окружающий мир, ибо сознание движется в од-

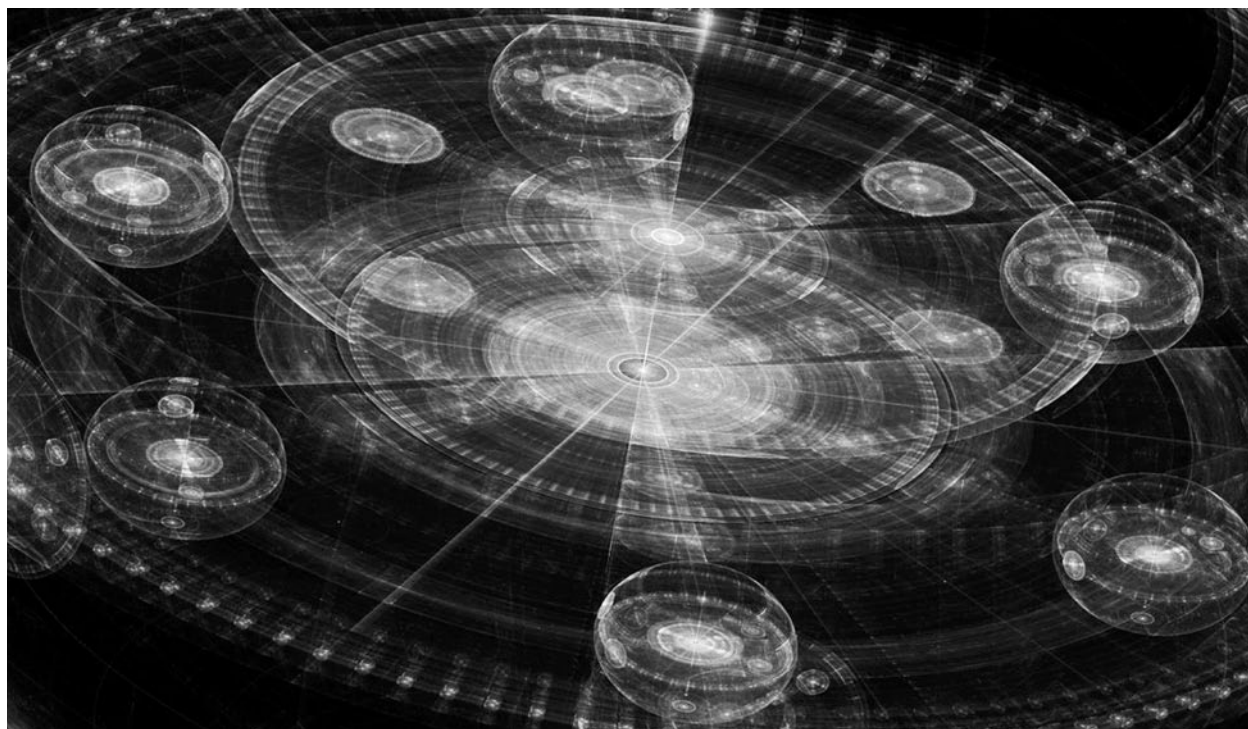
\* Об этом см.: З—С, 1991, № 10.

ном направлении с физическим миром — по «стреле времени» из прошлого в будущее. На это возражение ответим: сознание в мире существует дискретно, то есть прерывно. Смертность биологических систем и дискретность человеческого сознания можно обосновать через противоположность временных потоков физического мира и мира разума. Жизнь в нашей Вселенной существует в виде исчезающе малых отрезков времени, потому что время биологических процессов направлено противоположно по отношению ко времени процессов физических. В первом случае энтропия уменьшается, во втором — растет. Эти два времени не могут сосуществовать вместе достаточно долго, одному из них нужно уступить.

Из всего сказанного следует вывод, что времени как цельного и всеобъемлющего объекта нашей Вселенной нет. Есть разное время в разных системах. Например, самая привычная и изученная нами система макромира простирается от нанообъектов, где еще мож-

но пренебречь принципами неопределенности и дополнительности, до Солнечной системы, где еще можно пренебречь релятивистскими эффектами. Система квантовой физики охватывает мир микрочастиц (сильного и слабого взаимодействия) — здесь свой континуум. Свое пространство-время есть у системы Метагалактики, подчиняющейся законам общей теории относительности. Свое время существует также в биологических организмах и в сознании. Это очень смелый тезис. Но он доказуем.

Переход же от системы к системе дискретен, то есть осуществляется скачкообразно. Это не означает, что различные системы изолированы друг от друга: иначе они были бы недоступны для внешнего наблюдателя. Просто при переходе из континуума одной системы в другой нарушается принцип причинности. Например, фотон — объект из квантового мира сильных и слабых взаимодействий — наблюдается в мире макротел, где действуют законы классической механики, и как ча-



стица, и как волна. На этом принципе корпускулярно-волнового дуализма основана вся современная квантовая механика. С точки же зрения философии здесь имеет место нарушение логического закона «исключенного третьего», то есть причинности. Второй фундаментальный принцип квантовой механики — «принцип неопределенности» возник после того, как стало ясно, что невозможно измерить одновременно вектор движения элементарной частицы и ее точные координаты. Это тоже можно объяснить нарушением причинности: ведь ученые действуют по отношению к объектам квантового мира как внешние наблюдатели.

Между двумя сферами — объективной реальности и разума — также есть зазор дискретности. Богословы называют его свободой воли, а атеисты — относительной независимостью нашего сознания. Но это — то, без чего сама мысль не смогла бы существовать. Ведь, несмотря на детерминизм логического закона «достаточного основания», мы не всегда можем адекватно определить причинно-следственную связь между явлениями окружающего мира. В процессе познания существует возможность ошибки, а также исправления ошибки, а значит, возможность для развития сознания.

Таким образом, введенные в рассуждения категории сфера объективной реальности и сфера разума снова рассыпаются на свои составляющие, которые являются системами. Каждая такая система — макромир, микромир, мегамир, биоце-

нозы с одной стороны; биологические организмы, человеческие личности, общественные сознания народов и культурно-религиозные миры с другой — имеют свое внутреннее время в системе собственных координат. Время дискретно и обретает все большее значение по мере усложнения структуры материи. Роль ведущего измерения постепенно переходит от пространства ко времени. Для высших материальных систем — жизни и сознания — время становится определяющим измерением бытия.

В наших обыденных представлениях время никогда не кончается, но его никогда не хватает; его нельзя родить, но можно убить; где его много — оно стоит, где мало — несется вскачь; его у нас часто крадут. Это образы, идеальные модели, с помощью которой наш несовершенный разум пытается справиться с энтропией. Следует, однако, заметить: если пространство-время субстанционально связано с материей, то «чистое» время — с информационной структурой нашего сознания. Прекращение информационного обмена в обоих случаях будет означать, что времени нет, а значит, наступила смерть — мира или сознания.

Из всего сказанного можно сделать один общий вывод, что время, действительно, — процесс *информационного осуществления* Вселенной. Материя переживает в пространстве и во времени процесс становления и разрушения своей структуры, процесс осуществления самой себя. Время того или иного явления или предмета исчезает вместе с ним.

---

## Как «деформировать» время?..

Сергей Филиппов, специалист по математической физике из МФТИ, и Дариуш Хрусьцинский из университета Коперника в Торуня (Польша) создали математические инструменты, позволяющие «деформировать» время при описании поведения физических систем, что ускорит поиски квантовых объектов с необычными и интересными свойствами.

Как подчеркивает Сергей Филиппов, физически, конечно, невозможно ускорять или замедлять время так, чтобы это меняло всю физику системы. К примеру, в теории относительности время течет в разных системах отсчета по-разному, но физика процессов при этом не меняется. Но он и его польский коллега рассматривают добавление в уравнения явно зависящего от



времени множителя, что приводит к нефизической деформации времени.

Практически все процессы, происходящие в квантовом мире, невозможно корректно описать при помощи классических законов физики. Причина в том, что все квантовые объекты не расположены в одной точке и не имеют четко заданных свойств, как предметы в макромире, а «размазаны» по пространству и одновременно находятся сразу в нескольких состояниях. Подобные свойства позволяют использовать их для создания «невозможных» устройств и датчиков, в том числе квантовых компьютеров, абсолютно случайных генераторов случайных чисел и систем связи, которые невозможно взломать. Многие из них были изначально открыты теоретически, и только потом ученым удалось воссоздать их в реальном мире.

Ученых уже почти целый век интересует то, как эти конструкции взаимодействуют с другими объектами реального мира, и почему многие квантовые системы постепенно теряют свои свойства и начинают «соблюдать» классические законы физики.

Первые же наблюдения за подобными взаимодействиями раскрыли любопытную картину — оказалось, что часть квантовых объектов теряет свои свойства не посте-

пенно, как ожидали увидеть ученые, а скачкообразно. Иными словами, степень их «квантовости» не только падала, но и периодически повышалась, и ученые до сих пор не понимают, почему это происходит и что отличает одни квантовые объекты от других в этом отношении.

Филиппов и Хрущинский научились предсказывать, как поведет себя тот или иной квантовый объект, изучая то, как математическое замедление или ускорение времени будет влиять на поведение уравнений, описывающих эти структуры.

Как показали их расчеты, «обычные» жители квантового мира, чей уровень квантовости постепенно падает, и их аномальные собратья по-разному реагируют на деформации времени. Это позволяет целенаправленно искать подобные структуры и использовать их для создания новых квантовых приборов.

К примеру, подобные квантовые системы могут найти применение в создании кубитов, ячеек квантовой памяти, а также в манипуляциях их содержимым. Как надеются ученые, их математические находки помогут открыть новые, еще более интересные квантовые материалы.

Статья опубликована в журнале «Physical Review A», ее содержание пересказано на сайте РИА Новости.

# Парадоксальное «ВРЕМЯ»

## современной науки



Наше знание о феномене времени в существенной мере обязано XX веку. Именно тогда оно перешло на совершенно новую ступень, которая остается ведущей и поныне. Основу такого сдвига прежде всего составили СТО — специальная и ОТО — общая теории относительности Эйнштейна, радикально изменившие наше видение мира и его глобальных свойств.

Ситуация, между тем, такова, что сегодня пора поразмышлять в проти-

воположном направлении — об истоках самих научных представлений о времени. И прежде всего я бы обратил внимание на следующее.

Существует шуточное эмпирическое обобщение. Оно касается нашей жизни в годы увядания Советского Союза. Выражается обобщение следующим образом: странная была ситуация, когда в магазинах ничего не было, но домашние холодильники были забиты продуктами — !? Как мы помним, в нашей жизни случалось и так.

Понимаю, что сразу же возникает вопрос: а какое отношение имеет это эмпирическое обобщение к заявленной теме? Ну, конечно же, не прямое

---

Крушанов Александр Андреевич, доктор философских наук, профессор, ведущий научный сотрудник Института философии РАН.



и не прямолинейное. И тем не менее... На мой взгляд, это наглядный выразительный аналог современной ситуации с представлениями о времени.

Все дело в том, что с циркулированием образа времени в культуре наблюдается весьма сходный парадокс. С одной стороны, никто из авторитетов не берется ответить на вопрос: что есть время? А потому отработанного и ответственного толкования того, что такое «время», у нас нет («магазин пуст!»). С другой стороны, как хорошо известно, все науки (как потенциальные потребители этого «продукта») успешно развиваются с активной опорой обязательно и именно на темпоральную компоненту (то есть на этот вопрос все же как-то вполне успешно и определенно отвечают — ?!). Иначе говоря, на практике каким-то образом вполне работающим пониманием времени обладают и распоряжаются буквально все исследователи, и действуют при этом они вполне согласованным образом!

В подобной ситуации невольно возникает вопрос о том, насколько можно доверять выводам, полученным на таком непроясненном, фактически стихийно сложившемся, основании?

Поскольку факт неотъемлемой опоры науки на темпоральные представления вполне очевиден, стоит привести серьезные свидетельства того, что при отмеченной успешной познавательной и даже производственной практике, ясности с тем, что есть время, пока так и не достигнуто.

В этой связи стоит упомянуть, что по этому поводу сокрушался в своей «Физике» еще великий Аристотель: «А что такое время и какова его природа, одинаково неясно как из того, что нам передано от других, так и из того, что нам пришлось разобрань раньше».

С тех пор прошли века, много веков. Тем не менее, в работах Ю. Б. Молчанова — авторитетного философа науки, который специализировался как раз на осмыслении природы времени, в 1990 году можно было прочесть честные слова: «Я также с самого начала должен признаться, что не могу ответить на вопрос «что такое время?», когда меня спрашивают об этом

и когда меня об этом не спрашивают». «Также» в данном случае выступает скрытой отсылкой к Блаженному Августину, поскольку исследователь фактически повторил слова этого знаменитого религиозного мыслителя, начертанные еще 16 веков назад!

Ю. Б. Молчанову вторит, например, продвинутый участник телепередачи Александра Гордона «Поток времени» к.т.н., академик РАЕН И. Д. Дмитриевский. В момент записи передачи ученый был заведующим Кафедрой физики реликтового излучения в Институте изучения феномена времени при МГУ. И этот знающий человек в 2006 году констатировал: «Проблема времени — одна из актуальных точек роста в науке, в которой очень многие вещи остаются совершенно непонятны... Несмотря на то, что время — одно из фундаментальных сущностных понятий в физике оно только как бы параметрически входит в физику. А причины, закономерности времени, носители времени — эти вопросы совершенно не раскрыты на сегодняшний день».

Такова сложившаяся ситуация. Она и убеждает, что в связи с изучением природы времени сегодня важно не только (а может быть, и не столько) обращение к самым передовым поворотам научного познания и к его великим достижениям. Необходимы также и целенаправленные усилия по осмыслению истоков того, что мы ныне вкладываем в понимание времени.

В этой связи важно отметить, что суть и причина отсутствия до нынешних дней внятного понимания времени вполне понятны. Время является настолько фундаментальной и всеобщей характеристикой реальности, что понятие «время» невозможно подвести под какое-то более общее понятие.

Правда, такого рода попытки все же встречались. Например, в учебниках по Диалектическому материализму приводились краткие и довольно единые трактовки того, что понимать под пространством и временем с дальнейшим уточнением их общих и специфических свойств.

Например, это могло выглядеть

так: «Время — это такая форма бытия материи, которая выражает длительность существования любых объектов и систем, последовательность причинно-следственных отношений и смены состояний материи».

Так в чем же проблема? Ведь есть и трактовка важнейшей категории, и весьма высокое единство позиций в ее представлении!

Проблема состоит в том, что «определения» приведенного типа таковыми считаться не могут. Ведь подобные трактовки скрыто выстроены по модели логического круга. Они неявно опираются на то, что должны как раз ясно зафиксировать и объяснить.

Например, «время» в данном случае определено с помощью понятия «длительность». Однако, «длительность» в исходном смысле означает «протяженность во времени», Иначе говоря, в подобном случае время «определяется» через себя же. Это неверно и непродуктивно. Соответственно, природа обсуждаемой предельной категории, несмотря на встречающиеся в учебных изданиях определения, так и остается загадкой.

В этой связи не может не озадачивать тот факт, что при этом обычные граждане в своей жизни (специально не теоретизируя по этому поводу) вполне уверенно и успешно ориентируются и в пространстве, и во времени.

Да и отмеченная выше попытка определения природы времени, по сути, неявно исходит из того, что участникам обсуждения суть определяемого феномена уже заведомо известна и понятна. Из этого, на мой взгляд, следует, что первичная задача обсуждения природы времени собственно должна состоять в том, чтобы первоначально проанализировать этот эмпирический факт общей человеческой способности распознавать время среди других существенных свойств реальности.

Самое принципиальное, на мой взгляд, состоит в том, что на практике реальные люди ориентируются в пространстве и во времени весьма эффективно, оперативно и без всякого общепризнанного определения обсуждаемого феномена. Это проявляет очень важное обстоятельство: люди каким-то образом способны стихийно ориентироваться в том, что не подвластно специальным определениям.

В этом случае возникает естественный интерес к тому, как и когда появляется подобное общее неартикулированное понимание предельных определенностей бытия?

Может показаться, что хорошим подспорьем в этом деле способны выступить имеющиеся наработки по формированию у детей в ранний период их жизни ориентирования во времени. И темы у соответствующих изданий



при этом заявляются просто интригующие. Например: «Формирование представлений о времени у детей дошкольного возраста» или «Как объяснить ребенку, что такое время?».

Однако обращение к публикациям этого цикла отчетливо демонстрирует, что в работах такого рода речь не идет ни о схватывании сути времени, ни о том, как формируются эти представления в развивающейся детской голове. Детские психологи и педагоги решают и изучают свою практически очень значимую задачу приобщения детей к принятому структурированию времени на дни, часы и другие временные единицы. А само понимание времени при этом никак не затрагивается вообще. По сути, опять предполагается, что дети сами понимают, что имеется в виду, когда говорят о «времени».

При этом, конечно же, вспоминается и то, что опять же психологами введено такое важное понятие, как «чувство времени». Увы, выполняет это понятие свою специальную задачу. Так обозначена способность человека оценивать длительность промежутков времени с помощью внутренних «биологических часов». Никакого интереса к тому, как человек в этом случае выделяет именно временную протяженность, психологи и в этом случае не проявляют.

Таким образом, можно признать, что предельные категории не выводятся как обычные понятия, но вырастают на основе некоторого уже имеющегося у человека понимания сути выражаемого ими явления или свойства. Поскольку речь идет о том, что предшествует деятельности, уже контролируемой сознанием, то очевидно, что мы имеем дело с некоторым специфическим видом прямого, интуитивного знания или чувствования. Этот тип интуиции все время выпадает из поля зрения исследователей. Для того, чтобы подобные феномены оставались в поле зрения, думаю, их стоит выделить специально, как «опорные интуиции». Причем, я полагаю, что **опорная интуиция** — это врожденная способность прямого распознавания важнейших, предельных определенностей реальности.

В настоящее время трудно судить о том, как формируются и работают опорные интуиции. Это задача, с которой было бы хорошо и полезно разобратся специальным образом. Пока же можно констатировать, что наш мозг или мышление умеют каким-то образом автономизировать, дистанцировать отдельные опорные интуиции из первоначального аморфного клубка. Во всяком случае, об этом можно судить, хотя бы, по тому, что если в свои ранние годы дети способны путать свои фантазии с реальностью, то со временем, по мере набора зрелости внимание детей становится все более избирательным, и они уже разделяют фантазии и реальность все более уверенно и точно. На этом основании могу предположить, что в нас заложен какой-то необычный механизм постепенного выделения, дистанцирования опорных интуиций. Отсюда возникает интересная и важная проблема изучения процессов автономизации подобного рода опорных интуиций, определения их более полного состава, механизма их «сцепления» с собственно мыслительными процессами, определения их источника.

А в итоге получается, что изначально связь человека с миром и совместная деятельность людей основываются именно на подобном «первородном» понимании времени. Соответственно, получается, что каждый человек обладает не только «чувством времени», но еще и «**интуицией времени**», — способностью выделять конкретно время из других атрибутивных свойств бытия.

В этой связи важно помнить, что с чувством времени (в обычном смысле) на практике возникают серьезные проблемы. Изначальная трудность состоит уже в том, что восприятие времени естественным образом меняется от субъекта к субъекту, а также в зависимости от особенностей ситуации, в которой происходит субъектная (даже по сути субъективная) оценка времени. В общем случае для людей характерен разброс в точности чувства времени. Значимо и то, что переживание времени зависит от сопутствующих факторов. Например, каждому



отлично известно, что при занятии интересными делами «время просто летит», а в противоположных случаях «жутко и невыносимо ползет».

В такой ситуации время, как свойство реальности, проявляется и фиксируется в сознании в весьма индивидуализированном и неоднозначном виде, отчетливо существенно затрудняется, а то и делается невозможной скоординированная коллективная деятельность. И даже индивидуальная, так как любому человеку приходится согласовывать свои действия не только с другими людьми, но и с природным миром, у которого имеются свои вполне определенные темпоральные нормы и особенности. Соответственно, возникает необходимость какого-то внеличного (даже внесубъектного) устойчивого отсчета и согласования времени.

Такой конкретной «палочкой-выручалочкой» в обеспечении темпоральной согласованности коллективной жизни и деятельности людей оказал-

ся переход от личного переживания времени к воссозданию его изменения при помощи некоторого природного или искусственного процесса (изменения, перемещения).

Идея подобного сдвига к объективному и устойчивому контролю изменения времени вполне ясна. Никакое движение (изменение) не может быть мыслимо вне связи со временем; движение — это то, что неотъемлемо связано со временем, что разворачивается во времени, как и в пространстве. То, что это именно разворачивание по времени и относительно времени наглядно отражено на любом графике, отражающем какое-то изменение. Время в этом случае отображается линией, относительно которой и происходит движение (изменение). Данное представление отображает тот факт, что в классической механике — первой систематической науке о движении, время было введено, как самостоятельное **измерение** реальности. Само измерение не



осуществляется относительно и этого измерения. Все привычные образы того, что время течет, идет или бежит — лишь следствия ассоциаций с тем, что происходит в часах (водяных, механических или внутриличностных).

Само движение — это свидетельство перемещения во времени, смещения относительно времени. Следовательно, благодаря наблюдению за протеканием некоторого контрольного процесса, мы получаем возможность *косвенно* судить о сопутствующем изменении во времени. При этом органичную связь времени и движения прекрасно и естественно иллюстрирует формула определения «скорости» ( $V$ ) какого-то движения. Почему скорости? Да потому, что наличие именно скорости — это важнейший показатель наличия движения, изменения, процесса.

Поясню свою мысль. Изначально скорость определена как путь, проходимый движущимся объектом за единицу времени, или как пройденный в процессе движения путь ( $S$ ), поделенный на длительность затраченного на это времени ( $T$ ). Суммарно в самом простом варианте выражение для



определения скорости выглядит так:  $V = S/T$ , где наклонная линия в данном случае обозначает операцию деления. Соответственно, из небольшого преобразования формулы в следующий вид  $T = S/V$  становится видно, что при постоянной скорости движения изменение по времени находится в простой пропорциональной зависимости от пройденного в ходе перемещения расстояния. Иначе говоря, при одной и той же скорости время, затраченное на прохождение пути, тем больше, чем длиннее соответствующий пройденный путь. А потому по пройденному расстоянию можно судить о пропорциональном изменении затраченного времени.

А это есть основная, первичная идея часов. Правда, действующие часы — это не просто какой-то произвольный процесс. Для измерения времени в нормальном случае годится лишь специально организованный физический процесс («**опорный процесс**»), для которого характерно равномерное протекание, с тем, чтобы все отсчитываемые отрезки времени измерялись одной и той же по длительности временной линейкой.

И, наконец, считывание времени в часовых устройствах становится возможным за счет того, что протекание опорного процесса, используемого в часах, приводит к перемещению некоторого указателя времени относительно специальной шкалы отсчета — циферблата. В результате в науке и в культуре и появляется особое — «**приборное**» время, то есть время, отсчитываемое с помощью шкалы специального прибора — часов.

На этом пути человечество решило очень важную практическую задачу внесубъектного, устойчивого по качеству измерения встречающихся смещений вдоль временной координаты. На основе такого общего решения и была успешно развита вся наука, в том числе и современная. Напоминаю в этой связи, что такие передовые и новаторские исследования, как разработка СТО и ОТО осуществлялись Эйнштейном при постоянной опоре на использование гипотетических си-

туаций, для изучения которых принципиально наличие часов! Поэтому великий Эйнштейн не забывал при изложении своих взглядов обязательно упоминать важность именно часов.

Такова ситуация. И, если иметь в виду уже имеющиеся мощные и разнообразные достижения человечества, оказавшиеся возможными благодаря использованию часов, то результаты можно признать весьма и весьма успешными.

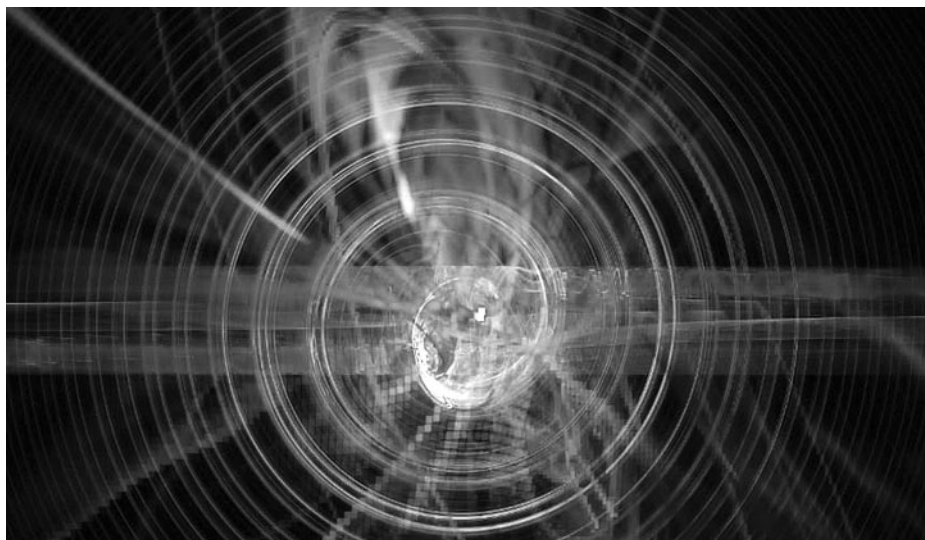
Но вот, что странно. В классической механике Ньютона время рассматривалось как самостоятельное измерение реальности. Позже, с развитием релятивистских представлений произошел переход от этого понимания времени к его восприятию как одного из тесно взаимосвязанных измерений пространственно-временного континуума, в котором и происходят физические события. При этом время все же осталось измерением, но уже не самостоятельным, как прежде. Но вот что обычно не замечается.

Переход к релятивистским представлениям оказался гораздо сложнее и парадоксальнее. Альберт Эйнштейн при разработке своих теорий относительности (СТО и ОТО) неявным образом ввел еще одно понимание времени. Осмысливая релятивистские ситуации, в которых присутствуют часы, он, говоря о времени, стал иметь в виду «ход часов», их «ритм», то есть состояние опорного для часов физического процесса. Это оказалось очень продуктивным приемом. Однако важно иметь в виду, что полученные таким образом выводы, например, о «замедлении» времени, вообще говоря, в точном смысле означают замедление в релятивистских ситуациях не времени, но физических процессов, что к замедлению собственно времени не имеет никакого отношения!

Это, разумеется, не отвергает вычислительной стороны релятивистских теорий, но, конечно, же, еще должно получить свою адекватную концептуальную (физическую) проработку и оформление.

# Первая секунда БЫТИЯ

## Время с позиции космолога



О том, как воспринимают время космологи, мы говорим с членом-корреспондентом РАН, главным научным сотрудником Института ядерных исследований РАН **Дмитрием Сергеевичем Горбуновым.**

— *Дмитрий Сергеевич, что такое феномен времени с позиции космолога?*

— Возможны разные варианты. Поскольку во Вселенной проходят какие-то физические процессы, то можно вводить понятие локального времени, которое отвечает этим процессам — развитию галактик, развитию звезд, развитию звездных систем или галактических систем, галактических скоплений — у всех есть свои эволюционные процессы, а значит можно ввести время — параметр, характеризующий их протекание. В данном случае — время, определенное нашими стандартными локальными часами. В космологии ученые строят некую систему линеек — маленькую линейку, боль-

шую линейку, — измеряя расстояния: так же можно пытаться строить систему часов, стартуя от маленьких локальных часов и развивая эту линейку дальше. Часовую как бы. И привязывая эти локальные в космологическом смысле времена к совсем физическим часам, которые у нас работают. Например, атомные часы, с которыми мы привыкли связывать какой-то периодический процесс. Те часы, которыми мы сейчас измеряем земное время, поскольку мы привыкли измерять что-то повторяющимся, периодическим процессом, удобным, потому что обеспечены одинаковые интервалы времени. И мы в обычной физике используем эти часы. Но это

обычное время можно распространить на большие расстояния. И пока мы работаем внутри гравитационно-связанных систем, — а самая большая гравитационно-связанная система, это скопление галактик, — мы можем эту линейку времен «протянуть» туда. Мы можем измерять по этому времени возраст звезд, потому что этот возраст, как мы думаем, связан с теми же физическими процессами, которые мы наблюдаем на Земле, и, соответственно, мы можем оценить, как эти процессы будут протекать и когда они закончатся, когда звезда существенно изменит свой внешний вид или состояние. И об этом факте мы можем судить, глядя в телескоп. Конечно, мы принимаем во внимание, что свет от звезд к нам приходит не сразу: если звезды на большом расстоянии, требуется значительное время. Но, если мы пытаемся выйти дальше, — за пределы гравитационно-связанной системы, — то здесь уже надо учитывать, что Вселенная расширяется, и здесь напрямую продлить такое время, как у нас есть, мы не можем без дополнительных предположений о том, как именно Вселенная расширяется: однородно, изотропно и так далее. Это приводит к тому, что мы говорим: ага, есть расширение Вселенной, мы можем измерить этот темп, выразить его в тех единицах измерения, с которыми мы привыкли иметь дело. И здесь есть исторические измерения параметров и интерпретация красного смещения всех удаляющихся от нас гравитационно не связанных объектов в виде эффекта Доплера. Но там просто скорость. Мы измерили, насколько сдвинулась длина волны. Мы считаем, что локальная физика в той системе, из которой был испущен свет, такая же, как у нас, и просто происходит расширение Вселенной — как шарик надувается. С таким предположением сходятся все имеющиеся наблюдения, поэтому это главенствующая сейчас теория. И в этом случае, чтобы что-то измерить, нам нужен какой-то еще источник —

в данном случае это источники, которые с нами гравитационно не связаны, они характеризуют расширение Вселенной. Темп расширения Вселенной зависит от времени, в разные эпохи он был разный. А сегодня мы говорим о разных эпохах и разных временах следующим образом. Есть данные о событиях, которые были в истории Земли. Мы можем найти какие-то продукты радиоактивных распадов и по ним понять, когда и как они появились, что было перед ними, и какой был возраст Земли тогда. То же самое мы можем сказать о возрасте метеоритов и прочего. Но если говорить о Вселенной... Мы понимаем: то, что мы сейчас регистрируем, — это свет, который пришел из разных уголков локальной Вселенной.

— *И связан с разными во времени событиями...*

— Совершенно верно. Мы делаем следующее: смотрим за объектами на разных расстояниях и, предполагая такую картину расширения и постоянство скорости света, понимаем, что как бы наблюдаем локальные истории в разные эпохи. Чем дальше источник — тем раньше была эта эпоха. Таким образом, мы строим линейку времен. Но эта линейка связана с линейкой расстояний напрямую.

Мы ограничены нашим жизненным циклом, но в результате наблюдаем Вселенную в самые разные моменты времени. И тут, конечно, есть предположение о справедливости общей теории относительности на всех временах. Кроме того, мы понимаем, что космологическая стадия, на которой мы сейчас находимся, — ускоренное расширение. Вселенная разлетается все быстрее. С этой точки зрения, если такое расширение будет продолжаться, объекты, которые с нами гравитационно не связаны, удалятся настолько далеко, что в какой-то момент мы перестанем их наблюдать. И всё, что будет вокруг нас, — только гравитационно связанные объекты. Местная группа галактик, локальное скопление. И так будет со всеми условными наблюда-



телями во всех частях Вселенной: местные группы галактик, гравитационно связанные, останутся, а все остальные разлетятся. В этой ситуации наблюдения за каким-то удаленным объектом уже нельзя будет провести. И сложно сказать будет, что назвать космологическим временем.

— *Сейчас мы такую возможность имеем.*

— Да. И можем протянуть цепочку времени от предыдущих эпох. Мы регистрируем реликтовое излучение, измеряем его температуру, понимаем, что оно пришло из более ранней эпохи, когда Вселенная была горячей. Вселенная будет быстро расширяться, масштабный фактор экспоненциально растет. Экспоненциально быстро будут фотоны краснеть, длина волны будет увеличиваться. И пока мы будем их видеть — у нас будет прямое указание на этот процесс. И связь времен будет прослеживаться. Но представьте себе, что мы перестали регистрировать эти фотоны, потому что длины волн стали столь большими, что у нас нет таких приборов, чтобы их зарегистрировать, и эта цепочка связи времен с самого первого момента и дальше пропадет. И тогда вопрос: что такое космологическое время, вызовет отдельную дискуссию. Потому что останутся времена, связанные с локальными звездами. В этом случае время отсчитывается от момента возникновения звезды. Известно, что эта звезда живет примерно такое количество лет по локальной физике — но это отсчитывается от момента образования звезды, как возраст человека отсчитывается от момента его рождения. А вот такой цепочки от условного зарождения Вселенной, когда она была плотной, очень активной, заполненной частицами, до современного момента не будет — эта цепочка прервется.

— *К счастью, это проблема космологов очень далекого будущего... Если говорить о нынешнем понимании времени в различных системах — известно, что время в микромире течет иначе, чем у нас. Скажем, в микро-*

*мире процессы проходят за какие-то доли секунды.*

— Но почему время-то течет иначе?

— *Квантовая физика говорит о том, что время обратимо.*

— И в физике микромира есть процессы, в которых обращение времени не работает, а есть — в которых работает. Выглядит это так, что соответствующие процессы идут с разным темпом. Но есть процессы с нарушением зарядовой четности, пространственного отражения. В электродинамике, например, все хорошо, там ничего не нарушается, если нет примеси слабых взаимодействий. Слабое взаимодействие все портит. Сильное и электромагнитное — с ними всё нормально\*.

Пока мы не видим, чтобы космологическое время было обратимо. Космология рассматривает пространство, заполненное материей. А мы знаем, что в макроскопических системах нет обратимости времени. Кстати, если говорить про микромир — мы пока не видим внутреннюю структуру тех частиц, которые сейчас называем элементарными. Это по классификации: как только мы видим внутреннюю структуру — частица перестает быть элементарной: мы ее называем составной.

— *К примеру, электрон считается элементарной частицей.*

— Да, электрон пока считается элементарной частицей. И с частицами действительно так — если мы их в каком-то состоянии запустили, мы видим результат их рассеяния, и мы можем все вернуть назад. Забавно, что это относится даже к ситуации, когда речь идет о распаде элементарной частицы без внутренней структуры — например, мюона. Его время жизни микросекунда — и вот вроде бы неотразимая стрела времени и ее характерный масштаб. Но мы можем

\* Речь о трех из четырех известных в физике фундаментальных взаимодействиях — слабого, сильного, электромагнитного и гравитационного. О слабом взаимодействии читайте в статье А. Селезнева «Слабое взаимодействие: от радиоактивности до Хиггса» на стр. 59.

обернуть процесс — столкнуть частицы и создать из них одну элементарную, но нестабильную — так рождали Z-бозон на коллайдере LEP в аннигиляции электрон-позитронных пар с точно подобранными энергиями.

Но с точки зрения физики для наблюдателя есть локальное время. Мы можем пытаться определить время внутри системы — и привязать его к поведению этой системы. Есть квантовый переход между состояниями, в результате чего система изменяется, — значит, можно ввести время. Но вот в дальнейшем происходит обратный процесс, микроскопическая система возвращается в исходное состояние. Мы наблюдаем, что начальное и конечное состояния легко поменялись местами, это может продолжаться очень долго — в частности, благодаря этому удалось построить атомные часы, потому что переходы туда и обратно происходят бесконечно — в микроскопической системе ничего не меняется. Переходы повторяемые, и это мы используем как эталон часов. Но когда мы смотрим на систему извне, производим регистрацию числа переходов, мы не только формально определяем время этим числом, но и видим, что вся полная система меняется, как меняются обычные кварцевые часы — бегут цифры на циферблате, и хотя каждые 24 часа весь набор повторяется вновь, уменьшается заряд батарейки.

С другой стороны, возвращаясь к космологии — то время, про которое я говорил, это локальное время — время внутри нашей системы. Мы не можем выйти за пределы нашей Вселенной. Это время, которое приведено исключительно в терминах параметров системы. Есть гипотеза, что настоящая Вселенная очень большая, и в ней много локальных (видимых локальным наблюдателем) вселенных — есть с такими законами физики, а, возможно, есть и с иными. И мы находимся в одной из них. В каждой вселенной свое локальное время, но в рамках такой гипотезы его в принципе можно привязать ко

времени Большой Вселенной. И тогда тот факт, что наша Вселенная стала экспоненциально расширяться, и в ней плотность частичек, с которыми можно ассоциировать какие-то физические процессы, стала чересчур мала — не страшен: с точки зрения гипотетического ученого «из Большой Вселенной», этот факт не помешает продлить «космическое время» в нашу Вселенную. Но «местные ученые» сделать это не могут.

— *Почему я упомянул микромир? Не может ли быть так, что в космологических масштабах, в масштабах нашей Вселенной, которой по нынешним оценкам 13,8 миллиарда лет, а это и ее протяженность, время все-таки течет по-другому? И этим объясняются некоторые явления, которые мы пока что объяснить не можем.*

— Глобальное время определено как некая переменная, которая характеризует процесс жизни Вселенной. Мы верим в причинно-следственную связь, и правильная переменная, которая может характеризовать время, любая, что эту связь сохраняет. Вы можете от одной переменной к другой переходить — но причинно-следственная связь портиться не должна. Это, конечно, гипотеза, но основанная на многочисленных наблюдениях. Пока мы не увидели, чтобы эта логика нарушалась в природе. В космологии тоже можно вводить разные времена, разные переменные. Гравитацию описывает общая теория относительности, а на больших расстояниях именно гравитационная сила играет основную роль. В общей теории относительности тоже можно менять переменные — физика от замены переменных не меняется. Если говорить о космологических процессах — космологические времена можно ввести разные, но локальные времена в разные эпохи можно привязать к определенным физическим процессам, которые тогда протекали, и темп этих процессов мы знаем из современной физики. В предположении, что «время текло так же, как и сегодня» можно получить предсказания для некоторых современных наблюдаемых про-

цессов, и эти предсказания велико-  
лепно подтверждаются.

— *Реликтовое излучение!*

— Да. Это то, что мы реально на-  
блюдаем. То, что было до этого — мы  
в фотонах наблюдать не можем. Мы  
это наблюдаем, например, по химиче-  
скому составу: гелий, дейтерий, водо-  
род — они образовались в еще более  
раннюю эпоху.

— *Общая теория относительности  
неоднократно подтверждена, более то-  
го — она уже применяется практиче-  
ски. По крайней мере, в спутниковых  
системах ГЛОНАСС и GPS точное  
определение местоположения возможно  
только с учетом эффектов общей тео-  
рии относительности. Я опять перехо-  
жу к проблеме времени. Этот эффект,  
когда часы на корабле, движущемся со  
скоростью, близкой к световой, и пол-  
ный их близнец, оставшийся на Земле —  
идут, как идут, но когда корабль воз-  
вратится — мы увидим существен-  
ную разницу в показаниях. Это связано  
с некой природой времени? Если мы го-  
ворим о времени как о некой длитель-  
ности — получается, что за счет эф-  
фектов теории относительности дли-  
тельность практически меняется, хо-  
тя наблюдателями в корабле и на Земле  
время воспринимается одинаково. Вроде  
бы те же секунды — а на самом де-  
ле это другие секунды. В этой связи  
я вот что хочу спросить — а все-таки,  
что же такое время? Только длитель-  
ность или нечто большее? Какова при-  
рода этого феномена? Существуют ли  
кванты времени? Мы сейчас говорим  
про кванты гравитации. А можно ли  
с этой позиции попытаться описать  
время? Возможно, в виде некой кван-  
товой теории времени. Или это просто  
некая длительность, и не более того?*

— С квантами гравитации, действи-  
тельно, проблема. Фотон — это квант  
света, мы к этому привыкли. Он ло-  
кализован, он перемещается в про-  
странстве и времени. Если мы гово-  
рим о квантовании гравитации, как об  
обобщении классической общей тео-  
рии относительности, то естественные  
переменные, которые это описыва-  
ют — в данном случае пространствен-  
но-временные величины, — их нуж-

но сделать квантовыми. Поскольку  
в обычных квантовых теориях поля все  
частицы распространяются на класси-  
ческом фоне пространства и време-  
ни — даже на качественном уровне не  
очень понятно, как их связать. На эту  
тему были высказаны гипотезы. Есть  
теории, которые выглядят как кван-  
товые гравитационные идеи, но в них  
очень далеко до того, чтобы получить  
в каком-то пределе классическую гра-  
витацию. Соответственно, имеют они  
отношение какое-то к жизни, не име-  
ют — не очень понятно. Есть идеи, ко-  
торые не выдерживают никакой кри-  
тики с точки зрения остальных кван-  
товых теорий. И пока не очень понят-  
но, что делать. Например, при кван-  
товании есть такие квантовые пере-  
менные и их сопряженные: коорди-  
ната, импульс. В данном случае бу-  
дут: время, энергия. Если мы ввели  
квант времени, ему в соответствие на-  
до вводить квант энергии. Если мы  
говорим о космологическом времени,  
квант энергии — это должно быть что-  
то совсем странное: плотность энергии  
Вселенной. Это же не энергия части-  
цы — это будет энергия какого-то про-  
странства. Есть попытки проработать  
эту тему. Но теорий, которые можно  
было бы предъявить, пока что нет.

Вернемся к космологическому вре-  
мени. Здесь многое зависит от гло-  
бальной картины. Например, есть по-  
пытка построения моделей цикли-  
ческой Вселенной. Возьмем теорию  
Горячего Большого взрыва. Эта мо-  
дель стартует в неких сингулярных на-  
чальных условиях. Везде, во всех точ-  
ках пространства-времени, даже ес-  
ли пространство плоское. Формально  
в начальный момент мы имеем беско-  
нечную плотность энергии. Можно от  
нее отступить — пусть будет конечная,  
но очень большая. И это по-прежнему  
обеспечит нормальное решение.

Эту часть «истории» Вселенной  
нужно склеить с тем, что было до  
того. Если ни с чем не склеивать, то  
формально всё начинается в момент  
Большого взрыва. И мы имеем клас-  
сическое описание, в котором у нас  
есть классическое время и прочее.  
А что было до того в той гипотетиче-

ской Большой Вселенной, квантовое время или нечто иное, шел ли другой процесс, при котором Вселенная сжимается, плотность ее увеличивается, непонятно. Хотя такие решения даже в рамках общей теории относительности есть. Мы наблюдаем, например, что при приближении к сингулярности пространство становится существенно неизотропным. Соответственно, начальные условия не совсем такие, как те, что мы сейчас обсуждаем в рамках стандартного решения, которое называется теорией Большого взрыва. Если говорить о каких-то физических вещах, важен вопрос: что можно было бы наблюдать, что показало бы нам, что такая фаза, такая стадия была? Пока что уверенные наблюдения, которые у нас есть, относят к самой ранней эпохе фазу образования первичных химических элементов: водород, гелий. По тем часам, которые мы протянули до наших современных часов с момента гипотетического Большого взрыва, это от одной секунды до 300 секунд. Это эпоха, про которую мы знаем. Относительно того, что было в период до одной секунды, есть только гипотезы. Они вроде бы вполне реалистичные, но прямого экспериментального наблюдения, подтверждающего ту или иную гипотезу, у нас нет.

— *Мы знаем то, что происходило в период от одной секунды до трехсот секунд.*

— Знаем, то есть, можем надежно объяснить и описать. А то, что было до одной секунды, не знаем.

— *Знаем за счет изучения распределения химических элементов во Вселенной?*

— Да. Водорода, гелия, дейтерия, лития. Правда, есть проблемы с литием — его не совсем столько, сколько нужно.

— *Как эти наблюдения проводились? Они же не охватывают всю Вселенную. Речь идет о том, что мы эти данные получили в относительной близости от нас. Мы же не можем узнать о распределении этих элементов по далеким объектам.*

— Тут главное — узнать о распределении этих элементов в областях, где не было интенсивного звездообразования. Потому что было два этапа их возникновения. Первый — это первичный, имевший место в ранней Вселенной. А второй — за счет эволюции звезд. И надо искать такие облака во Вселенной, где сохранился первоначальный состав.

— *Области, которые, в соответствии с имеющимися данными, не участвовали в процессе звездообразования.*

— Да. Кроме того, мы знаем, например, что концентрация гелия остается постоянной еще долгое время после нуклеосинтеза\*. Гелия много, по массовому составу 25%. Но соотношение гелия к водороду мы можем измерять по наблюдениям и в эпоху реликтового излучения. По анизотропии реликтового излучения есть некоторые наблюдаемые данные, из которых можно оценить отношение гелия к водороду. Они относятся к той эпохе, не сегодняшней. Что касается наблюдений межзвездных облаков, выбирают разные, аргументируя, почему именно эти. Есть аргументы, вполне понятные на качественном уровне. Например, дейтерий — очень слабо связанный. Если бы процесс звездообразования шел, имело бы место интенсивное излучение, и дейтерий развалился бы. Соответственно, ищут облака, в которых дейтерия максимальное количество. А с гелием-4 — всё наоборот: его так просто не развалишь, но он легко образуется, поэтому ищут облака, в которых гелия-4 как можно меньше. Все эти наблюдения — и астрофизические, и космологические одновременно. К каждому наблюдению могут быть вопросы, но совокупность разного типа наблюдений подтверждает правильность подхода.

— *Я прошу вас уточнить вот что: для обычного человека секунда — ничто. Раз, и прошла. А для космологов*

\* Нуклеосинтез — природный процесс образования ядер химических элементов тяжелее водорода.

*речь идет об очень длительном периоде, за который много чего должно было произойти. Имеется в виду первоначальная секунда. Что должно было случиться за этот минимальный для нас отрезок времени?*

— В ту эпоху Вселенная была заполнена плазмой элементарных частиц, которые мы знаем — если считать, что мы знаем всю физику частиц, все взаимодействия между частицами, представляем себе, как они устроены. Если продлевать от нуля условную секунду — в самом начале была очень большая плотность энергии Вселенной, потом в какой-то момент возникли частицы. Мы не знаем — в чем была энергия. Если говорить о совсем ранних временах — это плотность энергии порядка планковской, гравитационной, гравитация должна быть квантовой, что делать — не знаем. Но возьмем несколько меньшую энергию. В ту эпоху, по уравнениям общей теории относительности, Вселенная должна была расширяться так быстро, что частицы в плазме даже не успевали провзаимодействовать. Они летели друг к другу, хотели «встретиться» — но Вселенная, расширяясь, всё время их удаляла друг от друга. Вселенная продолжает расширяться, плотность энергии быстро падает, и в какой-то момент эти взаимодействия вошли в равновесие и образовали плазму. Это облако всех возможных частиц, они рождаются и аннигилируют в столкновениях, и только температура характеризует эту среду. Вселенная продолжает расширяться, температура падает настолько, что в какой-то момент происходит электрослабый переход, и частицы — например, электрон — приобретают массу.

*— До этого массы у частиц не было?*

— Не было. Это хиггсовский механизм — за открытие одноименной частицы — бозона Хиггса — несколько лет назад дали Нобелевскую премию. Срабатывает механизм, как, например, в каком-то магнетике: была горячая среда, все магнитные стрелки были хаотически разбросаны — полная симметрия. В какой-то момент температура упала настолько, что эти стрелки остановились, выстроившись

каким-то случайным образом: здесь они смотрят налево, здесь — направо. Симметрия нарушилась. В результате аналогичного процесса частицы приобрели массу. Эта масса еще очень маленькая, если говорить об электроне, маленькая по сравнению с энергией частиц в той плазме. Но у них уже есть масса, и это очень важно, ведь атом водорода не образовался бы, если бы электрон был безмассовый.

Вселенная продолжает расширяться, и в какой-то момент образуются протоны и нейтроны. До этого летали свободные кварки — частицы, которые мы считаем элементарными, потом они собрались в протоны и нейтроны — составные частицы. Это произошло все еще до истечения одной секунды. Вселенная расширяется, температура падает, для рождения некоторых частиц уже недостаточно энергии в столкновениях, и если они нестабильные, то исчезают из плазмы. Такова участь большинства частиц стандартной модели, большая их часть распадается за счет слабых взаимодействий на более легкие. И последний процесс перед нуклеосинтезом — когда в плазме перестают взаимодействовать частицы, которые называют нейтрино. Они участвуют только в слабых взаимодействиях. Итак, последний процесс перед началом нуклеосинтеза — процесс отщепления нейтрино. Они по-прежнему релятивистские — но их взаимодействия настолько слабые, что они перестают взаимодействовать с частицами в плазме. Потом электроны с позитронами аннигилируют — позитроны пропадают, остаются только электроны. И вот у нас среда, в которой есть электроны, нейтроны, протоны и фотоны. Нейтрино с ними не взаимодействуют. И в этой среде начинается процесс формирования ядер: протоны, нейтроны и фотоны здесь главные действующие лица. Ядра и образовавшиеся вслед за тем атомы, собственно говоря, создали всё вещество во Вселенной.

*Беседу вел Игорь Харичев*

# Время

## Роль феномена в современной научной картине мира



«Что же такое время? Если никто меня об этом не спрашивает, я знаю, что такое время; если бы я захотел объяснить спрашивающему — нет, не знаю... А как могут быть эти два времени, прошлое и будущее, когда прошлого уже нет, а будущего еще нет?»

*Аврелий Августин*

XX век принес человечеству существенные открытия — прежде всего в космологии и квантовой теории. За сто лет место человека во Вселенной изменилось до неузнаваемости.

Винничук Александр Александрович, кандидат философских наук, популяризатор науки.

Нелегко было XVII веку смириться с подчиненным положением Земли по отношению к Солнцу, а следующим векам принять периферийность Солнечной системы и нашей галактики, а человеку осознать себя пылинкой во Вселенной. В ситуации малости человека перед множеством вселенных происходит удивительный поворот: в нашей вселенной человек существует, а значит, из всех возможных наборов законов приходится выбирать те, которые допускают наше существование. Это обманчиво схоже с религиями — якобы высшее суще-

ство создает и направляет мир к появлению человека. Однако научная картина мира не предполагает существования высшего существа и цели, появление человека — итог множества случайных совпадений. Но оно позволяет нам, развернув историю вспять, проследить ее вплоть до начальных условий, начала времени, момента Большого взрыва. Мы живем в такой интересный период развития науки, что часть ученых отказываются от понятия «времени», заявляя, что существование времени — фикция. Часть же из них подходит ко времени субстанциалистски, придавая ему реальное существование.

Этимологически слово «время» происходит от индоевропейского корня, что значит вращаться, вертеться. Первое серьезное осмысление феномена времени возникает в период ранней христианской философии у Аврелия Августина в IV веке новой эры. В трактате «О Государстве Божьем» и в «Исповеди» Августин рассматривает человеческую историю как драму, которая началась с грехопадения. Бог тогда наказал людей, заставив их жить во времени, лишив их бессмертия. Проблемы с физическим временем (в работах Августина мы видим семиотическое, или культурное понимание времени) начались еще во времена Исаака Ньютона. Время в мире Ньютона течет над вещами — есть объективная арена пространства, а есть объективная арена времени.

Ньютон понял: движение звезд и планет обусловлено тем, что все тела притягиваются друг к другу — тем сильнее, чем больше их массы и меньше расстояние между ними. Эти свои выводы он оформил в закон всемирного тяготения. Теория Ньютона никак не объясняет данное явление, этим занялся Эйнштейн. Он пришел к выводу, что чем больше масса тела, тем сильнее оно искажает само пространство-время.

Строгость классической физики отныне рушится. Отказавшись от абсолютного покоя, Ньютон лишил абсолюта и пространство. Движение отныне понимается как движение относительно наблюдателя: оба наблю-

дателя — в вагоне поезда и на перроне — одинаково правы в своих оценках. В не-абсолютном пространстве Ньютон сохранил абсолютность времени — новая революция оставалась за Эйнштейном.

Кроме того, в классической картине мира оставалась неразгаданной и загадка света. Скорость света впервые измерил Оле Рёмер за 11 лет до публикации «Начал» Ньютона. Но из чего состоит свет и как он распространяется? Ньютон понимал свет как поток частиц, и некоторые его опыты этому соответствовали, а другие — противоречили. Возникли две неразрешимые проблемы:

1. Почему свет может вести себя то как частица, то как волна? Опыты показывали, что свет проявляет — в зависимости от условий эксперимента — и такие свойства, и такие.

2. Если свет распространяется с постоянной скоростью, то относительно чего? И каким образом эта скорость не меняется при сближении?

Из первого вопроса развилась в итоге квантовая механика и физика субатомных частиц, где действуют чуждые миру Ньютона принципы дуальности (или дополнительности) и неопределенности. Из второго вопроса выросла теория относительности. Максвелл пытался снять парадокс, предположив существование повсюду в мире эфира, относительно которого свет и движется с постоянной скоростью. Но в 1887 году опыт Майкельсона-Морли показал, что скорость света с точки зрения наблюдателя на Земле остается постоянной вне зависимости от того, приближается ли Земля к источнику света или движется перпендикулярно к нему. Эту проблему решил в 1905 году Эйнштейн, сформулировав теорию относительности: все законы физики одинаковы для всех свободно движущихся наблюдателей независимо от их скорости. Скорость света постоянна для движущегося наблюдателя, но возникает парадокс времени: если скорость одинакова, а расстояние, которое проходит тело, с точки зрения двух наблюдателей (в поезде и на

платформе) различно, значит, они по-разному оценивают и время. Так время тоже стало относительным — четвертой координатой. Теперь время под влиянием общей теории относительности понимается как четвертое измерение, главное отличие которого от первых трех, пространственных, заключается в том, что оно необратимо, анизотропно.

Когда физики исследуют пространство-время с помощью экспериментов и расчетов, то приходят к выводу, что пространство и время во многом схожи. Простой пример: куда бы мы ни смотрели, мы смотрим в прошлое, поскольку свету нужно время, чтобы дойти до наших глаз. Наблюдая квазар, находящийся в миллиарде световых лет от нас, мы видим, каким он был миллиард лет назад, когда лучи света, пришедшие в наш телескоп, только начали свой путь.

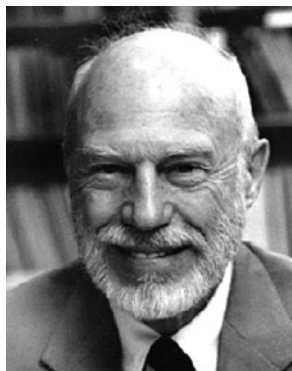
Теория относительности установила: только те события, которые можно мгновенно связать информационно, являются одновременными. Единое «настоящее», то есть часы, синхронно идущие в различных точках пространства, можно ввести только в рамках конкретной инерциальной системы отсчета. Однако, этого нельзя сделать одновременно для двух различных систем отсчета.

В течение долгих лет физики пытались объединить две несоответствующие друг другу теории путем составления Великого Объединяющего Уравнения, полагая, что всё во Вселенной должно быть связано между собой — от частиц до галактик. Такое уравнение было создано: его разработали физики Джон Уилер и Брайс Девитт. Тем не менее, их открытие сразу показалось спорным, потому что если уравнение правильное, то на самом фундаментальном уровне материи такого понятия, как время, вообще не существует.

В XX веке появляются концепции многомерного статичного времени. В работах философа Джона Уильяма Данна говорится, что все события во Вселенной существуют одновременно — и прошлое, и настоящее, и бу-



Джон Уилер



Брайс Девитт

дущее. И по времени можно пропутешествовать так же, как по пространству. Данн проанализировал феномен пророческих сновидений, когда на одном конце планеты человеку снится событие, которое через год происходит наяву на другом конце планеты. Объясняя это загадочное явление, он пришел к выводу, что время имеет как минимум два измерения. В одном измерении человек живет, а в другом он наблюдает. И это второе измерение времени является пространственноподобным, по нему можно передвигаться в прошлое и в будущее. Проявляется это изменение в измененных состояниях сознания, когда влияние интеллекта на человека меньше, например, во сне или в трансе.

Согласно некоторым из гипотез (этого взгляда, например, придерживался Стивен Хокинг) всё, что когда-либо существовало или когда-либо будет существовать, действительно существует, не здесь и сейчас, но на каком-то пространственно-временном рас-



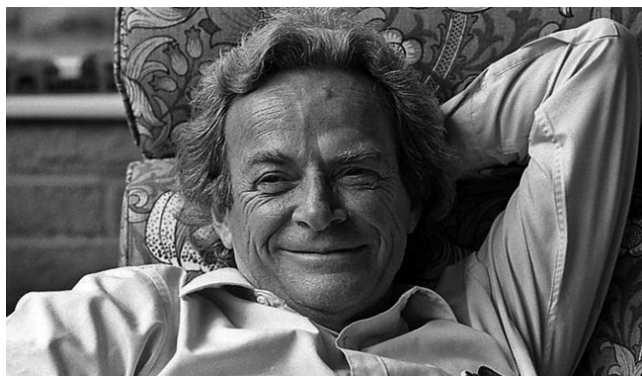
стоянии от здесь и сейчас. Реальность вещей прошлого и будущего ничуть не уступает и ничем не отличается от той реальности, которой вы обладаете сейчас. Такое представление о времени называют этернализмом.

Главным соперником этернализма является презентизм — представление о том, что существуют только настоящее. Согласно презентизму, уже нет будущих или прошлых вещей и невозможно указать, в каком смысле они существуют теперь. Лаплас считал, что, располагая полными данными о настоящем, можно восстановить картину прошлого; впрочем, он относил это только к механике. Но квантовая физика утверждает, что при самом детальном наблюдении настоящего, ненаблюдаемое прошлое неопределенно и представляет собой сумму предысторий.

В середине 1940-х годов это коренное отличие квантовой механики от Ньютонической сформулировал Ричард Фейнман: в Ньютонической механике движущиеся предметы проходят через фильтр с двумя отверстиями строго определенным путем. Но если на фильтр направить пучок частиц (или даже одну частицу), они пройдут через эти отверстия всеми мыслимыми путями, и прямым, и через Альфу Центавра, и через соседний гастроном, пройдут в одно отверстие, выйдут через другое и снова войдут. Вместо классического детерминизма современная физика имеет дело со случайностью и вероятностью. Но эта фундаментальная случайность, так беспокоившая Эйнштейна, все же поддается математическому описанию. Фейнман ввел понятие «суммы предысторий» — это все возможные пути частиц, по итогам которых мы наблюдаем результаты эксперимента. Мы не можем предсказывать не только будущее, но и прошлое — как именно частица попала в конечную точку, но мы можем рассматривать совокупность всех возможных путей. В итоге основным методом квантовой физики стала «сумма альтернативных историй», то есть учет всех путей с расчетом вероятности каждого.

А поскольку ненаблюдаемое прошлое неопределенно, а наблюдение меняет поведение системы, то выводимое из наблюдений прошлое еще и изменено по сравнению с ненаблюдаемым: наблюдая за системой, мы меняем не только ее настоящее, но и прошлое. Итак, на повседневном уровне, имея дела с достаточно крупными (по сравнению с частицами) объектами, мы пользуемся законами Ньютона или теорией относительности.

Как же возможно сочетание классической физики с неопределенностью



*Ричард Фейнман*

и непредсказуемостью квантовой механики? Вероятно, происходит примерно то же, что и в специальной теории относительности: теория начинает действовать в «экстремальных обстоятельствах». Для движущегося объекта влияние скорости на массу становится заметным при приближении к скорости света, а время останавливается.

В каком экстремуме квантовые законы и, как следствие, исчезновение измерения времени могут проявиться на уровне Вселенной? Очевидно, когда Вселенная сравнима размерами с атомным ядром. Именно это подразумевает теория Большого взрыва: все начинается с сингулярности — точки, в которой температура и плотность Вселенной были бесконечны. Из этой точки Вселенная начинает расширяться, и расширение продолжается до сих пор. Обратив вспять расширение, мы увидим, как содержимое Вселенной сближается, все более сжимаясь. В конце концов, в самом начале



космической истории, весь мир находится в состоянии бесконечного сжатия и стянут в точку — в «сингулярность». Общая теория относительности Эйнштейна утверждает, что форма пространства-времени определяется распределением энергии и материи. И когда энергия и материя бесконечно сжаты, то пространство-время тоже сжато — оно просто исчезает.

Предположение, что Вселенная расширяется (вопреки прежней статичной модели) было подтверждено в 1929 году астрономом Хабблом на основании наблюдений за спектром звезд. Окончательным подтверждением теории стало обнаруженное в 1965 году реликтовое излучение, которое осталось со времен Большого взрыва. Если проследить историю расширяющейся Вселенной вспять, Вселенная будет уменьшаться, пока в момент Большого взрыва не обратится в сингулярность. Здесь теория Эйнштейна прерывается и не может предсказать начало Вселенной и начало времени — только как она развивалась позже. В этой точке действуют законы квантовой механики: частицы движутся всеми возможными путями, и Вселенная может иметь бесконечное множество предысторий. Что же происходит со временем? Общая теория относительности объединяется с квантовой теорией: искривление времени-пространства настолько велико, что все четыре измерения ведут себя одинаково.

Иными словами, времени как особого параметра нет. А если времени нет, то нет и возможности говорить о начале Вселенной во времени, что устраняет проблему возникновения из ничего.

По поводу конечности мира во времени давно идут горячие споры. Аристотель считал, что космос вечен и не имеет начала во времени. В XIII веке католическая церковь объявила возникновение мира догматом веры. Хотя Фома Аквинский, проявляя приверженность к учению Аристотеля, настаивал, что с философской точки зрения это недоказуемо. Иммануил Кант утверждал, что мир без начала приводит к парадоксу: как может наступить сегодня, если сначала должно пройти бесконечное число дней?

Парадокс бесконечного прошлого в том, что в таком случае к настоящему моменту должен был быть совершен бесконечный ряд действий. Хотя нет ничего невозможного в совершении бесконечного ряда действий, если вы располагаете бесконечным временем для их совершения. Теоретически вполне могла быть бесконечная последовательность дней до сегодняшнего утра — при условии, что у нас был бесконечный промежуток времени, в течение которого они могли пройти. Да и математически возможно совершить бесконечный ряд действий за конечное время при условии, что вы совершаете их все быстрее и быстрее. Допустим, вы можете завершить первое действие за час, тогда второе займет у вас половину часа, третье — четверть часа, четвертое — одну восьмую часа и так далее. В этом темпе вы завершите бесконечный ряд действий всего лишь за два часа.

Ученые Герман Бонди, Томас Голд и Фред Хойл даже предложили теорию стационарной Вселенной, в которой мир оказывался одновременно и расширяющимся, и вечным. В этой модели пустое пространство, оставленное позади всегда разбегающимися галактиками, наполняется новыми частицами материи, которые спонтанно возникают благодаря квантовым флуктуациям. Поэтому несмотря на непрекращающееся расширение Вселенной, под-

держивается постоянная плотность материи. Вселенная всегда выглядит одинаково, не имея ни начала, ни конца.

Таким образом, сингулярность в начале Вселенной является не событием во времени, а скорее временной границей или краем. До  $t = 0$  никакого времени не было. Поэтому не было и времени, когда преобладало Ничто. И не было никакого «возникновения» — по крайней мере, во времени. Вселенная имеет конечный возраст, хоть и существовала всегда, если под «всегда» подразумевать все моменты времени. Вековой парадокс разрешается!

Существует даже точка зрения на появление человека, по которой эволюция сознательной жизни на нашей планете обусловлена подходящими мутациями, происходившими в разное время. Предположительно это были квантовые события, поэтому они могли бы существовать только в виде линейной суперпозиции до тех пор, пока они не довели эволюцию до мыслящих существ, самое существование которых зависит от всех «правильных» мутаций, имевших место в действительности. Именно наше присутствие, согласно этой идее, вызывает к существованию наше прошлое. Эта концепция называется теорией «партиципаторной» Вселенной, она выдвинута физиком Джоном Уилером в 1938 году.

Есть еще более радикальная и поэтичная идея, которую отстаивает химик из Оксфорда Питер Эткинс. По словам Эткинса, «противоположности различаются направлением движения во времени». Например,  $-1$  есть то же самое, что  $1$ , только движущаяся из будущего в прошлое. При отсутствии времени  $-1$  и  $1$  взаимоуничтожаются, объединяясь в ноль. Время позволяет двум противоположностям отделиться друг от друга, что таким образом и отмечает появление времени. Эткинс предполагает, что именно так спонтанно зародилась Вселенная. Американский писатель Джон Апдайк был настолько поражен этой идеей, что использовал ее в романе «Росказни Роджера» в качестве альтернативы тестическому объяснению бытия.

Тридцать лет назад в «Краткой исто-

рии времени» Стивен Хокинг предложил свою версию теории Большого взрыва и расширения Вселенной, однако он признавал, что вопрос о возникновении Вселенной в рамках современной физики остается нерешенным. Надежда, что через несколько лет или десятилетий все ответы будут получены, не оправдалась. Траектория науки последнего времени убеждает, что поиск едва ли когда-нибудь остановится. Да и сами представления о Теории Всего успели несколько измениться: если Эйнштейн надеялся на несколько изящных уравнений, увязывающих все силы природы, то современная космология предполагает комплект законов, которые будут перекрывать и дополнять друг друга, как проекции Земли на плоской карте. Применив квантовую механику, то есть теорию «бесконечно малого мира», к огромным пространствам Вселенной, физики приходят к выводу, что Вселенная имеет не одну историю, как в классической картине мира, но все возможные истории существуют одновременно. Однако мы присутствуем в той конкретной вселенной, где возможно присутствие человека — а значит, все законы этой вселенной подстроены под возможность существования планет, жизни, разумной жизни, и именно такой формы жизни, и из всех предысторий выбираются те, которые приводят к появлению человека. Но «привилегия», дарованная человеку в этой вселенной, не должна, как это было в древности, подводить нас к мысли об уникальности нашего мира.

В «Исповеди», еще до появления научного способа познания мира, Аврелий Августин написал: «Признаюсь тебе, Господи, я до сих пор не знаю, что такое время. Детства моего, например, уже нет, оно в прошлом, которого тоже уже нет, но когда я о нем думаю и рассказываю, будто вижу его в настоящем, ибо оно до сих пор живет в моей памяти. Ты, Господи, дай мне озарение, ты будешь моим светильником, ты освятишь мою тьму — всё ярче, и ярче, и ярче...». Теперь феномен времени не кажется столь загадочным, стоило только науке заглянуть в него глубже.

**Пластмассовая планета**

Пластик дешев, пластик удобен. Мы все, например, пользуемся одноразовой посудой: пластиковыми тарелками, вилками, стаканчиками. Мы любим покупать напитки в пластиковой таре. Каждую минуту во всем мире изготавливается более 900 тысяч одних только пластиковых бутылок.

При этом, по оценке ООН, лишь 9% произведенного пластика попадает потом на переработку, еще 12% сжигается. Все остальные горы пластмассы выбрасываются на свалку. Огромные количества мусора, в конце концов, попадают в реки, озера, моря. Пластиковый мусор накапливается в природе гораздо быстрее, чем его успевают собрать и уничтожить. За последние 20 лет его количество удвоилось. А ведь пройдут сотни, а пожалуй что и тысячи лет, прежде чем этот пластик полностью истлеет!

Как же спастись от экологической катастрофы? Может быть, сжигать всю ненужную пластмассу?

Было бы лучше, считают эксперты, вообще избегать пластика или перерабатывать пластиковые изделия, изготавливая из них другую пластмассовую продукцию — но только не сжигать такие громадные количества пластика!

Сегодня, например, как подсчитали немецкие экологи, на каждого жителя Германии приходится 626 килограммов пластика, причем всего за одно десятилетие этот показатель возрос на 11%. Если экстраполировать эту цифру на всю планету (что, конечно же, методологически неверно), то нам надо думать, как избавиться от нескольких триллионов тонн пластмассы. Ведь вся она когда-нибудь превратится в мусор. Мусор, под которым

уже сейчас погребена немалая часть планеты.

Не менее вреден и тот оставленный нами мусор, который не увидит невооруженным глазом: микропластик. Он образуется, прежде всего, при постепенном разрушении пластмассовых изделий. Рано или поздно, эти частички пластмассы попадают в реки и моря. Рыбы и другие морские животные глотают микропластик, принимая его за планктон. Перемещаясь по пищевой цепи, микропластик вместе с едой или питьем может оказаться и на нашем обеденном столе. Так он будет исподволь накапливаться в организме. Врачи пока не решаются вынести окончательный приговор — сказать, чем это грозит нашему здоровью.

Мы стоим на пороге катастрофы, предупредил исполнительный директор Программы ООН по окружающей среде Эрик Солхейм. По некоторым прогнозам, производство пластмассовой продукции в ближайшие 15 лет опять удвоится. «Если так пойдет и дальше, то к 2050 году в Мировом океане будет больше пластика, чем рыбы».

**Робот пересекает Атлантику**

В конце августа 2018 года лодка, управляемая лишь автопилотом, пересекла Атлантический океан.

Два с половиной месяца понадобилось этой парусной лодке, чтобы доплыть в Ирландию, отправившись с острова Ньюфаундленд, лежащего у берегов Канады (напомним, что тысячу лет назад до этого острова впервые добрались викинги — первооткрыватели Америки).

Лодка «SB Met» была по-

строена норвежской компанией «Offshore Sensing AS». Ее длина составляет 2 метра; вес — около 60 килограммов. Принцип ее работы тот же, что у самоходного автомобиля. Многочисленные сенсоры, которыми она оснащена, собирают всю информацию об окружающем мире. Эти сведения поступают в бортовой компьютер, и тот отдает команды, управляя всеми ее маневрами.

На сегодняшний день норвежская компания построила 14 самоходных лодок этой модели. Палуба каждой из них напоминает доску для серфинга. Палуба выстлана солнечными панелями, питающими энергией бортовую электронику. Парус имеет форму трапеции, причем мачта установлена почти на носу лодки.

В не столь уж отдаленной перспективе самоходные суда будут плавать в открытом море, доставляя различные грузы из одной страны в другую, с континента — на континент. Появятся и научно-исследовательские суда, которые, подобно космическим зондам, будут в одиночку изучать Мировой океан. Кроме того, роботы-лодки могут обследовать те участки моря, куда рискованно отправляться людям, — например, устремятся туда, где бушует ураган или шторм.

«Мы показали, что, в принципе, такое возможно, — сказал в одном из интервью представитель норвежской компании Дэвид Педди. — Ведь нашей лодке удалось в одиночку миновать Северную Атлантику, а это — один из самых трудных самоходных маршрутов».

Тем легче будет пускаться в плавание другим подобным кораблям! А их экспедиции уже не за горами и не за остро-

вами. Например, американский стартап «Saildrone» проектирует сейчас семиметровую исследовательскую лодку, которая может находиться в автономном плавании ровно год. Авиастроительная компания «Боинг» тоже спустилась с небес на воду — разрабатывает бегущий по волнам кораблик, который волны же и будут подгонять. По замыслу конструкторов, его движитель будет работать от энергии неумных волн, ведь ветер, подгоняющий парусники, так часто сменяется на море полным штилем.

## Гигантский кальмар объявился в Новой Зеландии

Недавно у берегов Новой Зеландии обнаружили мор-

зую десятию щупальцами, причем двое щупалец выделяются своей длиной. Ими животное и охотится. Соперничают в охоте с ним разве что рыбаки, занятые ловом рыбы на большой глубине. И не случайно гигантские кальмары время от времени запутываются в рыбацких сетях и вместе с ними попадают на палубу судна. Этот же обитатель пучины был найден очевидцами на одном из пляжей.

О размерах гигантских кальмаров долгое время говорилось разное. Сегодня ученые соглашаются в том, что вряд ли эти животные (вместе с щупальцами) превышают в длину 9 метров.

Гигантские кальмары обитают у берегов не только Новой Зеландии, но и Австралии, Японии, ЮАР, Норвегии, Великобритании и Канады. В их облике особенно поражают глаза. Они необычайно велики. По размерам они уступают только глазам их ближайшего родственника — антарктического гигантского кальмара. У того диаметр глаз достигает 27 сантиметров. Обои глубокоководным животным их крупные глаза помогают ориентироваться в том непроглядном мраке, что вечно царит в морских глубинах. Такие глаза способны уловить самое ничтожное количество света, что проникает туда.

## Как тигров стало больше?

Сколько подвидов тигров населяют нашу планету? Еще пару месяцев назад ученые были уверены, что всего два: один подвид распространен в материковой Азии, а второй — на островах Индонезии. Однако в конце прошлого года в журнале «Current Biology» бы-

ли опубликованы результаты генетического исследования, проведенного учеными из Пекинского университета. Они секвенировали геномы 32 случайно выбранных тигров и пришли к выводу, что на сегодня существует шесть подвидов тигров. Те различаются, прежде всего, размерами и окрасом шерсти.

Вот классификация, предложенная учеными: королевский тигр, сибирский тигр, суматранский тигр, индонезийский тигр и малазийский тигр. Все эти пять животных встречаются в дикой природе. Представителей еще одного подвида — южнокитайского тигра — можно встретить только в неволе. Наконец, три других подвида — каспийский тигр, яванский тигр и балийский тигр — полностью вымерли.

Все эти подвиды имеют (или, увы, имели) свою собственную эволюционную историю. Генетический анализ показал, что тигры населяют нашу планету вот уже от 2 до 3 миллионов лет. Возраст ныне существующих подвидов оценивается в 110 тысяч лет. Тогда численность тигров сократилась до рекордного уровня. Тигры, по словам исследователей, миновали «бутылочное горлышко эволюции».

Вот только нынешнее «приумножение» тигров никак не влияет на их дальнейшую судьбу. Эти красивые животные находятся на грани вымирания. Общая численность тигров, обитающих в дикой природе, оценивается всего в четыре тысячи. И сколько бы ни насчитали их подвидов, больше тигров от этого не станет!



ское существо, возможно, ставшее прототипом некоторых страшных морских рассказов. Это — гигантский кальмар. Он был выброшен на берег в районе города Веллингтон. Его длина в два с половиной раза превышала рост среднестатистического человека и составляла почти 4,5 метра.

Подобные кальмары обычно обитают на глубине свыше 300 метров. Они наделены спра-

*Андрей Левандовский*

# Дмитрий Милютин, военный министр РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ



рил Николаю I: «Я не более чем рупор идеи, Ваше Величество». У него и врагов-то не было, у него не могло быть врагов, потому что он был рупором. А Милютин реформы проводил. И довольно удачно. Чуть ли не единственный человек, который то, что начал, довел до логического конца, так, как он это понимал. Единственный случай, пожалуй, в высшей сфере власти, когда человек реализовал то, о чем мечтал. И поэтому, наверное, бросается в глаза — нет мифов о нем, преувеличений. Мало таких людей, практически их нет.

Дело его жизни — военная реформа. Он человек серьезный, дельный, рассматривающий всегда вопросы в комплексе, как, кстати, и его брат Николай.

В двадцать с небольшим лет он задумывается, а после тридцати пишет соответствующие записки. Уже в эти годы он отчетливо понимает, что Россия должна пережить комплекс реформ, что военная реформа без, скажем, отмены крепостного права, совершенно невозможна. Пока существует крепостное право, Россия обречена на армию, создаваемую на рекрутской основе, другого ничего быть не может. А такая армия это — более миллиона человек в мирное время! А во время войны? Французы за счет мобилизации увеличивают свою армию вдвое, австрийцы — более, чем вдвое, а пруссаки, у которых это дело было поставлено особенно хорошо — в три с половиной раза. А русская армия в результате мобилизации увеличилась на 25%. Получается, что в мирное время такая

Кто он, Дмитрий Алексеевич Милютин? Человек, много сделавший для России. Стоит обратить внимание на удивительное долголетие — 96 лет. И юбилеи у него удивительные: 50 лет пребывания в генеральском чине, 75 лет со дня окончания военной академии! В браке он состоял почти 70 лет. Причем брак был очень счастливым. И, думается, это не случайно. Причем нужно иметь в виду, что он 20 лет занимал пост министра. Были люди, которые занимали министерский пост дольше — скажем, Карл Васильевич Нессельроде. Но Нессельроде гово-

Левандовский Андрей Анатольевич — кандидат исторических наук, доцент исторического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова.

армия — страшная, непосильная ноша. С другой стороны, подобная армия очень уязвима в военное время. Это совершенно очевидно — низкий уровень обучения солдат, их явная отсталость. Отношения между офицерами и солдатами в XIX веке совершенно невозможные. Условия, когда должно постоянно идти техническое переоснащение армии, полностью отсутствуют и так далее. И у Милютина совершенно четкая позиция: Россия должна пережить комплекс реформ.

Интересно, что, говоря об отмене крепостного права, в конечном счете, он думал и о Конституции, констатируя не то, что должно быть совершенно неизбежно, а то, к чему должно прийти в результате. Уже тогда проявляется его характерная черта — он постоянно смотрит на ситуацию с общегосударственной позиции. Он государственный человек. Не просто министр, занятый своей сферой дел и, более или менее, технически хорошо справляющийся, а министр-государственник. И необходимо сказать, что эта черта довольно редкая у власть предержащих.

Интересно, кому пришлось в голову пригласить Дмитрия Милютина и поручить ему военную реформу? Ведь это — белая ворона, хотя, скажем, по сравнению со своим братом, Николаем, он более толерантен, спокоен, более уживчив. Хотя и его иногда называли желчным. И все-таки в отличие от брата, Дмитрий Алексеевич легче входит в систему, даже в ту, которая ему не очень нравится. И умеет расположить к себе.

Здесь, конечно, огромную роль сыграл Александр Иванович Бяратинский, хотя, как ни парадоксально — он был одним из главных противников милютинской военной реформы. Князь Бяратинский, фигура из ряда вон выходящая, покоритель Кавказа, человек, который все-таки закончил эту несчастную Кавказскую войну, и закончил с большим успехом для России. Милютин волею судеб был назначен начальником Главного штаба кавказских войск. Бяратинский знал его и до этого и чрезвычайно ценил. Милютин в годы Крымской войны работал в ко-



*А. И. Бяратинский*

миссии, которую Бяратинский возглавлял. Она называлась «Комиссия по разработке защитных мер Балтийского побережья». Боялись удара, естественно, и с этого фланга. И, наверное, тогда он обратил внимание на себя не только Бяратинского, но и царя — не мог не обратить внимания. Он был невероятно работоспособен, работал по 15—16 часов в сутки, явление не частое и заметное.

Интересно, что сам Милютин говорил, что с его точки зрения, понятие отдыха глупое. Надо не отдыхать, а менять род деятельности, то есть отдыхать, меняя род деятельности. Так он и жил, по 15—16 часов, меняя род деятельности — работал. Единственное, что он позволял себе, это спать, а все остальное время занимался конкретными, разнообразными делами. Сохранилось что-то вроде рекомендательного письма Бяратинского. Тот писал об удивительной работоспособности, интеллектуальной силе и порядочности Милютина, представляя его царю. И очевидно, что Александр II в своей личной оценке был полностью согласен с выводами Бяратинского.

Сначала Милютин — товарищ министра военного дела, по-нынешнему, заместитель. А министром был Николай Онуфриевич Сухозанет, фигура прямо-

таки сказочная. Царь часто поступал совершенно неожиданно, кажется, наперекор логике. Вдруг, в новое время, во время реформ на очень важные посты назначал людей, полностью воплощающих эпоху старую. Вот Сухозанет именно таким и был.

У меня четкое ощущение, что делал он это потому, что, конечно же, по духу был консерватор. Тут ничего не поделаешь. Его великая заслуга или великое качество — умение переступить через свои взгляды, понять проблему и, в конце концов, поступить не по убеждениям, а, как сейчас скажем, по понятиям, четко разбираясь в сути дела. А с такими людьми, как такой простой, предельно консервативный Сухозанет или как откровенно реакционный П. А. Шувалов или Д. А. Толстой, он отдыхал. Такие люди ему были нужны, как глоток воздуха. Потому что он все время жил, словно в стратосфере — занимался тем, что ему кажется совершенно необходимым, но заниматься этим ему бесконечно тяжело и неприятно. И потому нужно периодически спускаться, и поговорить с разумным человеком. Отдохнуть. Но справедливости ради, скажу, что это «не зашкаливало», довольно быстро он снова возвращался в прежнее качество.

В 1862-м Милютин стал военным министром. И практически сразу встал вопрос о реформе. Он пытался подступиться к ней с разных концов, потому что реформа комплексная, многообразная. И нужно иметь в виду, что он проводил ее, встречая серьезное сопротивление со стороны очень влиятельных лиц. Шувалов, будучи начальником Третьего отделения, Милютину терпеть не мог, что парадоксально — с Бярятинским вышла ссора. Бярятинский, человек незаурядный и как личность, и как профессиональный военный, был влюблен в прусский военный порядок, точнее в организацию этого порядка. Формально глава государства — главнокомандующий, но реально армией руководит начальник Генерального штаба. А военный министр — занимается всего-навсего административно-хозяйственными делами. То есть, это помощник

начальника Генерального штаба по административно-хозяйственной части. В его ведомстве снабжение, постановка рекрутских наборов... Он осуществляет связь между армией и государством, гражданской его частью. Это вполне приемлемая практика, и во многих странах она существует до сих пор. Она обеспечивает единоначалие. Если главнокомандующий стоит хоть чего-то, то она дает ему возможность действительно, реально руководить армией. И Бярятинский ждал именно такой реформы. Он в Милютине видел своего образцового помощника в будущем как военного министра. И на пост военного министра его проводил, ожидая, что, в конце концов, он (Бярятинский) станет начальником Генерального штаба, будет проведена соответствующая реформа, и Дмитрий Алексеевич станет образцовым, так сказать, человеком на подхвате.

А Милютин провел реформу иного рода. Со стороны целого ряда людей, увлекающихся военной историей, на него «идет накат». Он военного министра сделал главной фигурой и создал определенный дуализм в том, что касается структуры управления армией. Все помнят военные округа. Что это такое? В сущности, единоначалия там нет, потому что войска подчиняются, с одной стороны, командующему, а с другой стороны, соответствующим управлениям, представительствам военного министерства. То есть, на уровне каждого округа — своего рода маленькое военное министерство, объединяющее в себе управление — местное интендантское, артиллерийское и так далее, которое безоговорочно подчиняется военному министру. Вот такая реформа.

Реформа организационная. У всякой военной реформы (и нынешних тоже) есть задача — модернизировать и оптимизировать управление. С точки зрения Милютина, оптимизация именно в этом. Его упрекают, что он сильно бюрократизировал армию. И в этом есть правда. Даже такой расположенный к нему историк, как Петр Андреевич Зайончковский, написал, что все, что связано с управлением, — самая слабая сторона рефор-



мы Милютин. И даже есть «энтузиасты», которые Милютину ставят в вину поражение в Первой мировой войне.

Но у каждой реформы есть свои оборотные стороны в виде крупных недостатков. Милютин можно понять — реформу проводил, имея ввиду свои возможности и свой статус — он был министром и хотел реально контролировать ситуацию. Но... был он им долго, но не всегда.

А для такой реформы и 50 лет не хватает.

Что реально несла с собой реформа? Первое. Снижение срока службы, теперь служили 9 лет вместо 25. Причем вводилась масса льгот, и в результате многие служили несравнимо меньше — льготы по семейному положению. Единственный сын в семье освобождался от службы. Если уже служит старший брат — другим дается отсрочка. Дальше, замечательные льготы по образованию: чем выше у тебя уровень образования, тем меньше ты служишь. При высшем — всего полгода, и служба чисто формальная. Это были и привилегии, и стимул. Предполагалось, что, хотя бы начальное образование захотят иметь многие, потому что нежелание идти в армию на долгий срок было слишком велико, а уже при начальном образовании срок этот сокращался почти вдвое, до четырех лет. Это было очень разумно. Разумно было это еще и потому, что льгота по образованию — все-таки льгота не социальная. А социальные льготы практически были сняты. То есть декларировалась идея равноправия. Служить должны представители разных сословий в более или менее равных условиях. На деле, конечно, дворяне, всегда имевшие образование, служили меньше и служили несколько в иных условиях, но сама идея, она была провозглашена и проводилась в жизнь очень последовательно.

Вполне справедливо было бы сказать — за исключением некоторых проблем, связанных с управлением армией, — к Милютину, как к реформатору, претензии предъявить невозможно. Реформа и комплексная, и умная. Можно даже сказать — светлая. И, несомненно, направленная в будущее.

Она дала многое сразу же, но предполагалось, что даст еще более со временем.

Как было поставлено военное образование? Существовали военные гимназии. Милютин сам с большим пристрастием и вниманием за ними следил и всячески их поддерживал. В частности, именно это обстоятельство дало основания предъявить ему обвинение в предпочтении людей с высшим образованием. И в общении, и при назначениях. И с точки зрения даже Барятинского, это было не очень хорошо. Он видел в этом некий снобизм.

Но для Милютин просвещение — важнейшее условие движения вперед. И военные гимназии отвечали самым высоким требованиям Милютин. Там были отлично поставленные программы, и военными они назывались, строго говоря, условно. Да, там была строевая подготовка и предметы, так или иначе связанные с военным делом, в основном математические. Но на первом плане оказывалось преподавание естественных и гуманитарных наук. Они были очень близки к реальным гимназиям. И самое главное — из военной гимназии совсем не обязательно было идти по военной линии. Можно было поступать в любое учебное заведение, наверное, за исключением университета — в это время туда принимали только выпускников классической гимназии. И, что очень важно и характерно — в военных гимназиях был очень высокий уровень преподавания. Хороший показатель — интеллигенция часто предпочитала отдавать своих детей именно в военные гимназии.

Если кто-то хотел продолжать двигаться по военной линии, то после военной гимназии поступал в военное училище и оттуда уже выходил военным офицером с определенной специализацией. Все очень разумно. Хочешь повышать свой уровень? Очень хорошо. Есть академии. Академия Генерального Штаба, Артиллерийская, Военно-судебная академия. Разнообразие позволяло делать выбор на разных этапах жизни и карьеры. При Милютине служба рядовым стала несравнимо более легкой,

а военная служба в принципе приобрела новые привлекательные черты.

Конечно, Милютин занимался и перевооружением армии, хотя, скорее всего, при всей его гигантской работоспособности, для него это было вторично, на заднем плане. Он состоялся, прежде всего, как человек, создавший новую систему отношений в армии. Скажем, вопрос о скорейшем проведении замены рекрутского набора всеобщей воинской обязанностью для него был первичным, несомненно.

Поразительное время! Весь XVIII век и часть XIX-го века военные неизбежно составляют большую часть интеллектуальной элиты. Пожалуй, начало этого процесса — при Александре I, после заграничных походов, но на первый план вышло при Николае I. Армия составляет некое особое сообщество, — офицеры, прежде всего, — особая каста. Сама идея кадетских корпусов, закрытых учебных заведений, где тебя воспитывали в особом духе, это прекрасно демонстрирует. Ты выходил оттуда уже не совсем такой, как все остальные, по очень многим параметрам. Милютин пытается вернуть эту ситуацию. Образцовый милютинский офицер — это человек много читающий, размышляющий, знающий языки, увлекающийся историей, географией, литературой. Это, прежде всего, очень хорошо образованный человек. Новая позиция. Дмитрий Алексеевич ведь и сам историк замечательный, и человек очень образованный. У него были великолепные лекции в военной академии по военной географии. Вообще его книги, и лекции производили сильное впечатление. Конечно, он в своем роде — образец для всего русского офицерства.

Подходы Милютина для меня ясны. Для него армия в значительной степени, как это ни парадоксально, прежде всего, офицерский состав. То есть, те, кто постоянно в армии служат. Важная часть гражданского общества. Наверное, для России того времени о гражданском обществе говорить неприлично, но в качестве своеобразной мечты можно. Офицер — это деятельный член общества, человек, который реагирует на то, что происходит, не только выполняя

приказы, но размышляя, думая и заявляя свою позицию. Интересно и характерно — самый читаемый журнал начала эпохи реформ «Морской вестник». Ведомственный журнал, морское министерство, и вдруг — нарасхват. И потом Милютин, став военным министром, на такой же уровень вывел «Русский инвалид». Тоже чисто профессиональный военный журнал, который зачитывали до дыр, потому что там обсуждались важнейшие проблемы. Через проблемы военные был выход на проблемы общероссийские. А в 1868-м году этот журнал был закрыт. Против него Шувалов развязал кампанию, как против одного из самых вредоносных журналов. И, невзирая на то доверие, которое Александр II испытывал к Милютину, журнал закрыли. И это характерно — профессиональный военный журнал закрывают за свободомыслие. И это многое говорит о самом Милютине.

Реформа практически полностью осуществилась, и отношение Александра было к ней очень ясное: реформа должна быть такой, как задумано. Хотя на царя давили очень сильно. Но, что интересно, насколько с опаской император относился к брату Милютина, Николаю, даже недолюбливал его, настолько он положился и доверился безоговорочно Дмитрию. Все попытки его подсадить, скомпрометировать пресекались царем самым резким образом. Здесь было чувство, похожее на серьезную дружбу, когда возникает особое неизменное доверие. А Александр умел дружить, умел доверять. Он — человек, открывающий душу в какой-то степени. Безусловно, человек живой, способный на доверие, это, похоже, скрашивало жизнь, а царство его делало очень интересным и живым. К Милютину у него доверие длилось двадцать лет, больше, чем к кому-либо другому.

И вот начинается Русско-турецкая война (1877—1878). Помогла ли реформа армии, изменила ли ее? Сделала ли легче солдатский труд? Проверка не заставила себя ждать. Сохранилась милютинская записка, написанная буквально накануне, она очень любопытна. Записка начинается с того, что

война крайне несвоевременна, что мы еще к ней не готовы, что это тяжелейшее испытание. То есть, вроде бы, по первым фразам кажется, что военный министр — противник этой войны. И в то же время Н. Н. Обручев, начальник Генерального штаба, человек Милютина, готовит план этой войны. Война в это время — страшное испытание, но Дмитрий Алексеевич — сторонник риска. Он готов пропустить русскую армию через эту войну и посмотреть, что получится. Он государственный во всех отношениях, и в плане расширения границ империи в первую очередь. Он склонен был приветствовать почти любые предложения, связанные с походами, разведкой, расширением границ. А тут освобождение Балкан. В конечном итоге русская армия, хоть и не безусловно, прошла это испытание.

Сам Милютин мог быть доволен тем, как образцово прошла мобилизация, доволен строевой частью. Никаких серьезных претензий к солдатам не было. То, чем был недоволен Дмитрий Алексеевич, — командование армией, а к этому предъявить претензий он просто не мог. Так что, было очевидно, что реформа по тем параметрам,

которые зависели от него, от военного министра, себя оправдала вполне. Притом, что система военного образования еще не могла дать результатов.

Что же было дальше? И чем была вызвана удрученность Милютина новым царствованием? Тут дело-то в том, что он не просто военный министр, он — военный министр с определенными идеями. Причем эти идеи — более чем верноподданные. Он противник каких бы то ни было автономий, и при этом он говорит о том, что единообразие управления не означает целенаправленного угнетения представителей разных наций. То есть, другими словами, то, что называется культурной автономией, он вполне приветствовал. Он вообще противник любых, заранее предпосланных отличий, различий, привилегий. С его точки зрения, должно быть определенное равенство, что, — опять-таки, он писал, — не предполагает искусственного выравнивания людей. Должно быть равенство возможностей — вполне современная позиция. И, будучи государственным, в то же

*Русско-турецкая война. Великий князь Александр Александрович со штабом у города Русе. Октябрь 1877 года*





Д. А. Милютин (1818—1912)  
в своем саду в Симеизе

время, будучи, естественно, сторонником сильной царской власти, он уже в 60-е годы намечает планы, которые удивительно совпадают с тем, что позднее предложил министр внутренних дел Михаил Тариелович Лорис-Меликов. В записях Милютина есть соображения, как продолжить земскую линию и ввести представителей общества выборных в Государственный совет. То же самое, собственно, предложил и Лорис-Меликов.

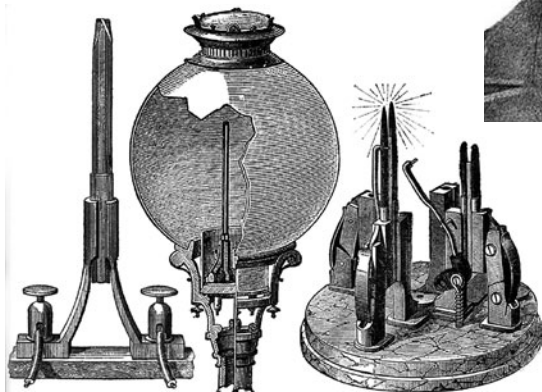
Итак, судьба самого Дмитрия Милютина. Думается, что он все равно ушел бы в отставку при Александре III, у которого была отрицательная реакция на то, что происходило в последние годы правления его отца, Александра II. Убийство отца в большой степени способствовало этому. Александр III испытывал большое недоверие к Лорис-Меликову и к тем, кто его поддерживал.

Александр II принял план так называемой лорис-меликовской конституции — создания комиссий с выборными для решения тех или иных вопросов по принципу редакционных и введения в Госсовет выборных. Но новый государь, естественно, имел право рассмотреть предложенный план заново. Состоялось особое совещание, посвященное этой теме, в результате которого те, кто выступал в пользу Лорис-Меликова, вышли в отставку. Милютин,

человек достаточно осторожный, поддержал Лорис-Меликова безоговорочно. Причем у него имелись весомые обоснования: о реформе уже заявлено, она понравилась обществу, о ней знают за границей, ее ждут. И вот здесь император прервал его в довольно жесткой форме, потому что принципиально считал, что ориентироваться на за границу — это недостойно русского самодержца. Тем не менее, Милютин повторил, что безоговорочно поддерживает реформу. И через очень короткий срок после этого вышел в отставку. Это произошло в 1882 году... Но жить ему еще долго-долго.

Довольно редкий случай: умный, дельный человек, проводивший такую реформу — на покой. Тридцать с лишним лет! Причем, человек, продолжавший очень деятельную работу, чрезвычайно активный. Очень много писавший, осталась масса набросков. Воспоминания поразительные. Жил он в Симеизе, называл свою жизнь «симеизским затвором». Вел очень здоровый образ жизни, мало кто отказался бы от такого затвора. И в основном рефлексия по поводу того, что он очень жестко поставил точку. Складывается впечатление, что главное дело последних лет его жизни — рассказать предельно подробно о том, каким был молодым офицером, как он воевал на Кавказе и проводил реформу.

# Русский свет Павла Яблочкова



Официальной датой рождения российской энергосистемы принято считать 4 (16) июля 1886 года, когда Александр III подписал Устав Общества электрического освещения, созданного купцом первой гильдии Карлом фон

Сименсом — младшим братом Вернера Сименса и его представителем в Российской империи. Новое общество приняло за электрификацию России и в 1897 году запустило в Москве первую крупную электростанцию на Раушской набережной, которая действует и сейчас. В 1917 году общество было национализировано.

Всю прелесть электрического освещения человечество ощутило в 1877 году, когда бульвары Парижа, а за ними набережную Темзы в Лондоне, Литейный мост в Санкт-Петербурге, центральные улицы Москвы, Вены и других европейских столиц осветили дуговые электрические свечи Павла Яблочкова. Правда, были они «одноразовыми», работали меньше двух часов. Однако, светили так ярко, что в сравнении с ними традиционные керосиновые и газовые фонари выглядели тусклыми звездочками. «Свеча Яблочкова» дала электротехнике такой же сильный толчок на пути разнообразнейших практических приме-

нений электричества, какой паровая машина Уатта дала применениям пара в промышленности.

За 30 лет до этого события в селе Жадовка Саратовской губернии в дворянской семье 14 сентября 1847 года родился Павел Яблочков. С детства он любил конструировать — придумал угломерный прибор для землемерных работ, которым крестьяне окрестных сел пользовались при земельных переделах; разработал устройство для отсчета пути, пройденного телегой, — прообраз современного одометра.

После окончания Николаевского инженерного училища в Петербурге Яблочков служил в Киеве в саперном батальоне. Родители мечтали видеть его офицером, самого же Павла Николаевича военная карьера не при-

Ренкель Алексей Фридрихович — патентовед (Москва).

влекала и даже тяготила. Прослужив в батальоне немногим более года, он, сославшись на болезнь, уволился с военной службы, получив при этом чин поручика.

В 1869 году возвращается на военную службу. Его командируют в Техническое гальваническое заведение в Кронштадте, в то время это была единственная в России школа, которая готовила военных специалистов в области электротехники. Там Павел познакомился с новейшими достижениями в области технического применения электрического тока, особенно в минном деле. По окончании курса Павел Николаевич был назначен начальником гальванической команды в тот же 5-й саперный батальон. Однако едва только истек обязательный срок службы, он уволился в запас, расставшись с армией навсегда.

Яблочков устроился на Московско-Курскую железную дорогу начальником телеграфной службы. Стал членом кружка электриков-изобретателей и любителей электротехники при Московском политехническом музее. Здесь он узнал об опытах Александра Лодыгина по освещению улиц и помещений электрическими лампами, после чего решил заняться усовершенствованием существовавших тогда дуговых ламп.

Впервые явление вольтовой дуги наблюдал в 1803 году русский ученый Василий Петров. В 1810-м то же открытие сделал английский ученый сэр Хэмфри Дэви. Первую дуговую лампу с ручным регулированием длины дуги сконструировал в 1844-м французский физик Жан Фуко. Ее основу составляли два угольных стержня, располагавшихся горизонтально. Один из них присоединялся к положительному полюсу электрической батареи, другой — к отрицательному. Разогреваясь, стержни начинали светиться, и между ними возникала светящаяся электрическая дуга. Чтобы получить такую дугу, следовало отводить угольные стержни на строго определенное расстояние, что было трудно осуществить технически. Фуко придумал регулятор, который автоматически поддерживал необходимое расстояние между углями.

Весной 1874-го Павлу Николаевичу представилась возможность применить электрическую дугу для освещения. Из Москвы в Крым должен был следовать правительственный поезд. Администрация Московско-Курской дороги в целях безопасности движения задумала осветить этому поезду железнодорожный путь ночью и обратилась к Яблочкову как инженеру, интересующемуся электрическим освещением. Он охотно дал согласие, и впервые в истории железнодорожного транспорта на паровозе установили прожектор с дуговой лампой и регулятором Фуко. Яблочков, стоя на передней площадке паровоза, менял угли, подкручивал регулятор. Это продолжалось всю поездку, и, хотя опыт удался, он убедил Яблочкова, что широкого применения такой способ электрического освещения получить никак не может, нужно упростить регулятор.

Павел Яблочков принял решение оставить службу на телеграфе и открыл в Москве мастерскую физических приборов, где ему удалось создать электромагнит оригинальной конструкции. В 1875 году, во время одного из многочисленных опытов по электролизу, параллельно расположенные угли, погруженные в электролитическую ванну, случайно коснулись друг друга. Тотчас между ними вспыхнула электрическая дуга, на короткий миг осветившая ярким светом стены лаборатории. Именно в эти минуты у Павла Николаевича возникла идея более совершенного устройства дуговой лампы (без регулятора межэлектродного расстояния) — будущей «свечи Яблочкова».

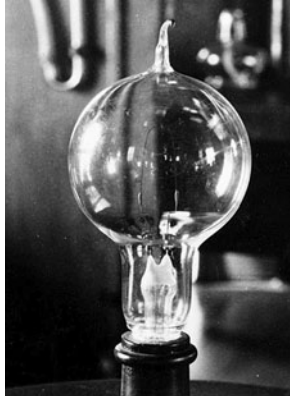
В октябре того же года изобретатель уезжает за границу с целью показать в США на Всемирной выставке в Филадельфии свои изобретения и достижения русской электротехники, а также ознакомиться с развитием электротехники в других странах. Однако финансовые дела мастерской расстроились, и Павел Николаевич в силу сложившихся обстоятельств оказался в Париже. Здесь он заинтересовался мастерскими физическими приборами академика Луи Бреге, с аппаратами которого был знаком. Бреге принял русского

инженера весьма любезно и предложил ему место в его фирме.

Париж стал тем городом, где Яблочков быстро достиг успеха. Его не покидала мысль о создании дуговой лампы без регулятора. К началу весны 1876-го Павел Николаевич завершил разработку конструкции электрической свечи и 23 марта получил на нее французский патент за № 112024. Этот день стал исторической датой, поворотным пунктом в истории развития электро- и светотехники, «звездным часом» изобретателя.

Свеча Яблочкова состояла из двух стержней, изготовленных из плотного роторного угля, расположенных параллельно и разделенных гипсовой пластинкой. Она служила для скрепления углей между собой и для их изоляции, позволяя вольтовой дуге образовываться лишь между верхними концами углей. Каждый из стержней зажимался в отдельной клемме подсвечника. На верхних концах зажигалась дуговая разряд, и пламя дуги ярко светило, постепенно сжигая угли и испаряя изоляционный материал. По мере того как угли сверху обгорали, гипсовая пластинка плавилась и испарялась, так что кончики углей всегда на несколько миллиметров выступали над пластинкой. Яблочкову пришлось много поработать над выбором подходящего изолирующего вещества и над методами получения подходящих углей. Позднее он пытался менять окраску электрического света, прибавляя в испаряющуюся перегородку между углями различные металлические соли.

В Лондоне 15 апреля 1876 открылась выставка физических приборов. Свою продукцию на ней показывала и французская фирма Бреге, представителем которой был Яблочков. Он экспонировал и свою свечу. В один из дней изобретатель провел публичную демонстрацию своего детища. На невысоких металлических постаментах поставил четыре свечи. К светильникам подвел по проводам ток от динамо-машины, находившейся в соседнем помещении. Поворотом рукоятки ток был включен в сеть, и тотчас обширное помещение залил очень яркий, чуть голубоватый



23 марта 1876 года  
П. Н. Яблочков получил  
первый в мире патент  
на электрическую свечу.

электрический свет. Многочисленная публика пришла в восторг. Так Лондон стал местом первого публичного показа нового источника света.

Успех свечи превзошел все ожидания. Мировая печать пестрела заголовками: «Вы должны видеть свечу Яблочкова»; «Изобретение русского отставного военного инженера Яблочкова — новая эра в технике»; «Свет приходит к нам с Севера — из России»; «Северный свет, русский свет, — чудо нашего времени»; «Россия — родина электричества» и так далее. 21 апреля 1876 года Павла Николаевича избрали в действительные члены Французского физического общества.

Компании по коммерческой эксплуатации «свечи Яблочкова» были основаны во многих странах мира. Сам инженер, уступив право на использование своих изобретений владельцам французской «Генеральной компании электричества с патентами Яблочкова», как руководитель ее технического отдела, продолжал трудиться над дальнейшим усовершенствованием системы освещения, довольствуясь скромной долей от огромных прибылей компании.

Свеча стоила около 20 копеек и горела 1,5 часа; затем приходилось вставлять в фонарь новую свечу. Впоследствии были придуманы фонари с автоматической заменой свечей. Американец Джандус предложил помещать под стеклянную колбу не всю лампу, а только ее электроды. При возникновении вольтовой дуги кислород в сосуде вступал в реакцию с раскаленным углеродом, так что вскоре внутри сосуда образовывалась нейтральная атмосфера. Хотя кислород и продолжал поступать через зазоры, такая лампа могла непрерывно гореть около 200 часов.

Жители французской столицы, привыкшие к тусклому газовому освещению улиц и площадей, в начале сумерек толпами стекались полюбоваться гирляндами белых матовых шаров, установленных на высоких металлических столбах. И когда все фонари разом вспыхивали ярким и приятным светом, публика приходила в восторг. Примеру Парижа последовал Лондон. Успех освещения по системе Яблочкова вызвал среди акционеров могущественных английских газовых компаний панику. Они пустили в ход все средства, вплоть до явных обманов, клеветы и подкупов, чтобы дискредитировать новый способ освещения.

Почти одновременно с Англией, свечи Яблочкова вспыхнули в Берлине. Сияние «русского света» перешагнуло границы Европы. Он загорелся в Сан-Франциско, даже персидский шах и король Камбоджи применили «русский свет» в своих дворцах. Свечи Яблочкова, восемь шаров, 4 декабря 1878 года впервые осветили Большой театр в Петербурге. Ни одно из изобретений в области электротехники не получало до этого столь быстрого и широкого распространения. Это был подлинный триумф русского инженера.

В годы пребывания во Франции Павел Николаевич работал не только над усовершенствованием электрической свечи, но и над решением других технических задач. Яблочков сконструировал генератор переменного тока (он обеспечивал равномерное выгорание угольных стержней в отсутствие регулятора), первым применил переменный ток для промышленных целей, создал трансформатор переменного тока (30 ноября 1876 года, дата получения патента, считается датой рождения первого трансформатора), разработал электромагнит с плоской обмоткой и впервые использовал статистические конденсаторы в цепи переменного тока.

Открытия и изобретения позволили Яблочкову первому в мире создать систему «дробления» электрического света, то есть питания большого числа свечей от одного генератора тока, основанную на применении переменного тока, трансформаторов и конден-

саторов. На счету инженера 5 российских привилегий: Электрическая лампа (№ 2048); Гальваническая батарея (№ 2235); Система канализации электричества (№ 2361); Магнито- и динамоэлектрическая машина (№ 2595); Автоаккумуляторная батарея (№ 5107).

«Свечу Яблочкова» раскупали в Европе в промышленных масштабах. Парижская Всемирная выставка 1878 года стала триумфом электричества в целом и триумфом Яблочкова в частности. Павильон с его экспонатами был совершенно самостоятельным, сооружен в парке, окружавшем главное здание выставки — Дворец Марсова поля. Павильон постоянно заполняли зрители, которым в целях популяризации электротехники показывались разные опыты. Выставку также посетило много отечественных ученых.

В России Павел Николаевич решил заняться проблемой распространения электрического освещения. К сожалению, на родине ему не все удавалось. На Западе дела шли куда лучше. Кроме того, Яблочков не знал счета деньгам. Например, одной из ошибок было то, что в одной немецкой фирме, которая распространяла его лампы, он попросил себе не процент с прибыли, а фиксированную зарплату. Выбери он первый вариант, был бы в сотни раз богаче.

Осенью 1878 года электрические «свечи Яблочкова» зажглись в Петербурге, в Зимнем дворце. Ими осветили и рейд морской крепости Кронштадт. Павел Николаевич решил вернуться в Россию, чтобы заняться проблемой распространения электрического освещения. Единственным серьезным препятствием для переезда в Россию служил договор его с компанией, по которому он не мог нигде самостоятельно реализовывать свои изобретения. Яблочков принял решение выкупить лицензию на право создания в нашей стране электрического освещения по своей системе. Администрация компании заломила огромную сумму — миллион франков, практически весь пакет акций, принадлежащих Яблочкову. Павел Николаевич согласился, отдав свои акции, он получил полную свободу действий на родине.



В России он был восторженно встречен как изобретатель-новатор. Правда, правительством Александра II, располагавшее секретными донесениями зарубежных агентов о материальной поддержке Яблочковым нуждавшихся политэмигрантов, сделало ему ряд словесных выговоров. Больше всего же удивили Павла Николаевича отечественные предприниматели, отнесшиеся к его приезду довольно равнодушно. Из всех министерств вопросам применения электричества к тому времени занималось лишь Морское и Министерство императорского двора, организовавшего электрическое освещение дворцов и подведомственных театров.

Вскоре в Петербурге была учреждена акционерная компания «Товарищество электрического освещения и изготовления электрических машин и аппаратов П. Н. Яблочков-изобретатель и К<sup>о</sup>». Компания открыла свой электротехнический завод на Обводном канале, а ее глава учредил первый русский электротехнический журнал «Электричество». 14 апреля 1879-го Яблочкова наградили именной медалью императорского Русского технического общества (РТО). К работам в товариществе Павел Николаевич привлек опытных и небезызвестных в отечественной электротехнике лиц, Чиколева и Лодыгина. В Петербурге был успешно выполнен ряд показательных установок для освещения. Свечи Яблочкова начали распространяться по стране.

В Россию он приехал пропагандировать свое изобретение, надеялся на поддержку. И ее ему оказали, правда, моральную. Яблочков не видел интереса не столько к своей персоне, сколько к своим изобретениям. Это было для него очень тяжелым ударом. На смертном одре он произнес такую фразу: «И там нелегко (имеется в виду за границей), и здесь все трудно».

Весной 1880 года в Петербурге прошла первая в мире специализированная выставка по электротехнике. Отечественные ученые и конструкторы, не привлекая ни одного иностранца к участию, самостоятельно заполнили ее произведениями своего творческого труда и технической

мысли. На выставке были представлены все направления электротехники, а для демонстрации экспонатов была сооружена временная электростанция. Выставка открылась в Соляном городке, проработала 20 дней, за которые ее посетило свыше шести тысяч человек — внушительная цифра для того времени. Подобными успехами выставка в огромной степени была обязана личному участию Яблочкова.

Товарищество какое-то время процветало, но поскольку Павлу Николаевичу некогда было самому заниматься делами фирмы, ими занимались помощники, которые оставили изобретателя ни с чем. В 1880 году Яблочков переехал в Париж, где начал готовиться к участию в первой Международной электротехнической выставке. Для организации выставочного стенда он вызывал в Париж некоторых сотрудников своей фирмы. В их числе был российский создатель электрической дуговой сварки Николай Бенардос. Яблочков участвовал в работе и первого Международного конгресса электриков (Париж, 1881). За участие в выставке и конгрессе он был награжден французским орденом Почетного легиона.

После этой выставки большинству ученых и техников, включая Яблочкова, стало ясно, что «русский свет», еще недавно считавшийся передовым и прогрессивным, начинает терять свои позиции наилучшего электрического источника света для массового потребителя. Ведущее положение постепенно занимало новое электрическое освещение с помощью ламп накаливания, в изобретении которых значительная роль принадлежала русскому изобретателю Александру Лодыгину.

Павлу Николаевичу было ясно, что электрическая свеча получила смертельный удар, и через несколько лет его изобретение уже нигде не будет применяться. Период с 1881 по 1893 годы Яблочков работал в Париже, регулярно совершая поездки в Россию. В глазах правящих и финансовых кругов он оказался в положении развенчанного героя. За границей же был чужим, лишившись акций, он более не имел веса в компании.



*Памятник на могиле  
П. Н. Яблочкова*

В 90-х годах XIX века Яблочков получил несколько новых патентов на изобретения, однако ни одно из них не принесло материальных выгод. Жил изобретатель очень бедно, в то же время французская компания, эксплуатирующая его изобретения, превратилась в мощную международную корпорацию, довольно быстро перестроившуюся на электротехнические работы другого рода.

Во время подготовки к очередной Международной выставке в 1889 году, Павел Николаевич, оставив в сторону все свои научные изыскания, занялся устройством русского отдела. Сто фонарей Яблочкова сияли на этой выставке в последний раз. Трудно оценить те колоссальные усилия, которые он положил, дабы придать нашему делу богатое содержание и достойную форму. Кроме того, изобретатель оказывал всемерную помощь приезжавшим русским инженерам, обеспечивал наибольшую эффективность их пребывания во Франции. Напряженная работа на выставке не прошла для него без последствий — у Яблочкова случилось два припадка, сопровождавшихся частичной парализацией.

Славный век «свечи Яблочкова» оказался ярким, но недолгим. 31 марта 1894 года изобретателя не стало, ему было

всего 46 лет. Похоронили его в родном селе, в ограде Михайло-Архангельской церкви в фамильном склепе. История этого захоронения трагическая, потому что в конце 30-х годов XX века эту церковь разрушили. Фамильный склеп пострадал. Могила великого русского изобретателя была утеряна. И только накануне 100-летия ученого физик Сергей Иванович Вавилов — президент АН принял решение уточнить, где же захоронен Павел Николаевич. Была создана специальная комиссия, могилу нашли. На ее месте поставили надгробную плиту и памятник.

Вот такая судьба была у Павла Яблочкова, который так ярко горел при жизни, а вот после смерти... Жизнь его — в каком-то смысле история гениальных заблуждений. И здесь важно понять, что заблуждения — не менее полезная и необходимая вещь для развития человечества, чем победы и верные идеи.

В связи со 100-летием со дня рождения П. Н. Яблочкова его имя присвоено Саратовскому электромеханическому техникуму. Перед входом установлен бюст изобретателя. Имя Яблочкова носят улицы в Москве, Санкт-Петербурге, Астрахани, Саратове и других городах России. В 1947 году была учреждена премия Яблочкова за лучшую работу по электротехнике, которая присуждается один раз в три года. В 2012-м в Пензе открыт технопарк «Яблочков». Его специализация: информационные технологии, точное приборостроение, материаловедение.

Дело Павла Николаевича еще проявило себя — дуговая угольная лампа Яблочкова в ее первозданном виде получила широчайшее распространение в XX веке в прожекторостроении и кинопроекционной аппаратуре. Ею были оснащены все мощные прожекторы, которые особенно интенсивно применялись во время Второй мировой войны для поиска вражеских самолетов в ночном небе, а вплоть до нашего времени используются при натуральных кино съемках. И во всех кинопроекторах, установленных в кинотеатрах, вплоть до недавнего времени яркий свет давала свеча Яблочкова.

**Почитаем китайскую грамоту?**

Дни традиционных словарей (их можно назвать «аналоговыми» — по примеру и подобию устаревшей радиоаппаратуры), похоже, сочтены. Уже сейчас при переводе текстов или речевых сообщений с одного языка на другой всё чаще пользуются «цифровыми» словарями. Ведь прибегая к помощи таких электронных услуг, как Google Переводчик, можно без заминки переводить не только сообщения в несколько строк, наполняющие «Ленту новостей», но и огромные массивы текстов — даже с редких языков. В недалеком будущем пользователи Сети получат возможность открыть на языке оригинала сочинения видных немецких философов или хотя бы «Золотые рецепты итальянской кухни», а затем и проштудировать эти книги на своем родном языке.

Многие, правда, прочитав эту фразу, грустно и иронично усмехнутся. Они-то лучше нас, журналистов-утопистов, знают, каким посмешищем выглядит сегодня перевод, выполненный машиной, как много ошибок он содержит! Часто целые фрагменты текста бывают переведены (вернее: перевернаны) с точностью до наоборот.

Всё дело в том, что автоматические системы перевода препарируют живой поток речи, где любое слово связано с другими, соседними словами, и превращают его в мертвенный набор отдельных слов. В итоге электронный переводчик сообщает значения каждого отдельного слова в тексте, но из них не складываются ни фразы, ни повествование в целом. Ведь большинство слов, используемых нами, многозначны. Машина чуть ли не наугад выбирает кон-

кретные значения каждого из этих слов, а потому — по теории вероятности — часто промахивается, выхватывая совсем не то значение слова, которое имел в виду автор текста. В этой нестыковке значений и смыслов быстро теряется всякий смысл текста.

Специалистам по информатике понятно, что любые фразы надо переводить не последовательно — слово в слово, а сразу, целиком — так, чтобы смысл отдельных слов можно было понять лишь из контекста сказанного. Но как научить этой «цветущей сложности» языка механически работающую машину?

В основе работы Google Переводчика сейчас лежит статистический метод. Компьютерная программа анализирует целый корпус двуязычных текстов, выбирая устойчивые словосочетания. Однако и его надо аттестовать как надежный. Опять назовем всё ту же неустрашимую причину наших переводческих бед — многозначность слов.

Повторюсь, в любом языке значения слов, использованных в предложении, зависят от того контекста, в котором они оказались. «Случайно столкнувшиеся звуки нам открывают философию, которой не знали бы мы, коснись древний мастер, что награждал обозначениями предметы, других сторон своей души, своей гармонии покоя».

Проблема ведь в необычайной пластичности любого языка. Одни и те же слова, пребывая в окружении других слов, разительно меняют свое значение. С некоторыми словами эта метаморфоза происходит десяток-другой раз. Стоит компьютерной программе ошибиться и машинально выбрать неуместное в этом контексте значение слова, как предложение рассыплется,

словно стена здания, где все кирпичи соединены не цементом, а сыпучим песком. Часто смысл изувеченных фраз вообще не понять, не заглядывая в оригинальный текст.

Недаром опытные переводчики предпочитают не следовать покорно за оригиналом, вторя каждому оставленному для них слову, а интерпретируют иностранный текст, пересказывая его вольным, родным языком. Кажется, что с мастерством человека компьютерной программе, если она действует по старинке, никогда не сравниться.

Поэтому в основе машинного перевода должен лежать метод искусственных нейронных сетей, когда машина переводит не отдельные слова и даже не словосочетания, а все предложение в целом. Нейронные сети редко дают четкий, конкретный результат. Обычно они вычисляют лишь распределение вероятностей результатов. Иными словами, указывают, какова вероятность любого возможного результата.

Обращаясь к переводческому ремеслу, скажем, что, транслируя на другой язык, фразу «Женщина пошла в магазин купить лук», нейронная сеть указала бы, что существует вероятность, равная 99,999%, что она пошла купить зеленый лук или луковичу, и всего 0,001%, что ей понадобилось спортивное оружие. Машина должна это учитывать, выполняя перевод.

Например, компьютерная программа «DeerL», разработанная немецкой компанией Linguee, при переводе любого предложения выбирает группу наиболее вероятных фраз — версий переводимого предложения и поочередно удлинняет каждую из них на одно слово, которое компьютер в данный момент переводит. Таким образом, про-

грамма учитывает и менее возможные варианты перевода предложения, а не отбрасывает их сразу же.

Весной прошлого года сенсацию произвела аналогичная программа, разработанная компанией Microsoft. Над ней сообща работали американские и китайские исследователи. Экзамен, который она держала, заключался в переводе 2000 предложений, взятых из различных китайских электронных изданий.

Система перевела текст с китайского языка на английский, а затем автоматически переводила его обратно на китайский язык и сравнивала полученный текст с исходным, выявляя грубые ошибки и исправляя их — учась на них.

Эту же работу выполнили и два профессиональных переводчика. Подготовленные ими тексты были ничем не лучше компьютерного перевода.

«Мы могли только мечтать о том, чтобы машинный перевод был не хуже перевода, выполненного профессионалами, — отмечает Сюдун Хуан, один из участников проекта. — Но мы даже не рассчитывали на то, что нам удастся сделать это так быстро».

Руководители компании «Майкрософт» назвали это событие «историческим прорывом, которого никто не ожидал». Ведь десятилетиями ученые пытались создать сносную программу перевода с китайского языка. Многие даже разуверились в том, что эта затея осуществима.

Точный компьютерный перевод с китайского языка на английский (хотя бы для начала перевод новостных сообщений из КНР), уверены ученые, станет историческим событием, окончательно свяжет Китай с остальным миром.

### Как закрывали КОЛИЗЕЙ

В глазах римлян Колизей был не просто театром, где разыгрывались красочные, кровавые спектакли. Нет, он был символом победы над хаосом и беззаконием, местом, где Добро сражалось со Злом. Здесь карали преступников и, вперемешку со зверями, истребляли варваров — людей диких и непросвещенных. Колизей был залом правосудия, где искореняли злодея и жестоко, но справедливо мстили за них. Колизей был международным трибуналом, где в присутствии царей, вождей и посланников из других стран, восседавших в почетной императорской ложе, наглядно демонстрировалось, что будет с любым народцем, ежели он осмелится бросить вызов Риму — вечному, непобедимому «граду и миру».

Даже в 313 году, во время правления Константина Великого, в будущем первого христианского императора Рима, восставших бруктэров (они были германцами по происхождению) бросили, по его приказу, на съедение диким зверям. В тот день кроваваждным хищникам досталась такая обильная трапеза, что, обессилев терзать своих жертв, они отошли от них.



Восторженные римляне восхваляли императора за «массовое уничтожение врагов для увеселения народа».

Античная эпоха близилась к концу. Скоро арене сражения Добра со Злом станут христианские души, а Колизей, подобно языческим храмам, закроют.

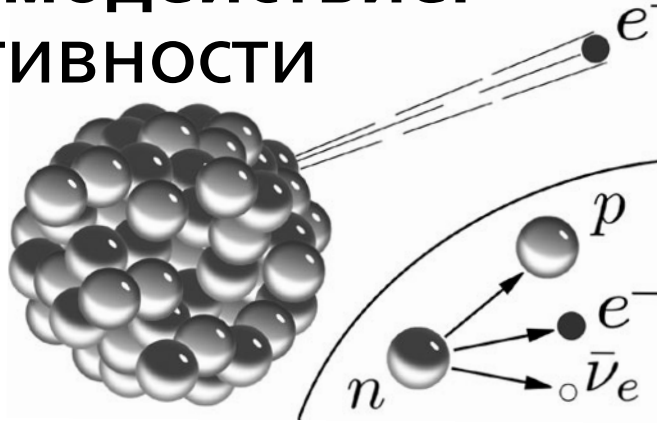
В году 404 монахи Телемах, оскорбляя чувства зрителей, ринется на арену амфитеатра, разнимая гладиаторов. В ответ возмущенные римляне заберут его до смерти камнями, а император Гонорий запретит гладиаторские игры. В последующие два столетия, исполненные немалых смут, указ этот неоднократно нарушался. Правда, взаимные сражения бойцов сменились теперь травлей зверей. В 681 году последовал окончательный запрет.

Колизей, наконец, обрел покой. Огромный театр бесполезно застыл посреди Рима, переходящего из одних варварских рук в другие. Стены его потрескались от землетрясений, некоторые постройки рухнули. Однако ущерб этот был очень мал. В помещениях амфитеатра находили приют бездомные; здесь поселялись ремесленники. В XI — начале XII века Колизей служит даже крепостью для некоторых знатных фамилий, переходя из рук в руки. Позднее император Священной Римской империи Генрих VII, коронованный летом 1312 года в Риме, подарит Колизей «сенату и народу». В 1332 году здесь устраивают даже бой быков, словно оживляя славное прошлое. Но это был финальный момент. Дальше началось разрушение.

# Слабое взаимодействие: от радиоактивности до Хиггса

Напомню, что слабое взаимодействие — одно из четырех фундаментальных взаимодействий. Назвали его слабым потому, что два других фундаментальных взаимодействия, которые важны на микроскопическом уровне — сильное и электромагнитное — более интенсивны (на 6 и 3 порядка соответственно). Это взаимодействие короткодействующее — оно проявляется на расстояниях порядка  $10^{-18}$  метра, что на 8 порядков меньше характерного радиуса атома и на 3 порядка меньше размера атомного ядра. Слабое взаимодействие обуславливает распад большинства элементарных частиц, например, бета-распад нейтрона и процессы бета-распада ядер, которые обеспечивают течение термоядерных реакций внутри звезд. Это единственное (помимо гравитационного, которое не играет роли на микроскопическом уровне) взаимодействие, в котором участвуют нейтрино.

Исторически первым процессом, где проявилось слабое взаимодействие, явился радиоактивный бета-распад. Первый раздел данной работы посвящен истории открытия и первым попыткам теоретического и экспериментального изучения этого процесса. Он охватывает период с 1896 года, когда Анри Беккерелем была открыта естественная радиоактивность, до начала 1930-х, когда Энрико Ферми представил первую теорию бета-распада. Вторая часть статьи посвящена периоду с середины



1930-х, когда в космических лучах были обнаружены мюоны, и до конца 1950-х, когда несохранение четности при слабых взаимодействиях вначале было теоретически предсказано Янг Чжэньнином и Ли Цзундао, а затем экспериментально подтверждено Ву Цзяньсюн. В заключении кратко обсуждаются дальнейшее развитие представлений о слабом взаимодействии и та роль, которую сыграло изучение слабого взаимодействия в становлении современной физики.

## От рентгеновских лучей до бета-излучения

В 1895 году Вильгельмом Рентгеном были открыты рентгеновские лучи. Это открытие вызвало резонанс в научных кругах и стимулировало дальнейшие исследования. Несколько месяцев спустя французский физик Анри Беккерель, занимаясь поисками новых источников рентгеновских лучей в фосфоресцирующих веществах (в частности, в солях урана), обнаружил лучи неизвестной природы. Так была открыта естественная радиоактивность.

Изначально Беккерель связал открытые им лучи с фосфоресценцией и установил, что они могут испытывать отражение, преломление, а так-

Селезнев Алексей Федорович, аспирант Института прикладной физики РАН (Нижний Новгород).

же поляризоваться. Однако вскоре результаты других экспериментаторов опровергли эти выводы — выяснилось, что некоторые другие свойства лучей Беккереля сходны со свойствами рентгеновских лучей. Поэтому изначально лучам Беккереля уделялось недостаточно внимания, поскольку большинство физиков считало их одним из побочных явлений, связанных с рентгеновским излучением.

В 1898 году Эрнест Резерфорд обнаружил, что лучи Беккереля состоят из двух фракций. Одна, которая имела большую проникающую способность, была названа бета-излучением, а другая, которая легко поглощалась — альфа-излучением. В том же году Пьеру и Марии Кюри удалось получить образцы двух новых радиоактивных веществ — полония и радия. Интенсивность излучения этих образцов оказалась во много раз больше, чем интенсивность лучей известных ранее урана и тория. Открытие новых радиоактивных химических элементов вновь привлекло внимание экспериментаторов к лучам Беккереля. В частности, интерес представлял вопрос о том, какое влияние на лучи Беккереля оказывает магнитное поле.

Первые эксперименты такого рода были поставлены в начале 1899 года немецкими физиками Юлиусом Эльстером и Хансом Гейтелем. Они хотели выяснить, как влияет магнитное поле на проводимость воздуха, вызванную лучами Беккереля (то есть на ионизацию воздуха). Их первоначальные опыты с ураном не дали определенного результата. После этого Эльстер и Гейтель стали использовать радий, недавно открытый супругами Кюри. Эксперимент проходил следующим образом. Образец радия, расположенный в алюминиевом сосуде, помещался внутрь стеклянной трубки на электрод, находившийся под потенциалом 500 вольт. Второй электрод соединялся с заземленным электрометром, а трубка откачивалась до давления 1 миллиметр ртутного столба. В эксперименте было установлено, что электропроводность воздуха уменьшается под дей-

ствием внешнего магнитного поля; такие же результаты были получены ранее в аналогичном эксперименте, где вместо лучей Беккереля использовались катодные лучи, то есть поток электронов.

А как действует магнитное поле на сами лучи Беккереля? Ответ на этот вопрос был получен австрийскими физиками Стефаном Мейером и Эгоном Риттером фон Швейдлером и независимо от них немецким химиком Фридрихом Гизелем. В своем эксперименте Гизель поместил фосфоресцентный экран на полюса подковообразного электромагнита. Между полюсами магнита, на расстоянии одного сантиметра ниже экрана располагался образец радиоактивного полония. При включении магнита светящееся пятно, которое создавалось на экране лучами полония, приобретало кометообразный хвост, что указывало на то, что поле отклоняло лучи. Также Гизель установил, что направление отклонения зависит от взаимной ориентации источника и полюсов, однако он не попытался определить знак заряда испускаемых частиц.

В 1897 году возобновил исследование радиоактивности Анри Беккерель — получив образцы радия и полония от супругов Кюри, он начал исследовать свойства этих веществ. В 1899 году вышли статьи Беккереля, посвященные поведению лучей радия и полония в магнитном поле. Ученый располагал образцы радиоактивных веществ в различных точках в поле электромагнита с регулируемой напряженностью поля. Для наблюдений использовался фосфоресцирующий экран, а также фотопластинки. Результаты, полученные Беккерелем, были аналогичны результатам Гизеля, Мейера и фон Швейдлера.

В дальнейшем новые результаты появлялись один за другим. Сначала Пьер Кюри показал, что более проникающая часть лучей Беккереля, то есть бета-излучение, отклоняется в магнитном поле. Затем, в 1900 году он и Мария Кюри обнаружили, что бета-лучи несут отрицательный заряд.

Вскоре Эрнст Дорн выяснил, что бета-лучи отклоняются также и электрическим полем. Эти результаты наводили на мысль о возможности определения отношения заряда бета-частиц к их массе при движении в пространстве, где есть и электрическое, и магнитное поле. Эти измерения были сделаны Беккерелем, который получил отношение заряда к массе сходное с тем, которое было получено для частиц в катодных лучах. Таким образом, к концу 1900 года стало понятно, что бета-частицы и частицы катодных лучей суть одно и то же. Сами катодные лучи систематически исследовались Дж. Дж. Томсоном в 1895—1896 годах. Он установил, что лучи представляют собой поток тождественных частиц, несущих отрицательный заряд. Впоследствии эти частицы были названы электронами.

Так на рубеже XIX—XX веков было положено начало изучению слабого ядерного взаимодействия.

### От спектра бета-излучения до нейтрино и пи-мезонов

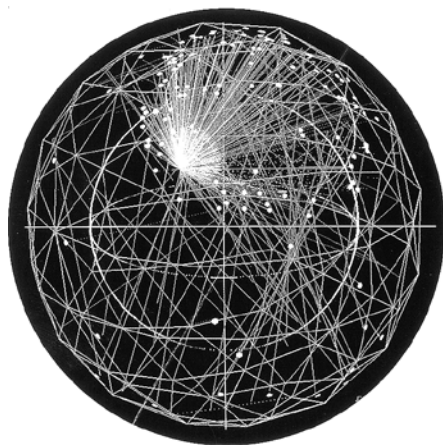
Исследование бета-излучения активно продолжалось в начале нового столетия. В 1906 Лиза Мейтнер и Отто Ган обнаружили, что поглощение бета-частиц веществом подчиняется экспоненциальному закону, значит — бета-лучи обладают определенной энергией. Однако в 1909 году Вильсон сделал противоположный вывод о наличии в спектре разных энергий. Вскоре Ган и фон Байер обнаружили несколько линий в спектре бета-излучения, что согласовывалось с результатами Вильсона. Окончательно вопрос о типе спектра бета-излучения был решен молодым английским физиком Джеймсом Чедвиком в 1914 году. В своих экспериментах он продемонстрировал, что спектр бета-излучения непрерывен и не содержит дискретных линий, как считалось ранее.

Результаты Чедвика породили одну из загадок физики XX века. Поиски ответа на нее привели ученых к от-

крытию важнейшей фундаментальной частицы — нейтрино. Дело в том, что непрерывный спектр бета-распада на первый взгляд противоречил закону сохранения энергии.

В конце концов, проблема была решена швейцарским физиком Вольфгангом Паули. В 1930 году он высказал гипотезу о том, что, помимо электронов и протонов, в атомных ядрах также содержится легкая нейтральная частица, которая излучалась во время бета-распада, унося с собой недостающую энергию. При этом она крайне слабо взаимодействовала с веществом и потому пока ускользала от регистрации. В 1931 году Энрико Ферми назвал эту частицу нейтрино.

В 1934 году Ферми опубликовал теорию бета-распада, согласно которой электроны и нейтрино рождаются в процессе взаимодействия, а не содержатся изначально внутри атомного ядра. Взаимодействие нейтрино с веществом было настолько слабым, что его обнаружение оказалось серьезной экспериментальной задачей. Косвенное доказательство существования нейтрино было получено путем наблюдения отдачи ядер, которые должны были испускать такую частицу после поглощения электрона. Непосредственно нейтрино были обнаружены только в 1956 году Клайдом Коуэном и Фредериком Рейнесом. Свойства частиц, обнаруженных в их эксперименте, с большой точностью совпали с предсказаниями Паули и Ферми.



Долгое время бета-распад нейтронов или ядер оставался единственным известным примером слабого взаимодействия. Ситуация изменилась в 1930—1940-х годах XX века в связи с открытием целого набора новых элементарных частиц.

В 1936—1937 годах в ходе исследования космических лучей американскими физиками Карлом Андерсоном и Сетом Недермеером были обнаружены мюоны. Вначале их ошибочно отождествляли с частицами, которые, согласно гипотезе японского физика Хидеки Юкавы (1934), являлись переносчиками ядерных сил. Однако на основании опытных данных было установлено, что мюоны не участвуют в сильном взаимодействии. Позднее выяснилось, что мюоны во многом аналогичны электронам и могут участвовать в процессах, аналогичных бета-распаду, то есть подвержены слабым взаимодействиям. В 1947 году были открыты  $\pi$ -мезоны — первые представители семейства частиц, предсказанных Юкавой. Эти частицы участвуют во всех фундаментальных взаимодействиях. В дальнейшем были открыты и другие типы мезонов. Именно исследование процессов распада тяжелых мезонов в 1950-х годах привело физиков к открытию фундаментального свойства слабых взаимодействий — несохранения четности.

### Теорема СРТ и гипотеза Ли и Янга

Согласно теореме СРТ законы физики остаются неизменными при одновременном выполнении трех преобразований: замены частиц античастицами (С), пространственной инверсии (зеркального отражения, Р) и обращения времени (Т). Впервые теорема была сформулирована и доказана в работе Юлиана Швингера в 1951 году. Позже Герхард Людере и Вольфганг Паули нашли более строгое доказательство. Некоторые следствия теоремы СРТ могут быть проверены экспериментально: например, одинаковость масс (выполняется в опыте с точностью  $10^{-5}$ ) и времен жизни

(выполняется с точностью  $10^{-3}$ ) частицы и соответствующей ей античастицы, а также отличия только в знаке между их электрическим и магнитным моментом. Еще одним следствием теоремы является то, что энергетические спектры и угловые распределения продуктов распада для частицы и античастицы должны быть одинаковы, а направления спинов — противоположны.

Нарушение СРТ-инвариантности повлекло бы за собой пересмотр самих основ квантовой механики, однако ни одного случая ее нарушения не было обнаружено. По-другому обстоит дело с нарушениями отдельных симметрий. Долгое время считалось, что всегда справедлива Р-симметрия, то есть результат какого-либо физического эксперимента должен быть таким же, как и результат этого же эксперимента, проведенного на зеркально-симметричной установке. Казалось очевидным, что законы физики не могут дать ответа на вопрос о том, что называть правым, а что — левым. Ни один экспериментальный факт не противоречил этому выводу. Однако ситуация кардинально изменилась в середине 1950-х, когда физики столкнулись с так называемой «проблемой  $\tau-\theta$ ». Проблема касалась двух различных типов мезонов, которые различались по характеру распада: один из них —  $\theta$ -мезон — распадался на два  $\pi$ -мезона, а другой —  $\tau$ -мезон — на три  $\pi$ -мезона. При этом из экспериментальных данных следовало, что  $\tau$ - и  $\theta$ -мезоны имеют одинаковую массу и время жизни и, скорее всего, являются одной и той же частицей, которая может испытывать два типа распада. Однако процесс распада данных частиц по двум совершенно разным сценариям был запрещен законом сохранения четности. Выход был найден американскими физиками Янгом Чжэньнином и Ли Цзундао — в 1956 году вышла их статья с гипотезой о том, что четность не сохраняется при слабых взаимодействиях. Для подтверждения гипотезы Ли и Янг предложили несколько экспериментов, один из которых был постав-



лен в 1957 году группой сотрудников Колумбийского университета во главе с Ву Цзяньсюн. В этих экспериментах предположения Ли и Янга полностью подтвердились, и двое последних получили Нобелевскую премию.

## Распад и зеркало

Эксперимент проходил следующим образом. Атомы кобальта-60 охлаждались до температур близких к абсолютному нулю и помещались в магнитное поле. Кобальт-60 — нестабильный изотоп, посредством бета-распада превращается в стабильный изотоп никеля-60. При этом один из нейтронов в ядре кобальта-60 распадается на протон с испусканием электрона и электронного антинейтрино. Образовавшееся в результате распада ядро никеля, которое находится в возбужденном состоянии, затем переходит в свое основное состояние с испусканием двух гамма-квантов.

Ядра кобальта обладают собственным магнитным моментом — спином. Во внешнем магнитном поле спины большей части ядер выстраиваются параллельно его направлению. В эксперименте Ву сравнивалась доля гамма-частиц и электронов, испускаемых вдоль и противоположно направлению ядерных спинов. При электромагнитных взаимодействиях четность сохраняется. Гамма-лучи представляют собой электромагнитные волны, и если бы электроны испускались в том же направлении и в той же пропорции, что и гамма-кванты, то P-симметрия существовала бы и при слабых взаимодействиях. В эксперименте было обнаружено, что приблизительно 60% гамма-излучения испускалось в направлении спинов, тогда как 40% испускалось в противоположном направлении. При этом большая часть электронов наоборот испускалась в направлении противоположном направлению спинов. Таким образом, электроны имели предпочтительное направление движения по отношению к ядерному спину. Получалось, что если отразить происходящее в зеркале, то процесс за зер-

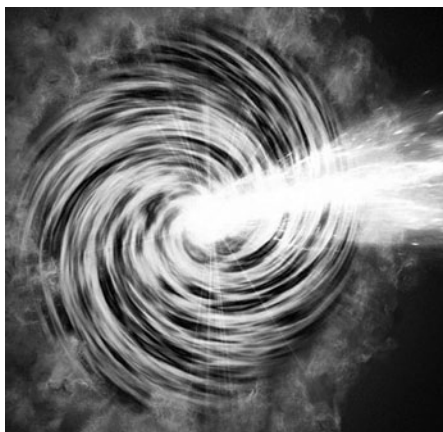


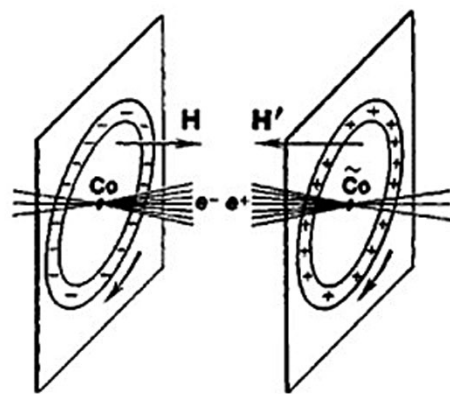
Схема эксперимента Ву (слева) и его зеркальное отражение (справа). Магнитное поле внутри соленоида слева направлено вниз, справа — вверх

калом не совпадал с тем, что наблюдалось перед зеркалом.

Результаты эксперимента Ву чрезвычайно удивили все физическое сообщество. Вольфганг Паули услышав о том, что P-симметрия больше не может считаться истинной во всех случаях, воскликнул: «Это полная чушь!». Сразу несколько исследователей попытались воспроизвести эксперимент группы Ву, и вскоре его результаты полностью подтвердились.

Джеты, возникающие при образовании черной дыры, порождают гамма-излучение





CP-отражение эксперимента Ву.

### До бозона Хиггса...

Экспериментальное изучение слабого взаимодействия активно продолжалось. В 1964 году американскими физиками Джеймсом Кронином и Валом Фитчем был обнаружен процесс, в котором не выполнялось сохранение комбинированной четности (CP-инвариантности) — распад  $K^0$ -мезона на два  $\pi$ -мезона. Это опровергло предположения Ландау и Салама. В последующие годы этот процесс подробно изучался. Теоретиками было высказано предположение о том, что нарушение комбинированной четности при сла-

бых взаимодействиях можно трактовать как свидетельство нарушения T-инвариантности, которое демонстрирует необратимость времени, то есть отличие будущего от прошлого. Так на микроскопическом уровне задается стрела времени. Возможно также, что именно слабое нарушение CP-инвариантности на самой ранней стадии существования Вселенной привело к преобладанию частиц над античастицами, что сделало наш мир таким, каким мы видим его теперь.

Дальнейшее теоретическое исследование природы слабого взаимодействия, прежде всего, связано с созданием в конце 1960-х американцами Шелдоном Глэшоу и Стивеном Вайнбергом, а также Саламом теории электрослабых взаимодействий. В ней слабое и электромагнитное взаимодействия выступают как различные проявления единого — электрослабого взаимодействия. За ее создание авторы в 1979 году получили Нобелевскую премию.

Таким образом, на протяжении всего XX века физика слабых взаимодействий оставалась в фокусе активного научного исследования, и каждое открытие в этой области приводило к качественному скачку в понимании фундаментальных основ природы. Объединение электромагнитного и слабого взаимодействий стало триумфом теоретической физики во второй половине XX века. В совокупности с квантовой хромодинамикой теория электрослабого взаимодействия получила название Стандартной модели элементарных частиц. И хотя в настоящее время появляется много новых идей о возможности построить более общую теорию, которая бы объединила все известные фундаментальные взаимодействия (то есть присоединила бы и гравитацию), эти сложные математические концепции пока не подтверждены в экспериментах. Следствия Стандартной модели, наоборот, подтверждаются результатами множества экспериментов, например, открытием бозона Хиггса в 2012 году.

# Дела поверхностные

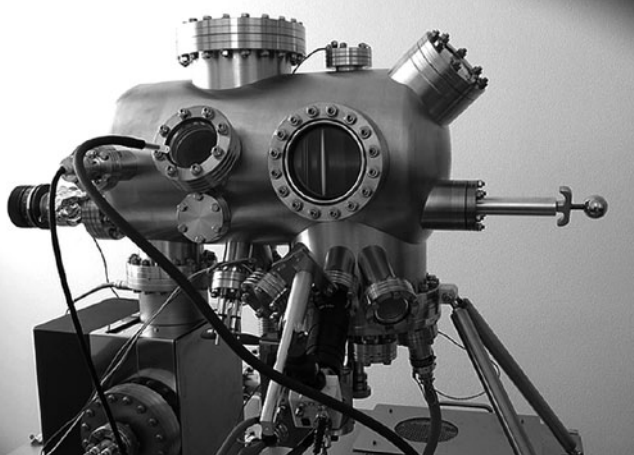
Открытий в науке совершается... сколько? Много или мало? Ответ очевидным образом зависит от определения, а конструктивного определения, оказывается, не существует. Какие-то слова в словарях и энциклопедиях имеются, но «ящика», в который мы можем засунуть «это» и получить ответ: «оно!» — такого нет. Для надежности редакция решила использовать сообщения о новых научных результатах, публикуемые в журнале «Успехи физических наук» ([www.ufn.ru](http://www.ufn.ru)), и пересказывать их понятным широкому кругу читателей языком. (Автор исходных сообщений — **Юрий Ерошенко**).

В обычном, бытовом понимании, у твердого или жидкого тела есть поверхность, а у газа ее либо нет (пример — верх атмосферы), либо его поверхность совпадает с поверхностью чего-то твердого или жидкого (пример — низ атмосферы). Это, конечно, не совсем так, у газа запросто может быть поверхность, не совпадающая ни с твердым, ни с жидким, и хороший школьник это знает. И вообще, если мы хотим отойти от «бытового» понимания, то надо бы озаботиться определением, но ведь и нобелевские лауреаты иногда высказываются без точных определений. Вот, например, Вольфганг Паули когда-то сказал, что «поверхность придумал дьявол». Что он имел в виду? Количество процессов, которые нужно принимать во внимание при анализе происходящего на поверхности, увеличивается, например, возникают испарение и конденсация, излучение и поглощение излучения. К тому же, устройство вещества в приповерхностной зоне, — а значит, и все параметры, — зависят от расстояния до поверхности.

Однако, у самой поверхности есть одно важное свойство, о котором не знали до середины прошлого века: ее можно исследовать. К тому времени появились приборы, позволяющие делать это. И узнавать много нового.

## **Структуры из кислорода на поверхности серебра**

Исследователи из ИОФ РАН имени А. М. Прохорова и Института катализа имени Г. К. Борескова СО РАН исследовали атомную структуру фазы, формируемой молекулярным кислородом на поверхности серебра, то есть смотрели, как будут располагаться на поверхности серебра осевшие на нее молекулы кислорода. Использовали они, в частности, низкотемпературный сканирующий туннельный микроскоп. Вдоль поверхности на расстоянии менее нанометра движется острое — зонд, и там, где на поверхности лежит атом, зонд оказывается ближе к поверхности и ток, идущий на зонд, увеличивается. Потому что этот ток — ток электронов, которые пересекают вакуум, «туннелируют» через зазор, сильно зависит от величины зазора. Исследователи — Б. В. Андрюшечкин и его коллеги — обнаружили на поверхности серебра клеверообразные структуры, которые они интерпретировали как кольца, сформированным шестью атомами кислорода вокруг атомных вакансий в структуре кристаллической решетки серебра. Объект исследования был выбран, наверное, не случайно — кислород относительно быстро диффундирует именно через серебро, и это используется при изготовлении



Сканирующий туннельный микроскоп

сверхпроводников для электроэнергетики. (*УФН 186, 776 / 2016*)

### Квазижидкий слой на поверхности льда

Старый, как лед, вопрос — почему скользят коньки. Идея про плавление под нагрузкой, которая до сих пор встречается в книжках, неверна. Еще в 1850-е годы М. Фарадей предположил, что на поверхности льда имеется тонкий слой жидкой воды, даже при температурах ниже нуля. Основанием этой гипотезы было то, что соприкасающиеся куски льда при некоторых условиях «сплавляются» вместе. Позже наличие квазижидкого слоя было подтверждено во множестве экспериментов, но его происхождение и толщина оставались предметом дискуссии. М. А. Санчес и его соавторы (М. А. Sanchez et al.) из Института исследований полимеров Общества имени М. Планка (Германия) исследовали спектроскопическими методами свойства квазижидкого слоя в интервале температур 235—273 К, то есть от минус 38 °С до нуля. Оказалось, что уже при -38 °С на поверхности льда имеется двойной молекулярный слой (бислой) жидкой воды, а при нагревании выше 257 К появляются два таких бислоя. Подобное скачкообразное изменение толщины предсказывалось в теоретических вычислениях методом молекулярной динамики — молекулам энергетически выгодно располагаться именно так. (*УФН 187, 118 / 2017*)

### Борофен

А вот это — нечто новенькое, не лед, хотя опять серебро. Э. Дж. Мэнникс с коллегами (A. J. Mannix et al.) из Аргонской национальной лаборатории (США) синтезировали кристаллический слой бора толщиной в один атом на подложке из серебра в условиях глубокого вакуума. Этот слой, напоминающий графен, был назван «борофеном», но, в отличие от графена, свободный борофен без подложки, скорее всего, неустойчив. Как, кстати, и большинство монослоев — устойчивы они только на подложке. Осаждение атомов бора на серебро осуществлялось при температуре 450—700 °С, и полученные структуры исследовались с помощью сканирующего туннельного микроскопа и методом электронной дифракции, то есть рассеивания потока электронов, падающих из вакуума на этот объект. Слой атомов бора оказался устроен сложно — в нем были «вспучивания» и группы атомов, кластеры, причем разных размеров и расположенные не как попало, а тоже группами. Борофен оказался анизотропен по электрическим свойствам — вдоль слоя он проводник, а поперек — полупроводник. Это может оказаться интересным для полупроводниковой электроники. Вообще заметим, что роль графена для физики и техники оказалась «социально велика» — возник сильный интерес к монослойным структурам, очень уж у них разнообразные и загадочные свойства, грех не изучить и не использовать. (*УФН 186, 174 / 2016*)

### Графеноподобный материал h-BNC

И вот, опять графеноподобное и опять с бором. А. Эндерс и его коллеги (A. Enders et al.) из Университета Небраски (США) и Байройтского университета (Германия) создали соединение h-BNC атомов бора, углерода и азота в виде слоя атомарной толщины с гексагональной структурой. В отличие от

графена, h-BNC имеет запрещенную зону между валентной зоной и зоной проводимости (как, например, германий, кремний и прочие), и поэтому может напрямую использоваться для создания полупроводниковых компонентов. Новый материал h-BNC был получен путем нагревания органических молекул, содержащих указанные атомы, находящихся на подложке из иридия. (*УФН* 187, 192 / 2017)

И в заключение — поверхность, но уже не на атомном уровне...

### **Взаимодействие капель жидкости на упруго-деформируемой поверхности**

Стефан Карпичка с соавторами (S. Karpitschka et al.) из Университета Твенте (Нидерланды) обнаружили, что капли жидкости на упругой по-

верхности геля могут взаимодействовать посредством деформаций, которые возникают под поверхностью под влиянием веса капель и приводят к скатыванию капель в том или ином направлении. Это-то тривиально, а вот дальше оказалось нечто оригинальное. Если слой геля достаточно толстый и легко деформируемый (его упругость мала), то взаимодействия могут иметь характер притяжения, ведущего в итоге к столкновению капель. А капли на тонком упругом слое преимущественно отталкиваются. Кстати, если вы — преподаватель, можно предложить вашим студентам или школьникам объяснить этот эффект. Есть шансы, что кто-то из школьников справится. (*УФН* 186, 776 / 2016)

*Материал подготовил к публикации Леонид Намер*

## **ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ «ЗНАНИЕ – СИЛА»**

Дорогие наши читатели! Оформляйте подписку на «ЗНАНИЕ – СИЛА» непосредственно в редакции, доставка «Почтой России», стоимость на 6 мес. – 1808,4 руб., на 12 мес. – 3616,8 руб. (включая НДС). Подписку можно оформить с любого месяца с получением номеров с начала года. Также в редакции можно приобрести архивные номера.

### **Банковские реквизиты:**

Получатель: АНО «Редакция журнала «Знание-сила» ИНН: 7705224605

р/с: 40703810738250123050 в банке: ПАО «Сбербанк»

БИК: 044525225 к/с: 3010181040000000225

Укажите в графе «назначение платежа», какой вариант подписки вы выбрали.

Во всех отделениях Почты России можно подписаться на журнал по каталогам подписных агентств:

**КАТАЛОГ «ПОЧТЫ РОССИИ» – П1808, П3873 (юр. лица);**

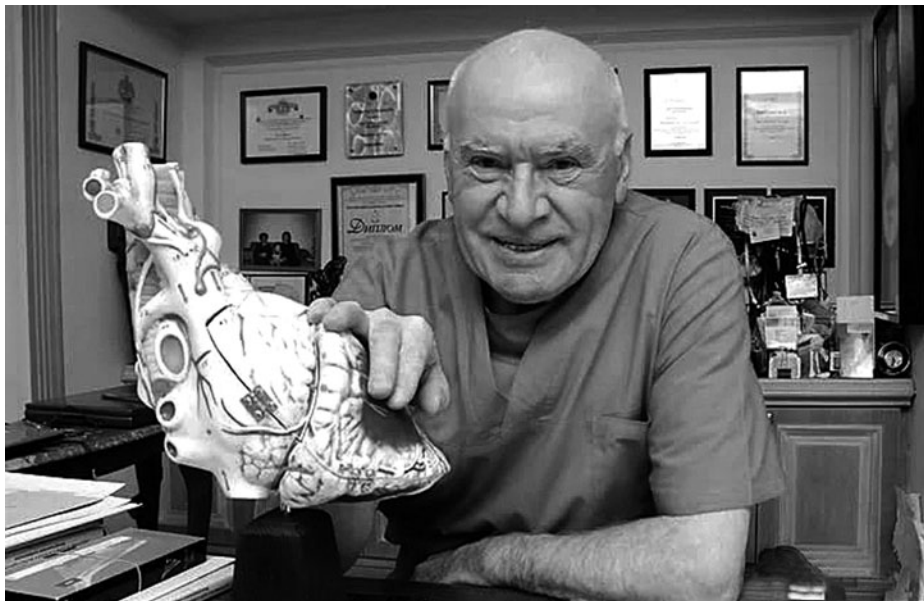
**КАТАЛОГ РОССИЙСКОЙ ПРЕССЫ – 99125, 99421 (годовая), 99420 (юр. лица);**

**«ПРЕССА РОССИИ» – 44361, 45362 (юр. лица).**

Дополнительную информацию можно получить:

- на сайте журнала: [www.znanie-sila.su](http://www.znanie-sila.su);
- по телефону: 8 499 235-89-35
- или электронной почте: [zn-sila@ropnet.ru](mailto:zn-sila@ropnet.ru)

# Ему не хочется покоя...



Имя академика **Лео Антоновича Бокерии** хорошо известно. Но когда начинаешь рассказывать об этом человеке, постоянно напрашивается эпитет «первый». Действительно, целый ряд операций и методов, впервые апробированных им в эксперименте, затем были успешно реализованы в клинике. Лео Антонович стал пионером в использовании компьютерных методов в диагностике, моделировании патологии системы кровообращения, газообмена, аритмий. Он разработал новый метод, внедрил его и провел около 2000 операций на открытом сердце при тахикардиях. Академик Бокерия стал одним из авторов и разработчиков пилотного телемедицинского проекта «Москва — регионы России», целью которого является проведение врачами на местах полноценных консультаций со специалистами Центра с использованием всего объема диагностической информации. Сегодня в рамках этого проекта на базе видеоконференцсвязи регулярно проводятся телеконсультации, в том числе из операционной, с врачами из 16 российских регионов и Беларуси. Всё это — лишь скромная часть достижений, открытий и изобретений Лео Антоновича.

А сколько у него должностей! Непонятно, как может один человек, активно оперирующий хирург, директор крупнейшего центра сердечно-сосудистой хирургии, совмещать эту работу со столь впечатляющим количеством общественных поручений. Он действительный член не только РАН, но и множества

иностранных академий, президент российской Ассоциации сердечно-сосудистых хирургов, главный редактор целого ряда научных журналов, член Общественной палаты при Президенте РФ, президент общероссийской общественной организации «Лига здоровья нации»... Всё это для Лео Антоновича не пустая формальность, а реальная ответственность. О том, как успевать многое, не подрывая своего здоровья, как не изобретать велосипед, но изобретать полезные вещи, где в человеческом сердце концентрируется любовь и о многом другом, — наша беседа.

— *Лео Антонович, как вы пришли к решению стать врачом? Ведь ваши родители к медицине отношения не имели.*

— Это было желание моей старшей сестры Марины. Она училась в медицинском институте в Одессе. И мечтала, чтобы я учился там же. Но я уехал в Москву. И вот с того времени я в столице. Уже почти 60 лет! Чувствую себя москвичом и другой жизни не представляю.

— *Легко поступили?*

— У меня был интересный эпизод, когда я поступал. Сдавал химию. Принимал экзамен некто Овчинников, очень его ребята не любили. И он сидит напротив меня, а я ему отвечаю. Никого больше нет. Преподаватель меня вроде как не слушает, а потом говорит: а вот вы знаете, если из вашей фамилии выкинуть буквы «О» и «К», что получится? Ну, я-то знал, конечно. А в это время Лаврентий Павлович самым страшным врагом народа изображался. Я, конечно, похолодел. А он говорит: ну, ладно, достаточно. Я говорю — а дальше? Ведь я не на все вопросы еще ответил. — А дальше не надо, — говорит. Идите.

— *И вы пошли на негнущихся ногах...*

— Я вышел, честно говоря, уже не помню, как. Закурил (я курил тогда). Через какое-то время он тоже вышел и говорит: ну, я тебе четверку поставил.

— *За фамилию?*

— Не объяснил. Это была единственная четверка. Остальные пятерки.

— *А когда бросили курить?*

— В 1980-м году. У меня был такой эпизод. Я был молодой заместитель директора, и мой кабинет находился напротив кабинета Владимира Ивановича Бураковского. Маленький,

метров, наверное, 20. И все, кто проходили мимо, считали своим долгом с заместителем покурить. У меня дым столбом стоял. И вот мне позвонил товарищ из Очамчыры. Слушай, говорит, посмотри человека, если можно. Ну, приехал этот человек, я его отправил на обследование. Сделали всё, что можно было. Он зашел попроситься и говорит: доктор, знаете, я, когда к вам шел, у вас там внизу туалет есть, и я, говорит, зубы почистил, чтобы от меня табаком не пахло. А у вас здесь такое творится... На меня это произвело жуткое впечатление.

— *И вы бросили курить?*

— Нет, не сразу. Летом мы поехали отдыхать в Гагры семьей. С женой и с дочерьми. И меня пригласили на какое-то застолье на озере Рица. Я поехал. И там увидел рыбу горячего копчения. Это было мое любимое блюдо. Я наелся этой рыбы. И серьезно отравился. Видимо, она долго стояла. Можно сказать, заканчивал свою жизнь — совсем плохо мне было. Единственное, что помню: я себе сказал, что если живу, то курить не буду.

Спасли друзья. Они приехали, когда узнали, что со мной совсем плохо. А я с тех пор не курю. Уже 38 лет.

— *В стенах Бакулевского центра, знаменитого «Дома сердца», вы трудитесь с 1968-го года, полвека! А в качестве директора — 23 года. Почему выбрали своей специальностью кардиологию?*

— В Поти мы жили в центре города, и я считал, что если живешь в городе, то надо жить в центре. Если работать, то надо быть в такой специальности, которая главная. Поэтому решил: если поступать в медицинский ин-



Л. А. Бокерия с супругой в молодости

ститут, то обязательно буду хирургом. Думал тогда: как это врач будет всю жизнь только слушать и ничего не делать. А если хирургия, то должна быть главная специальность. В этом у меня сомнений не было.

Я был начитанным парнем. Например, в школьные годы я прочитал всего «Жизнь Климса Самгина». Все 4 тома. Очень любил книги. Поселился я у знакомой, тети Дины, очень пожилой женщины, на Красной Пресне. Спал на полу, конечно. У нее была одна комната в коммунальной квартире. И, помню, я проходил медобследование. До этого оставалось немного времени, и я зашел в книжный магазин, где наткнулся на книгу Александра Николаевича Бакулева. Называлась она «Хирургия сердца». Популярная, небольшая книжка. Она произвела на меня впечатление. Но больше всего удивило, что автор — лауреат Ленинской премии. Дело в том, что эти премии начали присуждать только в 1957-м году. А это был 59-й.

И вот пришел на обследование. Я был крепкий, здоровый парень, и мне врач говорит: ну, хорошо, у вас все нормально, а кем вы хотите быть? Говорю: «Хочу быть таким, как Бакулев!» Вспоминаю сейчас это, и смеюсь: бедный Александр Николаевич в кошмарном сне не мог подумать, что какой-то парень из Очамчиры, приехавший покорять Москву, скажет, что он хочет быть таким, как Бакулев.

— Но ведь именно этот парень впоследствии стал директором ин-

ститута, носящего имя Александра Николаевича.

— Да, представляете, какая история! Врач спрашивает: «Почему Бакулев?» Отвечаю: «Он же — лауреат Ленинской премии!» Она говорит: «У нас есть свой лауреат Ленинской премии, берите с него пример — Борис Васильевич Петровский».

— *Тоже неплохой ориентир.*

— Конечно. Тем более, мы в последние годы его жизни очень дружили. Он ко мне очень хорошо относился, прислушивался. Ну, а та книжка Бакулева, по большому счету, сыграла в моей жизни ключевую роль.

Еще один важный эпизод связан с изучением английского. На втором курсе я решил выучить язык. Были такие курсы при Мосгорно. Но туда не принимали студентов. Я с девушкой, которая записывала, поговорил, шоколадку ей принес, она меня записала. Я после этих курсов заговорил.

— *И с тех пор так и говорите по-английски?*

— Да, лекции читаю за границей. А когда окончил курсы, абсолютное совпадение — ко мне подходит староста хирургического кружка и говорит: ты вот теперь язык освоил, давай, в науку тебе надо. Потом оказалось, что ему надо было уйти, но ему сказали: пока не приведешь нормального парня вместо себя — мы тебя не отпустим. И он меня привел и говорит руководителю кружка: «Марина Владимировна, вот парень, что надо! Мало того, что хорошо учится — знает английский язык». Она спрашивает: «Это правда?» Говорю: «Правда». Она: «Ну ладно, иди, Боря». А потом Борис Романович Гельфанд тоже стал академиком, выдающимся реаниматологом. К сожалению, недавно он умер.

— *И вот он оставил вас старостой кружка...*

— Да, а там была такая система — надо помогать аспирантам, потому что лаборантов не было. Поступаешь в аспирантуру и набираешь себе студентов, которые тебе помогают, собачек готовят, наркоз дают и так далее. И я был помощником Георгия Эдуардовича Фальковского, который



потом долгое время работал у нас в Бакулевском центре и до недавнего времени был консультантом дирекции. А тогда он был простым аспирантом. Но, когда он защитил диссертацию, все остановилось. Я думаю — а что мне дальше делать? И поехал на Красную Пресню. Там находилась библиотека медицинской литературы. А я ведь знал язык, поэтому мог читать и на английском, что важно. Сидел, сидел — и нашел работу по применению повышенного барометрического давления кислорода, в том числе для операций на сердце. А через 10 лет это стало Ленинской премией.

— *Выходит, вы не только стали директором Бакулевского центра, но и лауреатом Ленинской премии, как Бакулев когда-то.*

— Да. Через 19 лет после него.

— *Лео Антонович, вам принадлежат пионерские исследования по гипербарической оксигенации, вами выполнены сотни операций под повышенным давлением в барооперационной. Каким образом вам пришло в голову этим заниматься? Ведь раньше таких работ не было.*

— Расскажу. Когда я в библиотеку засел и начал штудировать литературу, смотрел конкретно кардиохирургию. И обнаружил одну статью, которая меня заинтересовала. На английском, конечно. В то время ведь искусственное кровообращение практиковалось очень мало, в основном применялась гипотермия — охлаждение, когда можно было на 6—8 минут остановить кровообращение и сделать какую-то операцию. И тут вдруг ученые из Голландии предлагают помещать больного под повышенное давление, чтобы превратить организм в депо кислорода. Так это называлось. И тогда можно остановить сердце не на 6—8 минут, а на 15—20 минут. Ну, мы-то потом довели почти до 40. А тогда меня, еще студента, осенило: ведь я же могу взять автоклав, сделать там какие-то входы-выходы, останавливать кровообращение и смотреть, сколько минут так можно продержаться.

— *Это вы сами придумали? С автоклавом?*

— Сам придумал. Пришел на кафе-

дру. А там был Толя Дронов, тоже студент, как и я. И я говорю:

— Толь, автоклав нужен.

Он:

— Зачем?

Я объясняю:

— Вот такую вещь хочу сделать.

Он говорит:

— Знаешь, я видел, стоит. Надо его свистнуть.

— В каком смысле — свистнуть?

— В хорошем! Списанный, не оформленный автоклав.

Короче говоря, мы пошли, узнали, оказалось, что к этому времени его уже списали. Отдали нам этот автоклав. Это было здание в Абрикосовском переулке, там у нас находились три кафедры. Там я и начал ставить эксперимент на собачках. Тоже со студентами. Сам я был студентом, по-моему, 4-го или 5-го курса, и брал студентов 2-го курса. Они приходили, помогали, всем было очень интересно. Когда я зачислял институт, у меня было 10 печатных работ. Это очень много. И меня сразу взяли в аспирантуру, минуя ординатуру. Я написал диссертацию, сделал 235 экспериментов на собачках, доказал, как получить депо кислорода. Моим оппонентом был Владимир Иванович Бураковский. Его именем назван этот комплекс. Он был тогда начинающим директором Института сердечно-сосудистой хирургии на Ленинском проспекте. Поскольку речь шла об операциях на сердце, мой учитель — академик Владимир Васильевич Кованов позвонил Бураковскому и говорит: есть такая работа, надо помочь. А Кованов для него был богом, потому что он был ректором института, полным академиком. И Владимир Иванович согласился. А когда я ему привез диссертацию, он ее прочитал — и написал такой хвалебный отзыв, что я застенялся и куда-то его запрятал. Сейчас жалею — не могу найти.

— *Почему он его написал?*

— Потому что незадолго до этого они открыли отделение для детей до трех лет. Ведь была сумасшедшая смертность после операций. И он понял, что это тот метод, который мо-



жет спасти многих. И сразу же предложил мне перейти в институт, завести лабораторией. На что я, конечно, с радостью согласился. Но спросил: «А оперировать?» «Будешь оперировать, конечно». Бураковский выступил у меня на защите. Вторым оппонен-





Фотографии на стр. 68—75  
из личного архива  
Л. А. Бокерия

том являлся тоже очень известный хирург, академик Николай Никодимович Малиновский. Недавно он умер в возрасте 98 лет.

— Вот это оппоненты у вас были!

— Да. Две мировых величины. На кандидатской диссертации, представляете?

— Лео Антонович, у вас 150 патентов на изобретения. Это огромная цифра. Вы, в частности, одним из первых в мире выполнили одномоментные операции для коррекции врожденных и приобретенных пороков сердца. Список ваших изобретений и разработок просто огромен. Какие из них вы бы выделили как наиболее значительные?

— Все они имели большое значение на определенных этапах. Мы делали новые клапаны, развивали направление динамической кардиомиопластики при критической сердечной недостаточности. Начали делать

такие операции, в том числе впервые в мире у детей. Спасали тех, кто раньше считался безнадежным. Мы впервые выполнили операции полностью имплантируемых искусственных желудочков сердца (ИЖС), в частности ИЖС «Новокор». Многого удалось. Но сейчас самое важное, мне кажется, — это то, что мы сделали совместно с профессором Болдыревым, который, к сожалению, ушел из жизни. Он сотрудник МГУ, химик. Мы сделали принципиально новый раствор для остановки сердца во время операции. Я лично сделал более 700 операций, и результаты не хуже, а в чем-то лучше, чем были раньше.

— *В чем его преимущество?*

— Его преимущество в том, что там содержится вещество — карнозин, который обладает очень высоким восстановительным потенциалом. Поэтому в нашем случае сердца быстрее заводятся, оно более эффективно.

— *Вы получили массу престижных премий — кроме Ленинской, еще две премии правительства РФ, Госпремию...*

— Госпремия тоже начиналась с нуля. Когда я получил Ленинскую премию, мне тема гипербарической оксигенации перестала быть интересной, потому что я к этому времени уже больше 10 лет занимался этой проблемой. На меня потом писали анонимки: вот, мол, сорвал бутончики и дальше не хочет внедрять. Но внедрять можно было и без меня. Что и происходило долгие годы. В общем, стало скучно. Тем более, оперировать мне особенно не давали. Операционная система — замкнутая вещь. Расписание операций составляет один человек. Тебя как будто нет. Хотя этот человек потом будет с тобой разговаривать, как ни в чем не бывало. Ну, вот пришел я к Владимиру Ивановичу и сказал: «уйду в Первый мед» (меня там и правда ждали на одной кафедре, которой я очень симпатизировал). Ну, раз сказал, два сказал. Когда он понял, что я реально хочу уйти, говорит: ладно, найди какую-то тему, и я тебе дам отделение, несмотря на то, что ты замдиректора. Будешь оперировать. И я опять сел в библиотеку на два месяца.

— *Насколько я понимаю, это ваш универсальный метод — найти книгу. Или статью. Это становится для вас чем-то путеводным.*

— Абсолютно верно. В моей врачебной карьере именно так. Я опять поехал в библиотеку посмотреть, что есть нового. Хотя мне тогда казалось, что я все знаю. Как же — я доктор наук, лауреат!

— *Сейчас, наверное, уже не кажется, что все знаете?*

— Нет. Сейчас не кажется, конечно. Тогда казалось. Но, тем не менее, искать надо было. А была такая тема — аритмия сердца. Я терпеть не мог то, что называется брадиаритмия, редкие аритмии, когда ставится стимулятор. Стимуляторы тогда были отвратительные. У нас была клиника одной из первых в Советском Союзе, где ставили эти стимуляторы. Потом начали делать наши, отечественные. И вот больные ходили с наружными стимуляторами, они у них отваливались, люди падали в обморок... В общем, это было жуткое зрелище. И тут я, значит, листаю разделы сердечно-сосудистой хирургии и вижу тахиаритмию. Тахи — это значит частый ритм. Нуль в России. А в мире — две клиники всего. Одна в Северной Каролине, вторая в Париже. Ну, я пришел к Владимиру Ивановичу и говорю: я хотел бы заниматься тахикардиями. Он сразу понял, что реальность очень интересная, потому что мы встречались на операциях с этой проблемой. Говорю, надо поехать, потому что литературы почти нет. Он идет к министру здравоохранения Петровскому. И говорит: «Борис Васильевич, тут Бокерия просит, чтобы мы его за границу послали». А тот спрашивает: «Зачем?» «Да знаете, говорит, он же с собаками работает». Обманывает. Петровский: «Ну и что он там хочет?» «Да он, — говорит, — хочет там стимуляторы посмотреть (которые я терпеть не мог). Может, новый тип стимулятора привезет». «Ну, ладно, пусть едет», — разрешил министр. И отпустили меня на месяц в святая святых, где была сделана первая в мире успешная операция. В Северную Каролину, Дьюкский

госпиталь в Дареме. Возглавлял его выдающийся кардиохирург Дэвид Собистон, учебник которого выдержал 19 переизданий и переведен на все языки мира. Я в итоге все посмотрел. Потом один мой товарищ, работая на собаках и исходя из того, что мерцательная аритмия обычно локализована в левом предсердии, придумал операцию — электроизоляция левого предсердия.

Он мне дал свой грант посмотреть, который он получил от национального института сердца, легких и крови. И я у него спросил: Дима, а если я сделаю у больного такую операцию? Он как на сумасшедшего на меня посмотрел: ну, сделай, говорит. Ему в голову не могло прийти, что я решусь. Я приехал, мы на собаках это сделали, а потом попался больной. Один раз сделал — удачно. И пошло-поехало. И в 1986 году мы получили Государственную премию СССР как раз за операции при тахикардии.

— *А тот первый больной выздоровел?*

— Да, восстановился. Потом много других было. Раньше таким пациентам ничем помочь не могли. Меняли клапан и лечили пожизненно медикаментами. Теперь-то совсем по-другому всё это выглядит. Ну, а в 86-м году, когда у нас всё получилось, я был очень доволен, потому что аритмия встречается и при врожденных, и при приобретенных пороках сердца, и при ишемической болезни, которая считается и ныне самой распространенной патологией. И при сочетании этих заболеваний тоже встречается. Поэтому я стал оперировать разных больных, а они стали ходить и жаловаться Бураковскому. А он им говорит: «Что вы жалуетесь, поменяешь вам клапан, а аритмия-то останется». А он делает и то, и другое. Два в одном. А потом это все стало бурно развиваться. У нас теперь есть и академики, которые под нашим руководством начинали, и член-корреспонденты.

— *А вторая Госпремия получена за какую работу?*

— Вторая уже называлась Госпремия России. Это была премия за лечение аневризмы восходящей аорты — очень



сложная тема. Потом мы получили премию правительства РФ за внедрение лазерных технологий. Ими пользуемся по сей день.

Там такая ситуация. У некоторых млекопитающих нет коронарных артерий. Кровь прямо из левого желудочка поступает в сосуды. А у человека и у высших животных есть коронарные сосуды: сердце сократилось — клапан закрылся — и при давлении 80 миллиметров РС кровь уходит в коронарные сосуды. Природой так продумано. Когда она идет прямо из левого желудочка, то может быть и 130, и 180 давление.

Но попадаются люди, у которых нет коронарных сосудов. Это редко, но описано. И один иранский ученый, который, кстати, тоже родился в Грузии, в Тбилиси, зная этот материал, предложил лазером делать дырочки. А лазер же еще вызывает воспаление, и таким образом получают дырки побольше. Он приехал к нам в институт. Мы с ним долго разговаривали. Нам давали какой-то кредит. Я собирался купить прибор у американцев. Он говорит: «Зачем? У вас есть прекрасные физики, у вас родина лазера, сделайте сами!» И тогда мы, действительно, обратились к фи-

зикам, в Институт общей физики РАН, и они нам за очень небольшие деньги и довольно быстро всё сделали. Американский прибор стоил миллион долларов. Нам сделали за 40 тысяч долларов.

— *И не хуже?*

— Лучше! Он был по мощности лучше, по всем показателям. Сейчас мы пошли в этом направлении еще дальше. Берем ствольные клетки и этим большим после лазера вокруг обкалываем, чтобы сосуд быстрее рос. Сейчас мы успешно проводим подобные операции.

— *Лео Антонович, есть ли какие-то заболевания сердца, которые вы еще не научились лечить, но хотелось бы?*

— В принципе, из того, что известно — мы всё лечим.

— *То есть, нет случаев, когда вам остается только руками развести?*

— Нет, таких случаев нет.

— *Лео Антонович, а вам самому удается сохранять здоровье своих сердца и сосудов?*

— Не жалуюсь.

— *Без операций?*

— Без.

— *А вы сами проходите обследования?*

— Один раз я прошел обследование. Компьютерную томографию мне сделали, и я очень порадовался, что у меня маленькое сердце. Несмотря на то, что я в футбол играл, были большие перегрузки, — оно как-то сохранилось.

— *А сосуды? Они страдают, особенно у хирургов, которые много работают стоя. Каким образом вам удалось избежать всех этих заболеваний? Или это здоровая генетика?*

— Знаете, отец, Антоний Иванович, родился в царской России. Он был дворянин. Это я узнал благодаря тому, что весь архив Грузии был оцифрован при предыдущем президенте. И так мы узнали, что отец дворянин, и дед дворянин, Иван Евфимович. Там написано: Бокерия Антоний Иванович, родители Иван Евфимович Бокерия и София Ивановна Почулия-Бокерия. Так вот, никто из них не был долгожителем. По обеим сторонам самый продолжительный срок был около 60 лет.

— Немного.

— Папа в 42 года скоропостижно скончался. Мама умерла — ей не было еще 65 лет. Она умерла от очень тяжелого инфаркта миокарда с отрывом капиллярной мышцы. С другой стороны, мои старшие сестры живы, здоровы. Поэтому ничего не могу сказать про свое здоровье и дать советы, как его сохранить.

— *Ну, а образ жизни, самовоспитание?*

— Я думаю, это важно. Я себе всегда создаю хорошее настроение. Вот я вижу красивую женщину — и настроение поднимается...

— *Лео Антонович, знаю, вы своеобразно питаетесь — ничего не едите целый день, а потом как следует наедаетесь.*

— Это правда. Я утром почти не завтракаю. Мне это не в тягость. Последние года три ем черный шоколад — 99%. Это меня прекрасно поддерживает. Работоспособность повышает, избавляет от чувства голода. Я прихожу, скажем, после 4—5 операций, сажусь в кресло, беру треть упаковки и начинаю сосать. Заодно новости в газетах просматриваю. И вот через 15 минут я становлюсь совершенно другим человеком. А ведь тут толпа народу, все меня ждут. И у меня опять появляются силы и желание идти к людям.

— *Принято считать, что сердце — орган любви. Как вы к этому относитесь?*

— Во многом так и есть. Сердце и сосуды изнашиваются от неправильного образа жизни, от вредных привычек, от неподвижности, от стрессов, от негативного отношения к жизни и людям. А если говорить в целом — от неумения любить жизнь. Тот, кто по-настоящему любит жизнь, меньше болеет, в том числе, сердечно-сосудистыми заболеваниями. Любовь — это ведь не жажда потребления, это радость самоотдачи. Для меня же сердце — это еще и объект любви. На мой взгляд, нет ничего прекраснее этого органа. Каждый раз, когда я его вижу, испытываю восторг, потому что ничего совершеннее природа не создала.

*Беседу вела Наталия Лескова*

*Александр Волков*

# В глубинах Океана

В последние десятилетия человек настойчиво стремится проникнуть вглубь Океана, в эту кладовую природы, пока нам не доступную. Глубины Мирового океана всё еще остаются малоизученными и почти не освоенными нами.

Плохо это или хорошо?

Дно Мирового океана — это и впрямь подлинная сокровищница. Чего там только нет! При одном только перечислении этих богатств создается впечатление, что для того, чтобы в будущем избежать нехватки полезных ископаемых достаточно лишь освоить глубины Океана. Недаром в различных изданиях снова и снова появляются статьи под манящими заголовками «Золотая лихорадка на дне океана» или «Сокровищница в глубине вод». Добыча здешних запасов — а среди них железомарганцевые конкреции, кобальтовые коры, массивные сульфидные руды, сульфидные шламы и газовые гидраты — сулит миллионные прибыли тем, кто сумеет добраться до этих богатств. Судите сами! Вот лишь небольшая опись имеющихся там полезных ископаемых.

Начнем с **железомарганцевых конкреций**. Это — шаровидные или приплюснутые минеральные агрегаты размером с картофелину, содержащие самые разные металлы, в первую очередь — марганец и железо, которые в них преобладают, а также кобальт, цинк, никель и медь. Они широко встречаются на дне океана на глубине порядка 4000 метров и ниже. Их запасы оценивают в 300 миллиардов тонн. В 1978 году американо-канадско-японский консорциум SEDCO провел тестовую добычу конкреций, доказав, что разработка этих месторождений принципиально возможна. Всего за несколько дней удалось под-

нять на поверхность около 800 этих металлических сгустков. Впрочем, добывать конкреции такими темпами, как подсчитали экономисты, будет нерентабельно. Темпы разработки подводных месторождений нужно увеличивать почти в семь раз.

**Кобальтоносные железомарганцевые корки (или кобальтовые коры)** представляют собой отложения марганца, железа, кобальта, меди, никеля, платины и редких металлов, возникшие на скальных субстратах. Они встречаются на глубине от одной до трех тысяч метров, в том числе, на склонах подводных вулканов. Впрочем, с технической точки зрения, добывать кобальтовые коры на склонах подводных гор труднее, чем собирать железомарганцевые конкреции, лежащие на морском дне.

**Массивные сульфидные руды и сульфидные шламы** — это остывшие и затем затвердевшие соединения серы, которые встречаются в окрестности черных курильщиков на глубине от 500 до 4000 метров. Эти соединения содержат большое количество ценных примесей — таких, как цинк, медь, золото и серебро.

**Газовые, или метановые, гидраты** образуются в условиях высокого давления и при низкой температуре на глубине от 350 до 5000 метров. Эти гидраты, напоминающие лед, можно встретить так же в вечномёрзлых грунтах. Они образуют слои толщиной в несколько сотен метров. По приближенным оценкам специалистов, количество углерода, содержащегося в составе газовых гидратов на дне Мирового океана, вполне сопоставимо с мировыми запасами каменного угля. Целый ряд государств (прежде всего, страны Азии, напри-

мер, Япония, Китай, Индия, Южная Корея и Тайвань) усиленно занимаются разведкой запасов подводных гидратов в окрестности побережий — в своих территориальных водах.

Живые ресурсы Мирового океана также вызывают огромный интерес. Свыше 90% всей биомассы, содержащейся в его глубинах, составляют различные микроорганизмы, бактерии, вирусы, грибы и микроскопические водоросли. Их можно использовать в медицине, фармакологии, при производстве косметических средств и пищевых добавок, а также в других коммерческих целях. Например, сотрудники Института океанографии Скриппса, расположенного в Сан-Диего, получили недавно патент на биологически активное вещество, которое им удалось выделить из веерных кораллов. Это вещество помогает при сильном раздражении кожи. В лаборатории концерна Estée, выпускающего косметические средства, на основе этого вещества создали новый крем для кожи.

Теперь посмотрим на все с другой стороны. Из опыта хозяйствования человека на суше хорошо известно, что разработка месторождений полезных ископаемых неминуемо наносит большой урон окружающей среде. Результаты исследований, проводившихся биологами и экологами, свидетельствуют, что морским животным трудно будет приспособиться к новым условиям жизни, когда начнется промышленная разработка подводных месторождений. Даже если добыча полезных ископаемых окажется непродолжительной, пройдет немало времени, прежде чем потревоженный мирок морских обитателей успокоится и вернется к своей прежней жизни. И еще долгие годы океаническое дно будет обезображено ковшами машин.

Например, в 1989 году у побережья Перу провели опытную добычу железомарганцевых конкреций. Когда в 2015 году зону, где проводилась добыча, обследовали, у ученых возникло ощущение, что горнодобывающая машина побывала здесь только вчера. Часть морских животных верну-

лась в этот потревоженный рабочими уголок, но часть видов отсутствовала. Таким образом, за минувшую четверть века пострадавшая биосистема так и не восстановилась. Что же будет, когда начнется промышленная добыча полезных ископаемых на дне Мирового океана?

Как известно, в окрестности черных курильщиков — гидротермальных подводных источников — обнаружены уникальные сообщества животных. Среди них очень много животных-эндемиков, обитающих только в этих районах океана. Если начать здесь добычу кобальтовых кор или сульфидных шламов, эти необычные биосистемы будут практически уничтожены. Экологи опасаются, что часть морских видов животных исчезнет, прежде чем мы успеем их изучить и понять, чем они полезны нам. Возможно, вещества, содержащиеся в организмах этих животных, могли быть использованы при создании новых лекарств или косметических средств. Но нам уже не суждено будет это узнать.

По правде говоря, сейчас мы даже не располагаем соответствующими технологиями, чтобы вести добычу кобальтовых кор, покрывающих склоны подводных вулканов. Несмотря на это, Япония и Китай уже подали заявки в Международный орган по морскому дну (межправительственная организация, координирующая деятельность по геолого-разведывательным работам на определенной территории морского и океанического дна) на разведку месторождений кобальтовых кор.

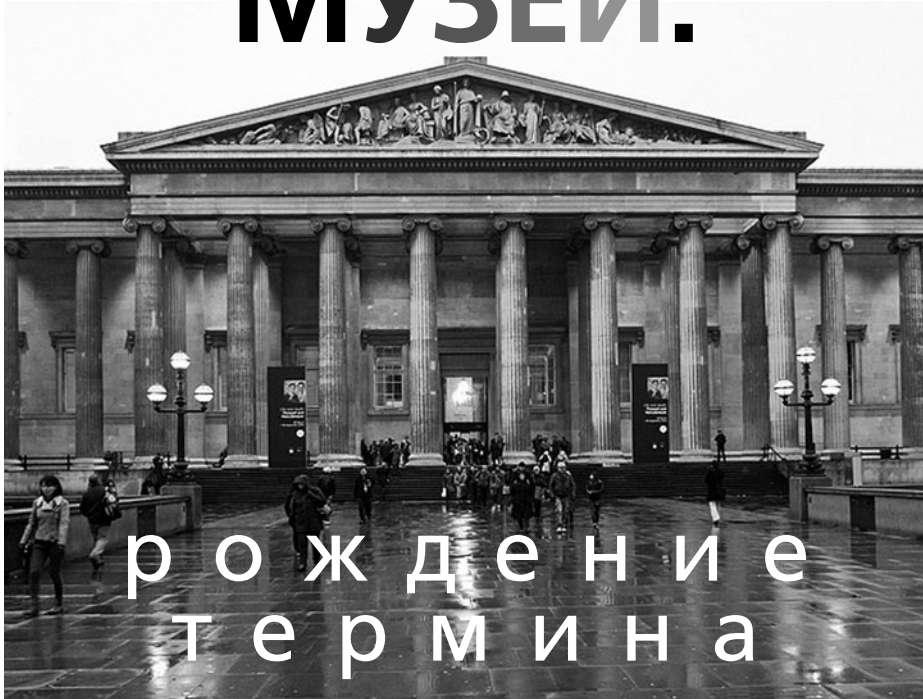
С немалым риском связана и разработка подводных месторождений газовых гидратов. Ведь она может сопровождаться бурным выделением парникового газа — метана, оползнями и обрушениями подводных склонов и, как следствие, возникновением цунами, что будут угрожать жителям прибрежных районов.

Запасы полезных ископаемых в глубинах Океана велики, но их добыча чревата многими непредвиденными последствиями.



*Татьяна Соловьева*

# МУЗЕЙ:



## рождение термина

В описи имущества, составленной в 1492 году, после смерти Лоренцо Великолепного, правителя Флорентийской республики и знаменитейшего из меценатов эпохи Возрождения, собранная им коллекция произведений искусства была названа словом «музей». Само слово (равно как и коллекционирование) было не новым, но в подобном смысле оно употреблялось впервые. В ближайшие века термин «музей» окончательно закрепится в европейском обиходе, в том числе и в качестве названия помещений, в которых располагались различные собрания ценностей.

### **Античные музейоны Греции и Рима**

Греки, от которых слово «*museion*» пришло в мир, однако никогда не употребляли его по отношению к со-

бранию предметов, связывая лишь с местом поклонения дочерям богини памяти Мнемозины — Музам. Что же касается собраний произведений искусства, а в святилищах и окружающих их священных рощах хранилось множество изваяний богинь и мужских божеств, являющихся творениями великих скульпторов Кефисодота, Праксителя, Мирона, Лисиппа, других известных и неизвестных античных художников, то они носили разные названия — в зависимости от того, в какое хранилище помещались. Произведения живописи собирались в пинакотеках (с греч. — *pinax* — доска, картина и *theke* — хранилище), скульптуры и рельефы — в глиптотеках (с греч. — *glyptos* — изваянный), пожертвованные храмам ювелирные украшения, дорогая утварь, вотивные дары, приносимые по обету, — в храмовых сокровищницах.

*Вилла императора Адриана.  
Тиволи. II век новой эры*



Накапливавшиеся ценности и произведения искусства требовали учета, охраны, систематизации, реставрации, а, значит, и особых смотрителей, которые этим занимались бы. Так что с полным правом можно сказать, что основы музейного дела зародились на тысячелетия раньше самих «музеев» — в том смысле, естественно, который вкладывается в этот термин сегодня. По археологическим находкам можно судить, что в подробных списках вещей, составлявшихся древнегреческими «музейщиками», указывались наименование предмета, материал, из которого он изготовлен, вес, особые признаки, степень сохранности, имя бога, которому он посвящен, повод и дата посвящения, имя дарителя. В пропилеях Афинского акрополя найдены остатки пинакотеки, где картины были сгруппированы по ху-

дожественным школам, что представляет собой прообраз будущей академической экспозиции художественного музея.

При раскопках других греческих храмов обнаружены инвентарные описи и даже некоторое подобие будущих путеводителей для тех, кто приезжал полюбоваться прославленными творениями рук человеческих из отдаленных уголков античного мира.

Первые древнегреческие храмовые коллекции, формировавшиеся стихийно, отличались неоднородным составом. Исключение составляют разве что основанный в IV веке до новой эры Птолемеем I Александрийский мусейон, ставший крупнейшим книгохранилищем античности, и зоологическо-ботанические коллекции Аристотеля (384—322 годы до новой эры), собранные философом в Ликее для исследовательских ра-

бот. Целенаправленное коллекционирование, как явление, возникнет позже, а до рождения привычного термина «музей» и вовсе пройдет целое тысячелетие.

Чрезвычайно развился институт частного коллекционирования в Римской империи. Первой римской частной коллекцией статуй и картин стала привезенная консулом и военачальником Марком Клавдием Марцеллом после разграбления в 212 году до новой эры Сиракуз. Эта эллинская колония на восточном берегу Сицилии, основанная, по преданию, коринфянами, в античное время была особенно знаменита своими художественными сокровищами. Считается, что именно Марцелл, который по сравнению с большинством военачальников своего времени, был неплохо образован, положил начало практиковавшемуся впоследствии римлянами увозу произведений искусства из завоеванных городов в Рим.

Располагались такие коллекционные предметы обычно на римских загородных виллах, носивших название «villa urbana». В отличие от «villa rustica», представлявших собой, как правило, фермы с амбарами, зернохранилищами, загонами для волов и курятниками, «villa urbana» возводились интеллектуальной элитой для досуга. Здесь отдыхали от городских дел, проводили время за чтением, встречались с единомышленниками, в кругу которых предавались рассуждениям на философские темы.

Эти имения — в подражание Академии Платона и Ликеею Аристотеля — римская знать называла мусейонами. Семантически такое название близко и к тому, которое греки давали священному рощам Муз, бывшим, помимо культового места, еще и центрами литературной жизни, где устраивали состязания знаменитейшие из греческих поэтов. Подобными соревнованиями особенно славилось Феспийское святилище, расположенное в Беотии на склонах горы Геликон, где раз в пять лет в честь Муз проходили общегреческие празднества.

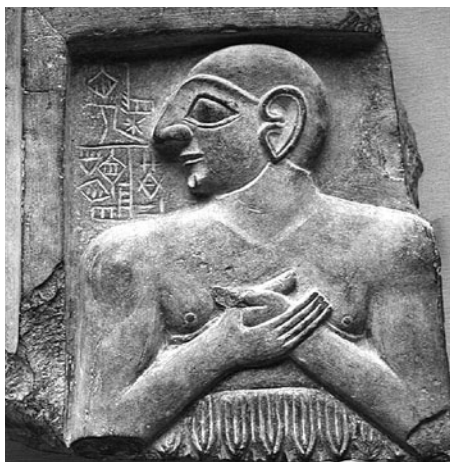
## Первый музей

И всё же истоки музейного дела следует искать не в древнегреческих полисах. Своими корнями оно уходит в более глубокую древность. В Африке, например, и на островах Океании археологи обнаружили остатки коллекций предметов религиозного культа, относящихся еще к эпохе раннего неолита. О том, что это именно коллекции, а не случайно оказавшиеся в одном месте артефакты, говорит сам характер находок.

Коллекции, не преследующие прагматических целей для богослужения в храмах или оформления интерьеров святилищ и дворцов, собирали египетские фараоны, цари и богатые вельможи Древнего Востока и Малой Азии. Начиная со II тысячелетия до новой эры в Уре и других городах Двуречья писцы накапливали литературные и научные тексты, написанные клинописью на глиняных табличках, из которых формировались частные и царские библиотеки, самая известная из которых принадлежала ассирийскому царю Ашшурбанипалу (VII век до новой эры) и насчитывала более 30 тысяч табличек.

Прообразами древних музеев можно назвать специальные сокровищницы при древних месопотамских храмах, в которых хранились votивные дары, военные трофеи, различные природные диковинки. В VI веке до новой эры вавилонским царем Набонидом, получившим за занятия раскопками и собиранием древностей у историков прозвище «археолог на троне», в Уре был создан первый в мире «исторический музей», в котором хранились артефакты ранней истории Месопотамии.

Его обнаружил в 1922—1934 годах британский археолог Леонард Вулли. Поразившись разновременности артефактов, непосредственно отношения к Уру не имевших, но почему-то собранных в одном месте, он поначалу даже принял их за копии. *«На уцелевшем вымощенном кирпичом полу VI века до н.э. лежало с полдюжины предметов, причём*



Рельеф из Ура

*самый поздний из них был на семьсот лет старше вымостки, а самый древний — на тысячу шестьсот, если не больше», — писал археолог в книге «Ур Халдейский», вышедшей в свет в 1930 году в Вашингтоне. Вулли сравнивал это удивительное событие с тем, как если бы, заглянув в собственный платяной шкаф, человек обнаружил там древнеримскую статую. О том, что все эти разные вещи попали в одно место не случайно, и найдено именно музейное хранилище, следовало и из расшифрованных позже надписей на глиняном цилиндре, сделанных на трех языках, в том числе шумерском, исполняв-*

Раскопки в Уре

шем в древности ту же роль универсального научного языка, что и латынь в Средневековье. Вулли назвал эту клинопись «древнейшей из известных науке музейной этикеткой».

Среди найденных артефактов разных эпох оказались изделия различных периодов Месопотамии, в том числе, относящиеся к отдаленному времени царствования аккадского царя Саргона Великого, правление которого приходится приблизительно на 2316—2261 годы до новой эры. Экспонатами древнего музея стали артефакты из Шумера и Аккада, большое посвяtitельное навершие древней булавы и глиняный конус закладки правителя Ларсы 1700 года до новой эры, касситский межевой столб, датированный примерно 1400 годом до новой эры, обломок диоритовой статуи царя Шульги, правившего Уром около 2100 года до новой эры (о том, что это именно Шульги, свидетельствовала надпись на обломке). Еще один древний предмет — округленный сверху известняковый рельеф с изображением бога Эа, покровителя Эриду, одного из самых древних городов, который существовал в долине между реками еще в V — начале IV тысячелетий до новой эры. Эа изображался

с сосудом в руках, из которого изливались две реки, дающие жизнь всей Месопотамии — Тигр и Евфрат.

В «библиотечном архиве» музея хранились глиняные таблички предыдущих тысячелетий. Некоторые из них имели «сопроводительные» надписи, сообщавшие, что клинописи были найдены в Уре вавилонским царем Набонидом. «Я увидел и переписал на удивление очевидцам», — информировал от его имени древний писец.

Самое удивительное, что многие экспонаты еще в древности подвергались реставрации. Так, была аккуратно очищена от грязи надпись на обломке статуи шумерского царя; неизвестным вавилонским мастером починен туалетный ларец из слоновой кости с рельефным изображением танцующих девушек в египетском стиле. Этот ларчик не мог быть изготовлен в Месопотамии: в нем чувствовалась рука одного из финикийских мастеров Тира или Сидона, которые своей искусной резьбой по слоновой кости славились по всему Ближнему Востоку.

Известно и имя хранительницы музея — это одна из царских дочерей, жрица Бэл-шалти-Нанна. От рождения она носила имя Эннигалди, но при посвящении принцессы в жреческий сан оно, по традициям того времени, было заменено на храмовое. Верховной жрицей лунного бога царская дочь стала после того, как в Уре был восстановлен древний институт иеродул лунного бога. Кроме обязанностей верховной жрицы и «директора» исторического музея, царевна была еще и администратором школы для девочек из знатных семей — в одной из комнат дворца было найдено множество глиняных табличек так называемого «школьного типа», на которых учились письму, слоговые таблицы с колонками слов, фрагмент словаря, прочие ученические тексты.

Подобное хранилище древностей во времена Набонида было и в самом Вавилоне — в начале XX столетия его обнаружил в одном из царских дворцов немецкий археолог Роберт

Кольдевей, обративший внимание, что несколько помещений строения заполнены вещами явно более древними, чем стены дворца.

### Реликварии Средневековья и студиоло Возрождения

Первые средневековые коллекции носили, в основном, религиозный характер и хранились в церковных сокровищницах, отчасти выполнявших те же функции, которые будут выполнять музеи в будущем — в них накапливались предметы, занимавшие особое место в системе ценностей и культурной традиции эпохи. Это были собрания статуй Девы Марии и святых, кресты, ювелирные украшения, короны, дорогая культовая утварь из благородных металлов, реликварии, украшенные драгоценными камнями. Особенно прославилась ранне-средневековая сокровищница Карла Великого (VIII—IX века) в Ахенской капелле, где хранились античные геммы, дорогие оклады книг, изделия из слоновой кости арабских и византийских мастеров, одежда из шелка и парчи, христианские реликвии.

Никакой системы в подобных собраниях, формировавшихся из полу-

*Экспонаты из сокровищницы Карла Великого*





ченных в крестовых походах и набегах на феодальные замки, не было. Как и в тех средневековых коллекциях, предметы для которых подбирались намеренно — в соответствии с интересами и потребностями собирателя, нередко не слишком образованного, а то и отличавшегося просто дурным вкусом. В некоторых странах Европы такие хранилища дорогих предметов даже называли незатейливо: «гардеробная», обозначая так не только место, где держали одежду, но и всё имущество в целом, о какой бы его части ни шла речь.

В полной же мере феномен собирания коллекций смог раскрыться только в эпоху Возрождения. Коллекционирование постепенно приобрело четкую направленность и избирательность, стали возникать первые музейные учреждения. И хотя степень их доступности зависела исключительно от воли владельцев, к работе над экспозициями часто привлекались ученые, выдающиеся художники и архитекторы. Именно это стало важным фактором превращения бессистемных и хаотичных накоплений античных ценностей в упорядоченные коллекции, которые послужили богатейшим фондом для будущих музеев.

В XV—XVI столетиях, на которые приходится Ренессанс в Европе, во многих европейских городах, появились антиквари (одним из первых — на Капитолии в Риме, впоследствии переросший в Капитолийский музей), художественные галереи, кабинеты редкостей, кунсткамеры. Последние, послужившие в будущем созданию тематических музеев, использовались для размещения и хранения специальных коллекций, состоящих из естественнонаучных экспонатов или разнообразных древних, редких и курьезных вещей, как природных, так и рукотворных.

Самой богатой коллекцией в эти столетия обладала Пражская кунсткамера, в которой хранились научные приборы, оптические и механические устройства, чучела экзотических птиц, бивни, окаменело-

ченных в качестве подношения предметов искусства или трофеев, захва-

сти, «магические» предметы, вроде корня мандрагоры, «жабьего камня» или рога единорога, анатомические аномалии людей и животных.

Мощный импульс развитию коллекционирования дали новые географические открытия XV—XVI веков, благодаря которым для европейцев открылись культурные миры Америки, Африки, Юго-Восточной Азии и Дальнего Востока. Мореплаватели привозили в Европу экзотические одежды, оружие, посуду, домашнюю утварь, украшения.

*Умиравший галл. Римская копия греческого оригинала.  
III век до новой эры*

*Внутренний дворик  
Капитолийского музея в Риме*



Не меньшим спросом, чем творения неизвестных ранее народов, пользовались образцы экзотической флоры и фауны, и, прежде всего, те, которые поражали своей окраской, формой или размерами.

Экзотические коллекции быстро вошли в европейскую моду, так что уже во второй половине XVI века пышность и величоплеие европейских дворов стали оцениваться не только по роскоши приемов, но и по наличию собраний красивых, диковинных и экстравагантных вещей, которые выполняли, в своем роде, представительные функции. Спрос формировал корпус не только коллекционеров редкостей, но и специальных агентов, среди которых было много образованных людей, разбиравшихся в культурной ценности экспонатов таких домашних «музеев».

Большую роль в становлении музейного дела сыграли студиоло — кабинеты для занятий, воплощавшие античные идеалы «ученого досуга», в которых вместе с библиотекой располагались коллекции

гемм, рукописей, скульптур и картин. Здесь вели беседы о философии или созерцали произведения искусства. Современниками эпохи это место воспринималось как возрожденная форма античного музейона. Принципы организации коллекций студиоло позволяют считать их протомузейным учреждением.

В этом же столетии в развитии коллекционирования произошли важные качественные изменения. Владельцы ряда собраний стали демонстрировать отобранные ими предметы в соответствии с определенной концепцией и с учетом восприятия создаваемых экспозиций сторонним зрителем. Одни открывали двери только для титулованных особ и придворных художников, другие считали возможным показывать свои экспозиции более широкому кругу лиц.

Конечно, коллекции XV—XVI столетий еще довольно эклектичны: античные древности соседствовали в них с картинами, минералы со скульптурой, астрологическими инструментами, и даже такими диковинками, как кокосовые орехи. Но такова интеллектуальная неутомность эпохи Возрождения.

*Пражская кунсткамера*





*Юлия Кудрина*

# Русский музей



Александр III был державным покровителем искусств и наук в нашем отечестве.

*Иван Цветаев*

7 марта 1898 года в Санкт-Петербурге в присутствии императора Николая II, вдовствующей императрицы Марии Федоровны и других членов императорской семьи был торжественно открыт Русский музей Императора Александра III.

Русский музей занимал 37 залов, разделенных на 10 отделов. Основой его коллекции были 80 картин из Эрмитажа, 120 — из Академии художеств, 200 — из дворцов Зимнего, Гатчинского, Александровского в Царском Селе. Созданием в Петербурге Русского музея император Александр III сохранил для потомков наи-

более значительные произведения русской живописи XIX века.

К решению создать такой музей Александра подтолкнула выставка «25 лет русского искусства», организованная в 1882 году на Всероссийской выставке в Москве\*. Здесь могли демонстрироваться наиболее яркие и талантливые картины русских живописцев. И вместе с тем, могли соединиться наконец два направления в русском изобразительном искусстве — работы художников-передвижников и мастеров Императорской Академии. Участниками выставки были Императорский Эрмитаж, Императорская Академия художеств и извест-

\* 25 лет русского искусства (1855—80). Иллюстрированный каталог художественного отдела Всероссийской выставки в Москве. 1882 год.

Кудрина Юлия Викторовна, доктор исторических наук.



ные коллекционеры: П. М. Третьяков, К. Т. Солдатенков, Д. П. и М. П. Боткины, Н. А. Терещенко и С. И. Мамонтов, сам император и его брат — великий князь Владимир Александрович.

Идея создания Русского музея была высказана императором в 1883 году. Художник А. П. Боголюбов вспоминал, что на встрече с императором тот сказал: «А ваши товарищи-передвижники все перекочевывают из одного городского зала в другой с тех пор, как Исаев (конференц-секретарь Академии художеств. — Ю. К.) их выжил из Академии. А потому я ча-

#### *Открытие Русского музея*

сто и серьезно думаю о необходимости создания в Петербурге музея русского искусства. Москва имеет, положим, частную, но прекрасную галерею Третьякова, которую, я слышал, он завещает городу. А у нас ничего нет»\*.

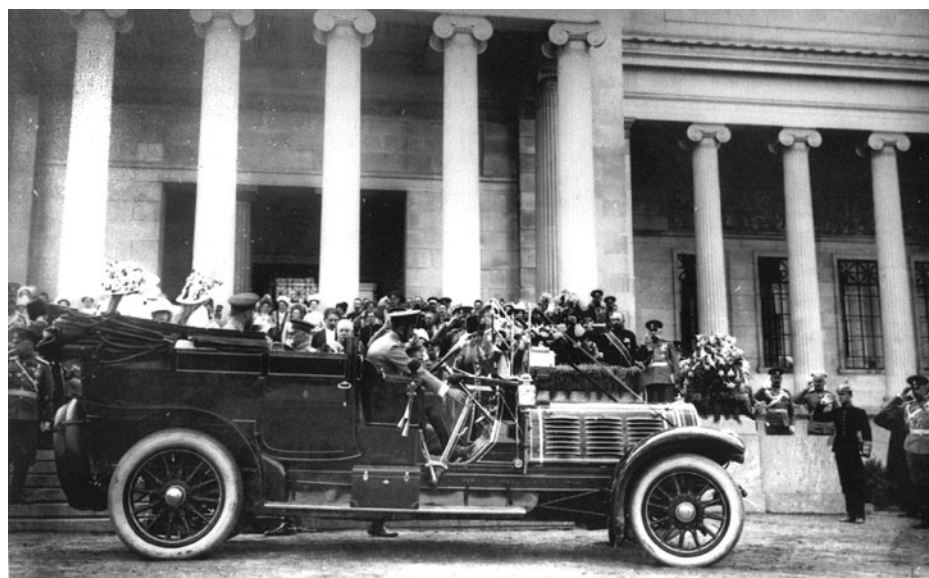
Картинами Товарищества передвижников Александр Александров-

\* Воспоминания о в Бозе почившем Императоре Александре III профессора живописи А. П. Боголюбова. — СПб., 1895. С. 463—464.



*Представители высшего общества на открытии Русского музея*

*Николай II отбывает с церемонии открытия*





*Александр III и Мария Федоровна*



*В память открытия музея императора Александра III была вытущена медаль*

вич и Мария Федоровна стали интересовать со второй половины 70-х годов. «Передвижники с их интересом к российской природе, жанровым сценкам обличительным или наоборот развлекательным, ироничным, — писал искусствовед Я. Д. Минченков, — были симпатичны Александру III и своей национальной проблематикой, понятной ему реалистической манерой»\*.

Многие члены Товарищества: Вас-

\* Минченков Я. Д. Воспоминания о передвижниках. — Л., 1980. С. 183.

нецов, Маковский, Суриков, Поленов, Верещагин, Серов стали получать регулярные заказы царской семьи, и их картины также вошли в коллекцию Аничкова дворца, а позже стали достойным вкладом в коллекцию Русского музея.

Император и императрица стали регулярно приобретать картины с передвижных выставок от 5 до 20 с каждой. Они покупали картины русских мастеров и с академических экспозиций. При этих покупках, как свидетельствуют современники, император обычно говорил: «Это для будущего музея». Художник-пейзажист Е. Е. Волков вспоминал: «Александр III благоволил к нам, передвижникам, и раз навсегда было высказано желание, чтобы Государь всегда первым открывал нашу выставку, а мы никому бы не продавали картины»\*\*.

По словам искусствоведа, современника Александра III, профессора А. В. Прахова, передвижники были провозглашены императором «лицетворением современной национальной культуры». Важно было и то, что покупка той или иной картины Государем снимала угрозу цензурного запрета. Художник Г. Г. Мясоедов в своих воспоминаниях\*\*\* писал: «В жизни Товарищества были и светлые дни... достаточно вспомнить, что XIII, XIV, XV наши выставки были осчастливлены посещением Его Императорского Величества Государя Императора и членов Августейшего семейства».

В 60-х годах XIX века Товарищество передвижников бросило вызов академическому искусству. Между Академией художеств и передвижниками установились сложные взаимоотношения. По словам профессора А. В. Прахова, «Государь совершенно самостоятельно, решительно и от-

\*\* Очерк академика Волкова Е. Е. Мое путешествие по Востоку с великими князьями Сергеем и Павлом Александровичами // Огонек, 1911, 26 марта, № 13.

\*\*\* Мясоедов Г. Г. Письма, документы, воспоминания. Сост. В. В. Оголевец. — М., 1972. С. 100.

крыто стал на сторону «передвижников», в те поры еще борющихся под знаменем самостоятельности русского искусства, отождествляя ее с принадлежностью к реализму»\*.

Реформа Академии художеств была произведена при активном участии императора. По его инициативе была высочайше утверждена Комиссия для составления устава музея. Некоторых ее членов Государь назначил лично, список прочих был представлен ему на благоусмотрение. Также был учрежден институт почетных и постоянных членов Академии, состоящий из 60 лиц, компетентных в области изобразительного искусства. Согласно уставу Академии художеств, утвержденному Александром III 15 октября 1891 года, Академия преобразовывалась в высший государственный орган «для поддержки, развития и распространения искусства в России». Были увеличены ассиг-

нования на художественную деятельность Академии с 30 тысяч рублей в год до 60 тысяч. Сюда включалась и деятельность Академии по приобретению выдающихся произведений искусства. Произведения русских художников, приобретаемые Академией, должны были составить фонд, выделяемый для комплектования коллекций провинциальных музеев. Особым параграфом в академический устав, по предложению государя, был включен параграф о развитии монументальной живописи.

Личная заинтересованность императора искусством с годами приобретала государственные черты и стала оказывать влияние на события современной художественной жизни.

Император высоко оценивал картины Сурикова «Покорение Сибири Ермаком», «Боярыня Морозова», «Утро стрелецкой казни», «Переход Суворова через Альпы», «Меншиков в Березове» и другие. Он считал, что знание великих подвигов, военной доблести, образы великих людей и слав-

\* Прахов А. В. Александр III как деятель русского художественного просвещения // Художественные сокровища России, 1903, № 4—8. С. 154.

*Товарищество передвижников*



ных дел каждого исторического события — суть двигатели нравственного влияния.

По заказу императора художник В. Д. Поленов написал четырнадцать пейзажей и батальных сцен русско-турецкой войны 1877—1878 годов. Цикл полотен, посвященных истории завоевания Туркестана, Александр III заказал художнику Н. Н. Каразину. В императорском собрании были картины П. Н. Грузинского, Н. Д. Дмитриева-Оренбургского, А. Е. Коцебу, П. О. Ковалевского, А. Д. Кившенко.

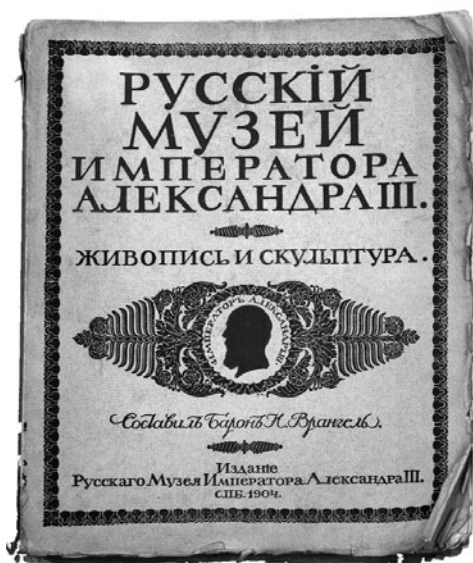
С большим интересом следили император Александр III и императрица Мария Федоровна за творчеством И. Е. Репина. Давая характеристику взглядам Александра III на живопись, Репин отмечал, что «в отношении изобразительного искусства император придерживался демократических воззрений».

С середины 80-х годов Александр III стал главным коллекционером и меценатом страны и серьезным конкурентом П. М. Третьякову.\*

Государь высоко оценивал деятельность Павла Михайловича по созданию в Москве картинной галереи, которая открылась весной 1893 года. Если позволительно так сказать — между ними было что-то вроде соревнования. Например, Александр III опередил Третьякова в покупке для своего будущего музея картин Поленова «Христос и грешница», «Запорожцы» и «Николай Мирликийский избавляет от смерти трех невинно осужденных» Репина и «Страдная пора» («Косцы») Г. Г. Мясоедова.

Мысль о создании в Санкт-Петербурге общественного «всенародного» музея не покидала императора в течение многих лет вплоть до его кончины. Об этом он говорил в 1889 году на выставке в Академии художеств Г. И. Семирадского (его пяти полотен), и во время осмотра картин передвижников на XVII выставке Товарищества передвижни-

\* Юданкова Т. Павел Михайлович Третьяков и Император Александр III // Русское искусство, 2008, № 1.



ков в доме Боткиной на Сергеевской улице. Все приобретенные императором и императрицей картины создавались, как говорил император, «для будущего Музея».

Из воспоминаний В. П. Мещерского: «Государь был очень воодушевлен мыслью о Музее и на этой выставке купил восемь картин, повторяя: «Это для будущего Музея». Задержавшись на одной из передвижных выставок перед картиной Репина «Святитель Николай, останавливающий неправую казнь», государь сказал: «Вот прекрасная вещь для Музея», и картина была приобретена\*\*.

Для Музея императора Александра III были приобретены и картины И. Е. Репина «Святитель Николай», В. Е. Маковского «Проповедь в сельской церкви», «Мальчик-рыболов», «Сборщик на церковь», «Рыбачки» и другие, А. Е. Архипова «На Волге», М. К. Клодта «Забота», Е. Е. Волкова «Церковь», «Сельцо», К. П. Брюллова «Утро» и многие другие. Заказы были сделаны и В. Е. Маковскому — на образа церкви Святого Александра Невского в Борках — на месте железнодорожной катастрофы, В. М. Васнецову —

\*\* Мещерский В. П. Мои воспоминания. Т. 3. — СПб., 1897—1912. С. 120.

на роспись Владимирского собора в Киеве, И. Е. Репину — заказана картина «Прием волостных старшин Александром III во дворе Петровского замка в Москве», К. А. Савицкому — картина «На войну».

На выставке Семирадского государь сказал М. П. Боткину, согласно воспоминаниям последнего, что «уже идут переговоры о месте Музея — доме Министерства Государственных Имуществ и изложил в подробностях планы замены глухой крыши стеклянной. Он сказал, что «русская коллекция Эрмитажа, императорских дворцов Александровского, Елагинского, Зимнего, Лазенковского, Петровского, всех Петергофских», и Академии Художеств, конечно, войдут в Музей и что много картин русской школы приобретено частными лицами...»

Император предполагал собрать в будущем музее произведения русских художников, относящиеся к более раннему периоду, — учитывая то обстоятельство, что в галерее П. М. Третьякова были собраны картины, относящиеся к одному, и притом сравнительно непродолжительному периоду русского искусства, главным образом к 70-м и частью 60-м и 80-м годам XIX столетия. Александр Александрович ставил грандиозную «историческую» задачу — в будущем музее представить русское искусство на более широком историческом пространстве.

Известно, что в собрании императорской семьи помимо современных художников были работы русских мастеров более раннего времени, в том числе В. Л. Боровиковского, К. П. Брюллова, А. Г. Венецианова, Д. Г. Левицкого, В. А. Тропинина, П. А. Федотова, С. Ф. Щедрина и многих других. Тогдашняя пресса неоднократно подчеркивала тот факт, что императорские коллекции изобиловали шедеврами, что в Аничковом дворце была собрана «замечательная коллекция художественных произведений», что Ливадийский дворец «изобилует картинами русских и иностранных художников, а рав-

но и статуями», что в помещениях императорского охотничьего дворца в Спале «множество развешанных по стенам превосходных картин всех родов живописи» и что каждый из этих и других дворцов являет собой «вид художественного хранилища, а Гатчинский замок превратился буквально в склад бесценных сокровищ».

Действительно, к 1894 году в коллекции картин Александра III и Марии Федоровны, собранной ими, насчитывалось около 900 полотен. Из них 580 — произведения русских художников и около 320 — западно-европейских мастеров.

К началу 90-х годов вопрос о создании музея национальной живописи в Санкт-Петербурге был для императора Александра III решенным, но вопрос о здании музея долгое время, вплоть до смерти императора в октябре 1894 года, оставался открытым.

Император не дождался открытия Русского музея. Открыл музей его сын — Николай II. 12 апреля 1895 года последовал его высочайший указ «Об учреждении особого установления под названием «Русского Музея Императора Александра III» и о предоставлении для сей цели приобретенного в казну Михайловского дворца со всеми принадлежащими к нему флигелями, службами и садом». 13 апреля 1895 года была учреждена памятная медаль «Музея Императора Александра III».

Подводя итог нашему рассказу, нужно сказать, что, безусловно, Александр III может служить прекрасным примером личного отношения к искусству, выставочным делам и участия в самой художественной жизни России. Его усилиями оставлены России и русскому народу замечательные собрания русской живописи, в большой степени «запрограммировавшие» последующую деятельность в области культуры\*.

\* «Распространение искусства есть дело государственной важности». Как Александр III встал на сторону товарищества передвижников в их споре с академиками // 3—С, 2010, № 5.

Борис Жуков

# Удостоверение ЖИВОТНОГО



Больше ста лет палеонтологи считали, что многоклеточные животные появились в начале кембрийского периода — около 540 миллионов лет назад. Причем сразу во множестве форм. Это одновременное появление, известное под именем «кембрийского взрыва», выглядело вызовом эволюционной теории, смущавшим еще самого Дарвина.

В середине XX века была открыта так называемая эдиакарская (вендская) биота — ряд странных существ, живших непосредственно перед кембрийским периодом. Казалось, загадка «кембрийского взрыва» решена. Но выяснилось, что самые фундаментальные особенности строения

вендских существ (в том числе симметрия тела) радикально отличают их от любых современных организмов. Видимо, вендская биота вымерла, не оставив потомков, а предки кембрийской фауны достигли многоклеточности независимо. Вместо того, чтобы решить загадку «кембрийского взрыва», *вендобиионты* (так стали называть эти существа) загадали ученым еще несколько. И одной из них стал вопрос: а были ли они вообще животными?

Традиционно основными отличиями животные считаются способность к активному движению (всего тела или отдельных его частей) и неспособность синтезировать ор-





ганические вещества из неорганических. Но по окаменелостям трудно судить, могли ли они при жизни двигаться или фотосинтезировать. Кроме того, живые организмы не делятся без остатка на растений и животных: грибы, например, составляют отдельное царство и по происхождению гораздо ближе к животным, чем к растениям. Лишайники соединяют в себе ткани гриба и водоросли. А слизевики и вовсе то живут в виде отдельных клеток-амеб, то собираются в многоклеточный организм, передвигающийся как единое целое, то образуют подобие гриба.

Так кем же были вендобионты? Животными? Грибами? Слизевиками? Лишайниками? Или они принадлежат к полностью вымершему и потому неизвестному нам отдельному царству?

И вот недавно четверо ученых из трех стран — Австралии, России и Германии — объявили этот вопрос решенным. В исследованных ими ископаемых останках дикинсонии (одного из самых известных и характерных вендобионтов), найденных на побережье Белого моря и имеющих возраст 558 миллионов лет, были найдены холестероиды — производные холестерина. Это вещество в наше время встречается только в телах животных — другие существа используют иные соединения стероидной группы. Таким образом, дикинсония стала самым древним из всех существ, чья принадлежность

к животным строго доказана. А так как общие планы строения дикинсонии и многих вендобионтов сходны, то доказанной можно считать принадлежность к животным вендской биоты в целом.

Это означает, что вендобионты, по всей вероятности, были пусть и не прямыми предками, но всё же родственниками современных животных. Подобные «химические» доказательства в палеонтологии — хотя и редкость (веществ, характерных для строго определенных групп и при этом способных сохраняться в окаменелостях сотни миллионов лет, очень мало), но уже не первый случай. В 2009 году так было подтверждено, что губки возникли задолго до «кембрийского взрыва»: в породе возрастом 635 миллионов лет были обнаружены 24-изопропилхолестаны — вещества, которые в современном мире производят только некоторые губки.

С другой стороны, эта работа ставит интересный вопрос: а что мы вообще понимаем под словом «животные»? Представителей определенной эволюционной линии — или определенную жизненную форму, которую могут приобретать существа разного происхождения? Принадлежность вендобионтов к «линии животных» можно отныне считать доказанной. А вот были ли они животными по своей физиологической и экологической природе — по-прежнему остается неясным.

Дмитрий Антонов

# Драконы и аспиды в древнерусской иконографии



Дракон, вероятно, — самый популярный персонаж фантастического средневекового бестиария. И на Руси, и на Западе он «обитал» в книжных орнаментах, на доспехах и украшениях, гербах, печатях, эмблемах и, конечно, на иконах, фресках и миниатюрах. Авторы Нового времени пытались вписать разнообразие диковинных змеев (в реальности которых почти не сомневались) в рамки каких-то классификаций. К примеру, в 1608 году английский натуралист Эдвард Топселл в своей «Истории змей» разделил драконов на три вида. У одних есть крылья, но нет ног; у других есть и крылья, и лапы; а у третьих — ни того, ни другого, зато имеется гребень на голове и борода.

В культуре Средневековья дракон и змей — либо близкие родственники (драконом могли называть крылатого, летающего змея, змея с гребнем и тому подобное), либо просто разные названия одного существа. Русские Азбуковники (в которых отразились идеи, пришедшие из Византии и Европы) поясняли, что «дракон» — греческое или латинское слово, которое обозначает либо обычного, либо старого и могучего змея: «змей <...> аще оубо поживет много время, бывает велик, именуется дракон»\*. Еще одно назва-

\* Белова О. В. Славянский бестиарий. Словарь названий и символики. — М., 2001. С. 96.

ние для таких персонажей — аспид. Азбуковники говорили об аспиде глухом, двуногом, летающем и прочих видах и подвидах. В чем причина такой популярности фантастических змеев в Средние века?

Прежде всего, нужно помнить, что в христианской культуре коварная рептилия — самый известный образ сатаны и демонов, а нечистые духи — враги, искусители, мучители грешников — постоянные герои средневековых текстов. Змей/дракон — либо личина дьявола (бес в образе дракона, дьявол-Змей Апокалипсиса), либо его временное пристанище (сатана, вошедший в змею), либо просто эпитет Люцифера («древний змей», «змея лукавый»). Дракон, часто поминаемый в Ветхом и Новом Завете, тоже интерпретировался как дьявольская ипостась.

В духе средневековых bestiaries и, шире, в традициях символической философии Средневековья многие авторы (к примеру, создатели известного на Руси «Физиолога» — трактата, впервые составленного в Александрии во II—III веках новой эры), рассматривали драконов сквозь призму теологической системы уподоблений. Аспиды бывают глухи, как глух сатана к Божественным словам; они нападают исподтишка и жалят в пяту, как дьявол, который стремится уловить «пяту» (конец) жизни человека, искутить его перед смертью и заполнить его душу; дракон охотится на слонов, самых больших зверей, — так же, как дьявол стремится соблазнить лучших из людей; и тому подобное.

И в Европе, и на Руси распространилось множество текстов, в которых говорилось о драконах. Это не только рассказы о чудесах святых-змееборцев: Георгия Победоносца, Илариона Великого, Федора Стратилата, Ипатия Гангрского, Марины Антиохийской. Драконы появлялись и в визионерских видениях, и в учительной литературе, и во множестве апокрифических легенд. Средневековая литература густо заселена диковинными рептилиями.

Вторым источником кочующих образов были распространенные мифологические мотивы, в которых фигу-

рируют змеи: из устной традиции они нередко проникали в книжность, адаптируясь под ее стилистические, жанровые особенности. Любопытная «энциклопедия» аспидов — заговор от змей, названный «молитва Святого Петра» — греческий текст, распространившийся в Средние века в славянских странах. В лечебных целях молитву следовало наговаривать на воду, а затем поить и мазать ею укушенного. Чтобы заговор работал как универсальное средство от любого укуса и яда, в длинном списке перечислены все змеи, которых только можно вообразить: аспид и василиск, змея облаковидная и огневидная, власяновидная, «дубовосходная» и врановидная, «змея лагодрома заяцотекущая», слепая, стрельная змея, змея черная, трехглавая и даже змея, «ядущая жен»\*. В других славянских заговорах фигурирует змея Шуродея и ее дети — змеи «колodные, болотные, лесовые, летучие, ползучие, боровые, подможные, подконецные, переярец»; змея Скородея\*\* и тому подобное.

Известный фольклорный мотив: сакральный персонаж гонит и убивает нечистую силу с помощью молний, в популярном на Руси греческом Житии Андрея Юродивого (X век) очень любопытно применялся к аспидам. Автор Жития устами Святого Андрея рассказывает, что демон часто находит змея, проникает в его тело и ждет, пока тот вырастет. Через несколько лет змей становится «велик, лют и горек», его природная злоба умножается злобой беса, и он начинает творить «пакости». Когда это чудовище с «двугубой» яростью выползает из гнезда, чтобы напасть на людей, Бог видит его «с горы» и посылает ангела бить его молниями\*\*\*.

\* Алмазов А. И. Врачевальные молитвы. К материалам и исследованиям по истории рукописного русского Треника. — Одесса, 1900. С. 123; Лахтин М. Ю. Старинные памятники медицинской письменности. — М., 1911. С. 30.

\*\* Великорусские заклинания. Сборник Л. Н. Майкова / Послесловие, примечания и подготовка текста А. К. Байбурина. — СПб., 1996. С. 68, 69.

\*\*\* Молдован А. М. Житие Андрея Юродивого



В этом апокрифе змей демонизирован дважды: он сам по себе злобная, «лютая» тварь, и поэтому становится идеальным вместилищем для беса.

вого в славянской письменности. — М., 2000. С. 368.

*Ксилография из серии «Апокалипсис». Альбрехт Дюрер. 1498 год*

Во многих рассказах грань между змеем и бесом неуловимо тонка. Это видно, к примеру, в древнерусских редакциях Жития Петра и Февроны

Муромских (XVI век), где змей летает к женщине, а затем погибает от волшебного меча. Из погибшего дракона льется ядовитая кровь. В некоторых редакциях змей и бес напрямую не отождествляются, а в других демоническая тварь называется «дьяволом». В других житиях речь идет скорее о фантастическом пресмыкающемся, а не о личине беса: в апокрифических маририях Георгия Победоносца, Ипатия Гангрского, Федора Тирона или Федора Стратилата святые побеждают чудовище, которое живет в озере или пещере, похищает и пожирает людей, а в итоге оказывается убито.

Эта идея ярко подчеркивалась в иконографии апокрифического чуда Святого Георгия о змее и девице («как избави дочь цареву от змия»). Образы Георгия, пронзающего змея копьем или мечем, распространились по всем уголкам христианского мира начиная с X века. Хотя по тексту Жития святой победил дракона молитвой, и лишь затем, в городе, чудовище обезглавили, на самых разных изображениях праведный воин поражает крылатого или бескрылого змея холодным оружием. На Западе этот визуальный мотив подкреплялся текстом «Золотой легенды» — сборника легенд и житий, собранных итальянским монахом-доминиканцем Яковом Ворагинским (XIII век). Тут была представлена другая версия истории — о том, как Георгий-воин победил змея в единоборстве. В русском фольклоре Егорий (герой, родившийся под влиянием образа Святого Георгия) тоже побеждает змея как былинный богатырь, а не как смиренный праведник.

В христианском искусстве змеи «раселяются» еще активнее, чем в книжности. На бесчисленных средневековых изображениях дьявол принимает облик змеи, сидит или лежит в окружении змей, выпускает их из ушей или рта. Змеи мучают грешников в аду вместе с бесами. Волосы, хвосты и конечности сатаны и других демонических тварей превращаются в извивающихся рептилий... Православная идея о том, что душа после смерти проходит воздушныи мытарства (испытания в гре-



*Сцена из Жития Петра и Февронии*

хах), с XV века отражается на русских иконах Страшного суда в виде огромного змея, унизанного кольцами-мытарствами: сверху змей пытается ужалить в пятю Адама, преклонившего колени перед Христом-Судией, а внизу его хвост скрывается в огне преисподней. «Ездец» (конный воин) пронзает копьем огромного аспида на монетах и печатях русских князей, а затем — московских государей. Этот змееборец — вовсе не Георгий Победоносец: уже в текстах XVI века говорится, что ездец — сам великий князь.

На русских иконах, фресках и миниатюрах демонический змей предстает либо как обычная змея, иногда красного цвета или с красной головой, либо как бескрылый аспид — змей с крупной головой, похожей на звериную или птичью (с клювом, ушами или рогами), иногда со звериными лапами. Третий образ — крылатый дракон с большой звериной/птичьей мордой и часто с когтистыми лапами зверя. У любого из этих ползучих (или летучих) гадов могло быть и две, и три головы. И только у одного из них,



Святой Георгий. Горельеф  
во Дворце Святого Артура,  
Гданьск.  
фото М. Бутяева

Змея-дьявола из Откровения Иоанна Богослова (Откр. 12:3), голов было семь. Лицевые Апокалипсисы распространились на Руси со второй половины XVI века, и образ семиглавого врага играл тут важную роль: огромный извивающийся змей часто занимал все пространство миниатюры, эффектно растягиваясь во весь лист.

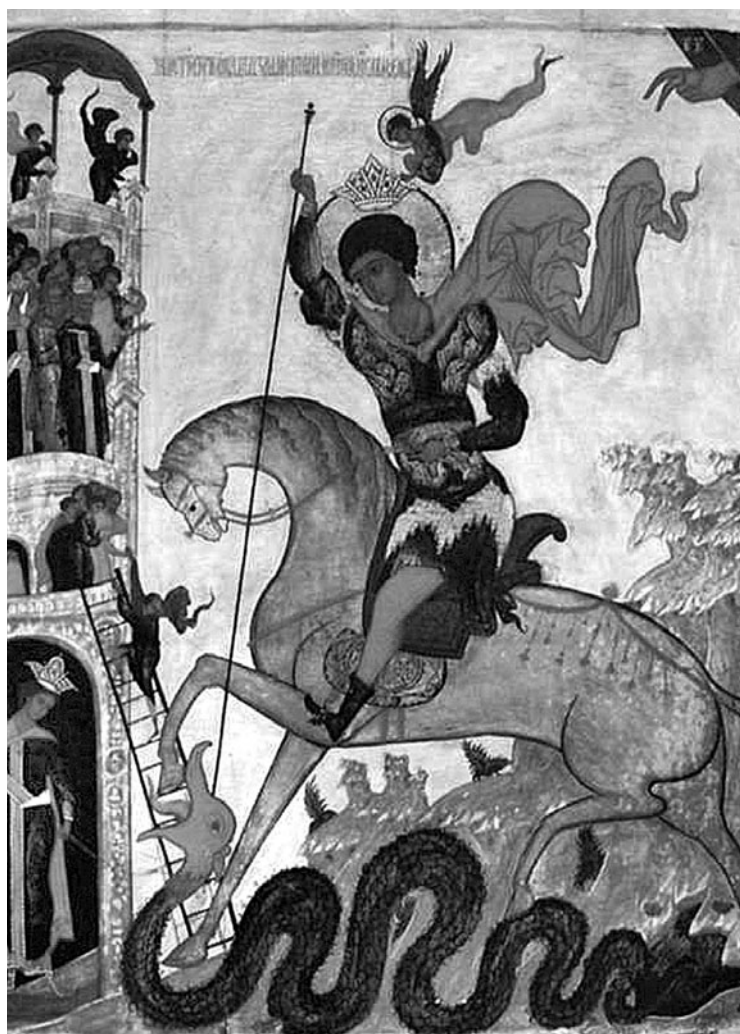
Среди множества изображений драконов и аспидов иногда встречаются образы, где комбинируются черты зверя и человека (по тем же принципам обычно изображали бесов). Это должно было показать демоническую сущность

змея и отождествить его на визуальном уровне с сатаной. К примеру, в одном из лицевых Апокалипсисов XVI века на целой серии миниатюр появляется любопытная фигура семиглавого дракона: несколько его голов — змеиные, а несколько — человеческие, причем на верхней и главной человеческой голове видны рога, борода и корона — традиционные атрибуты сатаны (РГБ. Ф. 98. № 1591. Л. 107, 110 и другие).

Еще один интересный знак, который иногда появляется у драконов — вздыбленные волосы. Так изобразил змея Никифор Савин на иконе «Чудо свя-

того Федора Тирона о змие» (XVII век). Святому угрожает множество рептилий с узкими продолговатыми мордами, над ними возвышается главный монстр с антропоморфным телом, перепончатыми крыльями и крупной звериной головой — он напоминает гибридных демонов, которые заполонили русскую иконографию в XVII—XVIII веках. В нижней части иконы, в сцене змеборчества, святой Федор отсекает крылатому дракону уже человеческую голову с бородой и торчащими вверх волосами. Вздыбленные волосы появляются у змея и на миниатюре в одном из лицевых сборников XVIII века (РГБ. Овчин. № 701. Л. 101). Человека, который стоит на «колесе жизни» (в его

*Икона с изображением змея*



*Средневековое изображение змея-искусителя*

*Чудо святого Георгия о змие. Русская икона XV века*

основании лежит дьявол), осаждают семь демонов, олицетворяющих пороки. В их числе — красный змей-злоба, а на его голове — закрученный зеленый хохол. Это прическа возникает не случайно: хохлатая голова — признак демонов в византийской и русской иконографии. Торчащие дыбом волосы являются символом ярости, дикости и одновременно пламени геенны. Иногда вместо вздыбленных волос головы демонов оплетают змеи, как у Медузы Горгоны. Иногда, наоборот, у змеев появляются бесовский хохол.

Наверное, самый интересный случай — когда демон наполовину превращался в человека — иконография змея-искусителя, соблаздившего прародителей в раю. Священное Писание говорит о мудром животном, которое обмануло Еву и приняло наказание от Бога (Быт. 3:1—15). В христианской мысли это трактовалось так, что сатана либо вошел в змею, либо преобразился в нее («видевъ же диаволь, яко почести Бог человека, позавидевъ ему, преобразися въ змию...»), утверждается в Повести временных лет). Змей, висящий меж ветвей или протягивающий Еве яблоко, мог изображаться в виде обычной змеи. Однако встречаются и более сложные образы, которые срывают с искусителя маску и позволяют разглядеть под ней дьявола.

В средневековых европейских рукописях в сцене искушения часто можно увидеть гибрид змея и женщины: чешуйчатое тело соблазнителя оканчивается головой с длинными волосами или в женском головном уборе (причем огромные шляпы иногда неплохо отражают средневековую моду). На некоторых миниатюрах у змеи появляется не только женская голова, но и торс с обнаженной грудью, все это словно акцентирует мысль о том, что искушение пришло в мир через Еву. Такие образы существовали в самых разных вариациях: диковинный змей стоит, поднявшись на хвосте, обвивает древо или свешивается вниз, держит яблоко во рту (если у него нет человеческих рук) или протягивает его Еве... В крайнем варианте змей почти исчезает на ветвях Древа познания добра и зла, и вид-

на женщина в платье, со змеиным хвостом. Иногда полуженщина-полузмея раскидывает руки, будто символизируя анти-Распятие. А в немецкой рукописи XIV века прародительницу искушает двуглавый гибрид: его длинное тело заканчивается змеиной головой с вытянутым носом и гребнем, который напоминает бесовский хохол, а выше располагается человеческий торс с женской головой, обращенной к Еве. В результате змеиная голова оказывается на человеческом животе\*.

В некоторых сценах искушения змей превращается в дракона с толстым округлым телом, длинной шеей, крыльями и большими лапами. Такую фигуру можно увидеть на Амьенском соборе, в скульптурной группе Портала Богоматери 1220—1230-х годов, его поза копирует позу Евы, а голова напоминает и человеческую, и звериную. Во французской рукописи XV столетия похожее создание стоит перед Евой, слева от райского Древа. Его красные крылья покрывают почти все тело, а шею венчает кудрявая человеческая голова, единственное, что роднит «дракона-искусителя» со змеями на многочисленных средневековых изображениях\*\*. Конечно, дракон — ближайший родственник змея, и такая замена вовсе не меняет смысл изображения. Однако она позволяет более явственно указать на дьявола как на главного соблазнителя и виновника грехопадения людей. При этом идея об эдемском змее с женской головой не забыта — крылатый искуситель сохраняет антропоморфные черты.

Такая «женоподобная» иконография, во всех ее изводах и вариантах, отразила известное средневековое представление о том, что эдемская змея, в которую вошел Люцифер, имела девичье лицо и могла ходить вертикально. В XII веке, ссылаясь на Беду Достопочтенного, об этом писал парижский богослов Петр Коместор. В русских Азбуковниках тоже встречается рассказ о змеях с женским лицом: «Аспид лице имеет девиче и вла-

\* London. BL. Ms. Arundel 120. Fol. 5

\*\* Marseille. BM. Ms. 89. Fol. 2



сы девичи, и хобот змиев, нозе василковыи, криле велицыи, остры»\*.

Интересно, что русские авторы упоминали о змее-искусителе и как о женоликом аспиде, и как о драконе с крыльями и «ногами» (то есть, возможно, прямоходящем). В XVII веке знаменитый борец с церковными реформами патриарха Никона протопоп Аввакум, рассуждая о сотворении мира и грехопадении, писал, что сатана вошел в «лучшаго зверя» — змею. Почему малопривлекательный гад оказался лучшим из зверей, становится ясно, когда протопоп описывает внешний вид пресмыкающегося: оказывается, что «ноги у нее были и крылье было. Хороший зверь была, красной, докаместь не своровала» (не согрешила)\*\*. Еще раньше (во второй половине XVI века) о змее в Эдемском саду рассказывал игумен Снетогорского монастыря Корнилий. В письме своему сыну Ивану он пояснял, что дьявол в райском саду отыскал «...избранную змию от некоего рода змиина, лице имущу девиче, и подвиже глаголати язык ея ко Евзе...»\*\*\*.

Такая идея могла возникнуть у Корнилия либо из каких-то переводных текстов, восходящих к Петру Коместору, либо попросту из наблюдений за иконографическими образами. На Руси змея-искусителя тоже изображали иногда с женской головой (при этом сложно сказать, отталкивались ли русские мастера от текстов или от западных изображений, которые они могли увидеть, скажем, в привезенных из Речи Посполитой изданиях). На многих русских иконах и миниатюрах змеиное тело оканчивается человеческим лицом: иногда понять, что оно женское, помогает только отсутствие бороды, но чаще длинные волосы. У искусителя бывает и человеческий торс, и обнажен-

ная женская грудь. Это гибридное создание напоминает романтический образ русалки — женщины с рыбьим хвостом, какой ее изображали в XIX—XX веках (в русском фольклоре у утопленницы-русалки никакого хвоста нет).

Реже у змея-искусителя с человеческой головой могли появляться крылья — знак, выдающий в нем беса, падшего ангела. Такое дополнение, как в Европе, превращает змею в дракона с женским лицом. А иногда вместо женского лица у змея появляются человеческие руки. Это происходит, к примеру, в знаменитой гравированной Библии Василия Кореня (1692—1696). На первой миниатюре, посвященной искушению людей в Эдеме, с дерева свешивается обычная змея, она держит во рту красное яблоко и передает его Еве. На двух следующих миниатюрах (прародители, стоящие перед Богом; изгнание из рая) изображен уже переродившийся змей: длинное тело гада оканчивается крыльями, человеческими руками и красной драконьей головой с торчащими ушами и языком. Так же выглядит «дракон-искуситель» в лубочной книге Ивана Любецкого (XVIII век).

С женскими или вздыбленными волосоми, с гребнем, крыльями или девичьим торсом — фантастические змеи в русской иконографии оказываются чаще всего рядовыми членами или «военачальниками» пестрой армии сатаны. Их основная функция пассивна — быть поверженными, поправными, побежденными, демонстрируя зрителю торжество христиан над нечистыми духами. Кроме того, они искушают людей (начиная от змеи в Эдеме и заканчивая множеством символических образов) и карают грешников в преисподней. Те же функции в христианском искусстве делили со змеями бесы и всевозможные демонические монстры. Однако, в отличие от них, драконы и аспиды имели статус не inferнальных, а земных созданий, которых можно физически убить, пронзить, обезглавить. Во многом поэтому, яркие образы героев-змееборцев легко выходили за рамки сакральных изображений и превращались в символы христианских правителей, кочуя по их гермам, монетам и печатям.

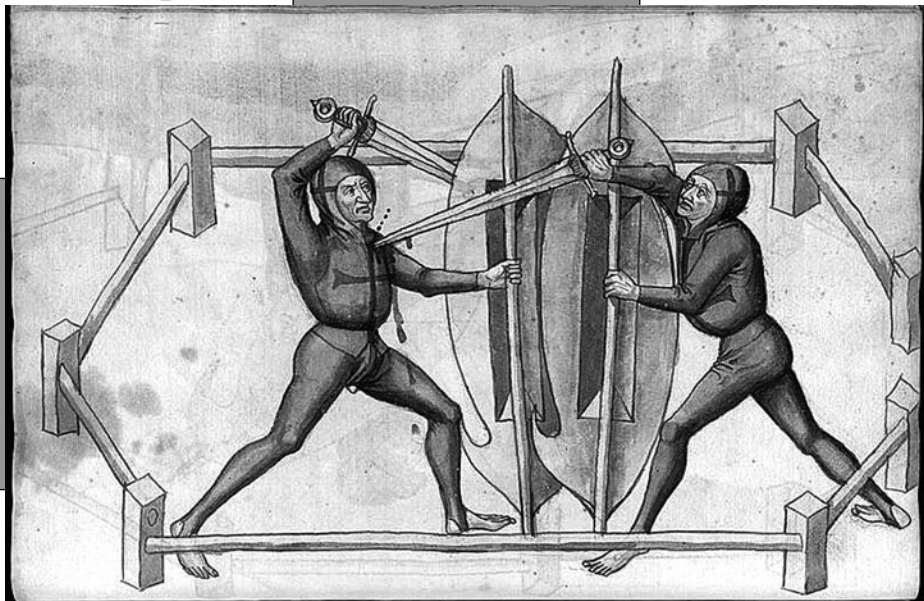
\* Белова О. В. Указ. соч. С. 60.

\*\* Памятники истории старообрядчества XVII в. Книга 1. Вып. 1. (РИБ. Т. 39). — Л., 1927. С. 669, 670.

\*\*\* Серебрянский Н. И. Очерки по истории монастырской жизни в Псковской земле, с критико-библиографическим обзором литературы и источников по истории псковского монашества. — М., 1908. С. 528—529.

*Татьяна Громова*

# Пером и шпагой



«В десятый день февраля года 1409, я Фьоре деи Либери из Чивидале-дель-Фриули, сын Бернадетто из дома де'Либери, начал этот трактат о бое с оружием и без: копьем, ползком (европейское древковое оружие XV—XVI веков для пешего боя. — *Прим. ред.*), мечом и кинжалом, пешком и на лошади, в доспехах и без, и о других вещах, относящихся к бою. И для всех этих вещей я объясняю действие и противодействие, так чтобы одно следовало за другим. Сам я изучал это искусство в течение 50 лет, и тот, кто научится большему за меньшее время, получит большую выгоду».

Таким — традиционным для средневековых сочинений — прологом предваряется книга «Fiore di battaglia» — «Цветок битвы», являющаяся, по сути, первым европейским учебником по фехтованию. Из более ранних подобных работ известен лишь «The Royal Armories Manuscript», датируемый около 1300 года. Титульный лист его не сохра-

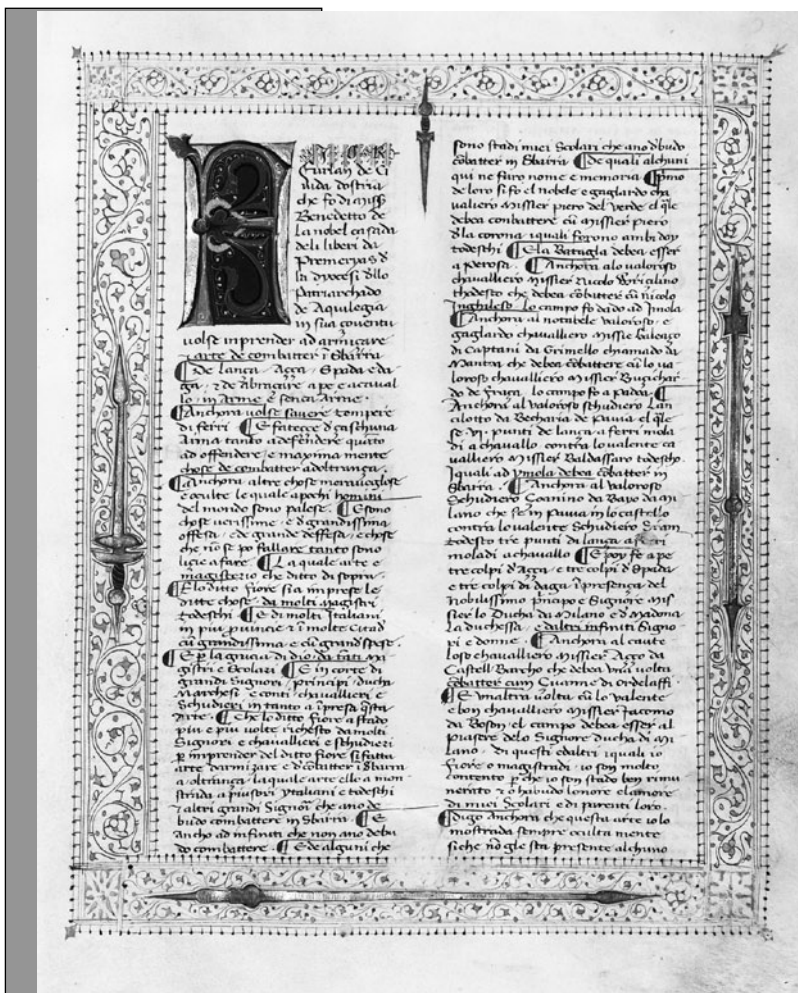
нился, и рукопись получила название по месту хранения в Королевской оружейной Лондона. Так что Фьоре несколько не погрешил против истины, сообщая: «*Никогда не найдете ни книги подобной этой, ни мастеров, способных написать такую книгу*».

По мнению специалистов, глубину и новаторство ее, с точки зрения фехтования, переоценить труд-

но. До наших дней дошло четыре рукописных списка этого манускрипта, озаглавленные «Fior di Battaglia», «Florius de Arte Luctandi» и «Flos Duellatorum». Самый полный из них, принадлежавший когда-то французскому королю Людовику XV, хранится в отделе редких рукописей музея Гетти в Лос-Анджелесе. Еще два — в библиотеке Моргана в Нью-Йорке и Национальной библиотеке Франции в Париже. Четвертый, так называемый манускрипт Пизани-Досси, находится в частной коллекции.

«Цветок битвы» представляет собой набор изящных рисунков, которые сопровождают краткие тексты на итальянском языке, поясняющие те или иные приемы боя. Был ли их автором

сам мастер Фьоре, или они были сделаны по его заказу — единого мнения у исследователей манускрипта нет. Но используемые в пояснениях к изображениям термины «мастер», «ученик» и «контр-мастер», которые в ближайшие века станут широко распространены, скорее всего, принадлежат ему. Как и расположение боевых техник по разделам: борьба, кинжал, меч, копьё, двуручный меч, бой в доспехах, длиннодревковое оружие, бой верхом. Бросается в глаза, что самое большое внимание в трактате уделено эспадону — двуручному мечу, владение которым считалось большим искусством, доступным немногим. Уже по самому этому факту можно судить, насколько опытным воином был сам

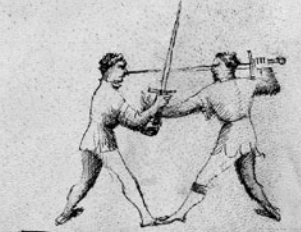


Quando lo zappo che me domanda: e como lo spada  
adesso lo to presta la spada al collo, e la gola te presta  
los tagliare, e che si fero che tu no hai pinto de co-  
stare.

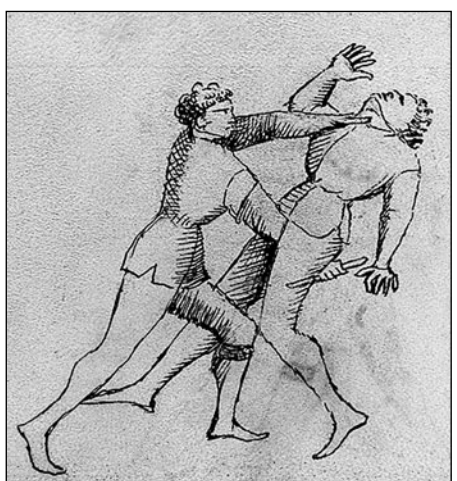
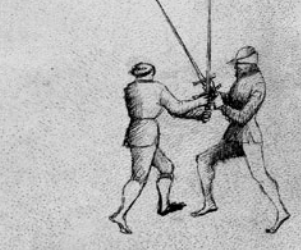
Quando lo fero m'interfido lo uoglio al zappo, e fero in che t'oy  
bravo: questo zappo. E questo p'ntare in mezzo T lo uallo. E  
che se fero che tu uoglio m'interfido lo fero de la spada. Questo in  
lo zappo che me brado in pugiare, que che te lagano la spada,  
e fido la regano.



La presa che d'iste lo spada che me domanda: quella  
te fido. Questo in che t'oy m'interfido. C'ello che fero  
de la spada, de p'ntare e m'interfido de fero de la spada. E  
quello zappo rompre ogni t'ore de la spada. E lo zappo fero  
to a fido f'ntare d'iste f'ntare quello zappo.



Quando lo fero m'interfido lo uoglio al zappo f'ntare. C'ello che  
de la spada, m'interfido lo t'oy m'interfido. E fero la t'oy m'interfido  
de la spada f'ntare. C'ello che m'interfido f'ntare lo fero  
lo t'oy m'interfido. E fero la t'oy m'interfido. E fero la t'oy m'interfido  
che fero f'ntare. E lo zappo che me brado che fero la f'ntare  
C'ello che me zappo, e quello de m'interfido.



мастер Фьоре — он описывал только те техники, которые опробовал сам.

Знаменитый итальянский стиль боя, у истоков которого стоял Фьоре деи Либери, отличается многообразием приемов, мощностью, использованием всех возможностей оружия и человеческого тела. Не случайно же трактат завершается наставлением о том, что главное достоинство искусства боя — дерзость. О необходимости добиваться победы любым способом еще более определенно высказался младший современник Фьоре, немецкий фехтовальщик Ханс Сакс: «...если наказанием за проигрыш было тяжкое увечье или смерть, то само собой, будешь выигрывать любой ценой».

### Странствующий рыцарь

Жизнь Фьоре деи Либери была достаточно типична для XIV века и его сословия свободных рыцарей благородного происхождения. Родился он где-то между 1340 и 1350 годами, в городе Чивидале-дель-Фриули, и уже в день появления на свет судьба младенца была определена: войдя в возраст, он, как и его предки, должен будет посвятить себя воинско-

му делу. В отличие от министерялов, представителей мелкого рыцарства, выделившихся из класса дворовых слуг богатых феодалов и не имеющих права оставлять военную службу по желанию, свободные рыцари вассальными отношениями ни с кем связаны не были и служили тому или иному синьору исключительно по доброй воле.

О принадлежности к этому сословию свидетельствует и дополнение к имени Фьоре — Либери. К слову, именно в итальянских городах, намного раньше, чем в остальной Европе, уже в XII веке, стали использовать дополнительное имя, то есть фамилию. В большинстве случаев это были прозвища, связанные с местом рождения, профессией, или, как в данном случае, сословной принадлежностью.

«Влекомый природным стремлением, я с юных лет практиковался в схватках, и, занимаясь прилежно, по прошествии лет постиг искусство боя с мечом, копьем, кинжалом, а так же безоружным, пешим и конным», — сообщает о себе Фьоре.

В Средние века искусство владения мечом, шпагой, рапирой, саблей, кинжалом, ножом, секирой и другим боевым холодным оружием, было одной из основных дисциплин в образовательной программе дворянина-рыцаря.

Достигнув совершеннолетия, Фьоре отправился странствовать по «разнообразным местам и землям», что тре-

бывало значительных расходов. Но семья, имевшая земельные поместья в Премиакко, небольшом городке в регионе Фриули (северо-восток Италии), скорее всего, жила безбедно и могла позволить оплачивать обучение юноши у лучших мастеров фехтования Италии и Германии. Несколько имен своих наставников Фьоре называет в трактате, особо выделяя мастера Джованни Суveno и Николаса кон Тоблема из Меца — в его времена эти фехтовальщики, по-видимому, пользовались огромным авторитетом, и быть их учеником считалось престижным.

Вернувшись в Италию, Фьоре стал кондотьером, как назывались в XIV—XVI веках капитаны наемных военных отрядов, состоявшие на службе у городов и государей. Каждый такой отряд группировался вокруг кондотьера, который набирал солдат, и заключал договоры (кондотты) на ведение военных операций. Жалованье кондотьеров было высоким, к тому же они имели право на часть трофеев, захваченных при штурме города или замка, и получение выкупа за пленных.

Великолепные стратеги и прекрасные тренированные воины, кондотьеры были не просто наемниками, а соратниками правителей Италии; наиболее удачливые из них основали новые династии, как, например, Сфорца в Милане или Джованни Медичи во Флоренции.

Отряд арбалетчиков Фьоре деи Либери в течение двадцати лет участвовал во множестве битв — как в Италии, так и за ее пределами. Кроме того, на его счету пять дуэлей на острых длинных мечах, без доспехов, из которых он вышел победителем, и без единого ранения. Из пролога к «Цветку битвы» можно также узнать, что мастер Фьоре обучил многих кондотьеров, в частности, капитана Галеаццо Каттанео деи Грумелли, а после войны жил в Перудже, Падуе, Павии и других итальянских городах, наставляя дуэлянтов, стекавших в Италию со всех концов Европы.

К началу XVI века дуэль станет вполне обычной для дворянского сословия большинства европейских стран,

но пока подобная форма выяснения отношений была в ходу только в Италии. Собственно, именно здесь и вошло в обычай любой конфликт превращать в повод для поединка. Интересно, что первоначально наименование дуэлей — «бой в кустах» (ит. *batailleala mazza*) возникло потому, что встречались противники обычно в каком-либо глухом месте.

В 1399 или 1400 году Фьоре, по его словам, «отягощенный старостью», получил патент мастера меча и в качестве учителя фехтования поступил на службу к Никколо III д'Эсте, маркизу Феррары, главе одной из самых богатых семей Италии. Ему он и посвятил два из четырех своих трактатов «Цветок битвы». Хотя, как считают исследователи, кроме этих посвящений, других следов пребывания Фьоре при дворе маркиза Феррары нет, и, возможно, маркиз выступает только в роли заказчика трактата. Посвящение же «Знаменитому и Великолепному Сиру Никколо, маркизу города Феррара и города Модена, Пармы и других городов» — просто традиционный комплимент, который был обязан сделать любой, взявшийся за перо, чтобы получить за свой труд плату.

Не считая того, что написано в прологе трактата «Fior di battaglia», о Фьоре деи Либери практически больше ничего не известно. Можно лишь гадать, были ли у него жена, дети, братья или сестры, был ли он богат, как некоторые другие знаменитые кондотьеры, или так ничего и не нашёл. Хотя, вроде логично было бы предположить, что никакого состояния рыцарь не скопил, коль скоро брался за заказные работы. Дата и место его смерти также неизвестны, как и то, что стало с родовым поместьем Либери в Премиакко, где и через века его имя не забыто. В память о рыцаре в его родном городке названа улица.

*Иллюстрации из рукописи  
Фьоре деи Либери, «Цветок битвы»,  
XV век. Музей Гетти,  
Лос-Анджелес, США.*

# Секреты старого Стокгольма



К категории недооцененных туристами городов Стокгольм, вне сомнения, не относится. К числу недосказанных — принадлежит определенно.

Попробуй рассказать о нем беглой гидовской скороговоркой, когда беспощадный график поездки на все знакомство с городом отводит считанное количество часов от парома до парома!

Наличие собственного экскурсионного автобуса дарит возможность кинуть взгляд с обзорных площадок на предместье Седермальм или подъехать к зданию ратуши — и спешить дальше по маршруту.

Кроме причудливого рельефа и бесконечных набережных в памяти у пресловутого «среднестатистического гостя» остается, как правило, смена караула у королевского дворца да причудливые фасады Старого рынка.

Для галочки в списке посещенных мест этого, возможно, и достаточ-

но. Для того, чтобы даже не понять, а просто почувствовать, ощутить город — до обидного мало. И это — то самое «мало», довольствоваться которым нет желания и нужды.

Книга «Секреты старого Стокгольма» — попытка рассказать о столице Швеции. И одновременно — рассказать ее историю через те достопримечательности, которые попадают в поле зрения туриста, но чаще всего остаются на его периферии.

Станет ли Стокгольм ближе, понятнее, любимее после знакомства с собранными под книжной обложкой зарисовками-эссе — гарантировать сложно. Но если тень недосказанности над городом рассеется — будет здорово.

## **Индустриальная готика: шпиль над Риддархольменом**

Каждый из силуэтов исторических городов Балтийского побережья выразителен и неповторим по-своему,

однако сходство на глубинном, практически генетическом уровне у них имеется.

Схож был генезис самих городов: удобная естественная гавань — торгово-ремесленный посад при ней — процветающий центр коммерции и производства. При удачном стечении обстоятельств — столица.

Обращенные к воде парадным фасадом, вне зависимости от наличия столичного статуса, от Копенгагена и Мальмё до Риги и Санкт-Петербурга — выросли они на прибрежной равнине, низкой и плоской.

Абрис их рукотворен: из века в век и от поколения к поколению жители упорно возносили в небо башни, возводя их все стройнее и выше, словно стремясь достижениями архитектурной мысли компенсировать горизонтальность рельефа.

Стокгольм — и тут исключение, едва ли не единственное в регионе: природа поработала здесь задолго до людей, грандиозно и с размахом. Сочетание перепадов высот с группой островов уникально: для берегов Балтики — так определенно.

Мысль о том, что именно по этой причине рукотворные вертикали играют в здешнем пейзаже роль достаточно скромную, в лучшем случае лишь акцентируя естественные доминанты, приходит неизбежно — и подтверждается непосредственным опытом.

Старейшие колокольни исторического центра увенчаны здесь скромными ротондами: что на Мариинской церкви Седермальма, что на Стурчюрке (собор святого Николая, в котором короновались шведские короли. — *Прим. ред.*) — в начале XX века она, кстати, была «продублирована» завершением башни ратуши, став для него прототипом.

Над церквями эпохи Великодержавия — впрочем, все они были завершены, когда от статуса мировой политической силы в Швеции остались одни воспоминания — плывут неожиданные в северных широтах барочные купола.

Верным поклонникам шпилей остается не так уж и много: звонница Немецкой церкви почти над самым

средокрестием улиц Гамла Стана да колокольня Риддархольмской церкви на одноименном острове.

Первая — фантазия по мотивам утраченного маньеристического кивера, одновременно удачная и талантливая. Вторая — подлинный шедевр неоготики. Без преувеличения — мирового уровня.

\* \* \*

Когда готика не успела еще обзавестись приставкой «нео-», да и вообще не воспринималась никем как особый архитектурный стиль, на острове Риддархольмен был выпас.

Название его — впервые на страницы хроник попадет оно в первой трети XIV века — звучало в ту пору «Кидашэр»: «Шхера козлят» — взрослому скоту пищи на скалистом островке было маловато.

Стадо принадлежало францискан-



*Риддархольмская церковь.  
Гравюра*

скому монастырю: «нищие братья», последователи Франциска Ассизского, поселились на окраине будущей шведской столицы не позднее середины семидесятых годов XIII столетия.

Францисканцам островок обязан своим следующим названием: Громункенхольмен — Остров серых братьев: средневековые горожане уделяли куда большее внимание цвету ряс, чем тонкостям в уставах монашеских орденов.

Монахов, вне зависимости от цвета облачений, изгнала из Стокгольма Реформация. Король Густав Ваза принял ее идеи радикально — и пустил здания обитателей под снос: столица нуждалась в стройматериале для новых укреплений.

От воздвигнутых фортификаций сохранилась единственная башня:

*Ярл Биргер*



*Король Густав Ваза*

потомки нарекли ее в память не монарха-реформатора, а ярла Биргера, основателя города, на самом острове, не исключено, что даже и бывавшим, но уж не строившим тут ничего абсолютно точно.

Знатки старины в курсе — уцелела и вторая башня: изрядно перестроенная, во второй трети XVII века она стала южной частью дворца адмирала и фельдмаршала Карла-Густава Врангеля — и обзавелась точным близнецом на северной стороне постройки.

Граф и член королевского совета не был исключением. Остров, практически незастроенный и по сравнению с густо населенным соседним Стадсхольменом едва ли не пустынный, прочно облюбовала под место возведения резиденций высшая знать.

К началу Нового времени кованые латы и двуручные мечи годились разве что для украшения парадных залов, но дворянство Швеции — да и не только Швеции — упорно продолжало



именоваться исключительно «рыцарством»: уж больно звучит благородно.

Топонимика к настолько искренним чаяниям оставаться безучастной не могла: в самый разгар Тридцатилетней войны остров, успевший побыть прежде и Козлиным, и Монашеским, закрепил за собой нынешнее имя Риддархольмена — Рыцарского.

Высокое имя обязывало: на шести гектарах суши обосновались восемь наиболее значимых родов Шведского королевства — лишь ближе к концу XVII века между ними затесалась вилла выскочки Адольфа Людвиг Левина — коммерсанта-выкреста.

Потомки фамилий, упомянутых в хрониках времен едва ли не Северных крестовых походов, равно как и новообразованные по исключительно карьерным соображениям, нуждались в церковном приходе: основан на Риддархольмене он был в 1638 году.

Благо, дом молитвы под боком имелся — унаследованный еще от предыдущих хозяев острова, Серых монахов. Единственный из монастырских храмов Стокгольма, он оказался пощажен Густавом Вазой — по соображениям не религиозным, а политическим.

Дело в том, что под полом у бывшего алтаря обители покоились два средневековых монарха: считавшийся ее основателем Магнус III Ладулос, скончавшийся в 1290 году, и не слишком удачливый Карл VIII, урывками правившей страной в XV веке трижды.

Покушаться на место упокоения предшественников Густав не дерзнул. Сын же его, Юхан III, и вовсе — подновил погромленную протестантами церковь да повелел возвести над захоронениями давнишних правителей пышные ренессансные саркофаги.

Между тем и сам Юхан, и царственный его отец последний покой предпочли обрести под сводами кафедрального собора Упсалы: даже после упразднения тамошней католической архиепархии святость и значимость места в глазах шведов не упала.

Званием и должностью королевской усыпальницы церковь на Риддархольмене целиком обязана монар-

ху последующего, уже не XVI, а XVII столетия, Густаву II Адольфу. Равно как и экзальтированной верности его вдовы-королевы.

После того, как тело убитого в битве при Лютцене короля было доставлено в Швецию, она впала в черную меланхолию. Набальзамированное сердце мужа она хранила в спальне. Отправлять тело в неблизкую по меркам той поры Упсалу — отказалась.

Нельзя исключать, что чувства вдовствующей королевы играли второстепенную роль. Ведь задолго до трагической гибели на поле брани Густав Адольф желал видеть обновленный под его скипетром Стокгольм образцовой столицей своего времени.

Без «пантеона правителей» ей по статусу было никак не обойтись. Риддархольмская кирха, расположенная в самом аристократическом районе города и обладающая наследием в лице могил средневековых монархов подходила для этого идеально.

Традиция прижилась: за исключением дочери Густава II, короле-



Густав II Адольф

вы Кристины, добровольно покинувшей престол, принявшей католичество и погребенной в Ватикане, пятнадцать правителей Швеции были захоронены в Риддархольмской церкви.

Удивительно даже, что остров не сменил свое имя в четвертый раз — на Королевский: потому, наверное, исключительно, что Кунгсхольменом уже был наречен тот, на котором в начале

XX века была возведена ратуша, — расположенный ровно напротив.

Монархам не желала уступать обычаями и свита: на пике могущества шведского государства собственные погребальные капеллы пристроили к церковном зданию Торстенсоны, Банеры, Вахтмейстеры, Васаборги, Левенгаупты.

Русскоговорящему читателю хоть что-то могут сказать две последние фамилии — одного из Левенгауптов разбил в битве при Лесной Петр I, «генерала Торстенсона» до смерти напугало Маленькое привидение из одноименной сказки Отфрида Пройслера.

Прочие известны разве что специалистам по истории Северных стран или Тридцатилетней войны, но стоит поверить на слово: Риддархольмская церковь, действительно, быстро стала усыпальницей элиты из элит Шведского королевства.

Сами представители элиты медленно, но верно стали разъезжаться с Риддархольмена: уже к началу XIX века графов да баронов потеснили скучные, но неизбежные государственные институты, коммерческие учреждения и корпуса гимназии.

В первый декабрьский день 1807 года просуществовавший без малого сто семьдесят лет церковный приход Риддархольмской церкви был расформирован — прихожан приписали к Стурчюрке: храм окончательно превратился в пантеон.

Стокгольмские старожилы — не из тех, понятно, кто жил на Рыцарском острове, а попроще да помудрее — наверняка перешептывались: негоже дому молитвы становится исключительно домом вечного сна!

Словно в подтверждение этих слов, чуть более чем через четверть века над Стокгольмом пронеслась гроза: 28 июля 1835 года Риддархольмская церковь вспыхнула от небесного огня.

Капеллы-усыпальницы удалось отстоять. Но в целом здание выглядело, судя по всему, немногим лучше, чем после иконоборческого пыла бюргеров эпохи церковной Реформации.

Как выглядела Риддархольмская

церковь в бытность свою монастырской — можно только предполагать.

Впервые запечатлена она на гравюре, посвященной «Стокгольмской кровавой бане»: массовой казни шведской знати датским королем Кристаном II осенью 1520 года — но едва ли аутентично.

Избежавший трагической участи Густав Ваза приказал увековечить злодеяния иноземного тирана двумя антверпенским граверам. В Стокгольме они никогда не бывали — и допустили явную ошибку.

Заморские художники «пристроили» к западному торцу мощную каменную звонницу. Быть ее в реальности тут не могло: францисканцы, монахи нищенствующего ордена, довольствовались колоколом над коньком крыши.

Башней храм обзавелся лишь во времена Юхана III. Работы были поручены фламандцу Виллему Бойю, совмещавшему, вполне в духе эпохи Возрождения, должности фортификатора, придворного живописца, скульптора, архитектора.

Не позднее девяностых годов XVI века обновление церкви было завершено. Украсив интерьер саркофагами Магнуса III и Карла VIII, Бой увенчал здание впечатляющим шпилем: устремленный в небо шпиль на грушеобразном барочном основании.

Прежняя, готическая, традиция тоже не была обойдена забвением. По четырем углам колокольни небо пронзали иглы тонких декоративных башенок — словно намекая на средневековое происхождение воссозданного в Новое время храма.

Наполняя сердца обитателей Риддархольмена гордостью, причудливое это великолепие парило в небе шведской столицы более двух столетий — пока, как часто случалось со шпилями, не стало жертвой природной стихии.

На рассвете 28 июля 1835 года, как уже было сказано, над Стокгольмом загремели раскаты грома. В половине девятого утра молния полоснула по шпилю Риддархольмской церкви — за завесой дождя удар ее поначалу не восприняли всерьез.

Когда на медной обшивке показались многочисленные языки открытого пламени, стало слишком поздно: стянутые со всех концов города пожарные обозы оказались совершенно бессильны.

Пожар бушевал три дня. Когда гореть в церкви оказалось уже нечему, стало ясно: от внутреннего убранства уцелела хорошо если треть. От великолепного шпиля — только воспоминания.

Случись роковое веком ранее — и от кокетливой главки в духе рококо, родственной тем, что венчает Стурчюрку и Мариячюрку, — не была бы застрахована и воссозданная церковь на Риддархольмене.

Но на дворе стояла иная эпоха — эпоха романтизма. Европа вновь открывала для себя своеобразие собственной истории, начиная ценить ее, ревностно оберегать, а если сберечь не удалось — попытаться воссоздать утрату.

С точки зрения современных реставраторов, наиболее верным исторически было бы воссоздать утраченную работу Виллема Боя. Сто восемьдесят лет назад думали иначе: реставрация часто означала «возвращение к наиболее характерному для здания стилю».

Церкви Рыцарского острова — памятнику «естественно», рыцарской эпохи больше всего к лицу приходилась готика. Возвращать шпилью «изначальный» вид было поручено профессору Шведской академии искусств, скульптору Эриху Густаву Гёте.

Выбор, говоря откровенно, был достаточно странным. Гёте, в молодости мечтавший стать живописцем, попал под очарование ваятеля Юхана Тобиаса Сергеля, решив сменить палитру и краски на молоток с резцом — но только не на архитектурный отвес.

За Гёте бытовала слава последовательного и убежденного классициста: его учителем был прославленный итальянец Антонио Канова — в работах шведского ученика ощутимо не эпигонство, а подлинное преклонение перед его скульптурами.

Преклонялся Гёте и перед величием исторических личностей — вне зависимости от национальной принадлеж-

ности. Так, посетив в 1822—1823 годах Петербург, он принял заказ на изготовление колоссальной статуи сидящей императрицы Екатерины II.

Пренебрежительное отношение мастеров и теоретиков классицизма к средневековому искусству было общеизвестным. Но слава преодолевшего полувековой рубеж мастера была в Швеции такова, что особых вариантов не оставалось.

С задачей пятидесятипятiletний Гёте справился блестяще: одновременно продемонстрировав и разносторонность собственного таланта, и его глубину, и умение наиболее точно передать в работе дух своего времени.

Нет сомнения — сработанный им шпиль был никак не копией сгоревшего оригинала, воздвигнутого при первых королях династии Ваза в духе северного Ренессанса. Скорее уж — «импровизацией на вольную тему».

Тему в данном случае задавала главная функция восстанавливаемой постройки: служить усыпальницей монархов и хранилищем непрерывности восходящей к Средним векам государственности.

Прочувствовав задачу, немолодой по меркам своего времени мастер разрешил ее блестяще: архитектурный дебют заслуженного скульптора вышел дерзновенным почти по-юношески.

Если всемирно известный однофамилец шведского скульптора прав и архитектура — взаправду застывшая музыка, то шпиль Гёте — безусловно, хорал. Не тот, который с партитуры Баха можно сыграть на скромном органе Риддархольмской церкви. Иной — тот, что поет северный ветер, проносясь по макушкам еловых лесов.

Поднявшись на недоступную туристам церковную звонницу, его отголосок наверняка можно услышать — и, увидев надвершие башни вблизи, понять — от готики тут только неистовая вертикальность.

Возведенный на заре промышленной революции шпиль — дитя именно своей эпохи: XIX века, который, по меткому определению до Стокгольма



*Hanc est officium et figuram civitatis Stockholmensis regni Sueciae  
 anno 1632. Hanc figuram obsequio caritatis bene facti. De supra  
 obsequio. Obsequio caritatis bene facti. De supra*

*Refractions experimentum. Hanc  
 Obsequio caritatis bene facti. De supra  
 Obsequio caritatis bene facti. De supra*



*Hanc coronationis figuram civitatis regni  
 Obsequio caritatis bene facti. De supra  
 Obsequio caritatis bene facti. De supra*

*Hanc coronationis figuram civitatis regni  
 Obsequio caritatis bene facti. De supra  
 Obsequio caritatis bene facti. De supra*

*Hanc coronationis figuram civitatis regni  
 Obsequio caritatis bene facti. De supra  
 Obsequio caritatis bene facti. De supra*

*Hanc coronationis figuram civitatis regni  
 Obsequio caritatis bene facti. De supra  
 Obsequio caritatis bene facti. De supra*

так и не добравшегося Александра Блока, получит эпитет «Железный».

То, что снизу кажется застывшим в небе кружевом, на деле оказывается работой не кружевницы и даже не ювелира — литейщика и металлурга. Массивной, подкупающей с этого ра-

курса не изяществом, а индустриальным размахом и мощью.

При всем стремлении казаться средневековым, шпиль Риддархольмской церкви — родня не рыцарским доспехам, а броне дредноутов, стальным рельсам над стальными же мостами,



*Quidam miles per vicum se corporis  
 Leonardus et Gustonis contraque  
 Imperatoris militibus est et confusus*

*Die sequenti Regia Majestas ad alteram oppidi parte in monte Brunsberg cum ceteris  
 regni subditis, tam nobilibus quam plebeis, comparuerat. Illi patris et acceptis ad intra  
 iumentis, Rex in oppidum cum pompa ingreditur, et in Ecclesia a quibus edificata constructur*



*In parvis et actis condempna Regis  
 Seneca igne combusta sunt.*

*Postea pugna Rex septem Monachos  
 vivos reliquos in capsum merni, et  
 pro salute naturalem violenter retru-*

*xit. hoc regis O. et eius nobilibus prosequa  
 et singulis in his partem aliam he  
 urant esatis oppo capite trucidat.*

*Inter vacuo regni cruce latitibus pover  
 cui rebelles et poveribus. Rex per et pover  
 rebelles cum Regis prosequentes*

*(Abbas deo antiqua domus edificata est manum hac forma a Dorotheo Brunsbergo Struckheimensi summo)*

по которым мимо королевской усыпальницы гремят составы.

По-другому, пожалуй, и быть не могло, учитывая, что одним из активных пропагандистов сооружения нового шпиля был Самуэль Оуэн — инженер, изобретатель, промышленник,

Стокгольмская кровавая баня. Гравюра

при жизни удостоенный звания «отца шведской индустриализации».

Для него, уроженца Британии, владельца металлургических и металло-

обрабатывающих предприятий, строителя первого в Швеции парохода, оружие над Риддархольмской церковью нового надвершия было демонстрацией могущества технической мысли.

Строить ее предполагалось полностью из металла — без обыкновенного испокон веков деревянного каркаса: вспыхнув от малейшей искры во время грозы, именно он становился причиной гибели сотен, а то и тысяч церковных звонниц по всей Европе.

Не упуская возможности блеснуть эрудицией, гиды порой сообщают: если не возведен целиком, то уж облицован точно, шпиль был вороненой сталью — а то и вовсе перелит по личному распоряжению царствующего монарха из пушек стокгольмского арсенала.

Разглядеть в самой эффектной среде рукотворных доминант Стокгольма призыв к всеобщему разоружению — парафраз перекованных на орала мечей или хотя бы, памятник шведскому нейтралитету было бы соблазнительно — но не вполне верно. Потому хотя бы, что провозглашенный за двадцать лет до пожара Риддархольмской церкви, в связи с восстановлением ее, он нигде не подчеркивался. Да и политика невмешательства отнюдь не избавляет от необходимости «держать порох сухим».

В чем красивая легенда — но, к сожалению, все же только легенда, — безусловно, права, так это в «стратегическом происхождении» сырья для изготовления необычного шпиля. Можно даже копнуть глубже — места его добычи и цикла первичной переработки. Действительно, существующее и по сей день металлообрабатывающее предприятие в городке Окерс на западе Швеции, было основано в восьмидесяти годы XVI столетия королем Карлом IX именно как мануфактура для литья пушек. В следующем веке, когда Европу сотрясали то Тридцатилетняя война, то не менее кровавые локальные войны, шведы не только защищались продукцией литейной в Окерсе сами, но и выгодно продавали ее всем воюющим сторонам.

Ко времени воссоздания колоколь-

ни церкви на Риддархольмене нравы несколько смягчились: основной объем производства мастеров Окерса представляли собой украшенные литьем чугунные каминны.

Так что, если говорить начистоту, величественный шпиль над королевской усыпальницей приходится ближайшим родственником им — воплощениям мирного буржуазного уюта.

\* \* \*

Считается, что прообразом для шпиля послужила Гёте башня над средокрестием Руанского собора — еще один «новодел», сменивший ренессансный оригинал, тоже, кстати, уничтоженный грозой. И с технической, и с эстетической точек зрения, это действительно, так: возведенные полностью из металла, порожденные подражанием Средневековью, оба они вызвали бы у мастеров эпохи готики неподдельный восторг.

Вызывают и у наших современников — причем стокгольмский шпиль, не столь известный и «раскрученный», как руанский, пожалуй, даже превосходит прототип: в нем, более воздушно, чувствуется рука не инженера и зодчего, а ваятеля.

Львиной долей всемирной известности французский «собрать» обязан живописцу: изо дня в день Клод Моне зарисовывал западный фасад Руанского собора в разное время суток, доказав, насколько восприятие памятника архитектуры зависит от освещения.

Не слишком многочисленные шведские импрессионисты к Риддархольмской церкви оставались равнодушны — королевская усыпальница, возможно, казалась им слишком уж «официозным», «статичным» объектом — незаслуженно, понятное дело.

Убедиться в обратном просто. На закате дня с переменной облачностью в приморском Стокгольме дефицита «летучих странников» не ощущается никогда — стоит подняться на пустынную в этот час смотровую площадку улицы-террасы Монтелиусвэген.

Солнце уже завалилось куда-то за крыши Кунгсхольмена, стеклянные параллелепипеды Хёторьет-сити го-

рят отражением последних лучей, лепящаяся за ними гряда облаков наливается всеми оттенками от фиолетового до бордового.

Стокгольм мерцает, перемигивается, шумит где-то внизу, на втором плане. На среднем — Риддархольмен, темный и безмолвный, с недавних пор не имеющий, за исключением статуи ярла Биргера, ни одного постоянного жителя.

Шпиль королевской усыпальницы, плывущий над ним — и над гладью озера Мэларен, и над всей столицей —

воспринимается настолько чуждо и отстраненно, что заставляет вспомнить заезженный образ палимпсеста.

Поверх нервных газетных гранок и беспристрастного шрифта компьютерного набора проступает рукописный росчерк, поставленный гимназическим учителем чистописания двухвековой давности.

Чугунное кружево чернеет в небе автографом. Не создателя — эпохи. Времен, когда наука уживалась с религией, а новые технологии соглашались рядиться в исторические костюмы.

*Риддархольмская церковь  
сегодня*



## Чем больше овощей и фруктов в вашем меню, тем полезнее для здоровья?

В принципе, да. Приверженцы такой диеты реже страдают от сердечно-сосудистых заболеваний. Но некоторые люди плохо ее переносят. Специалисты говорят о «проблемах с усвоением фруктозы». Даже здоровый человек, съев пару яблок и выпив стакан фруктового сока, может порой почувствовать желудочные колики, вздутие в животе, головную боль, дурное настроение. Ведь наш организм способен переварить лишь определенное количество фруктозы. Ее транспортер GLUT-5 рассчитан на 35 граммов фруктового сахара в час. Если в тонкую кишку поступит больше фруктозы, она не всосется в кровь. Ее избыток оседает в толстой кишке и становится добычей обитающих там микроорганизмов. Как следствие, в этой части кишечника образуются газы, живот пучит, возникают неприятные ощущения. Кроме того, часть фруктозы связывает аминокислоту триптофан, образуя с ней стойкое соединение. Но эта аминокислота нужна нашему организму для выработки «гормона счастья» — серотонина. При его нехватке нам хочется снова и снова съесть что-нибудь сладкое.

В последние годы к врачам всё чаще обращаются пациенты, чей организм плохо усваивает фруктозу. Связано это с тем, что люди стараются... следовать рекомендациям врачей и питаться здоровой пищей. Отовсюду они слышат: «Надо как можно больше есть овощей и фруктов!» Девушки, например, любят налегать на фрукты, заменяя ими завтрак, обед

и ужин. Некоторые ягоды и фрукты — виноград, вишни, яблоки, груши, абрикосы — содержат очень много фруктозы; много ее и во фруктовых соках. Вскоре любители таких «диет» ощущают все те последствия, что были описаны выше. Чтобы предотвратить их, называем плоды и фрукты, бедные фруктозой. Это — бананы, апельсины, мандарины, дыни.

## Сырые овощи и фрукты полезнее для здоровья, чем вареные?

В наши дни поклонников «сыроедения», похоже, становится всё больше. Они по своему и правы, и неправы. Ведь овощи при варке теряют некоторые витамины, растворимые в воде, например, от 30 до 50% витамина С. Чуть менее полезными становятся балластные ве-

щи, брокколи и цуккини повышается после варки. В сырой моркови на 100 граммов веса содержалось 118 миллиграммов каротиноидов, а в отварной — 134 миллиграмма. Концентрация ликопина, каротиноидного пигмента, присутствующего в помидорах, становится заметно выше в томатном соусе — теперь это вещество, действительно, приносит пользу организму. А вот антиканцерогенные вещества, которые содержатся в брокколи, организм лучше усваивает в сыром виде. Зато при варке гибнут опасные бактерии, в том числе сальмонеллы, которые могли быть в овощах. Так что, в чем-то полезнее сырые овощи, в чем-то отварные. У всех свои плюсы и минусы.

## Соль повышает кровяное давление?

И это верно лишь отчасти. Среди тех, кто не страдает от гипертонии, лишь 10—15% людей чувствительны к соли. Если они съедят что-то соленое, у них повысится давление. У подавляющего большинства людей избыток соли вскоре будет выведен из организма. Что же касается тех, кто страдает от гипертонической болезни, то почти у половины из них (от 40 до 50%) давление может снизиться примерно на 10%, если они будут как можно реже добавлять в пищу соль.

Кстати, действие большинства лекарств, принимаемых при гипертонии, заметно усиливается, если пациент реже солил пищу. В таком случае можно даже снизить дозировку лекарств. Памятуя об этом, врачи рекомендуют и здоровым людям стараться поменьше есть соленой пищи. Поменьше хлеба, сыра, колбасы, готовых продуктов,



щества. Зато другие питательные вещества высвобождаются при нагревании, и теперь наш организм может их усвоить. Например, ученые из Пармского университета выяснили, что содержание антиоксидантов (прежде всего, каротиноидов) в морко-



поскольку до 80% всей суточной нормы соли мы получаем вместе с этими продуктами. Подобная диета нравится многим здоровым людям, но особенно она полезна тем, у кого и впрямь понижается давление, если они сокращают потребление соли. Сегодня жители развитых стран ежедневно потребляют от 8 до 12 граммов соли в сутки. Врачи говорят о том, что эту дозу желательно сократить до 5—6 граммов. Это позволит на четверть снизить число инсультов и на 18% — заболеваемость сердечно-сосудистыми болезнями.

Вот только пока не удалось убедительно доказать, что «бессолевая диета», в самом деле, полезна всем. Поэтому здоровые люди могут по-прежнему пользоваться солонкой за обеденным столом.

### Яйца повышают уровень холестерина в крови?

Яичный желток содержит большое количество холестерина — вещества, которое способствует развитию сердечно-сосудистых заболеваний. Поэтому десятилетиями врачи советовали есть меньше яиц, чтобы уровень холестерина не повысился. Однако теперь мы лучше понимаем циркуляцию веществ в организме. Холестерин, получаемый нами вместе с пищей, почти не меняет уровень холестерина в крови. Тот («вредный») холестерин вырабатывается печенью; он нужен нам, поскольку выполняет в организме самые разные задачи: участвует в образовании фосфолипидного слоя клеточных мембран, в синтезе витамина D, а также различных гормонов. Кроме того, с помощью холестерина осуществляется перенос жирных кислот в организме. Если же вы съели за завтраком омлет и уровень



холестерина у вас все-таки повысился, то это ненадолго. Ваш организм сам выровняет его содержание — например, уменьшит выработку холестерина в печени или выведет прочь часть лишнего холестерина.

Конечно, надежная работа механизма под названием «Наше тело» зависит от генетики. Бывают люди, которым стоит съесть яйцо, как у них повышается уровень холестерина в крови — хотя и очень незначительно. Журнал «Physicians' Health Study» сообщил итоги одного длительного исследования. Под наблюдением ученых находилось свыше 20 тысяч студентов и преподавателей Гарвардского университета. Даже когда они шесть дней в неделю съедали на завтрак по яйцу, вероятность инсульта или инфаркта, а также уровень смертности не становились от этого выше.

### Здоровое питание — лучшая профилактика рака?

Еще в 1990-е годы распространилось мнение, что наш режим питания способствует заболеваемости раком. Чем больше в нашем рационе мяса и чем меньше овощей, тем выше вероятность развиться онкологическому заболева-

нию. В различных изданиях стала даже мелькать следующая цифра: из-за неправильного питания риск заболеть раком возрастает на 50%!

Сегодня эксперты думают иначе. Несомненно, связь между нашим рационом и развитием онкологических заболеваний есть, но выражена она вовсе не так очевидно. Целый ряд факторов способствует развитию рака, и человек не будет гарантированно здоров только оттого, что всегда отдает предпочтение здоровой пище.

Например, американские ученые в рамках двух крупных исследований «Nurses' Health Study» и «Health Professionals Follow-Up Study» долгое время вели наблюдение более чем за 100 тысячами женщин. Как выявились, усиленное питание овощами и фруктами, похоже, не влияло на общую вероятность заболеть раком.

Пока учеными установлена связь лишь между кулинарными пристрастиями и отдельными видами онкологических заболеваний. Например, избыток красного мяса и копченых колбас повышает риск развития рака толстой кишки. По рекомендации Немецкого общества питания, следует употреблять в пищу в среднем лишь от 300 до 600 граммов мяса в неделю и питаться им не каждый день. И наоборот: если в вашем рационе ежедневно присутствует около 400 граммов овощей и фруктов, вероятность заболеть раком горла, гортани, пищевода, желудка и толстой кишки снижается.

...Список вопросов можно продолжить. Ясно одно: в диетологии так много принятых на веру правил, что каждое нужно тщательно проверять. Иначе эта наука погрязнет в мифах.

*Владимир Борисов*

# Размышляя о Станиславе Леме

В течение прошлого года мы публиковали короткие заметки Станислава Лема, переводы которых сделал исследователь творчества выдающегося польского фантаста Владимир Борисов. Читатели Лема знают, что он работал в самых разных жанрах — романы, повести, рассказы, философские эссе, сказки, журнальные и газетные заметки, — причем темы, которые писатель считал наиболее важными и интересными, прослеживаются у него в большинстве произведений.

В. Борисов заканчивает работу над книгой, посвященной Станиславу Лему. Мы публикуем два отрывка из нее, посвященные фантоматике и космосу.

## Фантоматика

Одной из любимых тем Лема была иллюзорная действительность. Уже в «Магеллановом облаке» описана видеопластическая панорама, специальный парк большого размера на космическом корабле, в котором был воссоздан земной пейзаж — деревья, кусты, ручьи, скалы. Корабль «Гея» был гигантским, и территориально парк действительно занимал несколько десятков квадратных метров, но благодаря искусству видеопластики, создавалось впечатление, что он огромен. Границу, отделяющую настоящий парк от видеопластического миража, невозможно было заметить. На третий год путешествия «Геи», когда среди участников полета начали проявляться случаи психической неуравновешенности, кто-то отключил видео в парке, протестуя против обмана:

«На первом плане ничего не изменилось: за цветочными клумбами вздымала свою черную гриву канадская ель, дальше виднелись скалы над ручьем и глинистый холмик с беседкой, но на этом всё кончалось. Несколько десятков метров камня, земли и растений упиралась в голую металлическую стену, уже не прикрывтую миражом безграничных просторов. неподвижно,

словно неживые, стояли деревья, освещенные мутно-желтым светом электроламп, дальше — железные стены и плоский потолок».

В «Возвращении со звезд» Эл Брегг посещает так называемый Дворец Мерлина, в котором принял участие в небольшом развлекательном приключении — в плавании на лодке по реке среди джунглей (на самом деле действие происходит в центре мегаполиса): «Поперек мчащейся вниз напролом воды, уносившей нас, над самой ее поверхностью лежал ствол, лесной великан, свалившийся сверху и образовавший нечто вроде мостика. Мои спутники упали на дно лодки. Я колебался — сделать ли мне то же самое. Я знал, что всё это: негры, поток, африканский водопад — лишь необыкновенная иллюзия, но сидеть неподвижно, когда нос лодки уже скользнул под залитый водой смолистый ствол огромного дерева, было выше моих сил. Я молниеносно упал, но одновременно вытянул руку, и она прошла сквозь ствол, не коснувшись его, я не почувствовал ничего, как и ожидал, и, несмотря на это, впечатление, будто мы чудом избежали катастрофы, было полным». Затем лодка срывается в водопад, путешественники в последний момент спасаются, перепрыгнув на обломок ска-

лы. А когда женщина падает в воду, Эл Брегг не раздумывает ни минуты:

«Она еще не коснулась воды, когда я прыгнул ногами вперед, целясь так, чтобы войти в волну наискосок, между берегом и ближайшей скалой. Над всем этим я раздумывал потом, на досуге. Собственно говоря, я знал, что водопад и воздушный мостик — это иллюзия, доказательством этого служил и тот ствол, сквозь который навыллет прошла моя рука. И все-таки я прыгнул так, словно она действительно могла погибнуть, и даже, помню, совершенно инстинктивно приготовился к ледяному удару воды, брызги которой всё время сыпались на наши лица и одежду. Но я ничего не ощутил, кроме сильно-го дуновения ветра, и внезапно приземлился в просторном зале еще на слегка согнутых ногах, как будто прыгал с высоты какого-нибудь метра, не больше».

Все это, однако, было лишь подступом к теме. И в «Сумме технологии» Лем посвящает вопросам создания иллюзий целую главу, которую он назвал «Фантомология». В ней польский мыслитель задался вопросом: «Как создать действительность, которая для разумных существ, живущих в ней, ничем не отличалась бы от нормальной действительности, но подчинялась бы другим законам?»

Эту задачу Лем разбил на две проблемы. Первая — создание миров, вторая — создание иллюзий. Область знания, которая занималась бы этими вопросами, Лем назвал фантоматикой. Вообще говоря, обе проблемы тесно связаны между собой. Предположим, что создаваемый мир существенно не отличается от реального. Тогда первая проблема заключается в том, чтобы каким-то образом осуществить запись реального мира во всех его проявлениях. И при необходимости в эту запись могут добавляться отклонения от реальности в том или ином направлении. Тогда вторая проблема заключается в том, как существующую запись передать абоненту, то есть обычному человеку. Обычно мы ощущаем окружающий нас мир с помощью пяти органов чувств. Значит, нужно воздействовать на наши органы так, что-

бы мы не заметили подмены. Так называемый костюм виртуальной действительности должен полностью изолировать человека от внешнего мира, в этом костюме должен быть видеоэкран, многоканальная акустическая система и электронные устройства, воздействующие на нервные окончания кожи, вызывая иллюзию прикосновений или, скажем, ветра. По идее, нужно еще добавить специальные устройства, которые обеспечивали бы вкусовые и обонятельные ощущения. Реально такие костюмы пока не изготавливаются, это слишком дорого. Реальные очки и перчатки, обеспечивающие передачу нужных ощущений, тоже пока далеки от того, чтобы реализовать главную задачу фантоматики.

Другой путь решения этой задачи — непосредственное подключение к нервным путям в мозг и передача нужных ощущений не через органы чувств, а напрямую туда, где обрабатываются сигналы, полученные от глаз, ушей, носа и так далее. Это тоже очень сложная задача, прежде всего потому, что земная наука пока плохо представляет себе работу человеческого мозга. Тем не менее, исследования в этой области идут полным ходом, и рано или поздно это станет возможным. Тогда вторая проблема фантоматики будет почти решена. Достаточно будет отключить сигналы от органов чувств и заменить их подаваемыми непосредственно в мозг импульсами. Но что нужно подавать в мозг? Ту запись мира, которую мы предварительно зарегистрировали. Но ведь этого мало, чтобы создать иллюзию реальности. Пока передача информации идет лишь в одном направлении, это ничем принципиально не отличается от существующих видов кинематографа, например. А фантоматика предполагает создание двусторонних связей между искусственной действительностью и воспринимающим ее человеком. Человек мысленно повернул голову, и должна меняться вся картинка в мозгу. Мысленно поднес ко рту котлету и ощутил ее запах, надкусил и ощутил вкус. И так далее.

Выходит, запись искусственного мира

должна быть очень подробной. Прямо скажем, пока существующие технические устройства такие объемы информации обрабатывать просто не могут.

### Астроинженерия и космология

В конце 1950-х — 1960-х годов весьма популярными стали вопросы о существовании иных космических цивилизаций, кроме земной. Одной из первых монографий на эту тему стала книга советского астрофизика И. С. Шкловского «Вселенная, жизнь, разум». В ней рассматривались вопросы существования и развития таких цивилизаций, взаимных контактов, распространенность цивилизаций в нашей Галактике и других звездных системах. Лем высоко оценил работу Шкловского и в «Сумме технологий» посвятил этим вопросам главу «Космические цивилизации».

Есть две возможности обнаружить космическое существование «других» цивилизаций. Во-первых, принять посланные ими сигналы (радиосигналы, световые сигналы или же «материальные» сигналы в виде «чужих» ракетных зондов и тому подобное). Поисками таких сигналов занимаются различные проекты SETI (Search for Extraterrestrial Intelligence). Во-вторых, обнаружить «космическое чудо». Этим термином И. С. Шкловский обозначил явления, которые не могут произойти «сами по себе», то есть явления, необъяснимые с точки зрения астрономии. Такие «чудеса» были бы не умышленными сигналами, цель которых — оповестить возможных наблюдателей в Космосе о наличии жизни, а лишь побочным продуктом деятельности высокоразвитой цивилизации, сопутствующим ей, подобно тому, как зарево на ночном небосклоне за много километров сопутствует большому городу.

Лем писал в «Сумме технологий»: «Следует заметить, что радиоастрономия лишь развивается. Продолжаются попытки обнаружения космических сигналов. Если в ближайшие годы будут открыты явления астроинженерии или получены сигналы искусственного происхождения, то это будет, очевид-

но, иметь огромное значение. Однако полное отсутствие позитивных данных будет иметь еще большее значение — и тем большее, чем дольше будут продолжаться соответствующие эксперименты и чем чувствительнее будет приемная аппаратура. Через определенный, достаточно большой срок полное отсутствие таких явлений должно будет привести к пересмотру взглядов на био- и психогенез в Космосе».

Сейчас, спустя 50 лет после выхода «Суммы технологий», каких-либо «позитивных данных» в этом вопросе по-прежнему нет — нет ни явных признаков космической инженерии, нет ни полученных сигналов искусственного происхождения. Тем не менее, ситуация с представлением человечества о космических цивилизациях все-таки меняется. Из новых открытий галактической астрономии, из новых моделей плането- и астрогенеза, как из разбросанных частей головоломки, начинает складываться новая картина истории Солнечной системы и зарождения жизни на Земле, картина столь же захватывающая, сколь и противоречащая прежним представлениям. Найдено множество (несколько тысяч) планет у далеких звезд, причем в 2017 году ученые с помощью роботизированного 60-сантиметрового телескопа в Чили обнаружили целых семь планет земного типа у звезды TRAPPIST-1, удаленной от Солнца на 40 световых лет. Но по-прежнему нет существенных доказательств того, что космические цивилизации существуют.

Объяснение тому, что мы не наблюдаем «космические чудеса» и не получаем никаких сигналов, Лем предложил еще тогда же: «Я думаю, что космическое присутствие Разума мы можем не заметить не потому, что его нигде нет, а из-за того, что он ведет себя не так, как мы ожидаем. Неожиданные свойства космического Разума можно в свою очередь истолковать, исходя из двух положений. Можно поначалу считать, что существует не единственный Разум, что возможны «различные Разумы». Но, даже приняв затем, что существует только один Разум, такой, как наш, можно рассмотреть, не изме-

няется ли он за время эволюции цивилизации до такой степени, что, в конце концов, перестает быть похожим в своих проявлениях на свое собственное начальное состояние».

Хотя сам Лем не верил, что удастся получить их сигналы или обнаружить «космические чудеса» (точнее, что мы сумеем правильно идентифицировать таковые), о чем прямо заявлял, например, в беседах со Станиславом Бересем, однако и не разуверился в том, что такие цивилизации могут в принципе существовать. Когда в 1976 году Иосиф Шкловский опубликовал в журнале «Вопросы философии» статью «О возможной уникальности разумной жизни во Вселенной», Лем в феврале 1977 года написал эссе «Одиноки ли мы в космосе?», в котором вступил в резкую полемику с мнением советского астрофизика. В целом он остался на тех же позициях, на которых был при написании «Суммы технологии»: «Психогенез — это эволюционное решение, которое является одним из лучших, но не всегда, не для всех миров оптимальным. Чтобы сконструировать разум, Эволюция должна располагать весьма разнообразными факторами: такими, как не слишком большая гравитация, умеренная величина интенсивности космического излучения, изменчивость среды (в частности, не только циклическая), и многими другими, еще не известными нам. Нужная комбинация этих факторов на планетах не является, однако, чем-то исключительным. Поэтому-то, несмотря ни на что, можно ожидать, что в Космосе мы встретим разум, хотя формы его проявления могут глумиться над нашим воображением».

Окончательный взгляд на эту проблему был сформулирован Лемом в романе «Фиаско»: «Поэтому возникло пессимистическое убеждение в уникальности Земли не только в Млечном Пути, но и среди мириад других спиральных галактик. Дальнейшее развитие науки — а именно астрофизики — подвергло этот пессимизм сомнению. Само количество космических черт энергии и материи, создавших понятие *«Antropic*

*Principle*», тесной связи между тем, какова Вселенная и какова жизнь, было красноречиво. В Космосе, в котором уже есть люди, следовало ожидать рождения жизни и за пределами Земли. Одно за другим возникали предположения, пытающиеся согласовать животворность Космоса с его молчанием. Жизнь возникает на бесчисленном множестве планет, но разумные существа появляются в результате редчайшего переплетения исключительных совпадений. Правда, жизнь возникает не очень часто, но, как правило, она развивается во внебелковых вариантах — кремний демонстрирует обилие соединений, равное множеству соединений углерода, а эволюции, начавшиеся на основе силиконов, неизменно не стыкуются со сферой разума либо создают ее варианты, не родственные складу человеческого ума. Дело не в том, что вспышка разума может иметь разные варианты — она бывает короткой. Само же развитие жизни — в эпоху до возникновения разума — тянется миллиарды лет. Высшие Существа, если они сформировались, через сто-двести тысяч лет вызывают технологическое извержение. Это извержение только способствует их всё более высокому искусству овладения силами Природы. Этот взрыв — ибо по космическому счету это сущий взрыв — разбрасывает цивилизации в разных направлениях, слишком далеко для того, чтобы они могли понять друг друга, опираясь на общность мышления. Такой общности вообще не существует. Это антропоцентрический предрассудок, почерпнутый людьми из древних верований и мифов. Разумов может быть много, и именно потому, что их так много, небо ничего не говорит нам. Вовсе нет, утверждали другие гипотезы. Решение загадки гораздо проще. Эволюция жизни, если она порождает Разум, совершает это серией единичных случайностей. Разум может быть погублен еще в колыбели любым звездным вторжением в окрестности родительской планеты. Космические вторжения всегда слепы и случайны; разве палеонтоло-

гия с помощью галактографии, этой археологии Млечного Пути, не дока- зала, каким катаклизмам, каким го- рам трупов мезозойских пресмыкаю- щихся обязаны млекопитающие сво- им возвышением и какой клубок яв- лений — оледенения, периоды повы- шенной влажности, наступление степей, изменения земных магнитных полюсов, темпов мутации — стал ге- неалогическим древом человека? Тем не менее Разум может вызреть среди триллионов солнц. Он может ступить на путь, подобный земному, и тогда этот выигрыш в звездной лотерее спу- стя одну-две тысячи лет оборачивает- ся катастрофой, ибо технология пол- на страшных ловушек и вступившего в нее ждет фатальный конец».

В романе «Глас Господа» (1968) земные исследователи пытаются рас- шифровать Послание со звезд — се- рию сигналов, которые несет ней- тринный поток. Хотя понять это Послание целиком не удастся, в ро-

мане был высказан ряд гипотез кос- мологического характера, в настоя- щее время реально обсуждаемых уче- ными. Возможно, Вселенная прохо- дит цикл своего существования от Большого Взрыва до гравитацион- ного коллапса, катастрофического сжатия, но при коллапсе образуется «воронка», через которую из сжима- ющейся Вселенной нейтринное из- лучение проникает в последующую Вселенную, которая возникает при обратном расширении. Цивилизации предшествующей Вселенной могут управлять этим потоком излучения и тем самым определять свойства по- следующей. Сигнал, который изуча- ют ученые в романе, и является та- ким Посланием от сверхцивилизации предыдущей Вселенной. Но понять его могут лишь цивилизации, достиг- шие уровня развития, который пред- полагает, что смысл Послания будет использован не для деструктивных, а для созидательных решений.

**«Вопросы литературы»**  
самый авторитетный в России журнал критики и литературоведения  
Читаем и осмысляем вместе с 1957 года  
Смотрите раздел «Подписка и распространение» на сайте: [voplit.ru](http://voplit.ru)

**Вода благоволила литься...**

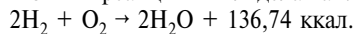
235 лет назад, 15 января 1784 года британский физик и химик Генри Кавендиш (1731—1810), выступая на сессии Королевского общества, сообщил о том, что определил химический состав воды: она состоит из водорода (H) и кислорода (O), который в то время называли «дефлогистированный воздух». Впоследствии статью об этом Кавендиш опубликовал в журнале «Философские труды Королевского общества».

Унаследовав в 1773 году от умершего дяди крупное состояние, будучи сыном лорда и потомком герцогов Девонширских и Кентских, знаменитый химик вел весьма скромный и не просто уединенный, а отшельнический образ жизни. Почти все доходы он тратил на проведение экспериментов. В своем доме в Лондоне исследователь устроил лабораторию, где собрал лучшие приборы и инструменты. Французский физик и биограф Кавендиша Жан Батист Био (1774—1862) называл его самым ученым среди богатей и самым богатым среди ученых.

Воду по праву можно считать одним из наиболее легкодоступных химических веществ. Однако означает ли это, что свойства ее стали известны раньше, чем характеристики других, куда более редких соединений? Как ни странно, нет. В течение долгого времени вода вообще считалась простым веществом, поскольку известные на тот момент способы разложения химических соединений не позволяли разложить молекулу H<sub>2</sub>O на составляющие. Да и стабильность, присущая воде, подтверждала эту гипотезу.

Открытие произошло почти случайно. В 1783 году Кавендиш проводил опыты с так называемым «жизненным воздухом», как также именовали кислород. В процессе эксперимента ученый смешал один объем «жизненного воздуха» с двумя объемами «воздуха горючего» (водорода). После того, как через смесь был пропущен электрический разряд, содержимое колбы вспыхнуло, а на ее стенках появились капли, которые оказались чистой водой. Кавендиш убедился: если сжигается смесь «жизненного воз-

духа» с «воздухом горючим», составленная из 1000 частей первого и 423 частей второго, то около пятой части кислорода и почти весь водород теряют свою упругость, и, сжимаясь, образуют воду. Ученый удивился — судя по результатам опыта, вода, гасящая огонь, сама образовывалась... из пламени. А формула проведённой им реакции выглядела так:



Сейчас эта реакция известна каждому школьнику, но в XVIII веке открытие стало революционным. Опыты британского коллеги заинтересовали известного французского химика Антуана Лавуазье (1743—1794). Он воспроизвел эксперименты Кавендиша, а затем ознакомил членов Французской академии наук с результатами собственных работ. Название доклада Лавуазье для современного читателя звучит несколько необычно: «О природе воды и экспериментах, по-видимому, подтверждающих, что это вещество не является, строго говоря, элементом, а может быть разложено и образовано вновь». Однако предосторожности оказались вполне обоснованными. Доклад Лавуазье подвергли основательной критике, поскольку он противоречил господствовавшим в то время в научной среде теориям. Вспомнили об этих наработках лишь спустя два года, когда воздухоплавателям понадобился газообразный водород в больших количествах — его Лавуазье с коллегами и стали добывать из воды при помощи реакции с обычным железом.

Позже Генри Кавендиш сумел точно определить состав земной атмосферы. Большинство научных работ ученого не публиковалось вплоть до второй половины XIX века, когда его гениальный соотечественник Джеймс Максвелл (1831—1879) занялся разбором архивов исследователя. И даже в настоящее время несколько ящиков, заполненных рукописями и приборами, назначение которых не поддается определению, остаются не разобранными.

**Начало ядерной эпохи**

80 лет назад, 26 января 1939 года на конференции по теоретической физике,

организованной Вашингтонским университетом и Институтом Карнеги, во время одного из докладов зрители вдруг начали массово покидать аудиторию. Это не особенно смутило докладчика: прославленный датский физик Нильс Бор (1885—1962) понимал, что его сообщение о делении урана всколыхнуло многих, вот ученые и ринулись в спешном порядке проверять сообщение в своих лабораториях.

В 1936 году Бор сформулировал фундаментальное для ядерной физики представление о характере протекания ядерных реакций (модель составного ядра). 16 января 1939 года он прибыл в США, чтобы провести несколько месяцев в Принстонском университете (Нью-Джерси). Ученый с нетерпением ждал случая обсудить некоторые теоретические вопросы с Альбертом Эйнштейном (1879—1955). Перед отъездом Бора двое из его сотрудников австрийского происхождения — Отто Роберт Фриш (1904—1979) и Лиза Мейтнер (1878—1968), приходившаяся Фришу близкой родственницей, поделились с ним своей догадкой о том, что поглощение нейтрона ядром урана иногда вызывает расщепление этого ядра на две приблизительно равные части, сопровождающееся освобождением колоссальных количеств энергии. Этот процесс стал вскоре называться «делением» ядра. Иными словами, была открыта реакция, энергетический эффект которой невозможно было даже сравнивать, например, с реакцией горения (взрыва) тринитротолуола, самого сильного из открытых на то время взрывчатых веществ. По свидетельствам некоторых современников, Фриш поймал Бора буквально на трапе парохода, отбывающего в США, и сообщил ему об идее деления. Бор, хлопнув себя по лбу, сказал: «О, какие мы были дураки! Мы должны были заметить это раньше».

Поводом для данной гипотезы послужило важное открытие немецких ученых — химика Отто Гана (1879—1968) и химика и физика Фрица Штрасмана (1902—1980). Они доказали, что при действии нейтронов на уран получается изотоп бария. Немедленно по при-

езде в Соединенные Штаты Бор сообщил эту мысль своему ученику Джону Арчибальду Уилеру (1911—2008) и другим исследователям в Принстоне, а от них новость постепенно стала распространяться среди физиков соседних городов, в частности, Энрико Ферми (1901—1954). В Колумбийском университете, где тогда работал Ферми, были предприняты поиски больших ионизационных импульсов, которых следовало ожидать от летящих осколков уранового ядра.

Когда состоялась историческая конференция по теоретической физике, Ферми покинул Нью-Йорк, чтобы принять в ней участие — раньше, чем были проделаны в Колумбийском университете опыты по делению ядра. На этом представительном научном форуме Бор и Ферми обсуждали проблему деления, и, в частности, Ферми упомянул, что могут испускаться нейтроны. Хотя это было лишь догадкой, из нее с очевидностью вытекала возможность цепной реакции. По вопросу о делении в печати появился целый ряд сенсационных статей. Прежде чем конференция в Вашингтоне завершилась, было предпринято несколько других экспериментов, чтобы подтвердить наличие деления ядер. В четырех лабораториях (Колумбийском университете, Институте Карнеги в Вашингтоне, Университете Джона Гопкинса, Калифорнийском университете) это получило экспериментальное подтверждение, о чем сообщалось в теоретическом журнале «Physical Review» от 15 февраля 1939 года.

8 марта того же года Фредерик Жолио-Кюри (1900—1958) опубликовал в журнале «Nature» заметку, в которой сообщал об испускании нейтронов при ядерном взрыве урана. «Несомненно, — писал он, — что наблюдаемое явление представляет интерес с точки зрения осуществления экзоэнергетических цепных реакций».

### **Первый «космический дом»**

50 лет назад, 16 января 1969 года состоялась первая в мире стыковка двух



пилотируемых советских космических кораблей. Отечественная пресса полувековой давности писала: «Вся логика развития космических исследований приводит к необходимости многотонных «космических домов», в которых будут размещаться лаборатории, жилые помещения, многочисленные обслуживающие системы. Вводить в действие такие объекты лучше всего, доставляя в космос части конструкции и собирая их на орбите. Это те самые «эфирные поселения», о которых пророчески говорил К. Э. Циолковский. И вот свершилось!»

15 января с космодрома «Байконур» стартовал корабль «Союз-4», пилотируемый В. А. Шаталовым (р. 1927). На следующий день в совместный рейс по звездным трассам на корабле «Союз-5» отправились сразу три космонавта — командир корабля Б. В. Волюнов (р. 1934), бортинженер, кандидат технических наук А. С. Елисеев (р. 1934) и инженер-исследователь Е. В. Хрунов (1933—2000).

В эксперименте корабль Шаталова являлся «активным». Антенны «Союза-4» и «Союза-5» искали друг друга. До начала стыковки Шаталов через иллюминатор своей машины видел «Союз-5». Через несколько секунд после включения системы радиопоиска корабли оказались связанными «радиоканатом». Двигатели ориентации развернули их точно «лицом к лицу».

Затем автоматика «Союза-4» ввела в действие сближающий двигатель. Когда расстояние между кораблями уменьшилось до 100 метров, в дело вступил космонавт. Используя ручное управление, Владимир Шаталов очень точно провел причаливание. Произошел взаимный механический захват кораблей, жесткое их стягивание и соединение электрических цепей. «Союз-4» и «Союз-5» стали единым целым. Стыковочный узел первого корабля был оборудован штырем, стыковочный узел второго — приемным конусом. На 35-м витке командир корабля Борис Волюнов помог Евгению Хрунову и Алексею Елисееву облачить-

ся в скафандры «Ястреб», затем вернулся в спускаемый аппарат и закрыл люк между ним и орбитальным отсеком. Хрунов и Елисеев вышли в открытый космос из «Союза-5» и перешли в «Союз-4», где заняли свои новые рабочие места. Этот переход служил элементом подготовки к предполагаемому полету на Луну. Так возникла первая орбитальная космическая станция. Корабли находились в состыкованном состоянии 4 часа 35 минут. Миллионы людей на Земле наблюдали этот захватывающий процесс на экранах своих телевизоров.

На Землю Хрунов и Елисеев возвратились уже на «Союзе-4» вместе с его командиром Шаталовым. Это произошло 17 января в 40 километрах юго-западнее Караганды, в 48 километрах от расчетной точки приземления. Примерно через сутки в 200 километрах юго-западнее Кустаная приземлился и «Союз-5», пилотируемый Волюновым. Во время его посадки образовалась нештатная ситуация, которая едва не привела к катастрофе: после включения тормозного двигателя не произошло разделение спускаемого аппарата и орбитального отсека. Вся эта «связка», беспорядочно кувыркаясь, вошла в земную атмосферу и устремилась к Земле. Разделение отсеков осуществилось только в плотных слоях атмосферы. После этого в действие была введена парашютная система, однако удар о Землю вышел настолько сильным, что космонавт получил инерционные травмы.

«В данном эксперименте, — писали газеты, — прослеживается прообраз действий, связанных с грядущими дальними полетами. Ведь орбитальная станция может быть космическим пересадочным пунктом для экипажа межпланетного корабля. Очень важен переход, если необходимо провести аварийно-спасательные работы».

За успешное осуществление полета и проявленное при этом мужество 22 января 1969 года космонавтам Волюнову, Елисееву, Хрунову и Шаталову было присвоено звание Героя Советского Союза.

## **Транссиб**

Многие любители путешествовать поездом, мечтают хотя бы раз в жизни прокатиться по Транссибирской железной дороге из Москвы, например, до озера Байкал или еще дальше, во Владивосток, на берега Тихого океана. Чем не приключение? Общая протяженность легендарного Транссиба составляет 9288 километров. Эта дорога пересекает всю Азию, прихватывая еще и часть Европы. Приступая к ее сооружению, император Александр III намечался освоить громадные просторы Сибири, ее тайгу и степи, — край, необычайно богатый полезными ископаемыми. Строительство Транссиба считается исключительным событием не только в истории инженерной мысли, но и цивилизации в целом. Журнал «Scientific American» в 1904 году назвал Транссиб самым выдающимся техническим достижением рубежа веков. Однако трудности, ожидавшие строителей, были неимоверно велики: вечная мерзлота, резко континентальный климат, могучие сибирские реки, которые по весне разливаются, затапливая обширные территории, а кроме того, дорогу предстояло вести через болота и густую тайгу, горные хребты и сейсмически опасные области.

### **Дорога идет на восток**

Сооружение первого же отрезка новой железной дороги, соединявшего Владивосток с Хабаровском (Уссурийская железная дорога; протяженность — 772 километра), оказалось делом чрезвычайно трудным, ведь

трассу пришлось прокладывать по вечной мерзлоте. В 1892 году началось строительство и другого участка магистрали. К тому времени уже была проложена дорога из Москвы в Челябинск протяженностью 2000 километров. Теперь ее взяли удлинять. Сооружение Западно-Сибирской железной дороги (1422 километра) не требовало решения сложных технических задач — особенно по сравнению с Уссурийской дорогой. Однако здесь начались другие проблемы: не хватало рабочих рук, несвоевременно подвозились материалы, а ведь вдоль будущей трассы не было ничего, кроме леса. И эти трудности всё нарастали, чем дальше строители продвигались на восток. В сооружении Транссибирской магистрали было занято 90 тысяч человек — по большей части, это были казаки, местные крестьяне, пришедшие китайцы или завербованные на стройку работники из других стран, от Италии до Османской империи. На тяжелых работах использовали каторжников. Материалы доставляли в основном по сибирским рекам. В местах пересечения будущей дороги с крупными реками сооружали громадные складские помещения. Впоследствии вокруг этих складов вырастали целые города — иногда очень крупные, как, например, Новониколаевск (ныне Новосибирск) на Оби, теперь это город с миллионным населением.

### **Вокруг Байкала**

Проектировщики Транссибирской магистрали были людьми прагматичными. Так, в течение нескольких

лет они откладывали строительство сложнейшего обходного участка трассы в районе озера Байкал. Все это время здесь использовалась железнодорожная паромная переправа. Ее обслуживали паромы-ледоколы. Поезда по Кругобайкальской дороге пошли только в 1904 году. Кстати, при сооружении этой круговой дороги на каждый ее километр расходовали в среднем вагон динамита, пробиваясь сквозь толщу горных пород, взрывая скалы и прокладывая туннели, на 260 километров пути было пробито 33 тоннеля.

## **Вторжение в Китай**

Часть магистрали пролегла по территории соседнего государства. В 1896 году царское правительство подписало договор с Китаем, по которому строительство железной дороги к порту Владивосток отныне велось кратчайшим путем — через Маньчжурию. Однако всего через два года после открытия регулярного движения по Китайско-Восточной железной дороге (ее протяженность — 1481 километр) Россия потерпела поражение в войне с Японией. В Петербурге опасались, что противник, незадолго до этого разгромивший Китай в войне и занявший часть его территории, со временем оккупирует Маньчжурию. Поэтому в 1908 году началось сооружение обходного участка и здесь, по территории России, что оказалось делом очень дорогостоящим. Работы велись в тяжелых условиях: в сильные морозы, на территориях, затапливаемых наводнениями. Этот участок магистрали обогнали вдвое дорожке, чем все остальные.



Илья Репин. **Запорожцы**. 1880—1891. Холст, масло. 203 × 358 см.  
Государственный Русский музей, Санкт-Петербург

Письмо турецкому султану — в самых издевательских выражениях — запорожцы во главе с кошевым атаманом Иваном Серко (Сирко), похоже, действительно писали: в 1676 году, во время русско-турецкой войны 1672—1681 годов, в ответ на ультиматум, в котором Мехмед (Мухаммед) IV потребовал от Сечи сдаться. Оригинал, правда, не сохранился — только копии XVIII века (зато в нескольких вариантах), и более ранних списков нет, и насколько они достоверны — до сих пор неизвестно. Одну из копий нашел в 1870-х екатеринославский этнограф («этнограф-любитель», уточняет Википедия) Яков Новицкий — и передал историку Яворницкому, а тот прочитал письмо — на правах курьеза — своим гостям. Одним из гостей оказался Илья Репин.

Картина, созданная им под впечатлением от письма — подлинного или нет, — хранится сейчас в Государственном Русском музее, о котором читайте в статье Юлии Кудриной «Русский музей» на с. 87.

Что же до исторической достоверности, то воодушевившая художника идея — безусловная правда:

«Запорожье, — писал он Николаю Лескову, — меня восхищает этой свободой, этим подъемом рыцарского духа. <...> эта горсть удальцов <...> усиливается до того, что не только защищает Европу от восточных хищников, но грозит даже их сильной тогда цивилизации и от души хохочет над их восточным высокомерием.»

# Журнал **ЗНАНИЕ-СИЛА** в электронном виде

Купить электронную версию журнала:

Аймобилко [www.imobilco.ru](http://www.imobilco.ru) Ай  
мобилко

ЛитРес [www.litres.ru](http://www.litres.ru) ЛитРес:  
ОДИН КЛИК ДО КНИГ

Руконт [rucont.ru](http://rucont.ru) ПРЕССА  
по подписке

Подписка на электронную версию:

Пресса.ру [pressa.ru](http://pressa.ru) ПРЕССА.RU

ISSN 0130-1640



9 770130 164002 >



# И пошел брат на брата...

Читайте  
в следующем  
номере