



Военные мемуары дают возможность осмыслить историю Отечества в трудный период его бытия.

Стр. **52**

Этот музей открылся осенью 1910 года в Белёве, городе – ровеснике Москвы.

Стр. **68**



Он верил в родство поэзии и новейшего на то время вида техники – авиации.

Стр. **83**

Стр. **111**

Остров Чеджудо – уникальный природный памятник.



ЗНАНИЕ — СИЛА 5/2019

Ежемесячный научно-популярный
и научно-художественный журнал

Член Российского исторического общества

№ 5 (1103)

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:

О. А. Балла

И. М. Бейнсон

Г. П. Бельская

А. В. Волков

Н. Е. Рожкова

Заведующая редакцией Н. Н. Шатина

Оформление Т. В. Иваншина

Верстка М. М. Лускатов

Корректор О. Е. Басанина

Подписано к печати 06.04.2019.

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.su

Все права защищены. Перепечатка текстов
только с письменного согласия редакции.
При цитировании ссылка на «Знание —
сила» обязательна.

Мнение авторов может не совпадать
с мнением редакции.

Рукописи не рецензируются
и не возвращаются.

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**

5 / 2019 В НОМЕРЕ

4 ГЛАВНАЯ ТЕМА

Вселенная, в которой мы живем

Представление об окружающем мире все усложнялось и усложнялось, пока мы не пришли к современному пониманию Вселенной как огромного пространства, заполненного скоплениями галактик. Вселенная — наш большой дом. Как он устроен? Сколько времени существует? Как возник?

6 *Валерий Рубаков* **Поговорим о Вселенной**

Той Вселенной, которую мы знаем, не существовало бы, если бы нейтрон был чуть легче или протон — чуть тяжелее.

14 *Александр Винничук* **История Большого взрыва в научной картине мира...**

24 *Габриеле Венециано* **Истоки и плоды Теории струн**

Давняя статья Венециано дала толчок созданию теории струн.

33 НОВОСТИ НАУКИ

35 ВО ВСЕМ МИРЕ

37 НАУКА: ВЗГЛЯД ИЗНУТРИ

Юрий Балега, Борис Шустов **Астрономия в России — сегодня и завтра**

Астрономия — одна из фундаментальных наук, и поэтому она хороший индикатор общего развития страны.

44 НАШИ ИНТЕРВЬЮ

Екатерина Образцова **Древние черепахи и перспективы человечества**

51 ПОНЕМНОГУ О МНОГОМ

52 ЧЕЛОВЕК И ВОЙНА

Наталья Рожкова **«Читаю вздох мемуары...»**

В мемуарах участников Великой Отечественной войны боевые действия и военный быт показываются читателям с разных ракурсов: из штабных кабинетов и с командных пунктов на передовой, из окопа бойца, из партизанской землянки.

61 ЭКОНОМИКА И ОБЩЕСТВО

Юрий Ревич, Валерий Шилев **Проект Китова-Глушкова**

Первые попытки цифровизации экономики делались в СССР еще в 60-е годы прошлого века.

68 МУЗЕЙ КАК ЛИЦО ЭПОХИ

Ирина Селезнёва **Музей в Белёве**

76 В ФОКУСЕ ОТКРЫТИЙ

Леонид Намер **Дела планетные и межпланетные**

5 / 2019 В НОМЕРЕ

79 РАЗМЫШЛЕНИЯ К ИНФОРМАЦИИ

Борис Жуков
**Эволюционная
биология адюльтера**

81 БУДЬТЕ ЗДОРОВЫ!

83 XX ВЕК В ЛИЦАХ

Зоя Антипина
**Вызов авиатора.
Авиационное турне
поэта Василия
Каменского**

Об одном из тех, кто не только верил в родство поэзии и новейшего на то время вида техники — авиации, но и сам упражнялся в летном искусстве — о поэте Василии Каменском

91 У СОЛОВЕЦКОГО КАМНЯ

Александр Волков
Перемена участи

Шпионом Юлиан Щуцкий не был — даже по мнению НКВД.

98 УЧИМСЯ ЧИТАТЬ

Елена Леенсон
**«Дракон» Евгения
Шварца — сказочное
и реальное**

105 ЛАВКА ДРЕВНОСТЕЙ

107 В ГЛУБЬ ВРЕМЕН

Александр Голяндин
**Творец «Естественной
истории»**

111 МИР ГЛАЗАМИ ПУТЕШЕСТВЕННИКА

Валерий Глушков
**Чеджудо — жемчужина
Южной Кореи**

Автор этих строк — единственный в России эксперт по японо-корейским территориальным проблемам — побывал в различных рабочих поездках, связанных с его научными интересами, восемь раз. Одно из самых ярких впечатлений оставило посещение острова Чеджудо.

120 РАССКАЗЫ О ЖИВОТНЫХ

Василий Климов
**Туканы – клоуны
из тропиков**

124 РАЗМЫШЛЕНИЯ У КНИЖНОЙ ПОЛКИ

Сергей Ястребов
Тирекс и все-все-все

126 ЮБИЛЕИ КРУГЛЫЕ И НЕ ОЧЕНЬ

128 ПУТЕШЕСТВИЯ ВО ВРЕМЕНИ И ПРОСТРАНСТВЕ

Вселенная, в которой мы живем

Мир, окружающий нас... Нашим далеким предкам он не казался бескрайним: Земля, освещаемая вращающимся вокруг нее Солнцем и окруженная твердым небосводом, на котором были закреплены звезды — вот и всё мироздание. По мере развития астрономии, а позднее — физики, представление об окружающем мире все усложнялось и усложнялось, пока мы не пришли к современному пониманию Вселенной как огромного пространства, заполненного скоплениями галактик.

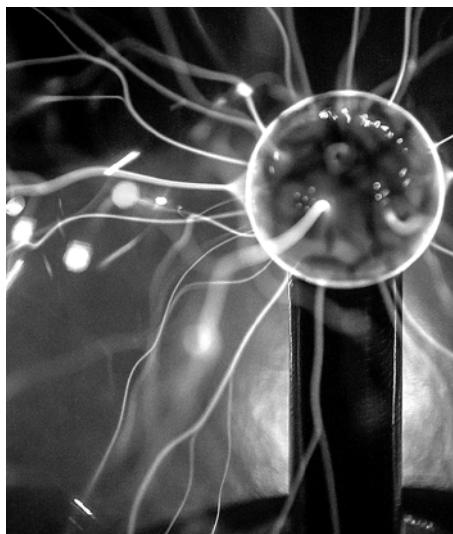
Вселенная вызывает глубокий интерес, что не удивительно — ведь это наш большой дом. Как он устроен? Сколько времени существует? Как возник? Мыслители давно высказывали разные догадки. Серьезное изучение Вселенной стало возможно только в XX веке. И появились люди, которые поставили целью жизни изучение Вселенной.

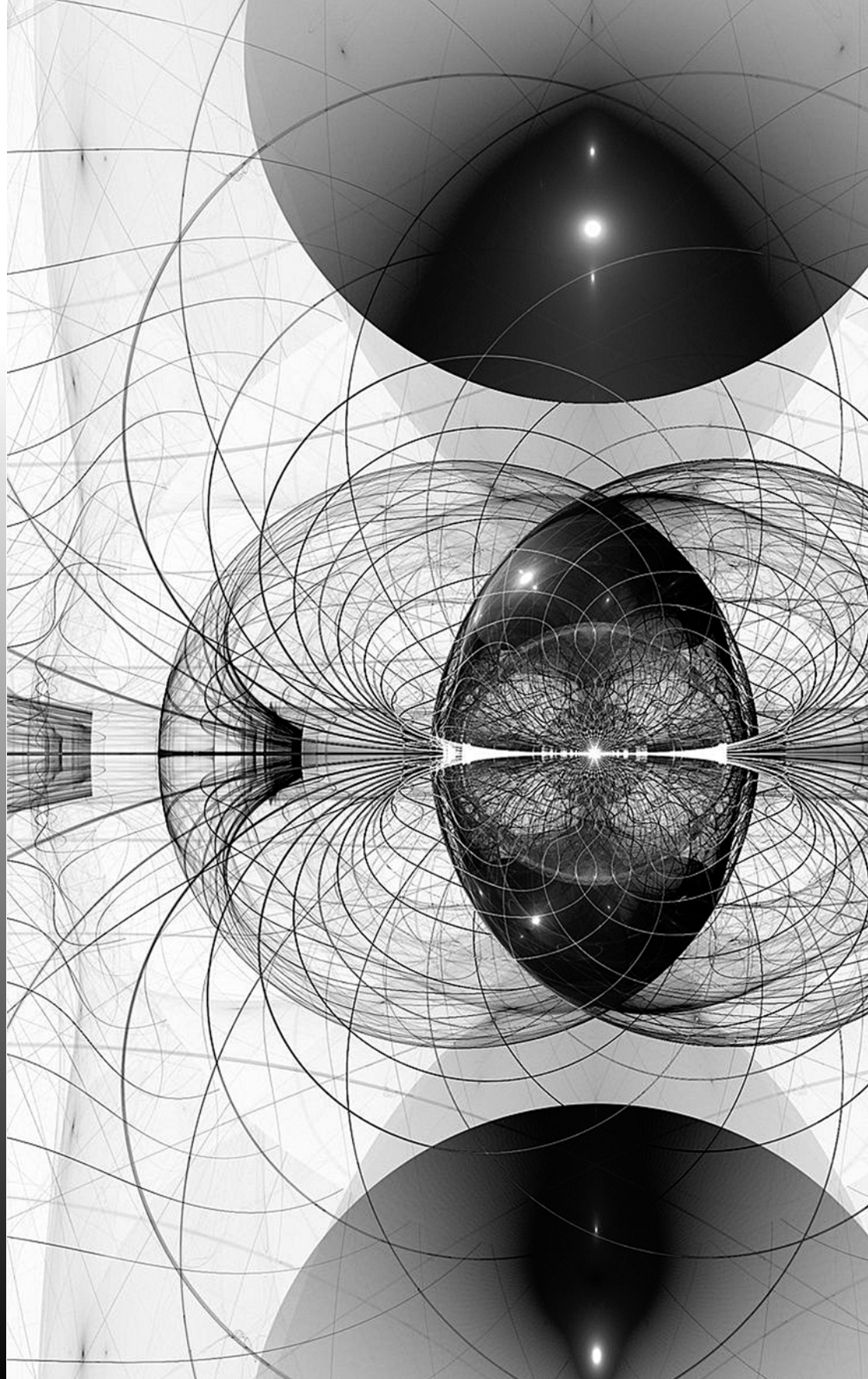
Это — физики-теоретики, астрономы, астрофизики, космологи. Космология бурно развивается.

И сейчас космологи могут многое рассказать про Вселенную, несмотря на всю ее огромность, невероятную длительность существования и сложность устройства.

Но еще на много вопросов им предстоит ответить.

О нынешнем состоянии космологии рассказывают ведущий космолог России, академик РАН Валерий Рубаков и философ, популяризатор науки Александр Винничук. Главная тема включает также перевод интервью Габриеле Венециано — итальянского физика-теоретика, основателя Теории струн, последние варианты которой широко используются космологами.





Поговорим о Вселенной



Наш собеседник **Валерий Анатольевич Рубаков** — физик-теоретик, специалист в области квантовой теории поля, физики элементарных частиц и космологии, академик РАН, доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник Института ядерных исследований РАН, профессор, заведующий кафедрой физики частиц и космологии физического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова.

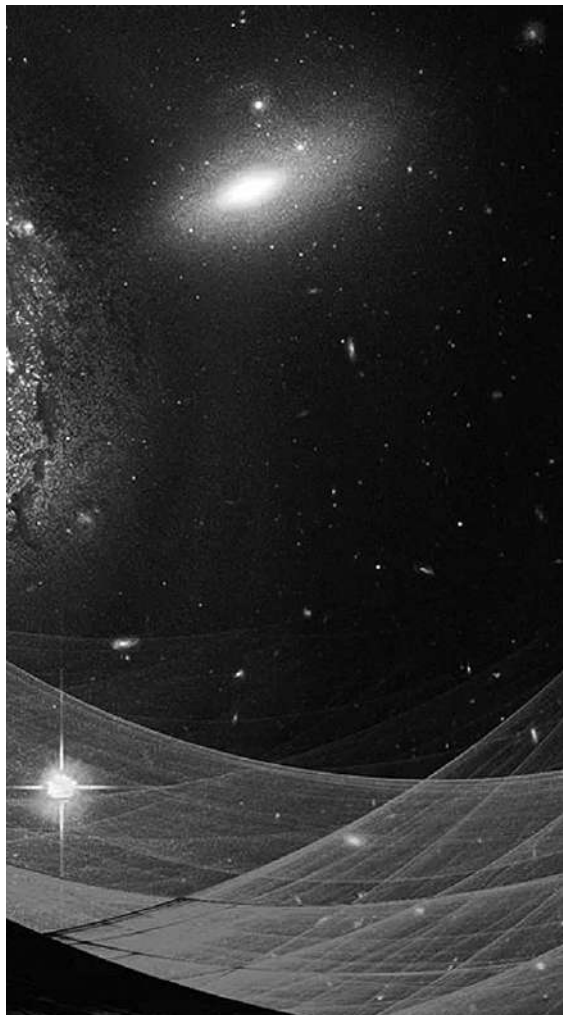
— Валерий Анатольевич, вы занимаетесь космологией. Эта наука изучает свойства Вселенной, самого крупного объекта, который мы можем наблюдать. Есть физики, которые изучают квантовую механику, физику элементарных частиц — то есть микромир, и которые космологией не занимаются.

— Есть, конечно.

— Однако, современный космолог не может не разбираться в квантовой механике, физике элементарных частиц.

— Это зависит от того, что понимать под словом «космология». На самом деле есть довольно большие области космологии, которые не тре-

буют знаний и методов физики элементарных частиц. Это наблюдательная космология, изучающая то, что вокруг: существование и образование космических структур, галактик, скоплений галактик. Это, в общем,



классические процессы, не требующие знания квантовой механики.

— Структуры галактик изучают и астрофизики, и астрономы.

— Да, это ближе к астрофизике. Хотя изучение распределения галактик во Вселенной относится к космологии: распределение, количество, рост галактик и скоплений галактик, как они возникали, как в целом вся эта картина структуры Вселенной появлялась.

— Но ведь свойства скоплений галактик зависят от свойств материи, которая, в свою очередь, определяется свойствами элементарных частиц.

— Это правильно, однако фактически всё, что вам нужно знать — это свойства частиц темной материи: тяжелые они, легкие, как они взаимодействуют между собой, если взаимодействуют. И надо быть уверенным, что гравитационные взаимодействия у них такие же, как у обычных частиц. Ну, и всё. Больше особенно ничего и не надо. Конечно, они описываются квантовой физикой, но в большинстве случаев это не очень существенно. Поэтому эти вопросы не требуют квантовой физики. А вот процессы, связанные, скажем, с тем, как изначально образовались неоднородности на самых ранних этапах существования Вселенной, — это уже квантовые процессы. И их изучение требует привлечения аппарата квантовой физики.

— Процесс расширения Вселенной как-то связан со свойствами микромира или нет?

— Что нужно знать для того, чтобы описать расширение Вселенной? Нужно знать свойства темной материи, нужно предположить, что существует темная энергия — может быть космологическая постоянная или что-то очень похожее на космологическую постоянную. И после этого расширение Вселенной на нынешнем этапе и на довольно ранних этапах уже может быть описано опять-таки в рамках более или менее классической физики. Не квантово-механической, не квантовой, а классической физики.

— Сейчас космологам известно, что происходило в первые доли секунды существования Вселенной. Картина довольно хорошо подтверждается наблюдательными данными.

— Это так.

— Они знают, что происходило и после первой секунды. Практически всю историю существования Вселенной! Наверное, без знания свойств микромира это было бы невозможно?

— Конечно. Есть вещи, которые требуют знания свойств микромира. Например, откуда мы знаем про то,

В. А. Рубаков

На научной конференции



се, о темпе расширения Вселенной, о ее содержании. Конечно, описание этих процессов требует привлечения ядерной физики, физики элементарных частиц. Надо хорошо знать, как происходит образование ядер, термоядерный синтез, для того, чтобы можно было это посчитать. Мы надеемся выяснить, как образовалась темная материя и что за частицы ее составляют. Это, конечно, тоже вопрос к физике микромира. Пока что мы не знаем, из каких частиц она состоит. Их пока прямо не обнаружили. Знаем только их воздействие на расширение



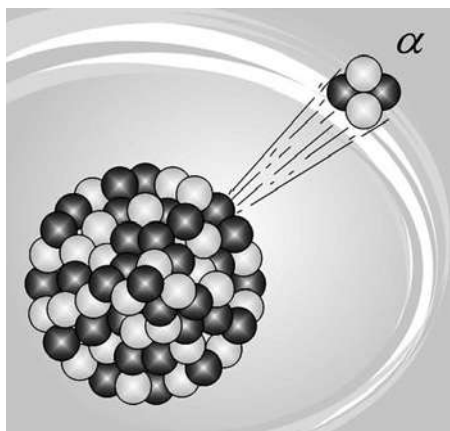
как была устроена Вселенная через одну секунду после Большого взрыва, или чуть позже? Мы знаем это из первичного нуклеосинтеза. Это процессы образования легких ядер из протонов и нейтронов. Тогда образовывался дейтерий, потом он перерабатывался в тритий, в конце концов, образовывались легкие ядра вплоть до лития седьмого*. В основном альфа-частицы** — ядра гелия-четыре. И по тому количеству, в котором они образовались, мы можем судить о самом процес-

се, о темпе расширения Вселенной, о ее содержании. Конечно, описание этих процессов требует привлечения ядерной физики, физики элементарных частиц. Надо хорошо знать, как происходит образование ядер, термоядерный синтез, для того, чтобы можно было это посчитать. Мы надеемся выяснить, как образовалась темная материя и что за частицы ее составляют. Это, конечно, тоже вопрос к физике микромира. Пока что мы не знаем, из каких частиц она состоит. Их пока прямо не обнаружили. Знаем только их воздействие на расширение

се, о темпе расширения Вселенной, о ее содержании. Конечно, описание этих процессов требует привлечения ядерной физики, физики элементарных частиц. Надо хорошо знать, как происходит образование ядер, термоядерный синтез, для того, чтобы можно было это посчитать. Мы надеемся выяснить, как образовалась темная материя и что за частицы ее составляют. Это, конечно, тоже вопрос к физике микромира. Пока что мы не знаем, из каких частиц она состоит. Их пока прямо не обнаружили. Знаем только их воздействие на расширение

* Природный литий состоит из двух стабильных изотопов: ${}^6\text{Li}$ (7,5%) и ${}^7\text{Li}$ (92,5%).

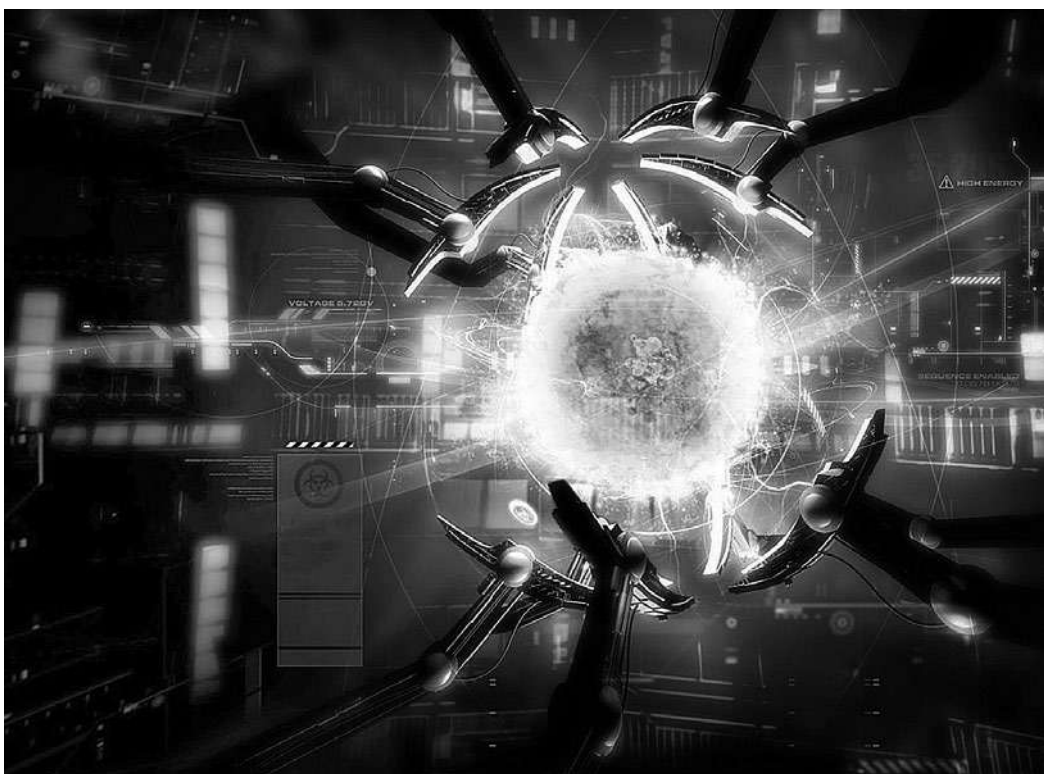
** Альфа-частица (α -частица) — положительно заряженная частица, образованная двумя протонами и двумя нейтронами.



Альфа-частица — ядро гелия-4

го, мы давно знаем электромагнитную и гравитационную постоянные. И оказывается, что все эти константы имеют весьма удачные для нас значения...

— Да, это так. Мы не имели бы сложных молекул в природе, если бы не существовал легкий — много легче протона — электрон, а константа электромагнитного излучения не была бы достаточно мала. От соотношения масс электрона, протона и нейтрона



ны это знать, потому что в астрофизике тоже есть много процессов, которые требуют знания, по крайней мере, ядерной физики, физики элементарных частиц не очень высоких энергий.

— Изучение микромира дает знание констант, связанных с микромиром. Это константы слабого и сильного фундаментальных взаимодействий, массы частиц, которые определяются взаимодействием с полем Хиггса. Кроме то-

Процесс термоядерного синтеза чрезвычайно интересуют ученых

вместе с электромагнитной постоянной зависят плотности всех веществ, возможность сложной химии. Если бы нейтрон был чуть полегче, или протон чуть потяжелее, то во Вселенной после Большого взрыва протоны распались бы и остались бы одни ней-

троны. И не было бы вообще атомов. А масса протона напрямую зависит от константы сильных взаимодействий, а разница в массе нейтрона и протона — от масс кварков.

— *То есть все константы имеют нужное для нашего существования значения.*

— Да, небольшое изменение каждой из них сделало бы Вселенную непригодной для известной нам формы жизни, а, скорее всего, для жизни вообще.

— *И встает тот самый вопрос, который давно уже волнует людей: как возник этот мир? Вполне закономерный вопрос.*

— Вечный вопрос.

— *Тут в пору затронуть тему антропного принципа. Есть два принципиальных варианта. Один — считать, что этот мир создан для нас кем-то. Богом, Творцом, Космическим разумом. То есть предполагать некое целенаправленное вмешательство. Другой вариант — считать, что некие физические процессы привели к тому, что мы оказались в этой Вселенной, имеющей такие свойства. Этот вариант принято называть слабым антропным принципом. В отличие от первого — сильно.*

— Первый давайте сразу отложим в сторонку. Потому что он не совсем научный — это вопрос веры. А слабый антропный принцип, наоборот, вполне научный. Он предполагает наличие множества возможностей, наличие многих мест во Вселенной или множества разных вселенных...

— *Наличие большого числа, может, даже бесконечного числа вселенных.*

— Ну, или вселенных, или, в другом варианте, в предположении, что Вселенная очень большая и очень разнообразная по своим свойствам в разных местах, наличие разных мест.

— *Тогда Вселенная с большой буквы — нечто гораздо большее, чем наша вселенная.*

— Огромная. Мы живем в ее части. Ну, и вполне может оказаться так, что в разных частях Вселенной (или в разных вселенных) разные физические законы, разные физические константы, разные физиче-

ские взаимодействия, физика совсем разная. Ну и мы оказались там, где мы могли оказаться. Не то, что нам повезло. Везения никакого нет. Мы оказались там, где есть такая возможность. В других местах такой возможности нет. Полная аналогия с тем, как мы живем на Земле. Мы ведь не можем жить в произвольной точке космоса.

— *Только там, где есть возможность существования органической жизни. Для чего надо выполнить множество условий: наличие звезды определенного типа, наличие планетной системы, наличие твердой планеты в зоне обитаемости, на которой присутствует вода в жидкой фазе, и еще уйма чего. В принципе, можно говорить о неких ступенях возможностей для жизни. Первая — это Вселенная, в которой возможно существование значительного числа элементов.*

— И химия. Нам химия очень не вредна.

— *Разумеется. Она необходима для существования сложных молекул. Второе — это существование условий, необходимых для возникновения космических объектов, которые, в конце концов, приводят к образованию Солнечной системы и одной из планет в зоне обитаемости, на которой возникает жизнь, а в результате долгой эволюции появляются разумные существа.*

— По крайней мере, так мы думаем. Хотя слабый антропный принцип не до конца сформулирован. Потому что слово «жизнь» может иметь много разных смыслов. Лучше говорить о существовании наблюдателя. И следует допустить возможность существования наблюдателя совершенно другого типа.

— *У Айзека Азимова был рассказ про мыслящее межзвездное облако, которое питается энергией звезд. Оно пощадил жизнь на Земле и ушло от Солнца, чтобы земная жизнь не погибла.*

— Мы пока не знаем, какие бывают формы жизни, кроме земной.

— *Но если говорить об органической жизни...*

— Если думать о наблюдателях нашего типа, то да, нужны и химия,

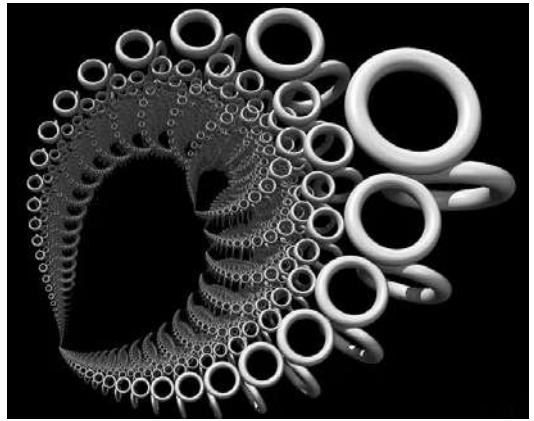
и Солнце, и соответствующая планета, и много еще чего.

— *И вот вопрос, связанный именно со слабым антропным принципом. Если мы считаем, что верна инфляционная теория, которую предложил А. А. Старобинский, а потом развили А. Гут и А. Д. Линде, то она предполагает флуктуации вакуума и возникновение пузырей, которые начинают раздуваться, и один их таких пузырей — это наша вселенная. Хотя надо уточнить. Если все мироздание, в котором за счет флуктуаций возникают пузыри — Вселенная, то наш пузырь — часть Вселенной. И все, что происходит в нашей части Вселенной, определяется соответствующим набором констант. Но в других пузырях, то есть в других частях Вселенной, набор констант другой, и там вообще может не быть галактик, звезд, планетных систем и какой-нибудь формы жизни. Но как в процессе флуктуаций вакуума и образования пузырей возникают константы? Те константы, которые определяют, если можно так выразиться, судьбу той или иной части Вселенной.*

— Это не очень разработанный вопрос: как возникают разные части Вселенной с разной физикой? Такая возможность есть в теории суперструн. Оказывается, что она допускает существование огромного числа вакуумов. Вакуум — это устойчивое состояние. И в каждом своя физика. В каждом свои константы, в каждом свои частицы, типы частиц и все остальное.

— *Струнная теория описывает частицы как некий аналог струн, совершающих определенные колебания...*

— В принципе, да. Но важно другое. Важно, что там есть множество возможностей, вот с чем связанных. Теория суперструн предполагает существование десяти измерений. Не четырех, как у нас (три пространственных, одно — время), а десяти. (Хотя в версии более широкой теории, чем теория суперструн, их даже одиннадцать). И необходимо объяснить, как лишние шесть измерений оказались ненаблюдаемыми. И наиболее логичное объяснение — что они компактные, не бесконечные, как три известные нам измерения, а наобо-



Теория струн
в представлении художника

рот, очень маленькие, колечки такие, условно говоря. И из-за того, что они очень маленькие, мы их не чувствуем.

— *То есть, они существуют на уровне микромира?*

— Да. И надо иметь очень высокие энергии, чтобы доказать, что есть на самом деле такие колечки. Хотя, строго говоря, это не колечки, а некие довольно сложные геометрические объекты. Вот тут-то и появляется огромное количество возможностей. Потому что эти многообразия могут быть очень разными. И разные поля в результате этих многообразий могут быть. Появляется безумное количество возможностей. 10^{500} вариантов! И от того, как устроены эти все многообразия и какие там есть поля — от этого зависит уже наблюдаемый спектр частиц, то, что у нас есть в большом четырехмерном пространстве. Какие есть электроны или не электроны, протоны — не протоны, их взаимодействия. Все зависит от того, как произошла компактификация, то есть свертывание дополнительных измерений. Из-за того, что таких способов очень много, появляется возможность существования очень большого числа разных физик в макроскопическом мире.

Теперь о том, как происходит попадание в один или в другой вакуум. То есть, как множество возможностей реально, динамически реализуется? Это

вопрос не разработанный. То есть, возможность такая имеется, но как именно динамически она может реализоваться, как эти 10^{500} вакуумов существуют: в одном месте один, в другом — другой, в третьем — третий... Пока это вопрос не решенный.

— *Вот возникла часть Вселенной, в которой мы живем, наряду с другими частями Вселенной. Возникла с такими константами, которые делают возможным всё то, что происходило и происходит в нашей части Вселенной. А каков механизм поддержания констант? Почему они, установившись, не меняются?*

— Это можно связать с тем, что вакуумы в теории суперструн дискретны. Что не непрерывный набор возможностей существует, а дискретный. То есть, если уж вы попали в один набор констант, то там и будете оставаться. Если у вас произошла компактификация, дальше ее разрушить или заставить эти внутренние лишние измерения измениться не удастся, потому что для этого нужна гигантская энергия. Иными словами, если у вас дискретный набор констант, то вам надо «перепрыгнуть» из одного набора в другой, надо потратить очень много энергии. Поэтому, как только вы попали в более-менее низкоэнергетическую ситуацию, температура у вас не 10^{18} ГэВ, а на несколько порядков

меньше, или темп расширения не гигантский, то у вас уже недостаточно энергии, чтобы совершить переход. Поэтому константы «замораживаются» в этой части Вселенной. И то, что мы имеем действительно дискретный набор параметров — это вроде видно. Хотя и 10^{5000} вариантов, но их все-таки конечное и дискретное количество.

— *Такой подход проясняет будущее нашей части Вселенной?*

— Нет. Наше будущее зависит совсем от другого. Наше будущее зависит от того, что такое темная энергия. Она сегодня доминирует, большая часть энергии в ней как раз сосредоточена — 70% примерно. А дальше она будет еще больше доминировать. Через несколько десятков миллиардов лет уже вклад материи в плотность энергии будет совсем незначительным. Подавляющий вклад давать будет темная энергия. И будущее зависит от того, как она будет меняться со временем, и будет ли меняться.

— *Некоторые космологи ставят знак равенства между энергией вакуума и темной энергией. Это уже как-то устоялось?*

— Нет. Это не известно. Это одна из возможностей, что темная энергия, энергия вакуума или космологическая постоянная — это одно и то же. Вообще говоря, обсуждается возможность того, что темная энергия — это



А это, в представлении художника, энергия вакуума

не постоянная величина. А энергия вакуума должна быть постоянна во времени. Почти по определению. Раз вакуум не меняется локально, значит, у него плотность энергии фиксирована. Ну, а в формулах общей теории относительности это просто постоянная величина, космологическая постоянная. Хотя, может быть, она зависит-таки от времени, тогда это не энергия вакуума в прямом понимании этих слов, это энергия какого-то гипотетического нового поля, которое «разлито» в нашей части Вселенной и несет на себе эту темную энергию. И от этого действительно зависит наше будущее. Если это энергия вакуума, то нашей части Вселенной бесконечно расширяться, а если это энергия некоего поля, то не обязательно. Тогда расширение может остановиться.

— *Если расширение будет бесконечным, то, в конце концов, все вещество будет разорвано на отдельные частицы...*

— Да. Это еще одна возможность. Если темная энергия постоянна во времени, то ничего такого не будет, будет постоянное расширение с тем же темпом, как сегодня. Медленное. Но если темная энергия растет во времени, то тогда темп расширения будет увеличиваться. В принципе, возможно то, что называют «Большой разрыв».

— *Это когда силы тяготения в галактике уже будут недостаточны, чтобы удерживать объекты.*

— Совершенно верно. Когда Вселенная настолько быстро будет расширяться, что сначала Галактику разорвет, потом Солнечную систему, а потом — Землю. И так далее. Такое не исключено. Пока мы не знаем, как устроена темная энергия, такое исключать нельзя.

— *Но это будет, в любом случае, не скоро.*

— Через 20 миллиардов лет как минимум.

— *Вопрос, который волнует людей, не имеющих физического образования: почему космологи утверждают, что у Вселенной, а если соблюдать нашу договоренность, то правильнее сказать у нашей части Вселенной, нет границ? Это же действительно странно: пространство есть, а границ нет.*

— Стандартная аналогия — воздушный шарик. Вот у вас есть воздушный шарик, он расширяется, раздувается и может раздуться до гигантских размеров. А вы можете ходить только по его поверхности. И тогда для вас никакой границы нет. Будете ходить, и ходить, и, может быть, в конце концов, возвратитесь назад. Пока он не слишком раздуется. Но сколько бы вы ни ходили, никогда никакой границы вы не увидите.

— *Здесь аналог такой же, но только в трехмерном пространстве?*

— Да. Только это не двумерный шарик, а трехмерный. Это — во-первых. А во-вторых, воздушный шарик мы себе представляем вложенным в трехмерное пространство. А наше трехмерное пространство, скорее всего, никуда не вложено. Но оно может быть замкнуто. Поэтому мы можем перемещаться по нему бесконечно. Но границы никогда не достигнем.

— *В процессе расширения нашей части Вселенной увеличивается количество пространства?*

— В каком-то смысле, да. Хотя такого термина нет — количество пространства.

— *Но Галактики и скопления галактик разбегаются.*

— Все расстояния увеличиваются. Можно говорить о растяжении пространства.

— *Завершу наш разговор таким вопросом: мы говорили о теории инфляции, согласно ей наша вселенная — часть еще более огромной Вселенной. Но теория инфляции, строго говоря, не доказана. Есть ли надежда, что мы получим доказательства ее верности?*

— Теория инфляции получит подтверждение с обнаружением реликтовых гравитационных волн. Речь об очень длинных волнах, сравнимых с размерами нашей части Вселенной — длина таких волн в миллиарды световых лет.

— *Реально ли их обнаружить?*

— Да. По поляризации реликтового микроволнового излучения. Результат может быть получен в обозримом будущем.

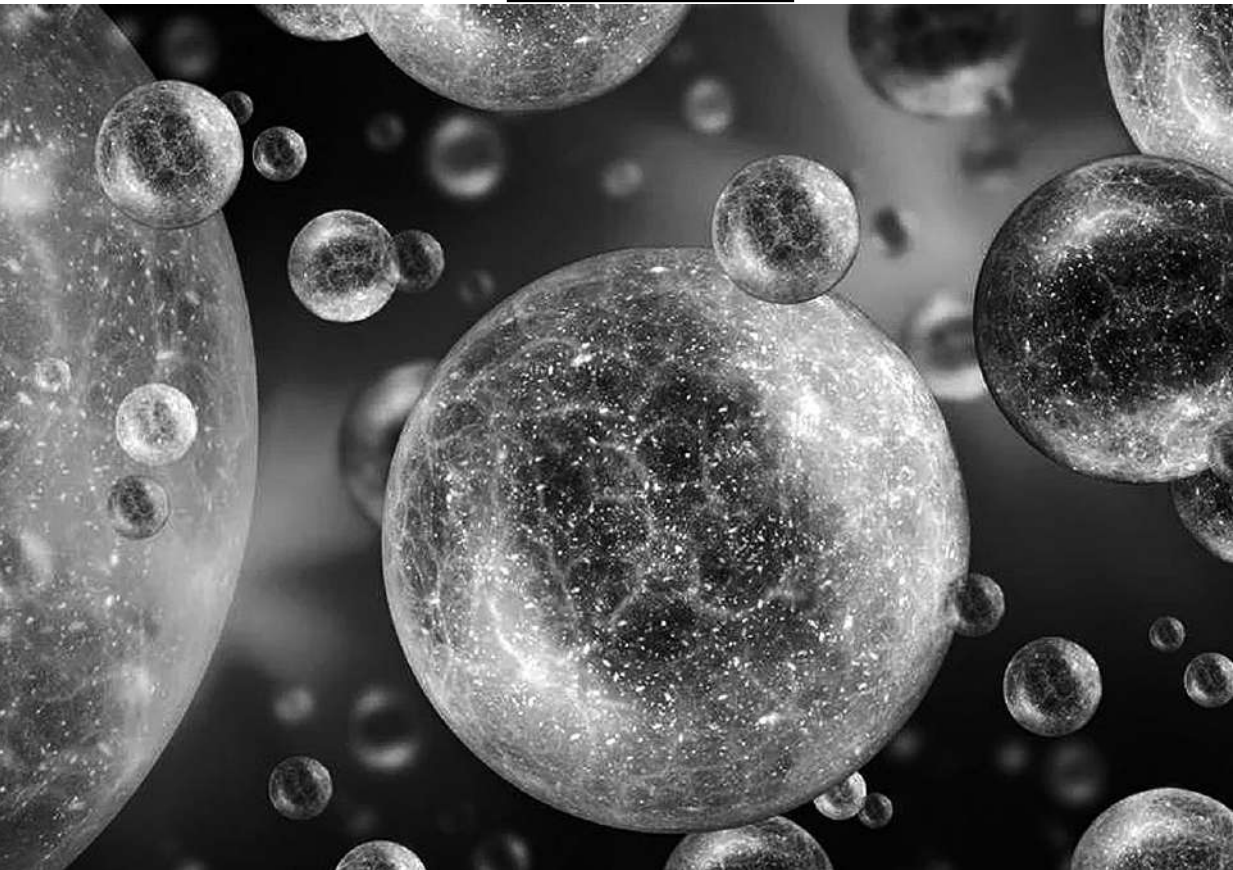
Беседу вел Игорь Харичев

ГЛАВНАЯ ТЕМА

Александр Винничук

История Большого
взрыва в научной
картине мира:
как происходил
великий переход
от пустоты к бытию

Взгляд с позиции инфляционной
квантовой космологии



XX век принес человечеству существенные открытия — прежде всего, в изучении черных дыр, времени, квантовой теории и Большого взрыва. За сто лет место человека во Вселенной изменилось до неузнаваемости. Нелегко было XVII веку смириться с подчиненным положением Земли по отношению к Солнцу, а следующим векам принять периферийность Солнечной системы и даже галактики Млечного Пути, а человеку осознать себя пылинкой во Вселенной. Но откуда взялась Вселенная? Кажется, что идея, будто все это получилось из ничего, противоречит логике и здравому смыслу.

Если мы откажемся от гипотезы Бога, то какие варианты ответа на загадку существования мира нам остаются? Возможно, когда-нибудь наука объяснит не только то, как мир устроен, но и почему он устроен именно так. По крайней мере, именно на это надеется, например, Ричард Докинз, который ищет ответ в теоретической физике, полагаясь на инфляционное расширение в первые доли секунды после Большого взрыва и на принцип космического отбора Вселенных, похожего на принцип естественного отбора Дарвина.

Большую часть истории философии считалось, что Вселенная вечна, а ее существование не слишком заботило ученых. Эйнштейн в своих гипотезах просто принял, что Вселенная вечна, и даже изменил уравнения теории относительности соответствующим образом. Однако с открытием Большого взрыва все изменилось. Эксперименты показывают, что мы живем в расширяющихся и одновременно охлаждающихся остатках космического комка, который взорвался около 14 с половиной миллиардов лет назад. Но что могло вызвать этот первоначальный взрыв? Что именно взорвалось? И что ему предшествовало — и предшествовало ли вообще что-нибудь? Почему существует мир?

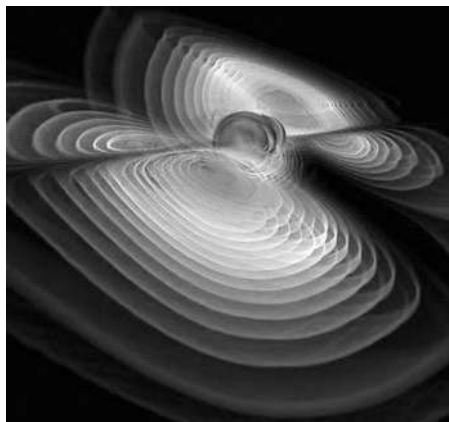
Винничук Александр Александрович, кандидат философских наук, популяризатор науки.

Почему он состоит из того, из чего он состоит? Эти вопросы определенно входят в компетенцию науки, но любая попытка науки на них ответить наткнется на концептуальную «стену», кажущуюся непреодолимой, известную как «сингулярность».

Стивен Хокинг подходит к вопросу с другой стороны: он разрабатывает теоретическую модель, согласно которой Вселенная, хотя и ограничена во времени, полностью содержится внутри себя самой, не имея ни начала, ни конца во времени. Хокинг утверждает, что в такой не имеющей границ модели не нужен творец — ни божественный, ни какой-либо еще. Однако даже он сомневается, что физические уравнения могут дать полный ответ на загадку существования. В книге «Краткая история времени» Хокинг признает, что вопрос о возникновении Вселенной в рамках современной физики остается нерешенным.

Предположение, что Вселенная расширяется (вопреки прежней статичной модели) подтверждено в 1929 году астрономом Эдвином Хабблом на основании наблюдений за спектром звезд. Окончательным подтверждением инфляции Вселенной стало обнаруженное в 1965 году реликтовое излучение, которое осталось со времен Большого взрыва. Два исследователя из «Белл телефон лабораторис» случайно обнаружили вездесущее ми-

Реликтовые гравитационные волны



кроволюновое излучение. Поначалу ученые подумали, что причиной постоянного шипения в микроволновом диапазоне является скверная деятельность голубей. Если включить телевизор и настроиться между станциями, то примерно 10% черно-белых крапинок на экране вызывается фотонами, которые остались с момента рождения Вселенной. Наглядней доказательство реальности Большого взрыва невозможно придумать — вы можете увидеть остывающие остатки Большого взрыва в собственном телевизоре.

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 то, как она развивалась позже. В этой точке действуют законы квантовой механики: частицы движутся всеми возможными путями, и Вселенная может иметь бесконечное множество предысторий. Концептуальный тупик на Большом взрыве беспокоил космологов, и они стали искать сценарии, позволяющие избежать первоначальной сингулярности.

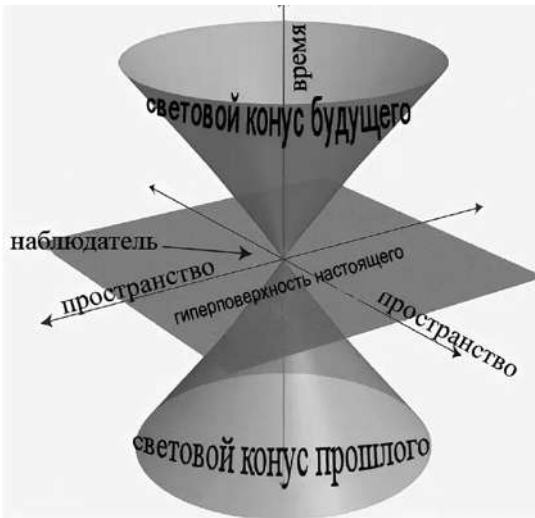
В 1970 году Стивен Хокинг и Роджер Пенроуз показали, что эти попытки не могут увенчаться успехом. Хокинг и Пенроуз начали со вполне логичного предположения о том, что гравитация всегда притягивает, и приняли плотность материи во Вселенной примерно равной измеренной экспериментально. На основе этих двух допущений они математически доказали, что в начале Вселенной все-таки должна быть сингулярность.

Означает ли это, что тайна происхождения Вселенной останется навсегда неразгаданной? Не совсем так, скорее расчеты Хокинга и Пенроуза показывают, что Большой взрыв не может быть полностью понят «классической» космологией, потребуются и другие теории. (Классическая космология — космология, основанная на общей теории относительности Эйнштейна).

Сторонники вечной и неизменной доктрины не приняли теорию Большого взрыва. Им показалось, что новая теория отдает религией, она еще и противоречила постулату о бесконечности и вечности материи, что было одной из аксиом диалектического материализма. Физик Дэвид Бом называл создателей этой теории «учеными, которые фактически предали науку и отбрасывают научные факты, чтобы прийти к выводам, удобным для католической церкви»*. Не принял Большой взрыв и сам Эйнштейн: лишь незадолго до смерти он сумел преодолеть свои метафизические сомнения в отношении квантовой механики и назвал их «самой большой ошибкой в карьере». Таким образом, с открытием Большого взрыва стало гораздо труднее отмахнуться от метафизического вопроса Готфрида Лейбница «Почему существует Нечто, а не Ничто?»

В начале XX века считалось, что наша Вселенная состоит только из галактики Млечный Путь, которая плывет сама по себе в бесконечном пространстве. С тех пор ученые установили, что Млечный Путь является всего лишь одной из сотен миллиардов галактик (а в каждой находятся миллиарды звезд) — и это только в видимой нам части Вселенной. В настоящее время считается, что сам Большой взрыв лучше всего объясняет теория, названная «новая инфляционная космология». Согласно этой теории, взрывы, создающие вселенные, подобно Большому взрыву, случаются довольно часто. Инфляционная космология полагает, что наша Вселенная (которая возникла 14,5 миллиардов лет назад) появилась из пространства-времени уже существовавшей Вселенной и не является единственной физической реальностью, а представляет собой лишь невообразимо крохотную часть мультивселенной. Хотя каждый из миров внутри Мультиверсума имеет определенное начало во времени, вся самовоспроизводящаяся структу-

* Peat F. D. Infinite Potential. N. Y.: Perseus, 1996.



*Новая
инфляционная
космология*

чиняются определенному набору законов — причем довольно запутанному (если вспомнить математический аппарат теории струн)? Разве не проще было бы, если бы не было вообще ничего?

Для бесконечного во времени мира (неважно, соответствует ли он инфляционной или другой теории) не существует необъяснимого «момента творения», в нем нет места «первотолчку» или «первопричине», нет произвольных «начальных условий». Поэтому кажется, что вечный мир удовлетворяет принципу достаточной причины: его состояние в любой момент времени можно объяснить его состоянием в предыдущий момент.

Так если в момент Большого взрыва не было никакого перехода от Ничто к Нечто, то и нет надобности искать причину, божественную или какую-то иную, которая вызвала к жизни Вселенную? И также нет необходимости ломать голову над поставленным нами вопросом «Откуда взялись материя и энергия во Вселенной?»: внешнего и фантастического нарушения закона сохранения энергии-массы во время Большого взрыва не было. А Вселенная всегда обладала оди-

ра в целом может быть вечной. Мы вновь возвращаемся к концепции статичной Вселенной, которая казалась навсегда отброшенной с открытием Большого взрыва.

Тем не менее, возникает вопрос: почему же существуют вся эта материя и энергия? Почему четырехмерное пространство-время нашей Вселенной обладает определенной геометрической формой и имеет конечный возраст? Почему оно насыщено разнообразными физическими полями, частицами и силами? И почему эти поля, частицы и силы под-

наковой энергией-массой, от нулевого момента и до настоящего времени.

Согласно некоторым из солидных научных теорий (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 расстоянии 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**; это один из вариантов четырехмерности — теории, согласно которой реальность существует в виде четырехмерного пространства-времени.

Главным соперником этернализма является **презентизм** — представление о том, что существует только настоящее. Согласно презентизму, уже нет будущих или прошлых вещей и также невозможно указать, в каком смысле они наличествуют теперь. В классической физике, располагая полными данными о настоящем (вспомним Лапласа и его демона), мы можем легко восстановить картину прошлого. Это соответствует интуитивному убеждению в существовании лишь единственно определенного прошлого. Но квантовая физика утверждает, что при самом детальном наблюдении настоящего ненаблюдаемое прошлое неопределенно и представляет собой сумму предысторий.

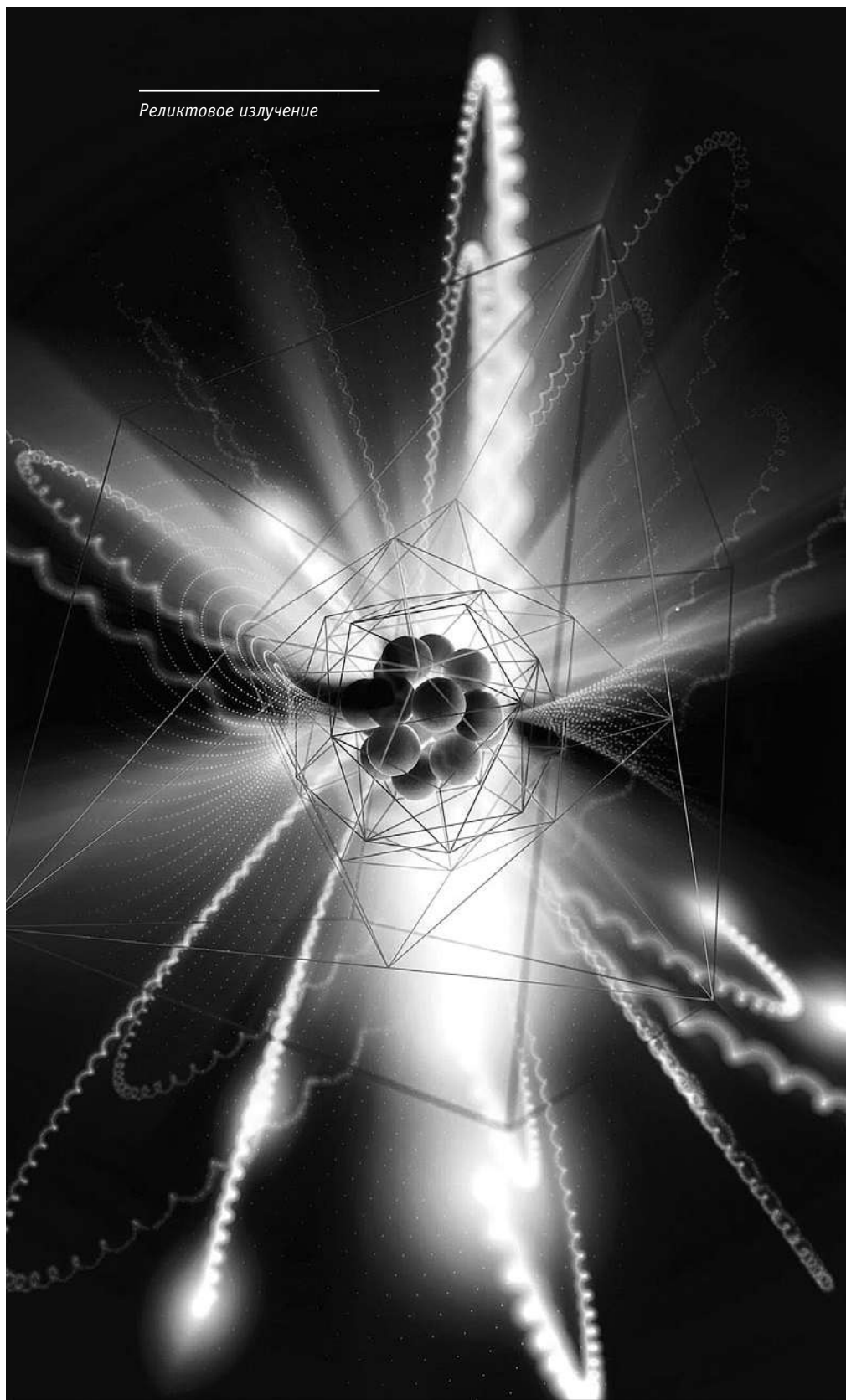
В середине 1940-х годов это коренное отличие квантовой механики от Ньютоновской сформулировал Ричард Фейнман: в Ньютоновской механике движущиеся предметы проходят через фильтр с двумя отверстиями строго определенным путем. Но если на фильтр направить пучок частиц (или даже одну частицу), они пройдут через эти отверстия всеми мыслимыми путями, и прямым, и через Альфу Центавра, и через соседний гастрон, пройдут в одно отверстие, выйдут через другое и снова войдут. Вместо классического детерминизма современная физика здесь имеет де-

ло 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. Как же возможно сочетание классической физики (имеющей дело с макрообъектами) с неопределенностью и непредсказуемостью квантовой механики? Вероятно, происходит примерно то же, что и в специальной теории относительности: теория начинает действовать в «экстремальных обстоятельствах». Такими «экстремальными обстоятельствами» для движущегося объекта становится приближение к скорости света: скорость начинает влиять на массу, а время замедляется и в конечном итоге 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, плотность и искривление Вселенной были бесконечны. Из этой точки Вселенная начинает расширяться, и расширение (в соответствии с инфляционной моделью) продолжается до сих пор. Обратив вспять расширение, мы

Реликтовое излучение



увидим, как содержимое Вселенной сближается, все более сжимаясь в одну точку. В конце концов, в самом начале космической истории, весь мир находится в состоянии бесконечного сжатия и стянут в «сингулярность». Общая теория относительности Эйнштейна утверждает, что форма пространства-времени определяется распределением энергии и материи. И когда энергия и материя бесконечно сжаты, то и само пространство-время тоже сжато — и оно просто исчезает.

Как именно, можно понять, если учесть, что через долю секунды после рождения вся наблюдаемая Вселенная была не больше атома. В таких масштабах классическая физика неприменима: в микромире правят законы квантовой теории. Поэтому космологи (среди них и Стивен Хокинг) стали применять квантовую теорию, которая использовалась только для описания субатомных явлений, ко всей Вселенной в целом. Так родилась квантовая космология, названная физиком Джоном Гриббином «наиболее значительным шагом вперед в науке со времен Исаака Ньютона»*.

То, что квантовая теория (а за ней и квантовая космология) разрешает, еще более интересно, чем то, что она запрещает. А разрешает она спонтанное возникновение частиц из вакуума. Такой способ создания Нечто из Ничто дал квантовым космологам плодотворную идею: что, если сама Вселенная, по законам квантовой механики, возникла из Ничего? Тогда причина того, что существует Нечто, а не Ничто, состоит в неустойчивости вакуума.

Квантовая космология предлагает способ обойти проблему сингулярности. Классические космологи полагали, что сингулярность, предшествовавшая Большому взрыву — это что-то вроде точки с нулевым объемом. Однако квантовая теория запрещает столь точно определенное состояние, утверждая, что на самом фундамен-

тальном уровне природа обладает неизбежной неопределенностью, квантовой размытостью, которую проще всего показать на примере облачков электронов, поэтому невозможно указать точный момент возникновения Вселенной, ее начальное время.

Утверждение физиков «вакуум неустойчив» подвергается нападкам философов. Но физический вакуум и полная пустота является названием разных объектов. Однако о пустоте можно думать не только как об объекте, но и как об описании определенного состояния. Для физика «пустота» описывает такое состояние, в котором нет частиц и все математические поля равны нулю. Возможно ли такое состояние в действительности? То есть согласуется ли оно логически с наблюдаемыми в экспериментах физическими реалиями? Возможно ли создать в наполненной Вселенной полную пустоту?

Одним из наиболее глубоких принципов, лежащих в самой основе нашего квантового понимания природы, является принцип неопределенности Гейзенберга, утверждающий, что определенные пары свойств связаны друг с другом таким образом, что не могут быть точно измерены вместе. Одна такая пара переменных — координаты и импульс частицы: чем точнее вы установили положение частицы, тем менее точно вам известно значение ее импульса, и наоборот. Другой парой сопряженных переменных являются время и энергия: чем точнее вам известен промежуток времени, в течение которого произошло какое-то событие, тем меньше вы знаете об энергии, связанной с этим событием, и наоборот.

Квантовая неопределенность также запрещает точное определение значений поля и скорости изменения этого значения. Пустота, или вакуум — это состояние, в котором все значения полей постоянно равны нулю, однако принцип неопределенности Гейзенберга говорит, что если мы точно знаем значение поля, то скорость его изменения совершенно случайна, то есть не может быть равна нулю.

* *Gribbin J. Q Is for Quantum. Free Press, 1998.*

Таким образом, математическое описание неизменной пустоты несовместимо с квантовой механикой и квантовой космологией — точнее, пустота неустойчива, или же ее попросту не существует.

Идея, что Вселенная, содержащая сотни миллиардов галактик, могла появиться из пустоты, выглядит невероятной. Как показал Эйнштейн, любая масса представляет собой застывшую энергию. Однако огромному количеству положительной энергии, запертой в звездах и галактиках, должна противостоять отрицательная энергия гравитационного притяжения между ними. В «закрытой» Вселенной (той, которая со временем снова сожмется) положительная и отрицательная энергии должны точно уравновешивать друг друга. Другими словами, общая энергия такой Вселенной равна нулю.

Возможность создания целой Вселенной из нулевой энергии поражает воображение. С точки зрения квантовой механики Вселенная с нулевой энергией представляет собой интересную возможность. Допустим, что полная энергия Вселенной точно равна нулю. Тогда, благодаря взаимосвязи в неопределенности между энергией и временем (как утверждает принцип Гейзенберга), неопределенность во времени становится бесконечной. Другими словами, как только такая Вселенная возникнет из пустоты, то она сможет существовать вечно. Что же касается причины, по которой Вселенная возникла, то это просто квантовая вероятность. Да, это трудно понять классическому разуму. Стивен Хокинг в книге «Великий замысел» пишет: *«Если полная энергия Вселенной должна всегда оставаться нулевой и необходимо затратить энергию, чтобы создать тело, как может вся Вселенная быть создана из ничего? Вот почему должен существовать такой закон, как гравитация. Так как гравитация притягивает, то энергия гравитации является отрицательной. Необходимо произвести работу, чтобы разделить гравитационно связанную систему, такую*

*как Земля и Луна. Эта отрицательная энергия может быть сбалансирована положительной энергией, необходимой, чтобы создать материю, но все не так просто. Отрицательная гравитационная энергия Земли, к примеру, меньше, чем положительная энергия миллиардов частиц, из которых она состоит. Тело, такое как звезда, будет иметь больше отрицательной гравитационной энергии, и чем меньше она (частицы, из которых она состоит, находятся ближе друг к другу), тем больше будет ее отрицательная гравитационная энергия. Но прежде, чем отрицательной гравитационной энергии может стать больше положительной энергии вещества, звезда сколлапсирует в черную дыру, и черная дыра будет иметь положительную энергию. Вот почему пустое пространство стабильно. Тела, такие как звезды или черные дыры, не могут так просто появляться из ничего. Но целая Вселенная может!»**

С выводами Стивена Хокинга согласна и квантовая механика. Американский ученый русского происхождения Алекс Виленкин в книге «Мир многих миров» показал, что из начального состояния пустоты может спонтанно появиться крохотный кусочек наполненного энергией вакуума. Под действием отрицательного давления «инфляции» этот кусочек энергетического вакуума испытывает безудержное расширение. Через пару микросекунд он достигнет космических размеров, испустив поток света и материи, и случится Большой взрыв.

Таким образом, по мнению Виленкина, переход от Пустоты к Бытию происходит в два этапа. На первом крохотный кусочек вакуума появляется из вакуума. На втором он раздувается в наполненную материей предшественницу Вселенной, которую мы сейчас видим вокруг. На данный момент принципы квантовой механики, управляющие первым этапом, являются самыми надежными принципами в науке. Что касается теории ин-

* Stephen Hawking and Leonard Mlodinow, «The Grand Design».

фляции, которая описывает второй этап, то с момента создания в начале 80-х годов она успешно подтверждена не только теоретически, но и эмпирически — в частности, распределением реликтового излучения, оставшегося после Большого взрыва.

Что же происходит в момент Большого взрыва 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 здесь еще нет. А если времени нет, то нет и возможности говорить о начале Вселенной во времени, что устраняет проблему творения из ничего, или Бога. Стивен Хокинг написал: «Бог не мог сотворить мир за семь дней, потому что до самого творения не было времени».

По поводу конечности мира во времени давно идут горячие споры между западными мыслителями. Аристотель считал, что космос вечен и не имеет начала во времени. В XIII веке Католическая Церковь объявила возникновение (и конечность) 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 до этого дня должно пройти бесконечное число дней и ночей?

Парадокс бесконечного прошлого в том, что в таком случае к настоящему моменту должен был быть совершен бесконечный ряд действий. Хотя нет ничего невозможного в совершеннии бесконечного ряда действий, если вы располагаете бесконечным временем для их совершения. Да и математически возможно совершить бесконечный ряд действий за конечное время при условии, что вы совершаете их всё 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 бесконеч-

ный ряд действий всего лишь за два часа. На самом деле, каждый раз, прочитывая предложение этой статьи, вы совершаете нарушение логических законов — поскольку, как заметил античный философ Зенон, пройденное расстояние можно разделить на бесконечное число всё более крохотных интервалов. Поэтому нет ничего абсурдного в бесконечном прошлом. 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.

Есть и более радикальная версия взгляда на происхождение мира и Большой взрыв, 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 «Сплетни Роджера» в качестве альтернативы теистическому объяснению бытия.

Герой Апдайка Крикман, показав, как Вселенная возникла из «почти Ничто», принимается объяснять ошеломленному Дейлу, что это «почти Ничто» появилось из абсолютно Ничто.

*«Представьте себе пустоту, полнейший вакуум. Однако в ней что-то есть! Что? Точки, из которых могут сложиться фигуры. Как бы облако пыли из безразмерных точек...»** В этом облаке, продолжает он, точки случайно собираются в узлы или «вмерзают» в небольшое структурированное пространство-время. А откуда взялась первозданная пыль из точек? Из

* *Updike. Picked-Up Pieces.* Роман «Сплетни Роджера» в переводе Г. П. Злобина.

абсолютного Ничто! Точка и антиточка отделяются друг от друга в пустоте, подобно +1 и -1, отделяющимся от нуля. «Вот, на месте Ничего мы имеем два объекта», — подытоживает Крикман. Антиточка — это просто точка, движущаяся назад во времени.

Безусловно, Апдайк не имел в виду, что мы слишком серьезно отнесемся к его идеям. В конце концов, их высказывает персонаж романа, причем нелепый, комический персонаж. Такая космогоническая схема образует замкнутый круг, в котором время требуется для того, чтобы появились точки, а точки нужны, чтобы возникло время.

Ученые Герман Бонди, Томас Голд и Фред Хойл 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, в ней поддерживается постоянная плотность материи: Вселенная всегда выглядит одинаково, не имея ни начала, ни конца. Примерно так, как ее описывает Хорхе Луис Борхес в рассказе «Вавилонская библиотека»: *«Я думаю, вполне логично считать, что мир бесконечен. Те же, кто считает его ограниченным, допускают, что где-нибудь в отдалении коридоры, и лестницы, и шестигранники могут по неизвестной причине кончиться, — такое предположение абсурдно. Те, кто воображает его без границ, забывают, что ограничено число возможных книг. Я осмеливаюсь предложить такое решение этой вековой проблемы: Библиотека безгранична и периодична. Если бы вечный странник пустился в путь в каком-либо направлении, он смог бы убедиться по прошествии веков, что те же книги повторяются в том же беспорядке (который, будучи повторенным, становится порядком — Порядком). Эта изящная надежда скрашивает мое одиночество»**.

* Борхес Х. Л. Сад расходящихся тропок. М., 2007. С.11.

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

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.

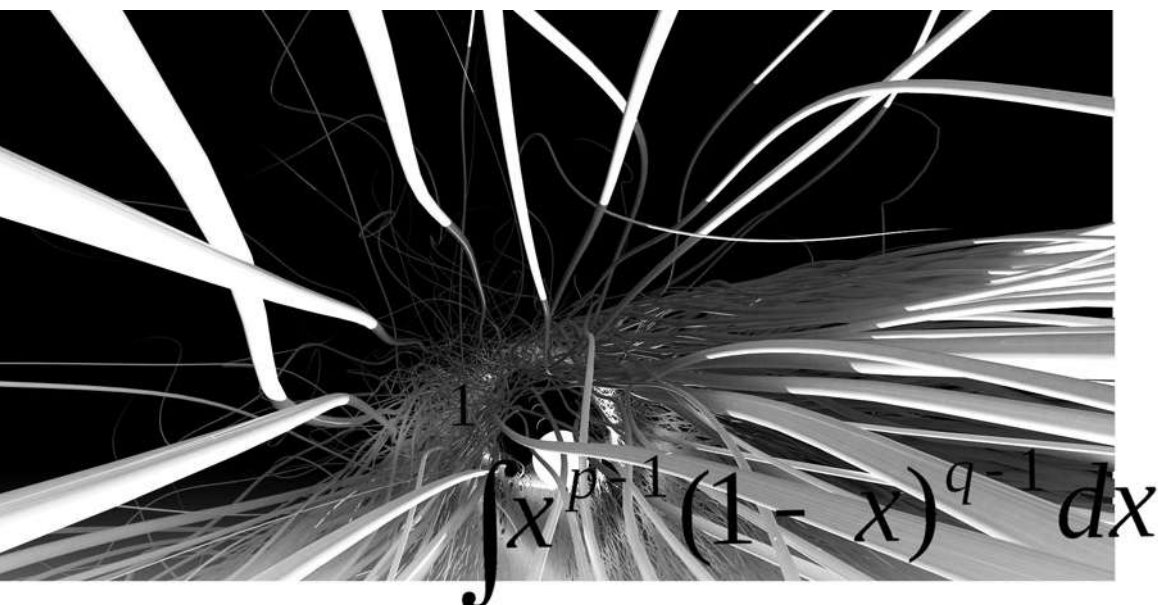
Стивен Хокинг в книге «Краткая история времени» написал: *«Открытие полной единой теории всего, может быть, и не будет способствовать выживанию и даже никак не повлияет на течение нашей жизни, но уже на заре цивилизации людям не нравились необъяснимые и несвязанные между собой факты. И они страстно желали понять тот порядок, который лежит в основании нашего мира. По сей день мы страстно желаем узнать, почему мы здесь оказались и откуда взялись. Наша конечная цель никак не меньше, чем полное описание Вселенной, в которой мы живем»***.

** Хокинг С. Краткая история времени. От Большого взрыва до черных дыр.



Истоки и плоды

Теории
струн



Габриеле Венециано (англ. Gabriele Veneziano; род. 1942, Флоренция, Италия) — физик-теоретик, основатель Теории струн.

Между 1968 и 1972 годами он работал в MIT и ЦЕРНе. В 1972-м стал профессором физики в институте Вейцмана, а в 1976-м ему была предложена должность в теоретическом отделе ЦЕРНа (Женева, Швейцария), где он проработал более 30 лет. В настоящее время возглавляет кафедру физики элементарных частиц, гравитации и космологии в Коллеж де Франс в Париже.

Летом 1968 года, будучи сотрудником ЦЕРНа, Габриеле Венециано опубликовал статью, озаглавленную «Construction of a crossing-symmetric, Regge behaved amplitude for linearly-rising trajectories». В этой работе он попытался объяснить сильное взаимодействие, но его работа стала отправной точкой исследований Теории струн.

Интервью с Г. Венециано опубликовано в «CERN Courier», 2018, № 9. Редакция «З—С» благодарит «Курьер ЦЕРН» за разрешение опубликовать перевод интервью и академика В. А. Рубакова — за помощь в переводе.

— Габриеле, что привело вас к работе 1968 года, благодаря которой вы получили наибольшую известность?

— В середине 1960-х годов мы, физики-теоретики, застопорились в попытках понять сильное взаимодействие. У нас был пример работающей релятивистской квантовой теории: КЭД (квантовая электродинамика) — теория взаимодействия электронов и фотонов, но казалось невозможным использование такого подхода для сильного взаимодействия. Одна из причин — величина сильного взаимодействия по сравнению с электромагнитным. Гораздо большее опасение внушало то, что было так много (и постоянно росло в количестве) различных видов адронов, что мы пребывали в недоумении в связи с теорией поля — как мы можем справиться с таким обилием различных состояний в рамках, подобных КЭД? Сейчас мы знаем, что это можно сделать, и эта теория названа квантовой хромодинамикой (КХД)*. Но тогда все было не так ясно. Весьма нетривиальный переход от КЭД к КХД означал проявить смелость написать теорию для существей (кварков), которые до того никто не наблюдал в экспериментах.

В то время никто не был готов совершить такой логический прыжок, потому мы попробовали нечто другое: S-матричный подход. S-матрица, позволяющая связать начальное и конечное состояния квантово-механического процесса, позволяет непосредственно рассчитать вероятности процессов рассеяния без явного использования квантовой теории поля, такой как КЭД. Вот почему это выглядело более многообещающим. Это также выглядело очень условным, но, в конце концов, привело к чему-то еще более революционному, чем КХД — идее о том, что адроны на самом деле являются струнами.

* Квантовополевая теория сильного взаимодействия кварков и глюонов, построенная по образу квантовой электродинамики на основе «цветовой» калибровочной симметрии (Прим. ред.).

— Это правда, что ваш момент «Эврика» случился тогда, когда вы наткнулись на бета-функцию Эйлера в учебнике?

— Совсем нет! Я использовал подход «снизу вверх», чтобы понять сильное взаимодействие. Основная идея была навязать S-матрице свойства, сейчас известные как гипотеза дуальности Долена, Хорна и Шмидта. Это позволяет связать два явно различных процесса, дающих вклады в элементарную реакцию, например, $a+b \rightarrow c+d$. В одном процессе $a+b$ сливаются воедино в метастабильном состоянии (резонансе), а спустя определенное время существования распадаются на $c+d$. В других процессах пара $a+c$ обменивается виртуальной частицей с парой $b+d$. Оба эти процесса должны быть учтены независимо в квантовой электродинамике, поскольку они соответствуют двум различным диаграммам Фейнмана, в то время как, согласно гипотезе дуальности Долена, Хорна и Шмидта, каждый из них достаточен для полного описания в случае сильного взаимодействия. О гипотезе дуальности Долена, Хорна и Шмидта я услышал от Мюррея Гелл-Манна во время летней школы в Эриче (Италия) в 1967 году, где он высказался, что гипотеза дуальности Долена, Хорна и Шмидта может привести к «дешевой самонастройке»** сильного взаимодействия. Слова, сказанные великим физиком, очень мотивировали меня. Я был на полпути в работе над своей диссертацией в институте Вейцмана в Израиле. Осенью того же года была сформирована группа из четырех человек. Она состояла из Марко Адемолло, Гектора Рубинштейна, Мигеля Вирасоро и меня, трудившихся в институте Вейцмана. Мы интенсивно работали в течение 8—9 месяцев в попытках найти (по-видимому, не очень-то) дешевую самонастройку для наиболее подходящей реакции. Мы получили весьма обнадежи-

** В оригинале «бутстрап». Этот термин закреплён и в русскоязычной научной литературе. (Примеч. В. А. Рубакова).

вающие результаты. Я чувствовал, что существует простое точное решение. Это решение оказалось бета-функцией Эйлера.

— Но публикация 1968 года имела одного автора?

— Да. Подготовительная работа, проделанная нашей четверкой, сыграла решающую роль, но открытие, что бета-функция Эйлера была точной реализацией дуальности Долена, Хорна и Шмидта, принадлежит исключительно мне. Это произошло приблизительно в середине июня 1968 года, непосредственно перед тем, как я отправился на корабле из Хайфы в Венецию, а затем в ЦЕРН, где я пробыл весь июль. К тому времени наша четверка уже распалась: Рубинштейн был на пути в Нью-Йоркский университет, Вирасоро в университет Мэдисон, штат Висконсин, через Аргентину, Адемолло вернулся во Флоренцию перед вторым годом в Гарварде. Я же продолжал работу над этой идеей самостоятельно, сначала на борту корабля, потом, до конца июля, в ЦЕРНе, затем, поощряемый Серджио Фубини, я решил отправить рукопись в журнал «Il Nuovo Cimento».

— Была ли уже понятна значимость этой работы?

— Что ж, формула имела множество интересных особенностей, но реакция физического сообщества меня шокировала. Сразу после того, как отправил рукопись, я уехал в отпуск на четыре недели в Италию и не думал о ней. В конце августа 1968-го я принял участие в конференции в Вене и обнаружил, к своему большому удивлению, что эта статья уже широко известна в научной среде и упоминается в нескольких докладах. Я отправил рукопись для публикации, и был приглашен рассказать об этом на одной из сессий конференции. Любопытно, что я ничего не помню об этом событии, но моя жена помнит, как я ей рассказывал об этом. Был даже свидетель, покойный Дэвид Олив, который написал, что мое выступление изменило его жизнь. Это было «точным попаданием», потому что модель ответила

сразу на несколько вопросов, но тогда было совершенно не очевидно, что она имеет какое-то отношение к струнам, не говоря уже о квантовой гравитации.

— Как совершился переход к «теории струн»?

— Первые намеки, что физическая модель для адронов могла обосновать мое математическое предположение, появились после того, как оно было должным образом обобщено (применительно к процессам с участием произвольного числа сталкивающихся частиц), и весь спектр адронов, который оно подразумевало, был раскрыт (Фубини и мной, и, независимо от нас, Коркутом Бардаки и Стэнли Мандельштамом). Удивительно, но оказалось, что он очень похож на экспоненциально растущий (по массе) спектр, постулированный почти десятилетием ранее теоретиком ЦЕРН Рольфом Хагедорном, и, по крайней мере, упрощенно, подразумевает абсолютный верхний предел температуры (так называемая температура Хагедорна*).

Спектр совпадает со спектром бесконечного набора гармонических осцилляторов и, таким образом, напоминает спектр квантованной вибрирующей струны с ее бесконечным числом высших гармоник. Хольгер Нильсен и Ленни Саскинд независимо друг от друга предложили картинку струны (или резинки). Тем не менее, как всегда, дьявол кроется в деталях. Примерно в конце десятилетия Ёчиро Намбу (и независимо от него Гото) дал первое правильное определение классической релятивистской струны, но Годдарду, Голдстоуну, Ребби и Торну потребовалось несколько лет, до 1973 года, чтобы доказать, что правильное применение квантовой механики к струне Намбу — Гото точно воспроизвело вышеупомянутое обоб-

* Температура Хагедорна — температура в теоретической физике, при которой адронная, то есть обычная, материя теряет стабильность и, по современным представлениям, превращается в кварковую материю; как таковую ее можно рассматривать как «точку кипения» адронной материи (Прим. ред.).

щение моей первоначальной работы. Эта работа также включала определенные условия согласованности, которые уже были найдены, в частности, наличие безмассового состояния со спином 1 (Вирасоро) и необходимость в дополнительных пространственных измерениях (из работы Ловлейса). С этого момента стало ясным, что оригинальная модель имеет чисто физическую интерпретацию адронов как квантовых струн. Некоторые детали были явно ошибочны: одна из наиболее поразительных особенностей сильного взаимодействия — это его близкодействующая природа*, тогда как безмассовое состояние производит дальнедействующее взаимодействие. То, что модель несовместима с тремя пространственными измерениями (наш мир!), также смущало, но люди продолжали надеяться.

— *То есть, Теория струн была открыта случайно?*

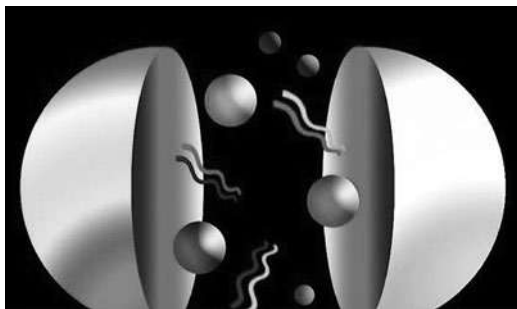
— На самом деле, нет. Строго говоря, обнаружение того, что адроны являются струнами, было немалым достижением для тех дней. Это была не совсем та струна, которую мы сейчас связываем с невымлетанием кварков в КХД. Действительно, последнее свойство столь сложно, что только сверхмощным компьютерам удалось пролить свет на него спустя несколько десятилетий. А posteriori**, фактом является то, что изучение адронных явлений подтолкнуло нас к открытию Теории струн, и это не было ни совпадением, ни случайностью.

— *Когда стало ясно, что струны предлагают последовательную теорию квантовой гравитации?*

— Та смелая идея была высказана еще в 1974 году в работе Джоэля Шерка и Джона Шварца. Столкнувшись с тем, что безмассовое состояние струны со спином 1 отказалось становиться массивным (в теории струн нет под рукой механизма Брута-Энглера-Хиггса!), и что даже безмассовая струна со спи-

* В пределах атомного ядра (Прим. ред.).

** Знание, полученное из предыдущего опыта (лат.)



Кварки

ном 2 должна была быть частью спектра струн, они утверждали, что эти состояния следует отождествлять с фотоном и гравитоном, то есть с носителями электромагнитного и гравитационного взаимодействий соответственно. Другие частицы со спином 1 могут быть сопоставлены с глюонами КХД или с W и Z бозонами слабого взаимодействия. Теория струн, таким образом, в дальнейшем может стать теорией всех взаимодействий, на более глубоком уровне микромира. Для того, чтобы описать сами кварки, электрон, мюон и нейтрино, по сути, все элементарные частицы, как струны, необходимо характерный масштаб адронной струны ($\sim 10^{-13}$ см) уменьшить на двадцать порядков ($\sim 10^{-33}$ см, то есть знаменитая Планковская длина).

Кроме того, оказалось, что серьезный недостаток старой струны (а именно ее «мягкость», означающая, что столкновения струн не могут привести к событиям с большими углами отклонения) был большим плюсом для предложения Шерка — Шварца. В то время, как данные показывают, что жесткие адронные столкновения происходят с большими вероятностями, в соответствии с предсказаниями КХД, мягкость теории струн может освободить квантовую гравитацию от ее проблемных ультрафиолетовых расходимостей*** — осново-

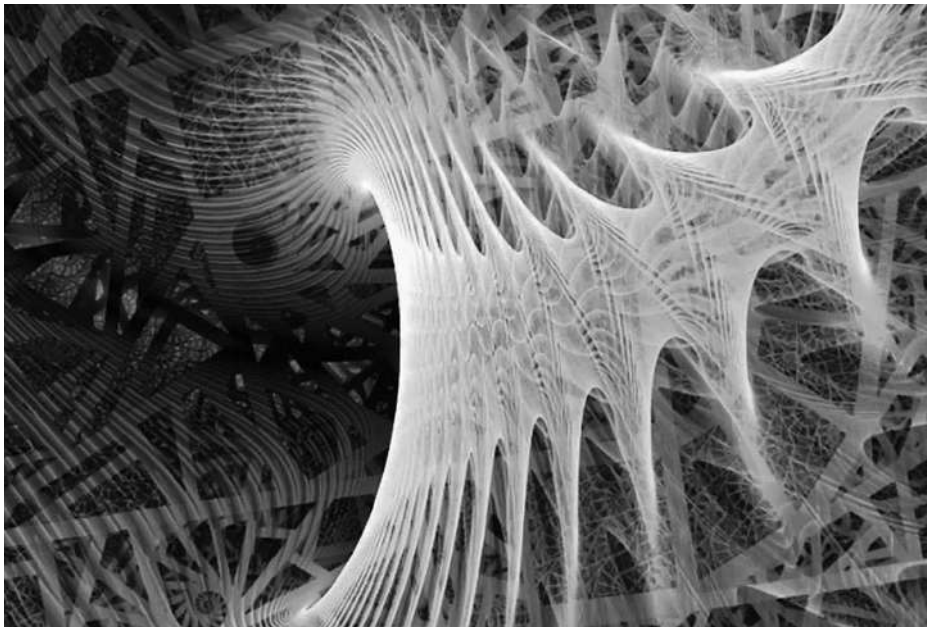
*** Ультрафиолетовая расходимость в квантовой теории поля — один из вариантов бесконечных выражений, возникающий в квантовой теории поля до применения процедуры перенормировки. Технически, ультрафи-

го препятствия для формулировки последовательной теории квантовой гравитации.

— Вы тогда обратили свое внимание на теорию струн?

— Не сразу. Я тогда по-прежнему интересовался пониманием сильного взаимодействия и работал над некоторыми аспектами пертурбативной и не-пертурбативной КХД и их суперсимметричным обобщением. Боль-

струн с другим фактом природы: нарушением четности в слабых взаимодействиях. Этот прорыв снова вывел Теорию струн в топ наиболее важных, и с тех пор число поклонников Теории струн неуклонно растет, особенно среди более молодой части теоретического сообщества. С тех пор произошло несколько научных «революций», связанных с именами Виттена, Полчинского, Мальдасены



Квантовая гравитация

шинство исследователей держались в стороне от Теории струн в течение следующего десятилетия 1974—1984 годов. Как вы помните, Стандартная Модель только что воплотилась в жизнь, и очень многое делалось в попытке извлечь из нее прогнозы и проверить ее. Я вернулся к Теории струн в 1984 году после революционной работы Грина и Шварца. Они обнаружили способ примирить Теорию

олетовая расходимось получается из петлевых фейнмановских диаграмм, при вычислении которых возникает интеграл по четырехимпульсу в замкнутой петле. Этот интеграл часто расходится на верхнем пределе, то есть в пределе очень больших энергий, отсюда и слово «ультрафиолетовая» (Прим. ред.).

и многих других. Потребуется слишком много времени, чтобы отдать должное всем этим значимым событиям. Лично я довольно давно заинтересовался применением новой Теории струн к ранней космологии.

— Была ли ваша работа 1991 года первым связующим звеном между Теорией струн и космологией?

— Я думаю, что на тот момент была, по крайней мере, одна модель Бранденбергера и Вафа, которая пыталась объяснить, почему наша Вселенная имеет только три больших пространственных измерения, но моя работа, безусловно, была одной из первых. В 1991 году я (и независимо от меня Аркадий Цейтлин) понял, что

уравнения струнной космологии, в отличие от уравнений Эйнштейна, допускают симметрию (также называемую дуальностью!), которая связывает замедляющееся расширение с ускоряющимся. Это, как я думал, могло бы стать естественным способом получить инфляционную космологию, которая уже была известна с 1980-х годов, в Теории струн без привлечения специальной частицы «инфлатона».

Проблема заключалась в том, что замедляющееся решение, казалось бы, имело сингулярность Большого взрыва в прошлом, в то время как (дуальное) ускоряющееся решение имело сингулярность в будущем. Но это имело бы место лишь в том случае, если можно было пренебречь эффектами, связанными с конечным размером струны. Многие соображения, включая уже упоминавшийся верхний предел температуры, наводят на мысль, что в теории струн действительно нет сингулярностей, подобных Большому взрыву. Если это так, два связанных дуальностью решения можно было бы без проблем объединить, чтобы обеспечить то, что я назвал «сценарием до Большого взрыва», характеризующимся отсутствием начала времени. Я думаю, что модель (далее разработанная Маурицио Гасперини и многими другими) все еще жива, по крайней мере, до тех пор, пока первичная поляризация В-моды не обнаружена в космическом микроволновом фоне, поскольку она, по прогнозам, незначительна в этой космологии.

— *Вы изучали другие аспекты нового воплощения Теории струн?*

— Вторая линия исследований, связанных со струнами, которой я следую с 1987 года, касается проведения мысленных экспериментов с целью понять, что Теория струн может дать квантовой гравитации в духе того, что делалось в первый период квантовой механики. В частности, сначала с Даниэле Амати и Марчелло Чиафалони, а затем и со многими другими я изучал столкновения струн при транс-планковских энергиях ($> 10^{19}$ ГэВ), которые не могут быть достигнуты в ускорителях, созданных человеком, но могли существовать в ранней Вселенной. Я все

еще работаю над этим. Одним из результатов этого исследования, которое стало довольно популярным, является обобщение принципа неопределенности Гейзенберга, подразумевающего минимальное значение Δx порядка размера струны.

— *Спустя 50 лет исследований стала ли Теория струн ближе к описанию реальности?*

— Люди говорят, что Теория струн не делает предсказаний, но это просто неправда. Она пока является единственной теорией, которая предсказывает размерность пространства; она предсказывает на древесном уровне* (самый низкий уровень приближения для релятивистской квантовой теории) множество безмассовых скаляров, которые угрожают принципу эквивалентности (универсальности свободного падения), который к настоящему времени очень хорошо проверен. Если бы мы могли доверять этому предсказанию, полученному на древесном уровне, теория струн уже была бы фальсифицирована. Но то же самое можно сказать и о КХД, поскольку на древесном уровне эта теория предполагает наличие свободных кварков. Другими словами: новая теория струн, как и старая, может быть фальсифицирована экспериментами на большом расстоянии, если мы можем доверять уровню приближения, при котором она решается. С другой стороны, чтобы проверить теорию струн на малом расстоянии, лучше всего использовать космологию. Вокруг (то есть, до или вскоре после) Большого взрыва Теория струн, возможно, оставила свой отпечаток в ранней Вселенной, и ее последующее расширение может привести их к макроскопическим масштабам сегодня.

— *Что вы думаете о продолжающихся дебатах о научной жизнеспособности?*

* В оригинале «Tree-level prediction» предсказание, сделанное в древесном приближении, это самое простое и грубое приближение в квантовой теории поля. В этом приближении учитываются только фейнмановские диаграммы без петель, они выглядят как деревья с ветками (если диаграмма не очень простенькая). (Примеч. В. А. Рубакова).

собности ландшафта или «болота» решений теории струн?

— Я не эксперт по этому вопросу, но недавно я услышал (на конференции, посвященной струнам в 2018 на Окинаве, Япония) выступление Кумруна Вафы на эту тему, в котором утверждается, что решение KKLT (которое стремится объяснить аномально малую величину энергии вакуума, как предложено в 2003 году Каллош, Качру, Линде и Триведи) «попало в болото», что означает, что оно не жизнеспособно на фундаментальном уровне квантовой гравитации. За этим последовала бурная дискуссия, и я не могу судить, кто прав. Я могу только добавить, что отсутствие метастабильного вакуума де-Ситтера делает предпочтительными модели квинтэссенции, подобные тем, которые я исследовал с Тибо Дамуром несколько лет назад, и это может означать интересные малые (но, возможно, обнаружимые) нарушения принципа эквивалентности.

— Каково восприятие струн вне научного сообщества?

— Некоторые популярные обзоры Теории струн, появившиеся в последние годы, были довольно поверхностными. Когда люди говорят, что Теория струн не может быть доказана, это несправедливо. Обычный аргумент в том, что вам нужны невероятно высокие энергии. Но, как я уже сказал, новое воплощение Теории струн может быть фальсифицировано, как и его предшественник; вскоре после его появления стало ясно, что КХД является лучшей теорией. Возможно, то же самое случится с сегодняшней Теорией струн, но я не думаю, что на данный момент есть серьезные альтернативы. Очевидно, что энтузиазм молодых людей все еще существует. Научное сообщество нетипично молодое — средний возраст участников конференции по Теории струн намного ниже, чем, например, для конференции по физике КХД или электрослабой физике. Что мотивирует молодых теоретиков? Возможно, математическая красота Теории струн, а может быть и возможность выполнения множества различных вычислений, публикации их и получения большого количества ссылок.

— Какой совет вы бы дали молодым теоретикам, выходящим на поле науки?

— Я сожалею о том, что большинство молодых ученых, изучающих Теорию струн, не обращаются к нерешенным вопросам физики, связанным с квантовой гравитацией, таким как какова судьба первоначальной сингулярности классической космологии в Теории струн. Это очень сложные проблемы, и в наши дни молодые люди не могут позволить себе потратить пару лет на одну такую проблему, не публикуя несколько статей. Когда я был молод, мне не было дела до модных теорий, я просто «следовал за своим носом» и рисковал, что в итоге окупилось. Сегодня это сделать гораздо сложнее.

— Как изменилась теоретическая физика элементарных частиц с 1968 года?

— В 1968 году у нас было много данных, но не было хорошей теории для объяснения слабых и сильных взаимодействий. Необходимо было проделать огромную работу, и в течение нескольких лет была создана Стандартная модель. Сегодня у нас все еще есть все та же Стандартная модель, и мы всё еще ждем некоторого кризиса знания, который возможен благодаря результатам интереснейших экспериментов, которые проводятся в ЦЕРН и в других местах. Стивен Вайнберг говорил, что физика процветает на кризисах. Кризисы сегодня в большей степени связаны с космологией (темная материя, темная энергия), квантовой механикой черных дыр и действительно объединяют наше понимание физики на всех масштабах, от Планковской длины до нашего космологического горизонта, двух масштабов, которые различны на 60 порядков величины друг от друга. Понимание такой иерархии (вместе со значительно меньшей иерархией Стандартной модели) представляет, на мой взгляд, самую большую теоретическую проблему для физики XXI века.

*Беседу вел Мэтью Чалмерс,
редактор «CERN Courier».
Опубликовано в CERN Courier
2018, № 9.*

*Перевод с английского
Надежды Алексеевой*

Капли из первичной материи Вселенной

Международная группа физиков с участием российских ученых, работающая на коллайдере релятивистских тяжелых ионов (RHIC – Relativistic Heavy Ion Collider), заявила о создании первых «полноценных» капель кварково-глюонной плазмы — аналогов материи, существовавшей во Вселенной во время Большого взрыва.

Как заявил Джейми Нагл из университета Колорадо в Боулдере (США), исследование — кульминация целой серии экспериментов, в рамках которой исследователи попытались найти способ управлять формой капель кварково-глюонной плазмы. Ученые вплотную приблизились к ответу на вопрос — насколько небольшой может быть минимальная порция первичной материи Вселенной.

Так называемая кварково-глюонная плазма, или «квagma», представляет собой материю, «разобранную» на кварки и глюоны, обычно удерживаемые внутри протонов, нейтронов и других частиц сильным ядерным взаимодействием. Для «освобождения» кварков и глюонов необходимы гигантские температуры и энергии, которые, по современным представлениям, существовали в природе только в момент Большого взрыва. По этой причине в природе не существует примеров этой материи, которые можно было бы изучать при помощи телескопов или других приборов.

Более десяти лет назад физики выяснили, что такие условия можно воспроизвести, лишь сталкивая достаточно тяжелые ионы друг с другом при помощи мощных ускорителей частиц. Однако, несколько лет назад они получили первые намеки на то, что это не так, изучая результаты экспериментов на двух коллайдерах — Большом адронном коллайдере (БАК) и RHIC. Оказалось, что «первичная материя Вселенной» образуется при столкновениях одиночных протонов и ионов свинца. Год назад ученые пошли дальше и выяснили, что этого же можно добиться, сталкивая одиночные протоны.

Эти открытия заставили физиков задуматься о том, возникали ли реальные об-

лачка первичной материи Вселенной после столкновений ионов и протонов или же там появляется нечто совершенно иное. Нагл и его коллеги придумали остроумную методику для проверки этих открытий, опирающуюся на уникальные свойства квагмы. Как полагают в настоящее время ученые, первичная материя Вселенной ведет себя подобно сверхтекучей идеальной жидкости, обладающей нулевой вязкостью и некоторыми другими аномальными свойствами. В случае с экспериментами на БАК и RHIC это должно проявляться в том, что изначальная форма капли «квagma» не будет случайной. Она, как отмечают исследователи, будет зависеть от того, как выглядели ее прародители. К примеру, протон похож на круг, дейтерий — на эллипс, а гелий-3 — на треугольник. Соответственно, если капли первичной материи Вселенной действительно возникают при их столкновениях, то они будут похожи на эти три фигуры.

Руководствуясь этой идеей, Нагл и его коллеги провели серию экспериментов на RHIC, сталкивая условно круглое ядро золота с тремя этими веществами. Когда в детекторе PHENIX рождалось очередное облачко «квagma», ученые следили за его расширением и пытались восстановить его оригинальную форму, используя компьютерные модели. Во всех шести экспериментах, которые провели ученые, реальные замеры совпали с предсказанными геометрическими формами. Изначальная и финальная форма этих облачков материи очень хорошо укладывалась в результаты расчетов, что подтвердило существование капель кварково-глюонной плазмы.

Подтверждение их существования, в свою очередь, помогло физикам проверить две самых популярных теории, объясняющих то, как вела себя первичная материя Вселенной во время Большого взрыва. Сторонники первой предполагают, что движения и взаимодействия квагмы описываются обычными законами гидродинамики. Их оппоненты считают, что поведением этой экзотической формы материи

управляют квантовые процессы, в первую очередь — взаимодействия между глюонами. Эти квантовые процессы не будут сильно влиять на изначальную форму капель, но поменяют то, как она станет расширяться при превращении в эллипс или треугольник.

В частности, «квантовая» теория говорит о том, что облачка, возникшие в результате столкновения атома золота и протона, а также золота и дейтерия, будут расширяться одинаковым образом. Но эта идея

оказалась ошибочной — форма и того, и другого типа капель «квaгмы» менялась по разным сценариям.

Сейчас физики проводят дополнительные эксперименты, в рамках которых пытаются измерить температуру этих капель. Если она окажется достаточно высокой, возможность существования самых мельчайших порций первичной материи Вселенной будет окончательно доказана.

Исследование представлено в журнале «Nature Physics».

Гелий помог воссоздать «первичную материю Вселенной»

Российские и финские физики обнаружили у сверхтекучего жидкого гелия-3, самой холодной жидкости на Земле, необычные квантовые структуры, напоминающие по своим свойствам первичную материю Вселенной.

Йере Мякинен из университета Аалто (Финляндия) и его коллеги под руководством профессора Григория Воловика из Института теоретической физики РАН выяснили, что аналоги первичной материи Вселенной, кварково-глюонной плазмы, можно получить за счет сильного охлаждения. Ученые уже много десятилетий изучают свойства сверхтекучего гелия-3 — экзотической квантовой жидкости, возникающей при охлаждении этого газа до сверхнизких температур. Ее необычные свойства проявляются в том, что сверхтекучий гелий нельзя «вскипятить», почти невозможно взболтать, и при этом он является сверхпроводником и может двигаться по любой поверхности без трения. Вдобавок, внутри него возникают загадочные квантовые вихри, особым образом влияющие на манеру вращения жидкости, о природе которых ученые продолжают спорить до сих пор.

Российские и финские физики изучали свойства одной из подобных структур, так называемых полуквантовых воронок — миниатюрных вихрей из атомов гелия, чьим движением управляют исключительно законы квантового мира. Для этих наблюдений они создали своеобразный миниатюрный бассейн, разделенный на мно-

жество миниатюрных «дорожек», заполненных обычным гелием-3. Раскрутив этот контейнер, ученые начали охлаждать жидкость, благодаря чему в ней постепенно возникли полуквантовые воронки. По мере дальнейшего охлаждения, гелий-3 несколько раз переживал фазовые переходы — он резко менял свою структуру и свойства, так как характер взаимодействия между его атомами менялся из-за падения температуры. Физиков интересовало, что произойдет с квантовыми вихрями во время подобных «перестроек». К их удивлению, полуквантовые воронки не исчезли, как это предсказывала теория, а стали частью нового типа структур, которые ученые назвали «нетопологическими стенами». Они представляют собой воображаемые линии, разбивающие жидкий гелий на несколько зон с разными магнитными свойствами.

Подобные свойства, как отмечают Воловик и его коллеги, нехарактерны для всех типов материи, существующих сегодня. С другой стороны, такие квантовые стены могли существовать в первичной материи Вселенной в первые мгновения после Большого взрыва. Если это действительно так, то эти объекты должны были сыграть ключевую роль в том, как материя была распределена по Вселенной и как возникли все современные скопления галактик и «зоны пустоты» в пространстве между ними.

Публикация в журнале «Nature Communications».

Время существовало до Большого взрыва?

Британский космолог Дэвид Слоан из Оксфордского университета и его коллеги попытались установить существование пространства и времени до Большого взрыва, породившего Вселенную. Ученые не вводили новых понятий, не меняли теорию относительности, а лишь интерпретировали некоторые ее постулаты. Проведенные расчеты показали, что Большой взрыв не был началом времени: в этот момент поменялась ориентация пространства.

Что собой представляла Вселенная в первые мгновения после Большого взрыва и как она выглядела до того? В настоящее время значительная часть космологов считает, что Вселенная родилась из сингулярности, начавшей стремительно расширяться в первые мгновения после Большого взрыва. Другая часть полагает, что рождению нашей Вселенной предшествовала смерть ее «прародительницы», которая, вероятно, случилась в ходе так называемого Большого разрыва. Первый вариант проще с теоретической точки зрения, так как существование некой формы пространства-времени до Большого взрыва ставит массу почти неразрешимых вопросов. К примеру, непонятно, как Вселенная избавилась от сверхвысокого уровня энтропии и породила энергетически чистую современную? Другая проблема заключается в том, что сегодня космологи даже не могут предположить, как выглядел этот «старый мир». Теория относительности перестает работать при экстремально высоких энергиях, характерных для Большого взрыва и породившей его сингулярности. Многие космологи обходят этот вопрос стороной, предполагая, что время не существовало до Большого взрыва, и поэтому проблема не имеет смысла.

Слоан и его команда предложили новую интерпретацию этой загадки, которая разрешает вопрос о существовании «старой Вселенной» оригинальным способом, не выходя за рамки ОТО и не

вводя новых сущностей, таких как струны или квантовые петли. Они обратили внимание на то, что, находясь внутри Вселенной, мы не можем точно измерить ее размеры и сравнить ее с чем-то за ее пределами. Соответственно, фактически все величины и феномены, которые описываются ОТО и другими космологическими теориями, имеют относительный характер. Эта простая идея позволяет обойти фактически все неразрешимые проблемы, связанные с бесконечной плотностью энергии и кривизной пространства, которые нельзя просчитать в рамках классической теории Эйнштейна и связанной с ней структурой пространства-времени.

Слоан и его коллеги построили компьютерную модель «безразмерной» Вселенной и изучили, как в ней выглядит начальная точка Большого взрыва. Она оказалась не сингулярностью, а иной структурой, которую ученые назвали «точкой Януса».

В отличие от «обычного» Большого взрыва, ткань пространства-времени не прекращает существовать за точкой его рождения. Она, как показывают расчеты британских космологов, просто становится «зеркальной». Грубо говоря, до рождения Вселенной время текло в противоположную сторону, а пространство было «ориентировано» иначе.

Все подобные преобразования, отмечают ученые, не противоречат теории относительности и никак не сказываются на самой материи: по сути, меняются «карта» ее распределения и ее координаты, а не внутреннее содержимое. Эти сдвиги, в свою очередь, могут объяснять отсутствие антиматерии во Вселенной и некоторые другие ее странности, о которых ученые спорят сегодня.

Работа представлена в журнале «Physics Letters B».

Ученые проникли в природу пространства-времени?

Грузинские физики предложили объяснение существования аномалии в кос-

мических лучах тем, что пространство дискретно и состоит из ячеек минимально возможной — планковской — длины.

Более 20 лет назад ученые изучили широкие атмосферные ливни (ШАЛ) — дожди из субатомных частиц, порожденных столкновением космических лучей внегалактического и галактического происхождения с атмосферой Земли. При этом возникает множество энергетических адронов, которые тут же распадаются с образованием вторичных космических лучей, образованных мюонами, электронами, протонами и электромагнитным излучением.

Ученые изучили полученную экспериментально зависимость энергии адронов ШАЛ от энергии частиц первичных космических лучей и обнаружили необъяснимые колебания в диапазоне от 10^{15} до 2×10^{16} электронвольт. Тогда причину аномалии объяснили разрушением ядер при взаимодействии с межзвездной средой, состоящей из частиц массой около 30 электронвольт. Однако, в экспериментах частиц с массой 30 электронвольт получено не было.

Грузинские ученые высказали предположение, что причиной аномалии являются топологические дефекты в самом пространстве. Согласно гипотезе, пространство является дискретным и состоит из квантовых ячеек планковского масштаба (порядка $1,6 \cdot 10^{-35}$ метра), что делает его способным деформироваться. Квантовые объекты, например, субатомные частицы, проходя через такие дефекты, начинают флуктуировать. Соответственно, возникают эффекты рассеивания космической радиации.

Публикация на arxiv.org.

Общепринятая модель Вселенной опровергнута?

Международная группа астрономов пришла к выводу, что плотность темной энергии должна со временем увеличиваться.

Согласно одному из объяснений, любой объем пространства имеет опре-

деленную величину плотности темной энергии, называемой космологической постоянной. Поскольку объем Вселенной увеличивается, увеличивается и количество темной энергии. Космологическая постоянная очень мала, и ни одна теоретическая модель не предсказывает ее точное значение, что является одной из нерешенных проблем современной физики.

На настоящее время космологическая модель «Лямбда-CDM» (Λ CDM) является наиболее точным описанием эволюции и крупномасштабной структуры Вселенной. Она математически описывает эволюцию плоской Вселенной, возникшей после Большого взрыва и имеющей ненулевую положительную космологическую постоянную (лямбда-член). Модель объясняет наблюдаемую структуру реликтового излучения, распределение галактик во Вселенной, обилие водорода и других легких атомов, а также скорость расширения вакуума.

Почти все наблюдения соответствуют Λ CDM, однако модель плохо протестирована на огромных расстояниях, между самой далекой сверхновой типа Ia и поверхностью последнего рассеивания (космический микроволновый фон), расположенной на расстоянии около 46 миллиардов световых лет (расстояние не совпадает с возрастом Вселенной в 13,8 миллиарда лет из-за ускоренного расширения). Ученые провели новое измерение скорости расширения, построив диаграмму Хаббла (зависимость между видимой яркостью и красным смещением) для более тысячи квазаров.

Получено, что соотношение модуля расстояния и красного смещения соответствует модели на расстоянии, которое свет прошел за 9,1 миллиарда лет (красное смещение меньше 1,4). Однако при большем красном смещении наблюдаются отклонения от Λ CDM, которые указывают на то, что с возрастом Вселенной плотность темной энергии должна увеличиваться.

Статья вышла в «Nature Astronomy».

Этот быстрый магнитный полюс

Положение магнитных полюсов постоянно меняется, причем северный полюс перемещается быстрее, чем южный. С 1831 года, когда он был впервые отмечен на карте, полюс успел сместиться на 2300 километров в сторону Сибири. При этом скорость его движения быстро росла в последние годы: если, например, за 2000 год северный магнитный полюс сместился на 15 километров, то за последний год — примерно на 55 километров.

Национальное управление океанических и атмосферных исследований США (NOAA) вносит изменения во Всемирную модель геомагнитного поля Земли (WMM) обычно раз в пять лет, в декабре. Новый релиз должен был состояться в конце 2019 года, но ведомство выпустило внеплановый, на 10 месяцев раньше, поскольку изменения оказались слишком быстрыми.

Предполагается, что причины изменений кроются в процессах, происходящих в ядре нашей планеты, в движении расплавленного железа, но точных их описаний пока нет. Есть версия, что нынешнее ускорение связано с высокоскоростной струей жидкого железа в верхних слоях земного ядра под Канадой. По видимому, эта струя сильно ослабляет магнитное поле в этом районе, и полюс перемещается в сторону Сибири, сообщает сайт журнала *«Nature»* со ссылкой на доклад специалиста по гео-

магнетизму Фила Ливермора из Университета Лидса на заседании Американского геофизического союза.

Красная книга для насекомых

Австралийские ученые обобщили результаты исследований за последние 40 лет и пришли к выводу, что 41% видов насекомых сейчас в ситуации постоянного сокращения популяции и, судя по тенденции, каждый год таких видов будет все больше. В свою очередь, вымирание насекомых приводит к проблемам с кормовой базой для насекомоядных животных и с опылением у растений. Переломить ситуацию, полагают исследователи, можно, только пересмотрев подход к ведению сельского хозяйства, в первую очередь — сократив использование пестицидов.

В работе, опубликованной в журнале *«Biological Conservation»*, ученые приводят сводные данные 73 исследований о динамике численности отдельных семейств и отрядов насекомых в различных экосистемах. С опорой на эти данные ученые вывели цифру ежегодного сокращения популяций насекомых — около 2,5%. По словам ученых, исчезают не только насекомые, занимающие определенные экологические ниши, но и многие широко распространенные, «универсальные» виды. На территории Европы, например, быстрее всего снижается популяция бабочек (отряд *Lepidoptera*): 71% видов сокращают численность.

Скалы Карского моря

Исследователи из России, Германии и Японии изучили процесс отступления вечной мерзлоты от побережья Карского моря, составляющего четверть длины арктического побережья нашей страны. При этом они обнаружили, что береговые обрывы, сложенные мерзлотными породами, здесь отступают от берегов примерно на 1—2 метра в год. Интересно, что процесс разрушения береговой линии Карского моря хотя и ускоряется, но в основном не из-за роста температуры.

Как отмечают авторы работы, более 30 процентов мирового морского и океанического побережья лежит в Арктике (главным образом из-за обилия крупных островов с изрезанной береговой линией). Из этих 30 процентов четверть приходится на Карское море, которое и выбрали объектом исследований ученые. Они изучили спутниковые и аэрофотоснимки Байдарацкой губы, одного из крупнейших заливов Карского моря, где особенно интенсивно идут процессы береговой эрозии. Дополнительно они проделали работу по бурению пород, чтобы выяснить их состав и структуру. По дну этого залива проложен ряд важных магистральных газопроводов, что делает вопрос стабильности берегов и донных отложений в этом районе крайне важным с практической точки зрения.

В результате удалось установить, что в 2005—2013 годах скорость отступления берегов в районе Байдарацкой

губы Карского моря достигла 1,9 метра в год и практически удвоилась в сравнении со скоростями второй половины прошлого века. Бурение показало, что они в значительной степени сложены из горных пород с ледовыми включениями. Поэтому прочность их заметно меньше, чем у настоящих скал. В то же время исследователи упоминают, что в других районах побережья Карского моря (в особенности у Таймыра) разрушение береговых обрывов идет медленно, а в отдельных — напротив, берег наступает на море за счет процесса намыва волнами песка и иного материала с морского дна.

Температура Мирового океана растёт

В начале этого года журнал «Advances in Atmospheric Sciences» сообщил, что в 2018 году температуры океанов достигли высочайших отметок со времени точных измерений, которые начали проводить в 1950-х. Вслед за 2018 и 2017 годами третьим самым горячим годом для океанских температур считается 2015-й, за ним — 2016-й, а замыкает пятерку лидеров 2014-й.

Изменение температуры Мирового океана — хороший способ осознать влияние человеческой деятельности на планету, так как большая часть тепла, сконцентрированная в парниковых газах, поглощается океанами.

Потепление океанов может иметь долгосрочные последствия. С нагреванием воды уровни температуры



и влажности воздуха также возрастают, что может привести к повышенной частоте и длительности штормов и проливных дождей, как утверждается в работе.

Повышенные температуры океана также могут ускорить таяние морского льда, что вызовет повышение уровня моря и более частые случаи прибрежных наводнений. Повышенные температуры могут понизить уровень кислорода в воде, из-за чего могут образоваться так называемые мертвые зоны, в которых не выживут растения и животные. Если же поверхность океана нагреется на два градуса Цельсия в этом столетии, 99% коралловых рифов Земли выцветут и погибнут.

«Новые данные вместе с большим объемом литературы служат дополнительным предостережением — как для правительств, так и для общественности — о том, что мы живем в век неизбежного глобального потепления, — говорит ведущий автор исследования Лицзин Чэн, доцент Института атмосферной физики при Китайской академии наук. — Потепление уже вредит экономике и обществу».

Прообраз «фабрики модельных животных»

Ученые из Института нейронаук Китайской академии наук достигли успеха в клонировании животных с помощью технологии CRISPR/Cas9. Сначала они получили несколько макаков с нокаутированным геном BMAL1, запускающим циркадный цикл, а затем клонировали одну из них. В итоге родилось пять ее клонов. Подобный способ «производства», по мнению китайских ученых, позволит, во-первых, обходиться их коллегам меньшим числом лабораторных животных, а во-вторых, получать испытуемых с геномами, которые лучше всего подходят для тех или иных исследований.

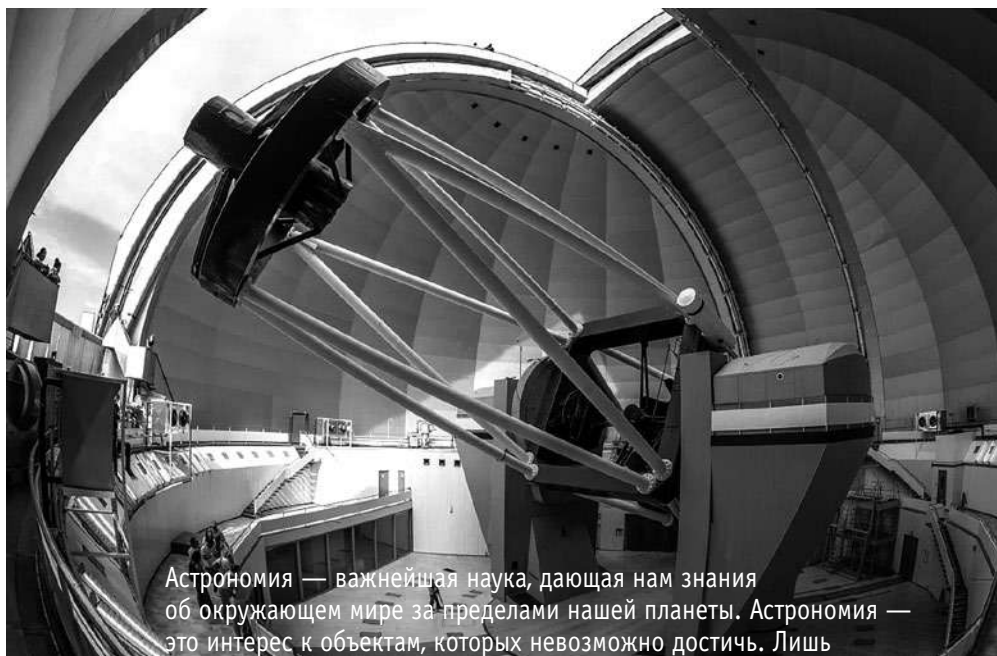
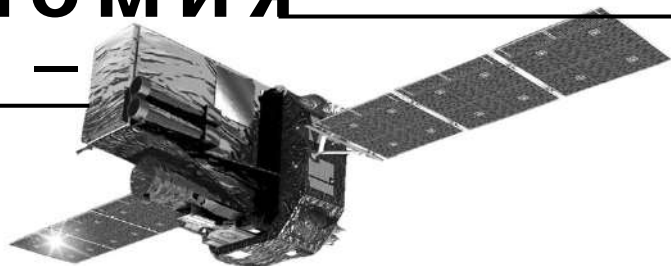
По словам ученых, их успех позволит в будущем создавать на подобных «фабриках модельных животных» обезьян для изучения самых разных болезней, связанных с поломками в генах, — заболеваний головного мозга, иммунных и метаболических нарушений и рака, а клонирование позволит обойтись меньшим количеством животных, требуемых для клинических испытаний новых препаратов.



Юрий Балега,
Борис Шустов

Астрономия в России —

сегодня
и завтра



Астрономия — важнейшая наука, дающая нам знания об окружающем мире за пределами нашей планеты. Астрономия — это интерес к объектам, которых невозможно достичь. Лишь

до ничтожной части из них мы дотянулись с помощью космических аппаратов, а на один даже ступала нога человека.

Но что это по сравнению с миллиардами других космических объектов?

Между тем, астрономия и ее младшая сестра — астрофизика позволили нам узнать многое о самых разных объектах, заполняющих Вселенную.

Как относились к астрономии 100 лет назад? С величайшим уважением. Это отразилось в создании в июле 1919 года Международного астрономического союза (МАС), призванного координировать усилия тогдашних астрономов. СССР, а позже Россия долгое время играли ведущую роль в астрономических и астрофизических исследованиях. СССР был достойно представлен в МАС.

О том, каково нынешнее состояние астрономических и астрофизических исследований в России и каковы перспективы развития отечественной астрономии и астрофизики, рассказывают **Юрий Балега** и **Борис Шустов**.

Мы представляем сокращенный вариант их доклада, зачитанного на научной сессии Отделения физических наук РАН 19 ноября 2018 года.

Развитие страны в значительной мере определяется ее научным потенциалом, а он зависит от состояния фундаментальной науки. Астрономия — одна из фундаментальных наук, и поэтому она хороший индикатор общего развития страны. В России астрономия имеет славные традиции, в XIX веке у нас даже была «астрономическая столица мира». Во времена СССР БТА, или «Большой телескоп азимутальный» с зеркалом диаметром 6 метров, лидировал среди наземных оптических телескопов, а космический ультрафиолетовый телескоп «Спика» с зеркалом диаметром 80 сантиметров был крупнейшим в космосе.

Но мир меняется, и планировать будущее нужно, трезво оценив текущее состояние и наметив перспективные и реальные пути развития. На данный момент состояние российской астрономии нельзя назвать удовлетворительным. Особенно остро это чувствуется в наземной астрономии. Как и многие другие фундаментальные исследования, астрономия нуждается в поддержке государства. Причем кроме государственных источников в развитых странах есть существенное финансирование со стороны бизнеса. Хороший пример — два десятиметровых телескопа Кека на Гавайях, построенных при весьма серьезном, финансовом вливании со стороны мецената У. М. Кека. Российские меценаты как-то уж очень скромничают. В общем, в течение нескольких десятков лет поддержка астрономических исследований была явно недостаточной, и лишь в последнее время ситуация, кажется, начинает понемногу меняться.

Балега Юрий Юрьевич, академик, вице-президент РАН, научный руководитель Специальной астрофизической обсерватории РАН.

Шустов Борис Михайлович, член-корреспондент РАН, научный руководитель Института астрономии РАН, вице-президент МАС.

Астрономические исследования ведут в России 34 научных учреждения, часть из них специализированные, часть имеют астрономические подразделения. Во многих вузах есть астрономические исследовательские структуры и специализированные кафедры. Общая численность исследователей-астрономов — 1400 человек, из них около 20 процентов — доктора наук, 35 процентов — кандидаты. Еще есть одна тысяча физиков, математиков, а в последние годы — биологов, химиков, геологов, специалистов в информатике, занимающихся исследованиями, смежными с астрономическими.

Неплох показатель у российских астрономов, членов Международного астрономического союза (МАС), показатель продуктивности научной работы, определяемый как среднее количество публикаций на человека в рецензируемых изданиях в год: в России — 2,3, в США — 2,3, Германии — 3,9, Китае — 2,0, Японии — 1,6. Однако по всему астрономическому сообществу страны уровень публикационной продуктивности не столь высок — менее одной статьи на человека в год. Важный показатель — цитируемость научных работ российских астрономов. Среднее количество ссылок на работы российских астрономов — 0,8 в год. Средний показатель для работ авторов из США, Германии, Англии — 2,1, Японии — 1,7, Китая — 0,8.

Общий годовой бюджет российской астрономии примерно равен 2,2 миллиарда рублей, то есть на одного исследователя-астронома в год приходится около 1,6 миллионов рублей, по косвенным оценкам, в десять раз меньше, чем в США. Эта диспропорция обусловлена не столько разницей в зарплатах (в несколько раз), сколько разницей в затратах на технологии и обеспечение исследований.



*Большой телескоп
азимутный*

Из 34 астрономических исследовательских структур России 27 имеют собственную инфраструктуру для проведения наземных астрономических наблюдений. Это оптические телескопы, радиотелескопы, полигоны, специальные аппаратные комплексы и другое. Объектов со статусом Уникальная научная установка имеется 11, часть из них — «Центры коллективного пользования». Это немало, однако в последние несколько десятков лет в России развитие наблюдательных средств астрономии почти не происходило. Последнее крупное вложение было сделано в 70-е годы прошлого века: тогда построили самый большой на то время оптический телескоп БТА и кольцевой радиотелескоп РАТАН-600 диаметром 600 метров. Сегодня БТА замыкает вторую десятку работающих в мире инструментов. Недавно было проведена ре-

ставрация главного зеркала телескопа, но качество выполненных работ пока не определено. В ряду оптических телескопов с апертурой крупнее 2 метров, кроме БТА, работают 2,6-метровый телескоп Крымской астрофизической обсерватории РАН, 2,5-метровый телескоп Кисловодской обсерватории МГУ имени М. В. Ломоносова и 2-метровый телескоп совместной российско-украинской обсерватории на пике Терскол. Общая площадь зеркал российских телескопов составляет около 42 квадратных метров или 3 процента от площади зеркал оптических телескопов в мире. Еще есть две сети малоапертурных (50 сантиметров) телескопов: роботизированная сеть «Мастер» (ГАИШ МГУ имени М. В. Ломоносова), основная за-

*Телескопы
Кека
на Гавайях*





Радиотелескоп РАТАН-600



Комплекс КВАЗАР

дача которой — наблюдения источников гамма-всплесков, и сеть ISON (ИПМ РАН), основная задача которой — контроль околоземного космического пространства в зоне геостационарной орбиты. Обе сети эпизодически используются также для наблюдения малых тел Солнечной системы.

Аналогичная картина с наземными российскими радиотелескопами, предназначенными для астрономических исследований. РАТАН-600, РТ-22 и другие инструменты в состоянии выполнять отдельные задачи, но не являются участниками исследова-

ний «переднего края». Созданный в последние два десятилетия радиоинтерферометрический комплекс КВАЗАР используется, главным образом, для координатно-временного обеспечения страны. В стране нет ни одного современного радиотелескопа миллиметрового диапазона, тем более интерферометра миллиметрового диапазона, а это сейчас основные средства наблюдательной астрономии.

Но есть четыре хорошие новости. Запущен 2,5-метровый оптический телескоп в Кавказской горной обсерватории ГАИШ МГУ имени М. В. Ломоносова. Он будет важным средством для подготовки научных кадров, хотя его наблюдательные возможности весьма скромны. Начато создание Сибирского гелиогеофизического комплекса. В частности, проектируется гигантский по современным критериям 3-метровый солнечный телескоп для обсерватории в Мондах. Появился первый крупный (1,6-метровый) российский обзорный оптический телескоп АЗТ-

33 ВМ, по параметрам сравнимый со знаменитым обзорным телескопом PanSTARRS (США). Но телескоп АЗТ-33 ВМ работает с эффективностью лишь 5 процентов, нет денег на полную сборку детекторов. Наконец, подписано соглашение о сотрудничестве между Россией и Узбекистаном, в списке совместных проектов — завершение строительства обсерватории миллиметрового диапазона в Суффе, с диаметром антенны 70 метров, или, как вариант, более скромного, но тоже крупного телескопа диаметром 30 метров.

Некоторое время назад была создана весьма представительная Межведомственная группа для оценки состояния астрономии в России. Она работала под руководством директора Института астрономии Б. М. Шустова. Межведомственная группа собрала и рассмотрела 18 проектов, присланных со всей России. Были представлены проекты двух типов — фундаментальные проекты и проекты, имеющие как фундаментальную, так и выраженную прикладную направленность. Фундаментальные проекты были разделены при рассмотрении на три группы.

Международные мега-проекты — доля финансового участия России составляет менее 50 процентов полной стоимости, но сумма участия более одного миллиарда рублей в год. В этом разделе первый приоритет у проекта «Участие России в Европейской Южной Обсерватории (ЕЮО/ESO)», второй — у проекта «Участие России в проекте радиотелескопа размером квадратный километр (SKA)».

Российские мега-проекты — доля участия России более 50 процентов от полной стоимости, при этом сумма участия более одного миллиарда рублей в год. Здесь первый приоритет у проекта 4-метрового оптического телескопа с широким полем зрения для постановки в Северном полушарии, второй у проекта завершения строительства 70-метрового радиотелескопа на плато Суффа.

Российские проекты среднего уровня с долей России более 50 процентов

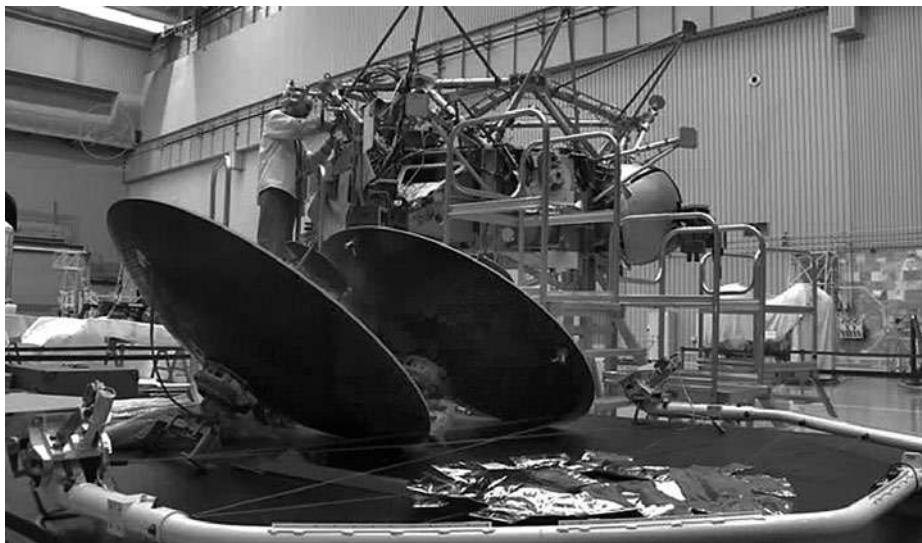
от полной стоимости, при этом сумма участия менее одного миллиарда в год. Первый приоритет у проекта нейтринного телескопа «Байкал», второй — у проекта длинноволнового радиотелескопа широкого поля зрения.

Три проекта, имеющие прикладную направленность, рекомендованы для совместного финансирования, то есть при наличии основного финансирования со стороны заинтересованных министерств и ведомств. Это создание Российской службы Солнца, создание научной наземной астрономической инфраструктуры для наземного сегмента Российской системы предупреждения и противодействия космическим угрозам и Фундаментальное и прикладное координатно-временное обеспечение России.

Теперь обратимся к внеатмосферной астрономии в России. Суть астрономического бума, отмечаемого сейчас, состоит не только в появлении мощных инструментов, но и в том, что увеличился список важнейших астрономических проблем, решение которых видится возможным в относительно близкой перспективе. Вот лишь несколько таких проблем: природа темной материи, происхождение галактик, происхождение космических лучей сверхвысоких энергий, экзопланеты и экзокометы, механизм солнечных циклов и сбоев «космической погоды», происхождение и эволюция Солнечной системы, астрономические аспекты проблемы происхождения и сохранения жизни.

Решение этих и многих других проблем возможно только при мультимедийном (мультисканальном) подходе к получению наблюдательных данных. Суть подхода, во-первых это — получение данных наблюдений в нескольких диапазонах. Не менее важен согласованный анализ этих данных. Мультисканальный подход неизбежно означает привлечение наблюдательных средств космического базирования, поскольку атмосфера пропускает излучение не во всех диапазонах.

Сейчас у нас в космосе на астрономов работает несколько аппаратов. Международная обсерватория



«ИНТЕГРАЛ», запущенная в 2002 году для изучения галактических и внегалактических объектов в жестком рентгеновском и гамма-диапазоне (энергия квантов от 3 килоэлектронвольт до 10 мегаэлектронвольт). Обсерватория продолжает успешно работать. Два аппарата для изучения космических лучей — российско-итальянский инструмент «Памела» (год запуска 2006) ежедневно передает около 15 гигабайт данных. Успешно работает инструмент «Нуклон» (2014). Обсерватория «Ломоносов» (2016) — научно-образовательный проект; его цели — изучение космических лучей сверхвысоких энергий, изучение переходных явлений в верхних слоях атмосферы Земли, одновременное изучение гамма-всплесков с помощью оптических камер и гамма-детекторов, наблюдения объектов в оптическом диапазоне в ближнем космосе.

Далее, обсерватория «Спектр-Р» (2011), или «Радиоастрон», — самый успешный отечественный проект последнего десятилетия* в области внеатмосферной астрономии. Основной инструмент интерферометра — радио-

Обсерватория «Спектр-Р»

телескоп диаметром 10 метров, рабочие частоты 0,3, 1,7, 4,8, 18—25 гигагерц. Уникально велика база интерферометра Земля-космос — до 350 тысяч километров. В кооперации работают 29 наземных радиотелескопов. За 7 лет работы было проведено около 4 тысяч наблюдений различных объектов. Получена информация о структуре далеких космических объектов с уникальным угловым разрешением — в самом высокочастотном диапазоне это 8 микросекунд дуги. (Под таким углом видна из Москвы точка на этой странице, когда нас читают на Сахалине). С этим, мягко говоря, фантастическим разрешением исследованы ядра активных галактик, пульсары, космические мазеры ОН (на длине волны 18 сантиметров) и Н₂O (на длине волны 1,35 сантиметра) в областях образования звезд в нашей Галактике, мегамазеры около сверхмассивных черных дыр в ядрах галактик NGC3079 и NGC4258.

В ближайшей перспективе запуск рентгеновской обсерватории «Спектр-Рентген-Гамма», или «Спектр-РГ», в июне 2019 года.

Главная задача — изучение крупномасштабной структуры Вселенной на основе «инвентаризации» пример-

* К сожалению, запущенный в июле 2011 года и проработавший семь с половиной лет вместо трех, космический радиотелескоп «Спектр-Р» 10 января 2019 года перестал принимать команды с Земли.

но 100 тысяч скоплений галактик (то есть вроде бы, всех), а также изучение роста и космологической эволюции сверхмассивных черных дыр во Вселенной на основе «инвентаризации» более трех миллионов активных галактических ядер.

Далее — запуск обсерватории «Спектр-УФ» (не ранее 2024), предназначенной для изучения эволюции Вселенной, поиска скрытой материи, изучения физики падения вещества на компактные объекты (черные дыры, нейтронные звезды, белые карлики), образования и ранней эволюции звезд и протопланетных дисков, а также атмосферы экзопланет. Есть еще несколько проектов, но они вынесены за пределы Федеральной космической программы 2016—2025 годов.

В последнее время обозначилась проблема внеатмосферной астро-

номии — сильное (в два раза!) сокращение финансирования научных проектов в Федеральной космической программе на 2020—2021 годы. Объяснения у Роскосмоса, конечно, есть, но главное заключается в том, что приоритет фундаментальных космических исследований в нашей стране, увы, невысок.

Итак, астрономия в России есть, она переживает общие для отечественной науки и страны в целом проблемы, в ряде направлений астрономических технологий есть существенное отставание от мирового уровня, и это во многом определяет уровень развития российской астрономии. В последнее время делаются некоторые шаги к улучшению ситуации в наземной астрономии. Посмотрим, каковы будут результаты.

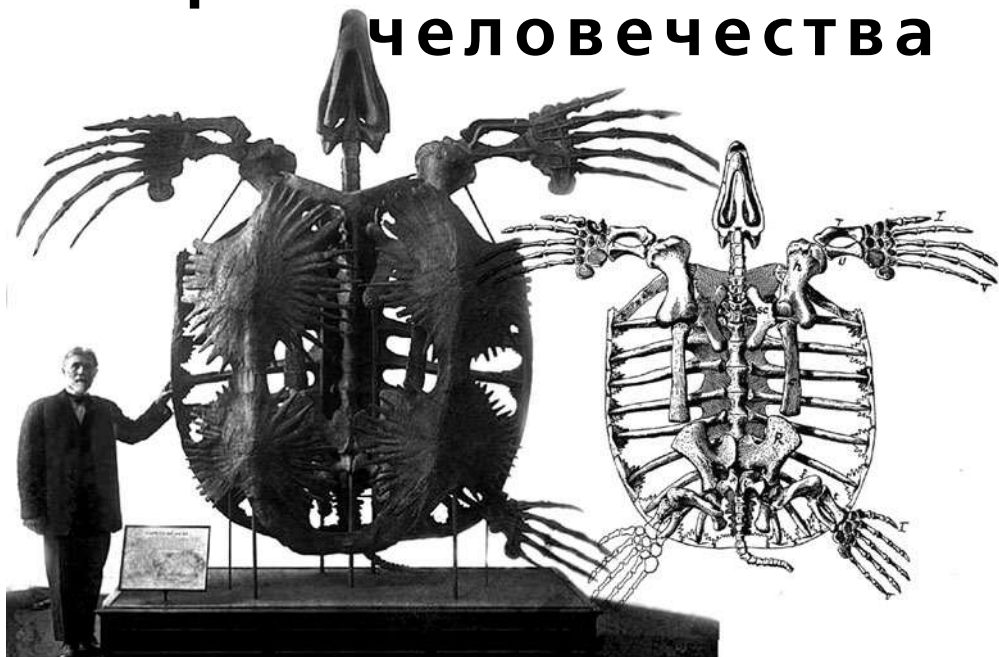
Госкорпорация Роскосмос срезает финансирование космического телескопа «Спектр-УФ» «под ноль», заявили недавно ученые, готовящие этот долгожданный проект. В 2019 году Роскосмос предложил создателям аппарата самим добровольно сократить расходы втрое, а на 2020 год планируется сокращение в 15 раз! Такое урезание финансирования делает невозможным планировавшийся запуск телескопа в 2024 году, и вообще становится непонятно, о каком годе старта может идти речь. Участники миссии отмечают, что ее перенос не позволит выполнить обязательства перед иностранными участниками, в первую очередь — перед Испанией.

Проект «Спектр-УФ» предназначен для исследования различных объектов Вселенной в ультрафиолетовом диапазоне спектра. Предполагается, что эта космическая обсерватория будет единственным крупным инструментом для ультрафиолетовых исследований в эпоху после завершения работы космического телескопа Хаббл, срок службы которого должен закончиться примерно через два года. Запуск проекта позволит проводить спектроскопию высокого разрешения и исследовать космические гамма-всплески — выбросы энергии колоссального масштаба (Солнце выделило бы столько энергии за 10 миллиардов лет свечения), наблюдаемые в отдаленных галактиках.

Постоянные переносы космических научных миссий уже несколько лет, как стали неотъемлемой приметой российской космонавтики. Так, в январе стало известно об очередном переносе запуска долгожданной российской космической миссии «Спектр-РГ». Вообще история обсерватории «Спектр-РГ» — это история бесконечных переносов ее пуска: изначально планировалось вывести ее в космос в 2014 году. Обсерватория станет второй в серии аппаратов «Спектр» — первый такой аппарат, «Спектр-Р» с радиотелескопом «Радиоастрон» на борту, был запущен летом 2011 года, на орбите он проработал гораздо дольше назначенного срока.

Урезаниям и переносам подвергаются и другие космические проекты Роскосмоса. Уже много лет переносится первый за последние десятилетия старт автоматической станции «Луна-25» к Луне и последующих за ней запланированных экспедиций. «В 2021 году мы отправляем «Луну-25» на Луну, следующие аппараты, «Луна-26» и «Луна-27», полетят, соответственно, в 2023 и 2024 годах. В том числе, это будет отработка технологий посадки и взлета с лунной поверхности», — сказал недавно глава Роскосмоса Дмитрий Рогозин. «Луна-25» должна стать первой за более чем 40 лет российской научной миссией к Луне.

Древние черепахи и перспективы человечества



«Преобразования черепа в эволюции базальных скрытошейных черепах» — так называется диссертация аспирантки Зоологического Института РАН, старшего лаборанта кафедры зоологии позвоночных СПбГУ **Екатерины Образцовой**. О смысле научной работы молодой исследовательницы, о том, что сегодня привлекает в биологию молодые пытливые умы и как вообще становятся учеными, как помогают и мешают научные знания во внеучебной жизни и о многом другом с Екатериной говорит наш корреспондент Нинель Егорова.

— Почему вас, Екатерина, заинтересовала именно такая тема? Для неспециалиста она выглядит весьма экзотично...

— Объект моего исследования — ископаемые среднеюрские черепа-



Отпечаток на камне скелета проточерепахи

хи, которые, по некоторым данным, стоят у истоков всего современного разнообразия черепах. В задачи входит описание их строения, а цель состоит в том, чтобы понять, какими путями происходило становление современных групп. Что касает-

ся теоретической проблематики, то моя работа вносит вклад в понимание динамики эволюционных преобразований живых объектов.

Если же говорить об истоках... Меня всегда интересовали не конкретные биологические особи, а фундаментальные законы. Некоторые идут в биологию, потому что любят животных или растения, а может, живую природу в целом и хотят ее защищать — как бы то ни было, они заранее знают свой объект и задачу, которую предстоит с ним решать. У меня было немного не так: я с детства стремилась понимать глубинное устройство всего и пошла в биологию, поскольку сочла ее наиболее обобщающей дисциплиной естествознания. При этом относительно объекта у меня не имелось конкретных идей.

Биологов в нашей семье до меня не было, но близкие тесно связаны с науками: родители — выпускники матмеха ЛГУ, обе бабушки — учительницы (физики и географии), дедушка — инженер в газодобывающей промышленности. Интерес к естествознанию проявился у меня лет с десяти-одиннадцати, и, полагаю, это от природы. Помню, как само собой поднялось стремление задавать вопросы о мироздании: почему оно так устроено? Почему все происходит именно так? Ничто извне этому не подстегивало. Стремление к пониманию заставило рано и быстро изучить физику, и у меня создался реальный шанс пойти на физфак; но я все-таки специализировалась по биологии — по двум причинам. Во-первых, наша учительница биологии с 7 по 9 классы была с того же биофака, на котором позже училась я, и умела преподавать предмет захватывающе и интересно (чего не удавалось педагогам ни до, ни после нее). Вскоре она нашла себе «работу получше», но успела доказать, что биология — это не скучные бессистемные «бабочки-цветочки», а наука, которая занимается физикой сложных систем. Во-вторых, книга «Люди как боги» советского фантаста Сергея Снегова внушила мне идею, что биология как физика живой материи должна являться вершиной наук, обобщающей достижения остальных.

Я была отличницей, но далекой от стереотипного образа паиньки-ботаника. От школы осталось ощущение «войны» всех со всеми, где кругом враги, а друзей — лишь трое, и все — аутсайдеры, с которыми мы держали «круговую оборону». Учиться «на отлично» в некотором смысле стало моим способом выживания: одноклассники знают, что тебя нельзя обижать, так как иначе ты им не подскажешь на контрольных. А еще, признаться честно, это — способ доказывать превосходство и выделяться из толпы. Когда все вокруг занимается тем, что «бунтуют против системы» и нарушают правила, *как можно отличиться от всех?* Отказаться от бунтарства. Кто-то меряется количеством выкуренных сигарет, откровенностью наряда или наглостью выходок, а ко мне очень рано пришло понимание, что сила — в знании, и что не участвовать во всех этих модных штучках — самый верный способ стать не как все.

Но все-таки, оглядываясь назад, я понимаю, что социальные отношения не были ведущей причиной того, что я стала отличницей. Просто устройство мироздания всегда волновало меня больше, чем люди. Мне нравилось учиться, потому что нравилось проникать в тайны Вселенной и постигать единство мира. В седьмом классе я прочитала «Астрофизику для абитуриентов» — не для того, чтоб понравиться учителям, получить пятерки или выиграть олимпиаду, а просто из любопытства.

Уже на биологическом факультете СПбГУ, в курсе кафедры зоологии позвоночных, меня привлекли интересные идеи об эволюции. Черепахи же достались мне во многом случайно — просто потому, что на кафедре оказался вакантный новый материал, которым пока еще никто не занимался. В то же время мне повезло: черепахи — удобный объект для изучения эволюции в масштабах геологического времени. Во-первых, они хорошо сохраняются в палеонтологической летописи. Во-вторых, существуют очень давно — более двухсот миллионов лет. Получается такой огромный

отрезок хорошо «задокументированной» истории. В-третьих, они никогда не давали больших всплесков разнообразия, но и резких сокращений тоже; то есть, количество их видов всегда было стабильно не слишком большим, так что с ними невозможно «потерять лес за деревьями».

— *Насколько вообще подобная тема популярна в России? А в мире?*

— Смотря, в каком смысле «тема». Черепахи весьма популярны в качестве домашних животных, поэтому ими интересуются многие, но этот интерес — любительский. Профессионально же изучением черепах в России занимаются буквально единицы. Показатель этого, например, представленность России на международном Черепашьем Эволюционном Симпозиуме: в 2018 году очередной такой симпозиум, прошедший в Токио, посетило всего четверо россиян, и кроме того, еще несколько человек участвовало заочно в качестве соавторов. В целом симпозиум посещает три-четыре десятка человек со всего мира, а в интернет-сообществе ученых-«черепашатников» состоит несколько сотен человек, при этом большинство из них, увы, пассивно.

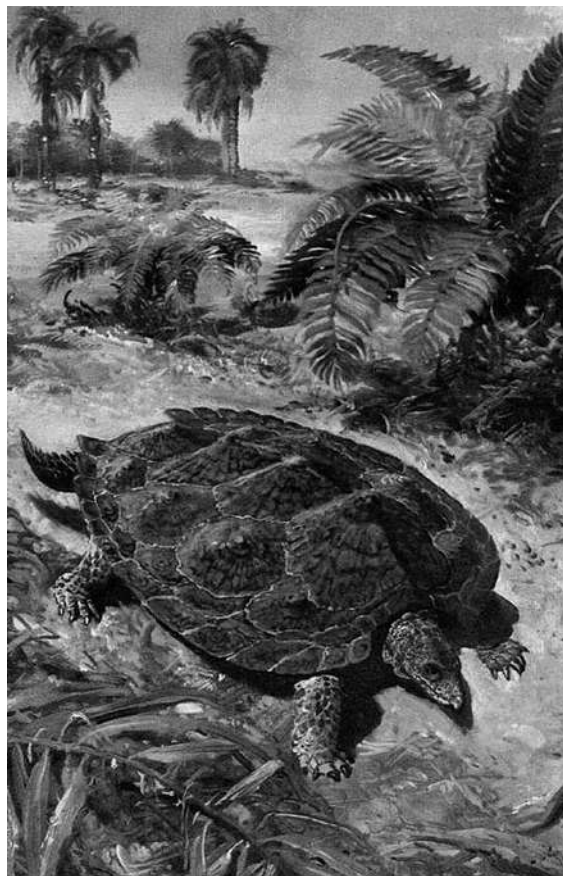
Палеонтологией в России, конечно же, занимается гораздо больше людей. Есть даже специальный Палеонтологический институт в Москве. Морфологией — еще больше: по сути, это все, кто изучает строение любых живых существ. Ну а решением теоретических вопросов эволюции так или иначе занимаются вообще все биологи.

— *Как выглядели древние черепахи? Сильно ли они отличались от современных?*

— Эти животные возникли 200 миллионов лет назад практически в том же виде, в каком существуют сейчас. Они еще не умели втягивать голову под панцирь, не отличались нынешней ловкостью и подвижностью, у них насчитывалось чуть больше костей в черепе и панцире. Однако это уже были самые настоящие черепахи.

Но вот действительно интригующий вопрос: от кого они произошли?

Ведь черепахи обладают очень



*Проточерепаха
проганохелис*

сильно преобразованным строением по сравнению с другими рептилиями, да и вообще с позвоночными, при этом в палеонтологической летописи они появляются сразу как черепахи. Как же нам определить, кто их предок? Ведь пока у него нет специфических черепашьих черт, мы не можем его идентифицировать, а когда у него есть набор специфических черт, он уже не предок, а черепаха.

Существовало множество гипотез о родстве черепах чуть ли не со всеми группами древних рептилий, но никаких промежуточных форм не находилось, поэтому пробел оставался, а гипотезы не находили подтверждений. Только в последние десятилетия в решении этого вопроса наметился сдвиг. Например, нашли проточерепаху, у ко-



Череп проганохелиса

торой есть брюшной щит, а вместо спинной — только расширенные ребра. Вскоре после этого сделали еще несколько находок, из которых следует, что черепахи произошли от ящерицеподобных рептилий, у которых туловище всё укорачивалось, а ребра всё расширялись, пока не соединились друг с другом в сплошной панцирь.

— *Какие умения и навыки — главные в вашей деятельности и как они приобретались?*

— Может быть, это прозвучит смешно, но в работе палеонтолога и морфолога один из самых важных навыков — умение собирать паззлы. Представьте: перед вами лежит горстка выщербленных камней, а вам надо «собрать» из них организм. Еще очень важно внимание к мелочам, но это, кажется, врожденное, а не приобретенное.

От университета у меня — фундаментальные знания. От школы... пожалуй, «школа жизни», извиняюсь за тавтологию. А навыков учеба не дает. Навыки дает только работа. Ведь наша система образования не учит ремеслам. Я, например, препарирую образцы — то есть очищаю их от породы, — для этого пришлось осваивать бормашину. Я ее осваивала прямо в ходе препарирования.

— *Вы побывали на многих конференциях. Какая из них — самая интересная?*

— Я трижды участвовала во Всероссийской школе молодых ученых-палеонтологов, которую проводил Палеонтологический институт РАН в Москве в 2005-м, 2015-м и 2018-м

годах, трижды — на Ежегодном съезде Палеонтологического общества США (Annual Meeting of the Society of vertebrate paleontology, SVP) — в 2013 году в Лос-Анджелесе, в 2015 году в Берлине и в 2016-м — в Солт Лейк Сити, и, наконец, дважды — на уже упоминавшемся Черепашьем Эволюционном Симпозиуме (Turtle Evolution Symposium): в Рио-де-Жанейро в 2015 году и в Токио — в 2018-м.

У всех трех конференций — разный формат, сравнивать их сложно. Бесспорно, каждая из них — ценный опыт. Пожалуй, самым интересным и полезным для меня стал все-таки Turtle Evolution Symposium, поскольку в этом коллективе мы все «говорим на одном языке», и нас не слишком много, так что можем обсуждать свои научные проблемы всем коллективом, все со всеми. Для сравнения: съезд Палеонтологического общества США посещает несколько тысяч человек. В таком формате отслушать и отсмотреть все доклады, какие туда привозят, физически невозможно. Зато этот съезд позволяет охватить палеонтологию широко, увидеть ее пейзажно; там докладываются не только результаты исследований, но и новая методология, презентуется техника и «химия» для работы с ископаемыми материалами.

— *В чем особенности финансирования вашей науки в России и в других странах? Какими вам видятся плюсы и минусы каждой из моделей?*

— Сейчас во всем мире принята система финансирования науки, в которой доход ученых состоит из двух частей: постоянный оклад по месту занятости и так называемые гранты — спонсорские средства, предоставляемые на конкретные исследования. Такое разделение создано для борьбы с «синекурами» и в целом для повышения производительности труда ученых. Идея грантов состоит в том, что если исследователь знает, что и как исследовать, и если он умеет убедить общественность в нужности этой работы, то он получает средства. А если идей для дальнейшего научного поиска у него нет, и он ходит на работу просто для того, что-

бы «отметиться», то и доход у него будет минимальный — если будет вообще.

Однако, как бы разумно ни выглядела такая модель в теории, на практике она, как водится, оказалась не без изъянов, и некоторые из них способны свести к нулю преимущества.

Первая, самая очевидная проблема — в том, что научные сотрудники большую часть времени занимаются не наукой, а написанием заявок или отчетов.

Вторая проблема — в том, что решающую роль начинает играть не настоящая важность исследования, а способность заявителя к убеждению. Заявитель может быть вообще не ученым, а талантливым рекламщиком, который любую ерунду презентует так, что приведет в восторг «покупателя» (в нашем случае — грантодателя). Хотя грантовая система призвана защитить научные фонды от паразитов, для паразитов и пиарщиков всё равно находятся лазейки.

В итоге в выигрыше оказываются темы, из которых можно сделать феерическое шоу, независимо от того, насколько они актуальны с научной и практической точек зрения.

Так, например, на SVP-2016 целая сессия была посвящена «молекулярной палеонтологии» — поискам остатков мягких тканей в окаменелостях. Пафосная сессия, центральное мероприятие всего съезда, она шла целый день и поражала количеством участников и изощренностью методов; ясно было, что денег на это распилено очень много. Но все доклады заканчивались одинаково: «мы ничего не нашли». А ведь уже давно доказано теоретически, что биологические молекулы по чисто физическим причинам в принципе не могут сохраняться так долго. Зато как круто звучит — «мы ищем остатки мягких тканей динозавров»!

При этом в личной беседе палеоботаник из тех же США жаловался мне, что у него нет финансирования даже на одного аспиранта. А ведь палеоботаника имеет неоспоримое практическое значение, будучи тесно сопряжена с геологоразведкой.

Третья проблема — в том, что та-

кая система работает против теоретической науки в угоду описательной, так как работа теоретика — сидеть и размышлять над увиденным, а система не позволяет «остановиться и подумать», требуя непрерывно производить небольшие дозы новых знаний. Теоретик не может обещать, что через три года создаст новую теорию, поэтому и грантов на нее получить не может; а если он получит гранты на частные исследования, то у него не будет времени «сидеть и размышлять».

— *А каковы лично ваши открытия и достижения? Кто ваши главные соавторы и вдохновители?*

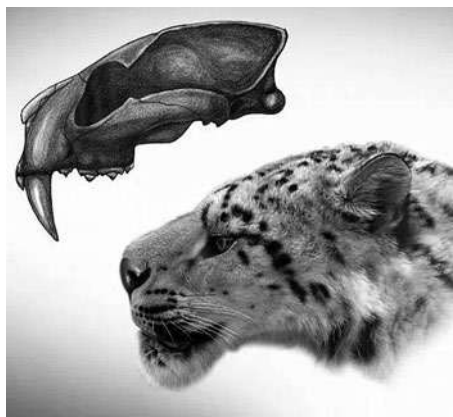
— Если говорить о том, что уже опубликовано, то у меня только описательные вещи: несколько статей по морфологии ископаемых черепах. Кроме того, в качестве «сайд-проекта» я на правах соавтора поучаствовала в описании древнейшей саблезубой кошки Азии (*Maofelis cantonensis*), о которой даже сообщали в СМИ (приятно знать, что за дежурным «группа ученых из России и Китая» скрывается, в том числе, и мое имя). Но лично для себя своим главным достижением я считаю относительно динамики эволюционного процесса, которые пришли ко мне недавно, и которые я пока не успела «раскрутить» в научной прессе, поэтому пока не буду их обнародовать.

Соответственно, мои главные соавторы — Игорь Геннадиевич Данилов, мой научный руководитель по черепахам, и Александр Олегович Аверьянов, первый автор описания маофелиса.

А среди вдохновителей назову, прежде всего, Елену Евгеньевну Коваленко, профессора кафедры зоологии позвоночных, которая указала мне проблемы и перспективы эволюционного учения, и Владимира Борисовича Суханова, ведущего научного сотрудника Палеонтологического института РАН, который научил меня «морфологическому мышлению».

— *Есть ли у вашей темы практические приложения, или она интересна чисто академически?*

— Извечный щекотливый вопрос



Голова маофелиса

для всех ученых! В нем всегда слышится упрек: «А не занимаетесь ли вы ерундой?». Но, я думаю, общество имеет право задавать ученым такие вопросы, а ученые обязаны отчитываться перед обществом, поскольку наука все-таки спонсируется обществом.

Вы имеете в виду, можно ли результаты моей научной деятельности применить в хозяйстве с пользой для обывденной жизни? Начну ответ изда-лека: у фундаментальных исследова-ний никогда никакого прямого прак-тического применения нет. Но при-кладные исследования и создание но-вых технологий без фундаментальной науки невозможны. Иногда для того, чтобы ее плоды проникли в быт чело-вечества, требуются столетия. Какая, например, практическая польза была от того, что Кеплер описывал мате-матику движения светил по орбитам, а Галилей строил телескопы и разгля-дывал в них звезды? А сейчас, спу-стя четыре сотни лет, мы не можем представить себе быта без спутнико-вой связи, спутниковой навига-ции и прочего, что стало возможным бла-годаря их исследованиям космоса.

Если же говорить конкретно о том, чем занимаюсь я, то, конечно, вряд ли можно найти непосредственное практическое применение созерца-нию останков черепах, умерших 160 миллионов лет назад. Но все-таки я вношу вклад в понимание явления жизни: что такое «живое», как оно

устроено и работает, откуда оно при-шло и куда и какими путями идет. А знание и понимание таких вещей открывает большие перспективы для совершенствования технологическо-го арсенала человечества.

Однако, между прочим, у биологиче-ских знаний есть и личные практиче-ские приложения!

Естествознание в целом — не только биология, но и физика, и математика, и философия — вообще хорошее под-спорье в жизни. Конечно, есть сфе-ры, в которых «сердцу не прикажешь». Иногда инстинкты как скажут свое дерзкое, пламенное, страстное слово, и ничего с ними не поделаешь. Знание биологии, например, при беременно-сти, да вообще в отношениях со своим телом — это очень круто. Это как раз-бираться в устройстве автомобиля, на котором едешь. Знать, что происхо-дит, всегда лучше, чем не знать, и ир-рациональные страхи не преследуют.

Кстати, я выращиваю дома орхи-деи, и вот здесь знание биологии действительно помогает. Я хоро-шо чувствую потребности растений, а наука подсказывает, как правиль-но их удовлетворять.

— *А не мешает ли знание биологии наслаждаться фильмами и книгами? Вы же, как профессионал, наверняка видите в них ошибки...*

— Если я вижу, как беспардонно врут ради шоу, то, конечно, наслаждаться решительно невозможно. Яркий при-мер — фильм «Интерстеллар», в кото-ром в качестве зачина для сюжета сде-лано допущение, будто на Земле ми-кроорганизмы научились дышать азо-том и стали вытеснять кислорододы-шащие формы жизни, так что людям пришлось искать спасения в космосе. Обоснование такое: «азота в атмос-фере больше, чем кислорода, поэто-му азотодышащие будут в выигрыше». Чтоб они знали: азот — инертная мо-лекула, в отличие от агрессивного кис-лорода, и сколько бы его ни было, им невозможно окислять (то есть дышать) и получать из этого энергию. На Земле в реальности есть азотфиксаторы, и ни в какой конкуренции с потребителями кислорода они не находятся, ведь азот

усваивается не для получения энергии (что в принципе невозможно), а для синтеза белков. И было очень обидно за этот фильм: авторы не поленились нанять именитого консультанта по астрофизике, провели большую работу по моделированию черной дыры, но история, которая ведет к этой черной дыре, — сплошная фальшь. Ну что им стоило нанять заодно и консультанта по биологии?

А бывают и обратные примеры, когда авторы подходят к созданию сеттинга ответственно, чтобы он был адекватен реальности и, если это фантастика, следовал научным предсказаниям. В таких произведениях угадывать естественнонаучные «пасхалки» — особое удовольствие. Для меня эталон такого фильма — «Аватар», который внешне замаскирован под фэнтези, а на самом деле — крепчайшая научная фантасти-

ка. В этом фильме проработано все, вплоть до того, какого цвета должна быть планета-гигант в «поясе жизни» и как должна люминесцировать биота на планете с повышенным радиоактивным фоном. Единственное, к чему можно придраться, что люди там ходят в масках, а должны в свинцовых «сарафанах».

Но все же я не то чтобы убежденный приверженец научной фантастики. Сказки я люблю не меньше, а иногда даже больше, а сказкам позволительно не соответствовать реальности (хотя свои внутренние правила все равно должны быть). Главное — не пытаться выдавать фантастический мир за реальный.

— Ну и наконец: какие вопросы я вам не задала, хотя задать их было бы надо?

— «Что не так с этой эволюцией, раз в ней постоянно надо что-то уточнять и «вносить вклад» в ее понимание?».

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: 30101810400000000225

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;

по телефону: 8 499 235-89-35

или электронной почте: zn-sila@ropnet.ru

Несостоявшиеся открытия химических элементов

Во второй половине XIX века, после того, как великий русский химик Д. И. Менделеев открыл в 1869 году периодический закон химических элементов, появилась возможность прогнозировать будущие открытия. Начался поиск элементов, которые могли бы пополнить его Периодическую систему.

Часто поиск был удачным. Однако не раз случалось и так, что новые химические элементы, открытые учеными, на самом деле не существовали. Так произошло с *австрием*. В 1886 году уроженец Франкфурта-на-Майне, впоследствии переехавший в Австро-Венгрию, химик Эдуард Линнеманн (1841—1886) предложил назвать «австрием» новый открытый им химический элемент. В течение нескольких лет, работая в Праге, Линнеманн исследовал минерал ортит — силикат редких земель, кальция, железа и алюминия. Анализируя спектральные линии, он предположил, что этот минерал содержит также не известный прежде элемент. Отчет, подготовленный им (Линнеманн диктовал его, лежа буквально на смертном одре), обсуждался Академией наук 6 мая 1886 года — через месяц после смерти ученого. В том же году был опубликован отчет в журнале «*Monatshefte für Chemie*» под названием «Австрий, новый металлический элемент».

Вот тогда-то французский ученый Поль Эмиль Лекок де Буабодран (1838—1912)

и обратил внимание на то, что новый элемент по своим характеристикам поразительно похож на эка-алюминий, существование которого Менделеев предсказал в 1871 году в статье «Естественная система элементов и применение ее к указанию свойств неоткрытых еще элементов». Русский ученый подробно описал свойства этого «металлического элемента» и отметил, что, вероятно, он будет открыт методом спектрального анализа. Интерес французского химика к этому открытию объяснялся следующим.

Вот что писал советский химик Н. А. Фигуровский в книге «Открытие элементов и происхождение их названий» (1970): «В 1875 году Лекок де Буабодран, исследуя цинковую обманку с горы Пьерфитт (Пиренеи), спектроскопически обнаружил в ней новый элемент... Он назвал его галлием (*Gallium*) в честь своего родного края — Франции (лат. *Gallia*); в этом названии содержался также намек на слово петух (лат. *gallus*, франц. *le coq*), то есть на имя самого Лекока де Буабодрана. Открытие галлия явилось величайшим триумфом периодического закона Менделеева».

Ученик Линнеманна, Рихард Пшибрам (1847—1928), перепроверил результаты, полученные учителем, и убедился, что тот, в самом деле, повторно открыл галлий. Однако он не успокоился на этом и продолжал анализировать спектральные линии. Теперь он сам обнаружил следы существования какого-то другого неизвестного элемента. В знак уважения к своему наставнику он опять решил назвать

его «австрием». В 1900 году все в том же журнале «*Monatshefte für Chemie*» появилась статья Пшибрама «Об австрии». Однако было, наоборот, что-то роковое и в этом названии, и в журнале, да и саму Австро-Венгерскую империю вскоре тоже ждала роковая судьба. Открытие снова не подтвердилось. Это показали дальнейшие исследования.

Остается добавить, что впервые название «австрий» было использовано в 1792 году. Австрийский химик Антон фон Рупрехт назвал так «новый металл», восстановленный углем из магнесии. Разумеется, не было и этого открытия. На самом деле, этот металл был магнием крайне низкой степени чистоты.

Наконец, еще один «австрий» был обнаружен чешским химиком Богуславом Браунером (1855—1935) вскоре после истории с галлием. В 1889 году он опубликовал работу под названием «Экспериментальные исследования Периодического закона. Часть 1. Теллур». В ней было указано, что в соединениях теллура присутствует неизвестный прежде тяжелый элемент. Ученый был уверен в том, что открыл еще один элемент, предсказанный Менделеевым, — «двигатель». Браунер дал ему патристическое название, к которому читатели, похоже, начинают привыкать (в то время Чехия входила в состав Австро-Венгрии). Однако и на этот раз вмешались французские ученые — Пьер Кюри и Мария Склодовская-Кюри. Открытие было отмечено.

«Читаю взхлеб мемуары...»



Благодаря мемуарам с каждым днем отдаляющиеся сражения Великой Отечественной войны предстают перед нами с самых различных ракурсов: из кабинета Генерального штаба, с наблюдательного пункта командира, из окопа рядового бойца, из партизанской землянки. Важное качество военных воспоминаний — воскрешение образов малоизвестных героев. Но самое главное — свидетельство людей, прошедших через ситуации, когда стресс становится чуть ли не нормой, содержат бесценный материал по психологии войны. Исторические хроники встречаются в отчетах, протоколах, справках, сводках. Психология же тех, кто участвовал в незабываемых событиях, их политическое и моральное состояние, душевные коллизии, движущие силы жизненных явлений — всё, что создает дыхание времени, раскрывается в воспоминаниях благодаря «присутствию» личности автора. «Читаю взахлеб мемуары, поэтов, послов и солдат», — писал поэт Ю. Смирнов.

Воспоминания участников боевых действий стали выходить еще во время Великой Отечественной войны: один из первых таких сборников, «На Карельском фронте», был издан в 1941 году и преследовал цель передачи боевого опыта и популяризации подвигов. В 1948-м опубликован сборник «Штурм Берлина». Ранние мемуары написаны, как правило, по памяти, ибо практический доступ к архивным материалам, столь необходимым для уточнения событий прошлого, был закрыт. На страницах этих книг в словосочетании «великая отечественная война» все слова до конца 1942 года писались с маленькой буквы.

«Положение о Государственном архивном фонде СССР» (1958) сделало многие (хотя далеко не все) документы более доступными для мемуаристов. Благодаря их использованию стало возможным уточнить время и место события. Однако избыток информации не каждому под силу освоить. Например, когда прозаик В. Богомолов в 1978 году приступил к работе над новым (после выхода романа «Момент истины») произведением, уже анонсированным в журнале «Новый мир», он неожиданно был допущен в секретный архив, где столкнулся с огромным количеством интересующих его документов. Роман так и не вышел, поскольку автор оказался не в состоянии переработать столь обширную информацию. Для военного, не являющегося профессиональным литератором, осуществить подобное еще труднее. В том

же 1958-м в Воениздат Министерства обороны организован отдел военно-мемуарной литературы. Однако рекомендации сотрудников этого отдела авторам относительно содержания, формы, способов изложения материала зачастую не носили принципиального характера. В личном архиве моего деду, Командующего I Польской армией С. Г. Поплавского сохранилось письмо редактора, где, в частности, указано: «Во многих случаях советские солдаты и офицеры упоминаются только по фамилии. Поляки, как правило, называются по имени и фамилии». А вот первоначальный отзыв на рукопись легендарного военачальника: «Маршал Жуков недостаточно показал роль партии. Книга может принести вред советскому народу».

Отношение автора к событиям в период их свершения и в момент работы над книгой не всегда совпадает. Как собственный жизненный опыт, так и социальные изменения в обществе побуждают смотреть на прошлое по-иному. Наконец, чем больший срок отделяет время создания воспоминаний от реального времени описываемых событий, тем больше нежелательных наслоений. Маршал Советского Союза И. Х. Баграмян отмечает: «У памяти человеческой много врагов, медленно, но верно подтачивающих ее. В их числе неумолимое время, по зернышку выметающее из кладовых памяти многие интересные факты из прожитой жизни. Новые события и новые впечатления порой невольно заставляют

нас по-иному осмысливать пережитое, и тогда дела давно минувших дней начинают представляться нам в несколько ином, чем прежде, свете. Много опасностей подобного рода ожидает мемуариста». Однако эти опасности компенсируются в воспоминаниях непосредственным выражением личности их автора, что является по-своему ценным документом времени.

Возвращение к прошлому — это не только некое ритуальное действие, дань памяти, но также и иррациональный поступок, проявление неодолимого действия подсознательных сил. Желание фактически оказаться в местах, связанных с войной, присутствует много лет, но его трудно осуществить на практике. В книге «Воспоминания и размышления» Г. К. Жуков повествует о желании посетить места, где в 1941 году он руководил войсками Западного фронта при обороне столицы. На месте сожженной фашистами деревни, где располагался штаб Западного фронта, построен город Обнинск, местные власти которого пригласили маршала. Многогранные впечатления Георгия Константиновича, оставшиеся после поездки, содержащие элементы художественного повествования, из первоначального прижизненного издания 1969 года по непонятным причинам (ибо не содержат никаких политических мотивов) вездесущая цензура изъяла.

Мемуары разделяются на две группы: написанные лично, и так называемые протомемуары — те, в создании которых принимали участие журналисты, зачастую имевшие приблизительное представление о военных действиях. Резкую характеристику дал им писатель Ю. Нагибин: «У нас есть только лживая и пустая военная мемуаристика, накорябанная за косноязычным маршалом литературными неграми, и самооправдательные дневники К. Симонова». Среди редких исключений — фронтовик-разведчик, сотрудник редакции «Нового мира» И. Сац (бывший в свое время литсекретарем А. В. Луначарского). Мемуары, с которыми работал этот талантливый литератор, читаются с большим интересом.

Стремление к сенсационности иной

раз приводило журналистов (не только авторов литзаписей) к абсурдности. Так, разведчик Г. Т. Лобас утверждает: «До конца правдивых книг, фильмов о войне не встречал. А одна телепередача особенно возмутила. В ней рассказывалось, как известная певица Шульженко где-то под Мурманском выступала прямо на передовой. Этого никогда не могло быть уже потому, что даже во время затишья на передке головы поднять нельзя — снайпер сразу снимет. Но, оказывается, после концерта певица даже в разведку ходила. Какая чушь! Нас, разведчиков, столько готовили, да еще отбирали самых физически сильных и самых выносливых».

О том, какие сражения следует считать приоритетными, говорят идеологические установки разных лет. В качестве примеров можно привести «Малую землю» Л. И. Брежнева, статьи историков, посвященные битве за Кавказ, где участвовал будущий министр обороны А. А. Гречко, изданную в 1961-м 6-томную «Историю Великой Отечественной войны», связанную с необъективной оценкой деятельности Н. С. Хрущева в разработке военных операций и изъятую впоследствии из библиотек. Однако было бы упрощением объяснять все идеологемами советского периода. Достаточно привести строки из романа «Война и мир», автор которого, как отмечалось выше, постоянно обращался к мемуарным источникам: «Николай Ростов после Аустерлицкой и 1807 года кампаний знал по собственному опыту, что, рассказывая военные происшествия, всегда врут, как и сам он врал, рассказывая. ... Потом, оттого, что возьмут или не возьмут Салтановскую плотину, не зависела судьба отечества, как нам это описывают».

Иной раз для «военного быта» характерны настолько парадоксальные ситуации, что не каждый в состоянии в них поверить. Например, известный военачальник (фамилия не упоминается по этическим соображениям) после прочтения книги Б. Полевого «Повесть о настоящем человеке» высказывал сомнение в том, что летчик А. Маресьев после тяжелого ранения пробыл на фронте ползком именно 18 суток,



*Встреча
А. П. Маресьева
с моряками*

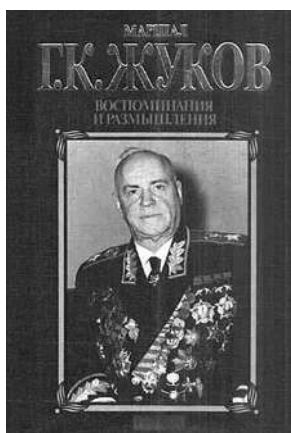
считая цифру завышенной. Однако это соответствует действительности. А сам Алексей Петрович, будучи человеком скромным, говорил: «То, что меня превратили в легенду, расстраивает. Повесть о себе я так и не прочитал».

Из-за строгого надзора мемуары вынужденно теряли непосредственность и достоверность передачи автором пережитого, утрачивали познавательный интерес. Большую часть из них составляли произведения высшего командного состава, а не тех, кто находился на передовой; мало публиковались в СССР наши противники. Сейчас ситуация изменилась: широко издаются воспоминания солдат, офицеров, бывших союзников и союзников фашистского блока. В 1990-е вышли книги Й. Геббельса, Г. Гудериана, О. Скорцени и других.

Композитор Г. Свиридов в дневнике, который вел в 1970-е годы, так оценивал прочитанное: «Мемуары маршала Жукова. Впечатление такое, что писал какой-то сталинистский компьютер. Все выровнено, утрамбовано, закатано безликим бетоном... Вся жизнь под контролем». Точка зрения писателя Б. Соколова противоположна: «Мемуары маршала Жукова, скорее, своеобразный роман о войне, написанный одним из главных ее участников, которого официальная историография умышленно забыла, а маршал,



*Маршал
Г. К. Жуков*



*Книга
Маршала
Г. К. Жукова*

в противовес ей, творил собственный миф войны». Наконец, сам полководец признавал: «Книга воспоминаний наполовину не моя». Редактор книги А. Д. Миркина пишет: «На маршала Жукова был оказан огромный прессинг... Многие позиции удалось отсто-

ять, но в некоторых случаях Георгий Константинович вынужден был отступить, иначе книга не вышла бы в свет. В этом легко убедиться, сличив текст 1-го издания 1969 года с вышедшим в 1989 году без купюр (дополнения выполнены курсивом — *Н. Р.*) по рукописи автора. Всего было выброшено около 100 машинописных страниц.

В книге «Глазами человека моего поколения» К. Симонов отмечает: «Сейчас в истории Великой Отечественной войны давно общеизвестен тот факт, что к началу нашего контрудара под Москвой немецкие войска уже получили приказ на отступление. В то время, в 1950 году, говорить об этом было не принято. Хотя, казалось бы, то обстоятельство, что немцы еще до наших контрударов были поставлены упорством нашей обороны в критическое положение, вынуждавшее их к отходу, ничуть не преуменьшало заслуг нашей армии. Скорее наоборот. Но видимо, изложение подлинных исторических событий казалось тогда менее героичным. Но Жуков еще тогда, в 1950 году, не постеснялся опровергнуть эту общепринятую в то время формулировку. «Как выяснилось потом из документов, — сказал он, — в ту ночь, когда мы начали свое наступление, Браухич уже отдал приказ об отступлении за реку Нара, то есть он же понимал, что у него нет другого выхода».

В 1990-е годы наблюдалась другая крайность, на которую обратил внимание прозаик-фронтовик Е. Носов:

«Мне попался обрывок газеты «Известия» с такими вот свидетельствами очевидца: «На фронте не только обшаривали карманы мертвецов, но и вырывали зубы, отрубали лопатами пальцы. И я разул мертвеца один раз. Стянул с лейтенанта новые ботинки».

Во-первых, из-за какого прибытка обшаривали карманы убитых? Чем у них можно было поживиться? Щепоть трухлявой махорки, огрызок карандаша, измятое письмо из дома... Вот и вся добыча! Иногда попадется складной ножичек... Даже попок был из хабецкого ремня. Да и где автор сих откровенный встречал тогда солдат, сиявших золотыми коронками? Прокатившийся по

стране голод тридцатых годов с помощью торгинов выпедил у населения золотые затайки — бабушкины обручальные колечки, сережки, нательные крестики — всё ушло в обмен на пшено или пачку так называемого комбиджира. Но если золотую коронку еще не исключалось увидеть, скажем, у какого-нибудь старого штабиста или членов медперсонала, то золотые кольца на пальцах отыскать было невозможно на всем протяжении фронта от Черного до Баренцева моря. Их не имелось даже на пальцах генералов и маршалов, ибо ношение таких свидетельствовало бы о приверженности к чуждой морали. Так что рубить лопатами пальцы было не из-за чего. И что это за лейтенант в ботинках? Ведь к ботинкам полагаются брюки навыпуск. Но таких тогда не шили. Стало быть, нашему лейтенанту пришлось бы ходить в галифе, повязанных на икрах обмотками. Но это не по уставу. А главное — курьезно. Ни один молодой офицер не решился бы показаться в таком виде даже на передовой, а особенно там, где бывают молоденькие медсестры или телефонистки. Мне кажется, что автор передернул правду солдатского бытия с потаенной целью — внушить читателю, что наша армия в годы военных испытаний была поражена безнравственностью, тупой корыстью и вытекающим из этого глумлением над павшими соотечественниками».

Выражение «профессиональный военный» является более определенным по смыслу, чем «профессиональный писатель». Ключевые моменты одной и той же операции военные мемуаристы и прозаики отражали по-разному. Первые исходили из деталей операции и собственного участия в ней, вторые — из психологических свойств личности, оказавшейся на войне. Качество мемуаров становится выше, если автор касается живых человеческих судеб. Это относится, например, ко второму тому воспоминаний маршала Г. К. Жукова, где описана Корсунь-Шевченковская операция.

Эмоциональностью, приближающей мемуарное повествование к художественной прозе, отличается книга А. И. Горбатова «Годы и войны».

Главы книги, рассказывающие о репрессиях (в результате которых пострадал и сам автор), были изъяты цензурой. В американском издании (тогда — единственном полном) драматизм повествования усиливался иллюстрацией — переплет украшала пятиконечная звезда, истекающая кровью. Автору удалось показать ужасающую обыденность фронтовых будней:

«Окопчик был неглубоким. Мы присели. Но головы оставались над землей. Один из снарядов разорвался над нами в десятке шагов. Мне показалось, что я ранен, но это была всего лишь контузия. А Гурьев (комдив, который за минуту до этого повеселел. — *Н. Р.*) приподнялся и проговорил:

— Товарищ командующий, я, кажется, убит, — и уронил голову мне на плечо.

Немцы под Сталинградом

Да, он был убит. На моей гимнастерке и фуражке осталась его кровь».

При обращении к мемуарам представителей немецкого командования следует отметить книгу Л. Штейдле «От Волги до Веймара. Мемуары немецкого полковника, командира 6-й армии Паулуса». (В немецком издании воспоминания опубликованы под названием «Решение на Волге»). Данные мемуары обладают сильными выразительными средствами; исполненные глубокого драматизма главы, посвященные Сталинградской битве, могут сравниться с описанием гибели французской Шалонской армии в битве при Седане в романе Э. Золя «Разгром».

Одна из главных характеристик военной прозы — создание погранич-





Маршал И. С. Конев

ных ситуаций, в которой, например, очутились главные герои повести Василя Быкова «Сотников». О характерном эпизоде повествует в своих мемуарах маршал И. С. Конев: «Когда мы подъезжали к переправе, наступила ночь. Темнота и непролазная грязь заставили пренебречь светомаскировкой и включить фары. Мы подверглись налету вражеской авиации. Я сидел в «эмке» на переднем сиденье, рядом с водителем. В кузове — постель и подушка. Рев наших моторов заглушал всё, и мы не слышали шума самолетов. Неожиданно все вокруг озарилось пламенем, раздался взрывы бомб и свист осколков. Я приказал шоферу выключить свет фар. Самолетов в ночном небе уже не было слышно. Осмотрев машины, мы увидели, что у моей «эмки» пробиты мелкими осколками два ветровых стекла. В крыше тоже несколько пробоин, одна значительных размеров. «На память» в кузове машины оказался большой осколок бомбы около 500 граммов, который ударился о подушку и одеяло и застрял. Подушка и одеяло спасли меня от осколка, который мог бы угодить в позвоночник. Все уцелели. Конечно, случайно». Автор резюмирует: «всякое бывает на войне». Другой фрагмент воспоминаний маршала Конева отмечен чертами эпопейного мышления, где почти с кинематографической точностью передано описание дорог, ведущих в данном случае, не «в Рим», а в Берлин:

«По танковым колеям, обходя минированные участки дорог, шли ос-

вобожденные из неволи люди. Шел целый интернационал — наши, французские, английские, американские, итальянские, норвежские военнопленные. Шли угнанные и теперь освобожденные нами женщины, девушки, подростки. Шли со своими наспех сделанными национальными флагами, тащили свои немудреные пожитки — вручную, на тележках, на велосипедах, на детских колясках, изредка на лошадях. Они радостно приветствовали советских солдат, встречные машины, кричали что-то каждый на своем языке. ... В конце апреля здесь сравнительно тепло, но утром холод все-таки пробирает, и немудреная одежка, а сплошь и рядом просто лохмотья слабо защищали от него. Все дороги к Берлину были буквально забиты людьми. Поднимались они со своих временных ночлегов и отправлялись в путь с рассветом. Как бы рано ты ни выехал, они уже шли тебе навстречу по дорогам... Больше всего, как я заметил, они шли по танковым следам — тут уж наверняка мин нет...».

В критике неоднократно дискутировался вопрос: допустимо ли говорить об авторе как о конкретном герое произведения, если он представлен в виде биографического «я»? Некоторые моменты могут быть переданы в выгодном для повествователя свете, играет роль также личный взгляд на описываемое. Однако образ автора — не персонаж, созданный художественным воображением, не точное жизнеописание реально существовавшего когда-то человека, а результат синтеза, в котором наряду с воплощением сугубо индивидуальных качеств и переживаний присутствует и элемент обобщения. Чувство авторского «я» в мемуарах — главное условие того, что воспоминания являются не только документами эпохи, но и эмоционально окрашенными произведениями. В литературных мемуарах на первое место, как правило, выдвигается личность, в военных — событие. Даже детство разворачивается не на фоне историче-

ских событий, а как бы вторым планом за ними. В этом — принципиальное отличие военных воспоминаний от литературных. Весьма показательная деталь — отсутствие образов родителей.

Воспоминания двух фронтовиков 1923 года рождения — искусствоведа Н. Никулина «Воспоминания о войне» (написана в 1975, издана в 2007) и художника Л. Рабичева «Война всё спишет» (2008), вызвали немало критических отзывов, в первую очередь, со стороны тех, кто тоже воевал. Обращает внимание образ автора, прорисованный идентично у обоих при наличии крайне негативных обстоятельств (речь идет о насилии над немецкими женщинами). Так, Рабичев, вступив в связь с молодой немкой, готов на ней жениться, а Никулин даже отказывается от близости с девушкой Эрикой, охраняя ее от посягательств.

В последние годы появилось немало мемуарных произведений, ранее не публиковавшихся, заслужи-

вающих самого пристального внимания как историков, так и литературоведов. Среди них — воспоминания, сделанные по дневниковым записям марта — мая 1945 года в Германии. Автор — рядовой В. Оленев — пишет: «Луна мутнеет над горизонтом. Вокруг темно, серая мгла, видна только спина впереди идущего, и больше ничего. Дорога в Берлин — дорога домой, говорят офицеры... Мертвый фриц лежит на спине, без штанов и белья — кто-то снял. Начали привыкать, подходить к трупам, разглядывать. И наконец, до того привыкли, что один солдат даже сел рядом с трупом, положив на него свое оружие и вещи. Как быстро привыкает человек к лицу смерти. А день исключительный: теплый, солнечный...». Другая запись: «Двое суток непрерывного боя. Разбросанные внутренности и куски окровавленных ребер. Устал, опустошен. Все безразлично... На груди сигар, печенья, шоколада раскинул руки убитый немецкий солдат, кровь залила все... 8 мая 1945. Война кончена, услышал эту новость от немцев. Не могу ничего писать. Сообщили нашим. Никто не верит».



Женщины на войне



В военных мемуарах, написанных женщинами, представляет интерес специфика женского восприятия, поведенческая и вербальная реакция на ситуацию. В 2003 году в сборнике «Скрытые лики войны» опубликованы воспоминания Лидии Аветисян, где автор создает не лакировочный, но и не практикующийся ныне излишне фривольный образ: «Война и женщина. Это несовместимо. Но «слабым полом» на фронте нас не называли. Я не помню, чтобы кто-нибудь из нас болел. Никаких простуд, никаких насморков! Ничего не прошло даром и отозвалось после войны в организме тяжелыми недугами. Но главное для женщины на фронте — ее статус как женщины, находящейся постоянно в окружении мужчин, очень разных по воспитанию, образованию и взглядам. И во многом отношение к ней диктовалось поведением самой женщины...»

Воевавших женщин тоже почти не осталось, либо они в очень преклонном возрасте. Но есть еще те, кто в «сороковые, роковые» были детьми. Ю. И. Недопекин стал инженером-физиком, участвовал в испытаниях водородного оружия на Новой Земле, объездил полмира, работая во Внешторге. Но этого могло и не быть. Юрий Иванович встретил войну десятилетним мальчиком. В книге воспоминаний «Георгий пятый» он рассказывает, как на его глазах погибла мать, да и сам он уцелел чудом:

«Подняв меня, мама пошла вперед, пытаясь в последний раз залонить свое чадо от врагов. Бедная, она до последнего вздоха рисковала собой ради меня! Навстречу мне шел офицер в пенсне. Он целился из пистолета мне прямо в лицо... В этот момент через мозг пронесется мгновенно вся прожитая жизнь (еще такая короткая!). Сознание цепляется за любую возможность, только бы выжить. Дальше, в том же направлении, бросилась в глаза такая сцена: немец толкает автоматом в спину нашего бойца к яме (по-видимому, хотел уложить его в этой яме). Вдруг

наш боец (по-видимому, он был хорошим спортсменом) в прыжке с оборотом вырывает у немца автомат, сражает его и стреляет по остальной цепи эсэсовцев. Немцы залегли. В этот момент я почувствовал удар в ногу и упал. Это целившийся в меня гад, падая на землю, все же успел выстрелить в меня, но уже бесприцельно, что и спасло мне жизнь. Закрыв глаза, прикинувшись мертвым (чтобы не добились!). Слышу, как мимо меня, тяжело дыша, ползут немцы в сторону стрелявшего бойца. Он продолжал стрелять из своего укрытия — из той же канавы, которая оказалась роковой для его неудавшегося палача.

Вдруг стрельба прекратилась (возможно, закончились патроны). По раздававшемуся крику немцев и установившейся затем тишине было ясно, что моего спасителя-бойца убили. Так в неравном бою погиб неизвестный герой, которому я обязан своей жизнью.

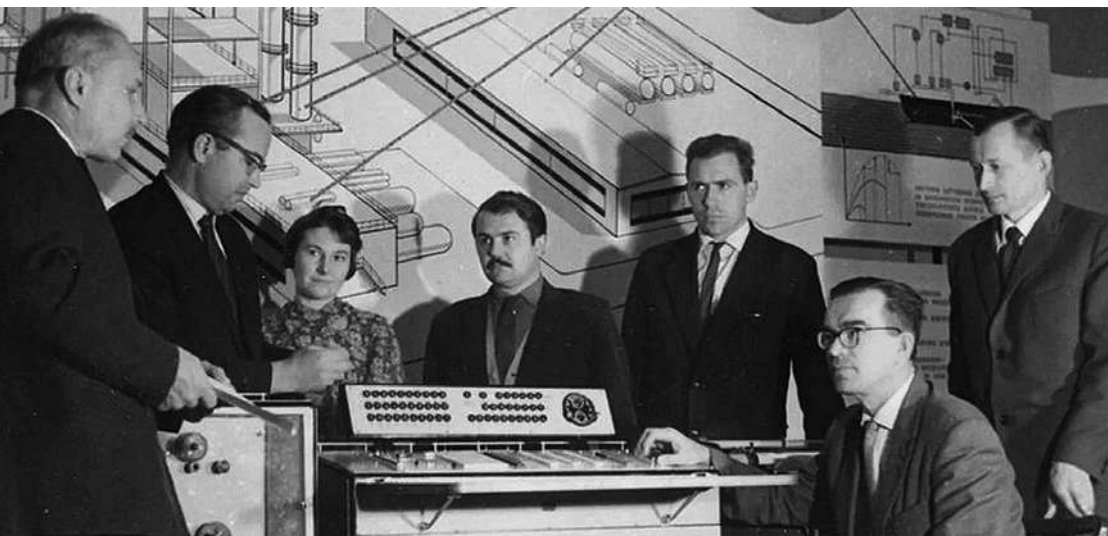
Полководцы и рядовые Второй мировой сошли с исторической арены, в большинстве своем не дожив до эпохи гласности. Они не успели сказать о многом, с их уходом почти утрачено понимание сущности войны как явления космического масштаба.

Суд читателей-современников непременно пристрастен, однако в этой пристрастности есть своя закономерность и причинность. К категории читателей военных мемуаров относятся, с одной стороны, представители старшего поколения, которые, обогащаясь неизвестными фактами, приобретают способность понимания фактов известных, но не получивших по разным причинам некоторого концептуального толкования. С другой стороны, эта литература обращена к «племенному, незнакомому» — к тем, для кого далекие события не являются жизненным опытом, и призывает осмыслить историю Отечества в трудный период его бытия.

Проект Китова-Глушкова



Словосочетание «цифровая экономика» стало привычным. Хотя далеко не все понимают, что это такое на самом деле. Цифровая экономика – производство, неразрывно связанное с цифровыми технологиями. Сейчас около половины населения планеты использует интернет в повседневной жизни для обучения и ведения бизнеса. Объемы интернет-торговли в ближайшем будущем превысят все виды обычной торговли. Электронные деньги удобнее в использовании, их значительно сложнее подделать. Виртуальные испытания новых изобретений намного дешевле и быстрее реальных испытаний. Эмуляция позволяет выявить плюсы и минусы новых изделий с минимальными затратами. В России в 2017 году принята национальная программа «Цифровая экономика», в ее рамках осуществляются федеральные проекты: «Нормативное регулирование», «Информационная инфраструктура», «Кадры и образование», «Информационная безопасность», «Цифровые технологии» и «Цифровое госуправление». Цифровизация экономики, по мнению специалистов, полностью изменит привычные бизнес-процессы и хозяйственные взаимоотношения. Это наше будущее. Но мало кто знает, что первые попытки цифровизации экономики делались в СССР еще в 60-е годы прошлого века.



*Участники проекта
ОГАС*

В январе 1959 года руководитель ВЦ-1 Минобороны СССР полковник Анатолий Иванович Китов отправил Первому секретарю ЦК КПСС и Председателю Совета Министров СССР Н. С. Хрущеву письмо, в котором предложил кардинально изменить методы и средства управления экономикой Советского Союза за счет «перехода от ручных и личных форм управления к автоматизированным системам, основанным на использовании электронных вычислительных машин». В этом письме (известном, как «Первое письмо Н. С. Хрущеву») Китов после обязательного в то время ритуального обращения к главе государства сразу же переходит к сути своих предложений, а именно к тому, что назрела «жизненно-важная необходимость» в перестройке национальной экономики, для осуществления которой надо создавать общесоюзную автоматизированную систему управления.

Ревич Юрий Всеволодович, инженер-электронщик, автор многочисленных научно-популярных статей по истории советской компьютерной техники.

Шилов Валерий Владимирович, кандидат технических наук, преподаватель НИУ ВШЭ, автор научных работ по истории вычислительной техники.

Письмо было написано в преддверии внеочередного XXI съезда КПСС, давшего старт первой (и последней) в истории СССР «семилетке», и сформулировавшего знаменитую задачу «догнать и перегнать наиболее развитые капиталистические страны по производству продукции на душу населения». Приложением к письму была брошюра Китова «Электронные вычислительные машины» (1958), в которой говорилось о создании Единой государственной сети вычислительных центров (ЕГСВЦ). Это было первое в СССР и в мире предложение о создании общегосударственной автоматизированной системы управления национальной экономикой.

Руководство СССР поддержало многие содержащиеся в письме предложения. Оно стало своеобразным катализатором принятия некоторых конкретных решений советского Правительства по развитию и внедрению в СССР средств вычислительной техники, однако главные предложения Китова о создании общесоюзной автоматизированной системы управления экономикой всей страны на базе ЕГСВЦ руководством СССР приняты не были.

Осенью того же года Китов предпринял вторую попытку «достучаться» до высшего руководства страны, адресовав Хрущеву свое второе послание. В нем содержалась рез-

кая критика в адрес ряда руководителей, и в первую очередь руководства Министерства обороны СССР, за медлительность при разработке и внедрении в практику ЭВМ. Основную же часть письма составлял разработанный Анатолием Ивановичем двухсотстраничный проект «О мерах по преодолению отставания в создании, производстве и внедрении ЭВМ в Вооруженные силы и народное хозяйство страны» (известный в кругу специалистов как проект «Красная книга»).

Вероятно, этот глобальный проект автоматизации народного хозяйства, выдвинутый Китовым, являлся одним из самых масштабных проектов за все времена существования советской власти. Академик Виктор Михайлович Глушков, в дальнейшем подхвативший эстафету из рук Китова, честно говорил, что общие затраты на воплощение такого проекта должны превысить затраты на атомную и космическую программы вместе взятые. Но еще раньше, чем дело дошло до оценок стоимости, проект встретил резкие возражения у властей разного уровня, которые намеренно спустили проект на рассмотрение в критикуемое в нем Минобороны. Проект был отклонен, его автор исключен из партии и снят с должности, а спустя некоторое время уволен из рядов вооруженных сил.

Под руководством В. М. Глушкова в начале шестидесятых была предпринята вторая попытка осуществить эту грандиозную идею. Он сумел заинтересовать идеей авторов «косыгинской реформы», и начало работ по проекту, получившему первоначальное название Единая государственная сеть вычислительных центров, было санкционировано в 1962 году самим заместителем председателя Совета министров СССР А. Н. Косыгиным. Позднее, около 1970 года проект получил название Общегосударственной автоматизированной системы управления (ОГАС), которое за ним и закрепилось.

Глушков лично изучил работу многих объектов народного хозяйства: заводов различных отраслей, шахт, железных дорог, аэропортов, высших органов управления — Госплана,



В. М. Глушков



А. И. Китов

Госснаба, ЦСУ, Минфина, предложив концепцию ОГАС как единой системы сбора отчетной информации, планирования и управления народным хозяйством, информационной базы для моделирования различных вариантов развития народного хозяйства.

В предэскизном проекте ЕГСВЦ, созданном в 1964 году группой известных советских ученых (включая и Китова) из ряда ведущих научных центров страны во главе с Глушковым, предлагалось создание компьютерной сети, объединяющей примерно 100 крупных центров в промышленных городах и цен-

трах экономических районов, объединенных широкополосными каналами связи с коммутацией сообщений и связанных с 20 000 центров предприятий и организаций. Предусматривались создание распределенного банка данных и разработка системы математических моделей для управления экономикой. Из этого описания понятно, откуда взялась грандиозная оценка стоимости проекта, озвученная Глушковым.

Но не высокие затраты смутили высокое начальство: Глушков натолкнулся на тот же самый непреодолимый барьер, который ранее остановил инициативу Китова. Представленный в правительство в 1964 году проект ОГАС встретил резкие возражения руководителей ЦСУ СССР, затем длительное время — почти два десятилетия, до начала 1980-х! — перерабатывался в ЦСУ СССР, Госплане СССР, но так и не был реализован. Единственным следствием существования глушковского проекта стали многочисленные АСУП уровня отдельных предприятий или иногда целых отраслей, появившиеся в стране в 1960—80-е годы.

Эти начинания являлись лишь отдаленным приближением к истинной цели, декларируемой в проектах Китова-Глушкова — автоматического управления экономическими процессами. Известный ученый и конструктор советских ЭВМ Евгений Николаевич Филинов пишет*: «Когда-то расхожий термин «АСУП — автоматизированная система управления предприятием» сейчас почти не употребляется. Дело здесь в том, что смысл понятия «автоматизированная система управления», предполагавшего непременно присутствие человека как звена системы управления (в отличие от понятия «автоматическая система управления») был потерян. Многократное «забалтывание» понятия АСУП привело к тому, что, говоря «АСУП», перестали замечать содержащееся в нем противоречие. В дей-

ствительности именно функция управления предприятием никогда не была реализована в АСУП, которые лишь представляли информацию лицам, принимающим решения по управлению предприятием, но находившимся вне системы.

В рамках направления, претенциозно называвшегося тогда «экономической кибернетикой», не была создана цельная теория, которая позволяла бы рассматривать предприятие в целом как систему управления».

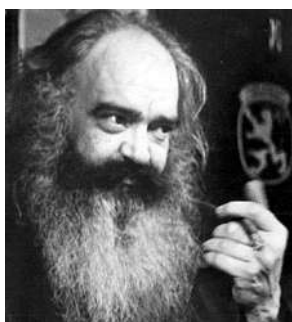
Отметим, что и А. И. Китов, и В. М. Глушков употребляют термин «автоматизированная система» (а не «автоматическая»). Но всем разбирающимся в теме было понятно, какая конечная цель их проектов — заменить или хотя бы ослабить человеческий фактор, подверженный колебаниям и волюнтаризму, в принятии оперативных решений. Это и отмечает Е. Н. Филинов в своем разъяснении терминологической путаницы.

Точно так же поняли конечные цели проекта Глушкова и за рубежом. Б. Н. Малиновский в своей известной книге «История вычислительной техники в лицах» (1995) отмечает: «Появились сначала две статьи: одна в «Вашингтон пост» Виктора Зорзы, а другая — в английской «Гардиан». Первая называлась «Перфокарта управляет Кремлем» и была рассчитана на наших руководителей. Там было написано следующее: «Царь советской кибернетики академик В. М. Глушков предлагает заменить кремлевских руководителей вычислительными машинами». Следует отметить, что эти сведения Борис Николаевич приводит со слов самого Глушкова. Мы не утверждаем, что они полностью искажают тон западных комментаторов, однако многочисленные публикации на Западе конца 1960-х — начала 1970-х годов, посвященные проекту Глушкова, нуждаются в отдельном анализе и содержательном рассмотрении, свободном от идеологически окрашенной публицистической прямолинейности. Добавим, что в современной практике АСУП, конечно, широко употребляются, но известны под другим названием: Enterprise

* Филинов Е. Н. История автоматизированных систем управления предприятиями (АСУП). — Виртуальный компьютерный музей, 2002 г. (<http://www.computer-museum.ru/histussr/asuphist.htm>).



*Пульт управления ЭВМ
раннего поколения*



*Стаффорд
Бир*

ни в какое сравнение с советской идти не могли, и технически задача была гораздо проще. И главного препятствия у Бира тоже не было: ему не пришлось преодолевать сопротивление властей, наоборот, это они выступали заказчиком.

Идеологические истоки

Resource Planning Systems — «системы планирования ресурсов предприятия» или ERP-системы, которые оставляют принятие решений за человеком.

Проекты Китова и Глушкова имели и аналог за рубежом: проект Cybersyn английского кибернетика Стаффорда Бира, затеянный в начале 1970-х в альендовском Чили. На примере Cybersyn хорошо видно, что техническая основа там имеет второстепенное значение: в нем было задействовано всего два (!) компьютера, основу сети составляли обычные телексы, а упор был сделан на организацию процессов. Cybersyn был закрыт лишь в результате пиночетовского переворота, и до сих пор мало кто сомневается, что он вполне мог бы заработать. Справедливости ради стоит заметить, что масштабы экономики тогдашнего Чили, конечно,

Проекты А. И. Китова, В. М. Глушкова, как и родственный им проект Стаффорда Бира, базировались на парадигме централизованно управляемой плановой экономики. Именно государственная плановая экономика ставилась во главу угла всеми теоретиками и практиками социализма — сразу после ключевых для этого учения тезисов об отмене частной собственности и конкуренции. Как только создатели этого учения доходили до необходимости подыскать им замену, они неизбежно приходили к централизованной плановой экономике. Эта модель была изложена не только в утопических размышлениях Томаса Мора или Кампанеллы, но и реализована на практике в исторических государственных образованиях: Древнем Египте, Древнем Китае, империи инков в Южной Америке и других великих империях прошлого, политиче-

ское устройство которых известно под общим названием «азиатский способ производства». Отечественные школьники в рамках марксистской историографии о такой исторической формации не слышали (хотя на нее указывал сам Маркс) — есть небезосновательное мнение, что она была исключена из советской интерпретации истории из-за очевидной схожести бюрократических империй прошлого с устройством советского государства.

Технократически настроенной советской интеллигенции идея компьютерного управления экономикой пришла по душе. Вынося за скобки уже изрядно обветшавший к середине века марксизм-ленинизм, проекты Китова-Глушкова оставляли возможность построения справедливого общества, лишенного недостатков капитализма. Причем общества, построенного действительно на научной основе, без скидок на идеологические преувеличения, и даже оптимального в строго математическом смысле. Идея глобальной управляющей компьютерной сети нашла своих сторонников, например, в среде экономистов Центрального экономико-математического института (ЦЭМИ).

Оба ученых собственно экономической не занимались, приняв за аксиому простейшую командную модель. Вне командной модели проекты централизованного компьютерного управления экономикой неработоспособны: компьютер не может принимать глобальные решения в быстро меняющейся обстановке многофакторных «больших систем» — функции искусственного интеллекта такого уровня и сегодня остаются делом отдаленного будущего. А вмешательство человека в решения, рассчитанные компьютером, способно только ухудшить ситуацию. Если бы рассматриваемые проекты были доведены до конца, то у отдельных предприятий и их руководства не осталось бы даже той доли самостоятельности, которая всегда у них была в советской действительности и нередко помогала преодолеть главный недостаток плановой системы: ее неповоротливость по отношению к инновациям. Из много-

численных воспоминаний об инновационных проектах советского времени хорошо известно, как их создателям приходилось преодолевать жесточайшее сопротивление бюрократии, всегда державшей наготове железный довод в виде Его Величества Плана, который никому не позволено нарушать. Компьютерное управление должно было довести эту проблему до предельной заостренности: вмешиваться в компьютерную программу, которая не уговаривается, не берет взятки и равнодушна к указаниям «сверху», принципиально труднее, чем уговорить даже самого упорного бюрократа.

Проекты А. И. Китова и В. М. Глушкова можно рассматривать как доведенную до логического конца ту часть идеи социалистического общества, которая относится к производству и экономике. Вынося за скобки все идеологические моменты, связанные с теоретическим обоснованием социализма, мотивацией граждан обещаниями наступления коммунизма в недалеком будущем и объяснениями необходимости существования административного аппарата, проекты глобального компьютерного управления с неизбежностью приводили к двум важнейшим следствиям. Эти следствия и послужили в конечном итоге причиной тому, что инициативы были похоронены.

На виду лежит только одно из этих следствий: это фактическое отстранение чиновников от властных рычагов. Административная система немедленно становится ненужной: на долю людей остается только принятие решений самого высокого уровня, касающихся изменения планов и периодической коррекции содержания компьютерной программы. Это может быть осуществлено не слишком большим коллективом специалистов, и к власти, как таковой, отношение имеет весьма опосредованное. Этот момент действительно стал главной причиной краха проектов: власть ни на секунду не могла допустить мысль о своей ненужности.

Паникуя по этому поводу, власть за-была, однако, одну важнейшую функцию, которая не только остается на

ее долю, но и приобретает первостепенное значение: это вопрос гарантии выполнения автоматически сгенерированных планов на местах. Компьютер сам, разумеется, никого ни к чему принуждать не способен, и ему понадобится армия надсмотрщиков, которые обеспечат выполнение его приказов, и когорта идеологов, обеспечивающих мотивацию общества. Но до рассмотрения этой проблемы, к счастью, так и не дошло — власти остановили инициативы раньше.

Может быть, важнее даже другое следствие из рассматриваемых проектов, до рассмотрения которого также не доходило. В системе, управляемой бездушным компьютерным мозгом, все члены общества, включая и властную верхушку, и низовых работников, с неизбежностью становятся винтиками единой машины. Это даже не казарменный социализм, это гораздо хуже — выполнение плана становится самоцелью и единственным смыслом существования для всего общества снизу доверху.

Нельзя сказать, что этого никто не понимал в то время. Технократам из глушковской команды и ЦЭМИ оппонировали не только представители властей с идеологических позиций — существовала и группа их противников со стороны относительно либеральной интеллигенции. Известный деятель времен перестройки Гавриил Харитонович Попов, описывая годы своей молодости, не стесняется в выражениях: «Я, как сторонник других взглядов на управление, считал СОФЭ (систему оптимального функционирования экономики — *авт.*) и АСУ главными опасностями, чем-то вроде «электронного фашизма».

Эти опасности нашли свое выражение в литературе. Один из самых прозорливых в научно-техническом отношении писателей, польский фантаст Станислав Лем еще до появления советских проектов, в 1958 году написал роман «Эдем», где изображена цивилизация, управляемая кибернетическими системами (на русский язык роман переведен в сере-

дине шестидесятых). В нем показано устройство общества, организованного в полном соответствии с чаяниями кибернетиков: власть в нем как бы отсутствует вовсе, отрицая собственное существование. Вместо нее действует самоподдерживающаяся система запретов и ограничений, в том числе и тотальный контроль над информационными потоками. Общество в целом представляет собой вариант концентрационного лагеря, в котором функции каждого индивидуума расписаны с предельной детальностью, а наказание за нарушения быстрое и неотвратимое.

Сегодня, на волне насаждаемой ностальгии по советским временам, к опыту проекта ОГАС нередко обращаются публицисты левого направления. Они справедливо констатируют, что в рыночной экономике ОГАС невозможен, но парадоксальным образом выводят из этого необходимость отказа от нее и возврата к командной плановой экономике советского типа. Можно только повторить вслед за Талейраном, что они ничего не поняли и ничему не научились...

Впрочем, внимательное рассмотрение показывает, что даже если бы советские власти, подобно чилийским социалистам, загорелись идеей осуществить проекты Китова и Глушкова в полной мере, из этого в условиях СССР ничего бы не вышло: в такой степени дисциплинировать («построить», как сейчас говорят) советское общество было не под силу никому. И, тем не менее, проекты эти заслуживают того, чтобы о них помнили, как об уникальной в своем роде попытке придать неопределенной коммунистической идее конкретные формы и наполнить ее научно-обоснованным содержанием. Со времен Маркса и Ленина это была, возможно, самая существенная попытка модернизации коммунистического учения, и не вина ее авторов, что она не получила развития. Но и в этой неудаче тоже заключен глубокий смысл: она выявила как явные недостатки конкретной советской системы, так и глубинные дефекты коммунистической теории.

Музей в Белёве



*Здание Белёвского
музея*

У каждого музея в российской глубинке — своя, неповторимая, история создания и развития. Наш рассказ об одном из них — краеведческом музее имени П. В. Жуковского.

Открылся он осенью 1910 года в Белёве — городе Тульской области, ровеснике Москвы, прославившемся яблочной пастилой и кружевами. Экспозиция первоначально включала собрание учебных наглядных пособий. Появлению подобных музеев способствовали новые концепции преподавания, предлагавшие учителю отказаться от формального, сухого и схоластического изложения теории, убивающего творческое начало в ребенке, и перейти к предметности и наглядности в образовательном процессе. При крупных педагогических музеях работали библиотеки, производственные мастерские, склады, литературно-издательские отделы.

Именно Россия оказалась первопроходцем в данной области: в 1864 году в Санкт-Петербурге открылся Педагогический музей военно-учебных заведений. В 1875-м, на Всемирной выставке в Париже, он завоевал 8 из 40 наград. В том же году решение об учреждении музея по образцу петербургского приняла Франция, а в следующем году — Бельгия. К концу XIX века 15 аналогичных заведений насчитывалось в Англии, 10 — в Австро-Венгрии, 30 — в Германии.

Распространение прогрессивных методов обучения, ознакомление преподавателей с новейшими пособиями приобрело актуальность и для белёвского земства. В 1909 году оно финансировало 41 школу. Гласные Белёвского уездного земского собрания барон М. И. Черкасов,

надворный советник Ф. Е. Арбузов, князь М. Д. Львов, потомственный почетный гражданин Н. В. Киселев понимали, что развитие экономики края напрямую зависит от уровня начального образования, а для этого необходимо «идти в ногу со временем». Накануне 1909—1910 учебного года Уездная земская управа провела обследование 33 школ на предмет оснащённости наглядными учебными пособиями. Таковых оказалось явно недостаточно, и в каждое начальное учебное заведение решили выдать: карту Палестины и альбом картин по Священной Истории; таблицу коренных слов с буквой «п» и портреты классиков отечественной литературы; таблицу умножения, фунт, аршин, сажень складную, шведские счёты, циферблат; карты Белёвского уезда, Тульской губернии, России, Европы, глобус, учебник «Основные понятия по географии» О. Шрейбера, «Альбом по географии России» С. И. Гречушкина, таблицы «Расы»; портреты Петра I, Александра I и его сподвижников; магнит, компас, прибор по линейному расширению тела, набор химической посуды; таблицы по зоологии Г. Г. Якобсона.

Поскольку не каждая школа располагала возможностями для самостоятельного приобретения этих богатств, уездное земское Собрание приняло решение о создании педагогического музея в Белёве, где должны находиться пособия, недоступные по цене отдельным учебным заведениям. В обязанности музея входило оказание методической помощи как начальным училищам обычного типа, так и одноклассным с четырёхлетним курсом обучения и двухклассным с шестилетним курсом. Учителя, которых сейчас бы назвали педагогами-новаторами, смогли приобщиться к новым методам преподавания.

Начинание требовало серьёзных финансовых вложений, которых у белёвских властей не имелось. Поэтому земское Собрание уезда обратилось к губернскому земскому Собранию с ходатайством выделить субсидию — 200 рублей. Помимо Белёва, ее получили города Кашира, Новосиль, Алексин,

Одоев, Епифань. С Уездных земств причиталось также 200 рублей на приобретение экспонатов. Создаваемые педагогические музеи были обязаны выдавать экспонаты учебным заведениям во временное пользование.

Надворный советник Ф. Е. Арбузов, помимо субсидии от губернии, выхлопотал из казны в министерстве Народного Просвещения безвозвратное пособие в размере 500 рублей. Таким образом, сумма на устройство музея в Белёве составила внушительные 900 рублей. Площадью для размещения экспозиции стал, по согласованию с уездным Предводителем дворянства В. И. Карпачёвым, зал Управы, занимаемый ранее Воинским присутствием. Земское Собрание также поддержало предложение Управы о передаче белёвской публичной библиотекой имени В. А. Жуковского в создаваемый музей всех книг ее педагогического отдела.

С 15 июня по 5 июля 1910 года в Белёве для учителей и учительниц начальных классов работали летние педагогические курсы, где действовала большая выставка учебных пособий, в которой приняли участие 23 фирмы. А 1 сентября музей принял первых посетителей. В нем насчитывалось 994 экспоната. Заведующим музеем стал Н. С. Елагин, он занимал эту должность до ноября 1912 года. Николай Сергеевич, будучи коренным москвичом, по собственному желанию отправился учительствовать в Белёв. Еще гимназистом он встречался со Львом Толстым, и позже возил к писателю делегацию белёвских педагогов для ознакомления их с методикой преподавания в яснополянской школе. С 1910 по 1911 год учебным заведениям было выдано 1582 пособия, в среднем на одну уездную земскую школу — 38. Здесь также предлагались напрокат световые картины (прообразы диафильмов) для народных чтений. Для библиотеки, открытой при музее, редакции журналов «Для народного учителя», «Начальное образование», «Педагогический листок», «Русская школа» безвозмездно высылали свои издания.

Управа предложила земскому Собранию подумать о постепенном рас-

ширении задач нового заведения, чтобы «сделать его местным музеем вообще наук и искусств», имеющим культурное значение». Это предложение встретило поддержку в обществе. Забегая вперед,

Экспонаты музея



можно сказать, что уже в 1911 году расширенный и переориентированный на новые задачи музей учебных наглядных пособий стал называться земским научно-образовательным музеем. В основу его фонда легли, наряду с учебно-наглядными пособиями, экспонаты прошедшей осенью 1910 года в Белёве сельскохозяйственной выставки.

Императорское Московское Археологическое Общество прислало музею свои издания о раскопках в Белёвском уезде. Московское училище живописи, ваяния и зодчества предоставило слепки скульптур античных и эпохи Возрождения, а также 3 современных барельефа. Лихвинская Лесная школа — коллекции вредителей леса, семян лесных пород, зимнего состояния почек деревьев и работы по лесоводству. Белёвская публичная библиотека имени В. А. Жуковского передала музею свою археологическую и палеонтологическую коллекцию, а позднее — повесть в стихах «Ундина», изданную в 1837 году, с автографом автора. Санкт-Петербургская психологическая лаборатория преподнесла в дар таблицы психологического исследования личности. Комиссия по устройству Училищного дома в Москве пожертвовала серию портретов русских писателей. Энтомологическая станция тульского губернского земства — коллекцию вредителей культурных растений и болезней хлебов. Музей также получил образцы пород каменного угля и каменной соли.

Оказывали содействие и частные лица: К. И. Давыдов передал в музей свою коллекцию птичьих яиц, насчитывающую 128 видов, а также набор чучел птиц Белевского уезда и их гнезда; княжна М. Д. Львова — 150 рублей на приобретение стереоскопических и световых картин. Один из меценатов прислал коллекцию художественных столярных игрушек, сделанных по рисункам Н. Д. Бартрама московскими кустарями.

По инициативе Управы при музее начали создаваться отделы выдающихся белёвских уроженцев: В. А. Жуковского, К. Д. Кавелина, А. П. Елагиной, братьев Киреевских. Предсе-

датель Управы, уже упоминавший-ся Ф. Е. Арбузов в 1910 году отправил письмо в немецкий город Веймар сыну Жуковского Павлу Васильевичу с просьбой передать для готовящейся экспозиции личные вещи поэта. Павел Жуковский с радостью ответил Арбузову, что давно мечтал о таком музее в Туле, но открытие такового в родном Белёве ему «несравненно более по душе», и в городе, «где существуют хорошие школы и есть образованные люди, могущие руководить молодежью», музей принесет неизмеримую пользу.

П. В. Жуковский, шталмейстер его Величества Государя Российского и почетный попечитель белёвского музея, скончался 13 августа 1912 года в Веймаре, и завещал «все произведения искусства, старинные вещи, которые его наследник и душеприказчик граф А. Белевский пожелает отдать» белёвскому музею. В том же 1912-м, на очередном заседании Белёвского уездного земского Собрания, было принято решение о присвоении белёвскому музею имени П. В. Жуковского и именовать его «Белёвский земский научно-образовательный и художественный музей имени П. В. Жуковского».

В июне 1911 года весь нижний этаж Управы, занимаемый ранее различными не земскими учреждениями, был отдан музею. Дары продолжали поступать: Московский Публичный и Румянцевский музеи преподнесли белёвским коллегам экземпляр юбилейного издания Архангельского Евангелия, «представляющего из себя точное воспроизведение с рукописного Архангельского Евангелия 1092 года, которое хранится в Румянцевском музее и представляет истинное сокровище как один из древнейших памятников русской письменности». Энтомологическая станция тульского губернского земства продолжала присылать биологические коллекции поврежденных культурных растений насекомыми и грибами. Кавказская шелководственная станция пожертвовала образцы шелководства. Департамент земледелия доставил 4 степных таблицы по рыболовству с объяснениями. Тульский художественный и промышленный му-



Уголок поэта В. А. Жуковского

зей прислал свое издание — сборник рисунков художественно-слесарных изделий. От Орловского уездного земства были получены таблицы по сельскому хозяйству. Императорская академия художеств передала 20 старинных гравюр, а также картины В. Н. Бакшева, Я. Я. Бельзена, В. К. Бялыницкого-Бирули, А. В. Исупова, П. А. Левченко, А. Г. Орлова, П. С. Рожановского и А. А. Чумакова. Две работы А. И. Куинджи пожертвовало Общество его имени, а Мурманская биологическая станция — собрание образцов флоры и фауны Северного Ледовитого океана. М. В. Беэр (внучка переводчицы и хозяйки знаменитого литературного салона А. П. Елагинной) передала в дар музею 12 подлинных рисунков пера В. А. Жуковского, а Д. Н. Шмеман — автографы И. С. Тургенева, П. И. Чайковского, Ф. М. Достоевского, А. А. Фета, Н. А. Некрасова, Н. С. Лескова.

Летом 1914 года музей выпустил печатные каталоги учебных пособий и снабдил ими все земские школы уезда. Для учителей упростился выбор всего необходимого для занятий. Здесь также проводились практические занятия по природоведению для детей, экспонаты активно использовались для изучения полеводства и молочного хозяйства. Вскоре после начала Первой ми-

ровой войны в Белёве открылись курсы сестер милосердия. Лекции по уходу за ранеными врачи читали в музее, используя его анатомические муляжи.

За несколько лет существования белёвский музей из учебно-методического учреждения вырос в известный просветительский центр Тульской губернии. С 1 сентября 1913 по 1 сентября 1914 года здесь насчитывалось 5667 разовых посещений и 960 групповых. Сотрудники музея, помимо ознакомления гостей с экспозицией, проводили экскурсии по достопримечательностям Белёва. Помощь им оказывало созданное при музее «Научно-образовательное и художественное общество».

После событий Октябрьской революции 1917 года функции белёвского музея меняются. Из утилитарного просветительского центра, каким был задуман и реализован земством, он превращается в государственное учреждение, средства на содержание которого выделяет Департамент Народного просвещения. И как госучреждение занимается не только просветительством, но и выполняет работу по сохранению художественных и культурных ценностей, поступивших в 1918 году в результате национализации в Белёве имущества церквей и 250 «частновладельческих домовладений».

Число экспонатов росло, и площадь музея увеличивалась. Летом 1919 года все здание бывшей земской Управы перешло в ведение музея. Тогда же в нем появились три основных отдела: художественно-исторический, естественно-исторический и педагогический.

Национализацией культурно-исторических и художественных ценностей в Белёве в 1918 году руководил известный художник, уроженец Белёвского уезда Тимофей Ильич Катуркин. В годы его учебы в Императорской Академии художеств белёвское земское Собрание выделяло ему в 1910 и 1911 годах субсидии на обучение. В 1918 году А. В. Луначарский направил живописца в научную командировку для написания этюдов. В Петрограде в это время хлеб давали по талонам, поэтому для поддержания здоровья Катуркин



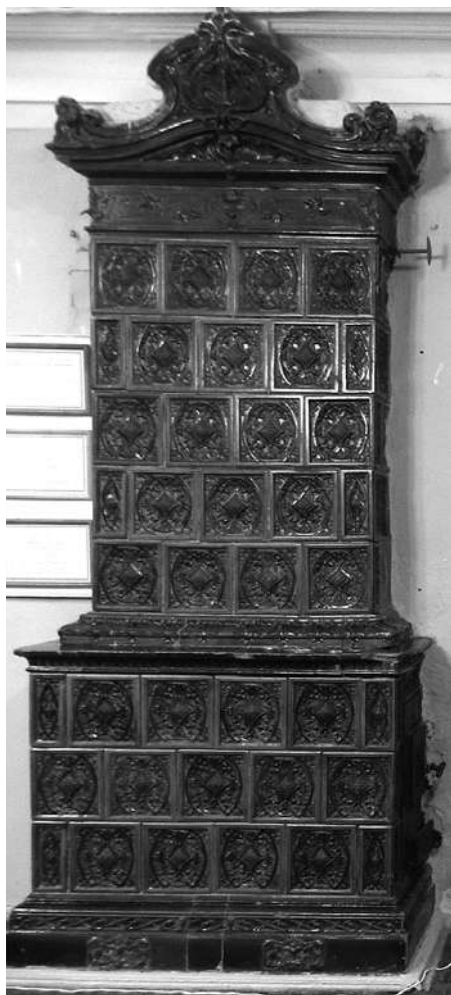
вернулся в родной Белёв. И сразу был мобилизован Уездным отделом народного образования «к собиранию художественных ценностей». С 1918 по сентябрь 1923 года он работал в Белёве по линии народного образования, занимая сразу несколько должностей: инструктора по внешкольному образованию, заведующего отделом искусств, заведующего отделом народного образования. Под опекой Катуркина, как заведующе-



го отделе народного образования, находился и белёвский музей. В художественной студии во Дворце Искусств, которой руководил Тимофей Ильич, в 1918 году училась Надежда Петровна Ходасевич — двоюродная сестра поэта Владислава Ходасевича и будущая жена французского художника Фернана Леже. В 1968-м Надя Леже (так ее звали во Франции) преподнесла в дар более ста копий с лучших произведений

мастеров мирового искусства, выполненных по ее личному заказу.

Естественно-исторический отдел рассказывал о животном и растительном мирах Белёвского уезда. Здесь хранились чучела птиц и животных, коллекции из засушенных бабочек и других насекомых, гербарии дикорастущих, культивированных и лекарственных растений. Посетители могли ознакомиться и с экспонатами из мира



ископаемых: черепом мамонта и двумя позвонками, купленными музеем в 1919 году у крестьянина деревни Староселье, окаменевшими морскими обитателями, горными породами и минералами, образцами руды с Урала и Екатеринославской губернии.

В действующей при музее библиотеке насчитывалось около 6000 томов, большая часть литературы относилась к педагогике. Также работал архивный отдел, где имелись книги и печатные рукописи начала XVIII века. Штат музея включал всего два человека. Летом 1923 года он был переименован в художественно-исторический и научно-образовательный, а через год переведен в центр города, в здание бывшей городской Управы, нижний этаж кото-



рого занимало пожарное депо. Музею отдали два верхних этажа.

В 1925 году картинная галерея музея насчитывала 81 картину художников Айвазовского, Дмитриева-Оренбургского, Маковского, Поленова, Верещагина, Шишкина, Клодта, Бенуа и других.

Комната этнографии и народного творчества пополнилась экспонатами археологических раскопок курганов в селе Песковатом Погорельской волости Белёвского уезда, проведенных в 1921 году сотрудницей Московского исторического музея Ф. А. Афремовой. А в 1920-м профессор В. А. Городцов проводил исследование Ментеловского оврага, где при раскопках найдены обломки кремневых орудий, а на речке Ярень — зуб молодого мамонта. Обе находки Городцов передал в дар музею.

Во время Великой Отечественной войны здание музея сгорело, многие экспонаты погибли либо оказались разрушенными. Вновь экспозиция открылась только в 1960-м, новым пристанищем музея стал бывший купеческий особняк белёвского купца 2-й гильдии В. М. Рыжкова на улице Карла Маркса.

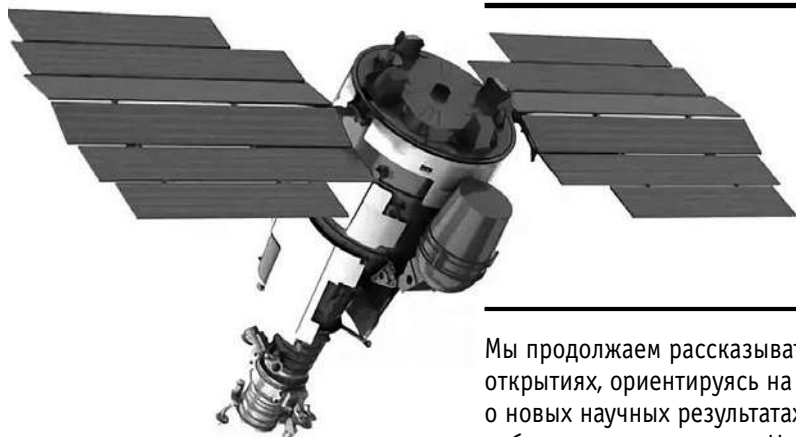
Сегодня основной фонд муниципального бюджетного учреждения



культуры «Белёвский районный художественно-краеведческий музей имени П. В. Жуковского» включает более 18 тысяч единиц хранения, а его отделы «Природа», «История», «Художественный» всегда наполнены посетителями.



Дела планетные и межпланетные



Протоны из магнитосферы Юпитера?

С помощью детектора PAMELA, работающего на борту российского спутника «Ресурс-ДК», исследованы вариации потока протонов из состава космических лучей. Помимо периодичности, связанной с 11-летним циклом солнечной активности, обнаружена неожиданная и хорошо выраженная периодичность около 450 суток в части спектра энергий. По мнению исследователей, эта периодичность могла возникнуть благодаря Юпитеру, в мощной магнитосфере которого происходит ускорение протонов. Эти протоны достигают Земли и дают небольшой вклад в общий поток космических лучей. Ранее в других наблюдениях уже были получены свидетельства того, что в магнитосфере Юпитера имеет место ускорение электронов, а при вспышках, возможно, генерируются потоки протонов и ядер гелия. Ввиду погрешностей измерений, реальный период может оказаться меньше ≈ 450 суток и соответствовать синодическому периоду Юпитера, когда он оказывается рядом с Солнцем при наблюдении

Мы продолжаем рассказывать об открытиях, ориентируясь на сообщения о новых научных результатах, публикуемые в журнале «Успехи физических наук» (автор исходных сообщений – Ю. Н. Ерошенко; УФН www.ufn.ru). Прошлый раз разговор был о результатах, полученных на пути поиска малых отклонений от принятых теорий или объектов, которые «должны быть», но пока не обнаружены. Но этими двумя классами экспериментов многообразие мира экспериментальной физики не исчерпывается. Регулярно обнаруживаются новые объекты или эффекты, которые лежат вполне в русле существующих теорий, но которые еще никто не наблюдал. Вот несколько примеров.

с Земли, то есть 400 суток. Тем не менее, другие объяснения пока также не исключены. (УФН, 188, 574, 2018)

Открытие планеты методом микрولينзирования

К настоящему времени обнаружено уже несколько тысяч экзопланет — планет вокруг других звезд. Большинство из них найдено с по-

мощью телескопа «Кеплер» методом транзита, то есть по изменению наблюдаемой яркости звезды при прохождении планеты по ее диску, или путем измерения радиальных скоростей звезды через эффект Доплера. Но 65 экзопланет было обнаружено по наблюдениям эффекта микролинзирования — гравитационной фокусировки света далекой звезды. Группа исследователей из Италии, Словакии и России (Государственный астрономический институт имени П. К. Штернберга МГУ) обнаружила яркое событие микролинзирования, в котором вероятно, участвовала экзопланета, относящаяся к типу «суперземель» (планет с массами 1–10 масс Земли). Событие наблюдалось из направления на антицентр Галактики, где концентрация линз очень мала, поэтому оно является исключительно редким. Звезда — источник света расположена на расстоянии 700–800 парсеков от Земли. Ее переменность имела признаки, которые говорят о наличии на луче зрения двойной гравитационной линзы, состоящей из звезды с массой 0,25 массы Солнца и планеты с массой $9,2 \pm 6,6$ масс Земли, расположенной вдвое ближе к своей звезде, чем Земля к своему Солнцу. Эта система находится от нас на расстоянии всего 380 парсеков — то есть это самое близкое событие микролинзирования. Отметим также, что первая экзопланета в другой галактике (в Туманности Андромеды) впервые была открыта с помощью эффекта микролинзирования в 2009 году. (УФН, 188, 455, 2018)

Линзирование реликтового излучения на филаментах

Реликтовое радиоизлучение — это электромагнитное поле. В распределении галактик видны нитевидные структуры (филаменты), связанные с эволюцией крупномасштабных возмущений в темной материи. С. Хи (S. He) (Университет Карнеги-Меллон, США) с соавторами путем

обработки данных телескопа «Планк» впервые выявили вклад гравитационного поля филаментов в слабое гравитационное линзирование реликтового излучения. Сложность здесь в том, что реликтовое излучение близко к однородному, а для совершенно однородного излучения линзирование не имеет места. (УФН, 188, 455, 2018)

Релятивистские эффекты в движении звезды S2

В центре нашей Галактики есть несколько звезд, которые подходят близко к находящейся в ее центре сверхмассивной черной дыре Sgr A*, разгоняясь в перигеетре, при наибольшем сближении с черной дырой, до больших скоростей. С 1990-х годов ведется мониторинг звезды S2, которая за это время сделала уже более одного оборота вокруг Sgr A*. Коллаборация GRAVITY, используя данные наблюдений телескопов VLT в Чили, полученные, в частности, при последнем прохождении перигеетра, впервые обнаружила в движении звезды S2 эффекты теории относительности: гравитационное красное смещение и поперечный релятивистский эффект Доплера. Ожидается, что в ближайшие годы, когда она сделает еще оборот-другой, удастся заметить и релятивистскую прецессию орбиты звезды S2, предсказываемую Общей теорией относительности. (УФН, 188, 964, 2018)

Фотоядерные реакции в грозовом разряде

Т. Еното (T. Enoto) (Киотский университет, Япония) и его соавторы сообщили о наблюдении гамма-лучей, которые генерируются фотоядерными реакциями и аннигиляцией позитронов при грозовых разрядах. Молнии являются естественными ускорителями частиц, а ускоренные электроны испускают тормозное гамма-излучение. Подобные гамма-вспышки ранее уже регистрировались наземными детекторами и с борта самолетов. Теоретически предска-

зывалось, что энергия этих гамма-лучей достаточна для инициации фотоядерных реакций в атмосфере. Такие реакции ранее со статистической достоверностью не наблюдались, хотя сообщалось о регистрации нейтронов и позитронов, которые предположительно рождаются в этих реакциях. В частности, появление нейтронов при молниях было отмечено на Тянь-Шаньской горной станции. Еното и соавторы зарегистрировали с расстояния 0,5—1,7 километра от грозового разряда гамма-вспышку длительностью менее одной миллисекунды, одновременную с молнией. Затем наблюдалось излучение, которое экспоненциально затухало в течение 200 миллисекунд, а также дополнительный запаздывающий импульс со спектральным максимумом при 0,511 МэВ. Интерпретацией этих наблюдений является следующая цепочка событий. Одновременная с молнией гамма-вспышка вызвана тормозным излучением электронов. Гамма-фотоны взаимодейство-

вали с азотом воздуха N-14 с образованием нестабильных ядер N-13 и нейтронов. Нейтроны взаимодействовали с N-14 с образованием ядер C-14 и N-15 в возбужденном состоянии, а при их переходе в основное состояние излучались гамма-кванты с энергиями < 10,8 МэВ, которые наблюдались после молнии. Затем происходил распад ядер N-13 в стабильные ядра C-13 с испусканием позитронов. Их аннигиляция давала наблюдаемый сигнал с энергией 0,511 МэВ, соответствующей массе позитронов. При этом минутная задержка по времени от момента грозового разряда соответствует направлению и скорости ветра, который перенес облако с ядрами N-13 к детекторам. (УФН, 188, 88, 2018)

Козьма Прутков советовал, бросая камешки в воду, смотреть на круги и думать о волнах на границе двух сред. Благодаря работе Т. Еното мы знаем, о чем нужно думать, глядя на молнии.

Материал подготовил Леонид Намер

 БиблиоРодина

 planeta.ru

Обеспечим библиотеки научными изданиями!

Что такое «БиблиоРодина»?

- ✓ Меценатская подписка на научную периодику в поддержку библиотек
- ✓ Возможность помочь российским библиотекам и любимым изданиям
- ✓ Доступные знания для детей и взрослых по всей России

Как стать меценатом и помочь библиотекам?

Зайдите на сайт:
www.библиородина.рф



Выберите издания



Выберите библиотеку



Оплатите подписку

НАЧНИТЕ ДЕЙСТВОВАТЬ

Эволюционная биология а д ю л ь т е р а

«Живут, как голубки» — эта формула точно выражает традиционное представление о семейной жизни птиц. Не только в нравоучительных средневековых bestiариях, но и во вполне солидных научных трудах закрепился образ неразлучных супругов, дружно трудящихся над постройкой гнезда, подменяющих друг друга в насиживании, а затем вместе выкармливающих птенчиков.

Но когда появились методы ДНК-профилирования, позволяющие точно установить родство, выяснилось, что примерный супруг и заботливый отец, усердно таскающий корм к семейному гнездышку, может иметь еще и семью на стороне — а то и две. А в это время в его «основном» гнезде могут подрастать дети совсем других отцов. Хотя для большинства видов птиц (особенно тех, чьи птенцы вылупляются из яиц слепыми, голыми и беспомощными), в самом деле, характерна парная семья и участие обоих партнеров в выращивании потомства, это похвальное поведение, как оказалось, далеко не всегда сочетается с супружеской верностью. Внутри одного и того же вида и даже одной и той же местной популяции наряду с «правильной» многогамной семьей можно найти едва ли не все возможные типы брачных отношений: многоженство, многомужество, разовые случайные связи с посторонними самцами и самками, беспорядочную половую жизнь.

Естественно, встал вопрос: а от чего зависит выбор брачной модели в каждом конкретном случае?

Согласно доминирующему сегодня социобиологическому подходу, отклонения от стандартной брачной модели должны быть обусловлены эволюционной выгодой. Но если для самцов такие выгоды кажутся очевидными (чем больше партнерш — тем больше потомков), то для самок они весьма сомнительны: число птенцов, которых может произвести на свет самка, никак не зависит от числа самцов, с которыми она спарилась, да и роль второй или третьей жены явно невыгодна. За десятилетия, прошедшие после открытия массовой неверности в птичьих семьях, орнитологи предложили немало гипотез о том, какую выгоду в таких отношениях могут получать самки. Однако все эти гипотезы до сих пор столь слабо подтверждались фактами, что, в конце концов, некоторые ученые задались вопросом: а может, эти явления можно объяснить как-то иначе?

К числу таких ученых принадлежит группа российских и германских орнитологов, проведшая масштабные исследования популяций мухоловки-пеструшки в одном из лесов в Томской области и в самом городе Томске. Выбор объекта определялся тем, что эти птицы в сезон размножения обычно образуют устойчивые пары, в выкармливании потомства участвуют оба родителя, хорошо различимых внешне. Мухоловки охотно селятся в дуплянках-синичниках (что сильно облегчает обнаружение всех гнезд на участке), отличаются сильным родительским инстинктом и малочувствительны к беспо-

койству со стороны человека. К тому же этот вид давно стал предметом исследований и его брачное и гнездовое поведение уже неплохо изучено.

Как в городской, так и в лесной популяциях были выявлены практически все возможные типы брачных отношений (за исключением того, что в городской популяции не было отмечено случаев многожества — впрочем, и среди лесных мухоловок они были редки). При этом львиная доля (в городе — половина, в лесу — около 60%) всех семей была моногамными. А вот пропорции остальных типов отношений сильно различались. В лесу наиболее частой формой «супружеской неверности» были разовые спаривания без поддержания в дальнейшем каких-либо отношений между мимолетными «любовниками» (причем в таких связях было замечено более 20% самок и менее 12% самцов), а по две или три семьи завели менее чем 4% самцов. В городе же разовые «походы на сторону» были единичными, зато почти половину всех гнезд занимали семьи самцов-многоженцев.

По мнению авторов работы, эти данные говорят о том, что все немногамные формы брачных отношений представляют собой не генетически обусловленные стратегии размножения (которые предлагает видеть в них социобиологическая парадигма), а «нештатное» срабатывание обычных физиологических и поведенческих механизмов, в норме обеспечивающих моногамию. Высокая доля полигамных семей в городе обусловлена большим числом подходящих мест гнездования (дуплянок) при низкой плотности популяции: в городе самец может захватить два-три укрытия и привлечь туда самок. В лесу это сделать намного труднее: конкурентов много, естественных дупел мало и удержать за собой больше одного дупла удается немногим. Редкость же случайных связей в городе вызвана опять-таки низкой плотностью популяции, а также сильной фрагментацией пригодных для обита-

ния птиц ландшафтов (в основном городских парков): с кем изменять супругу или супруге, если по соседству никого нет?

С этими выводами вполне можно согласиться, но дальше авторы рассматривают свои данные как модель возникновения в эволюции новых признаков. По их мнению, такие признаки возникают внезапно — как результат срабатывания имеющихся физиологических и/или поведенческих механизмов на необычные внешние условия. Никакого изменения генетической основы при этом не происходит — а значит, на этом этапе появление новых признаков не контролируется естественным отбором.

Нетрудно увидеть в этом тезисе основные положения «эпигенетической теории эволюции» (ЭТЭ), развиваемой в последние десятилетия рядом российских и украинских биологов. Сама эта теория заслуживает отдельного и куда более подробного разговора. Здесь же достаточно сказать, что, как бы к ней ни относиться, результаты данной работы нельзя считать ее иллюстрацией. В городской популяции мухоловок не обнаружено ни одной формы брачных отношений, которая не наблюдалась бы (пусть и гораздо реже) в лесной популяции, живущей во вполне типичных для данного вида условиях. Так что ничего эволюционно нового тут не возникло.

Однако нельзя не приветствовать само желание отойти от социобиологических догм, перестать приписывать всем (в том числе взаимоисключающим) типам поведения некий «адаптивный смысл», осознать, что между геном и признаком (тем более таким сложным, как социальное и репродуктивное поведение) лежит длинная цепочка взаимодействий и в каждом ее звене могут возникать собственные эффекты. Особенно когда это желание выражается не только в декларациях, но и в довольно успешной попытке конкретного исследования таких эффектов.

Уколы без иглы

Ученые из Массачусетского технологического института разработали устройство, позволяющее без прокола кожи вводить в организм лекарства или вакцины. Препарат наливается в одноразовую емкость внутри устройства, которое затем плотно прикладывается к коже. Жидкость под очень высоким давлением буквально выстреливается из тончайшего выпускного отверстия. Приложение на смартфоне следит за тем, чтобы под кожу была введена правильная доза лекарства. Авторы рассчитывают выпустить разработку на рынок в ближайшие годы.

Линзы и диабет

Команда исследователей из Ульсанского национального института науки и технологии (Южная Корея) сделала важный шаг к облегчению жизни пациентов с диабетом, избавив их от необходимости многократно в течение дня брать анализ крови из пальца, чтобы следить за уровнем глюкозы. Ученые разработали «умные» контактные линзы, которые способны определять концентрацию глюкозы в омывающей глазное яблоко слезе пациента. Впереди — испытания линз на людях.

Генетически модифицированная бактерия

Ученые из американской биотехнологической компании Synlogic впервые создали генетически модифициро-

ванную лечебную супербактерию, которая дает возможность пациентам с фенилкетонурией (редким генетическим заболеванием) жить нормальной жизнью. Одной из распространенных кишечных бактерий добавили три гена, благодаря которым микроорганизм приобрел способность производить фермент, отсутствующий у больных фенилкетонурией. Этот фермент разлагает токсичные белки, накапливающиеся в крови пациентов и повреждающие их мозг, на безопасные субстанции. Сейчас проходит первый этап клинических испытаний супербактерии. Специалисты уверены, что с помощью генетически модифицированных бактерий в будущем можно будет лечить такие болезни, как рак, диабет, воспалительные заболевания кишечника.

Вакцина от рака

Ученые из Стэнфордского университета (США) объявили, что начинают первые клинические испытания вакцины от рака. Суть метода в том, что прямо в злокачественную опухоль вводятся два вещества, стимулирующие активность иммунных клеток непосредственно в опухоли. Эксперименты на мышах показали, что метод позволяет без побочных эффектов избавить организм от злокачественных опухолей, утверждают авторы. Если испытания вакцины на пациентах с лимфомой будут признаны успешными, ученые планируют применение этого метода для борьбы со всеми типами опасного заболевания.

Лекарство от астмы

Российские ученые разработали препарат, способный блокировать один из основных механизмов астмы — хроническое воспаление бронхов. Специалисты Института иммунологии Федерального медико-биологического агентства (ФМБА) создали средство, позволяющее пациентам избежать приступов удушья. Ученые отмечают, что лекарство будет воздействовать на причину возникновения болезни, а не просто бороться с симптомами.

Препарат прошел стадию доклинических испытаний. Специалисты на мышинной модели развития астмы доказали, что ингаляционное введение вещества приводит к значительному снижению воспаления тканей бронхов.

Как пояснил директор института, член-корреспондент РАН Муса Хайтов, созданное вещество на молекулярном уровне блокирует синтез белка-«виновника» воспаления интерлейкина-4, который запускает процесс развития аллергических заболеваний.

Вспомнить всё

Канадские ученые экспериментально выяснили, что запоминание перенесенной боли различается в зависимости от пола. Эксперимент показал сходные результаты на лабораторных мышах и на людях.

«Мы решили провести эксперимент, изучая гиперчувствительность к боли у мышей, и обнаружили удивительные различия в уров-

нях стресса у самцов и самок, — объясняет профессор Джеффри Могил из Центра исследований боли, руководивший группой ученых. — Поэтому мы решили распространить эксперимент на людей, чтобы проверить, будут ли результаты похожими. Мы были поражены, когда увидели, что между мужчинами и женщинами наблюдаются те же различия, что у мышей».

Оказалось, что самцы мышей и мужчины ясно помнят перенесенную ранее боль и испытывают сильный стресс, возвращаясь в то место, где они ее почувствовали. Тогда как самки мышей и женщины, похоже, не чувствуют такого стресса.

«Что было еще более удивительным, так это то, что мужчины реагировали сильнее, хотя считалось, женщины более чувствительны к боли, чем мужчины, и что они, как правило, более подвержены стрессу», — добавляет Джеффри Могил.

В экспериментах мыши и люди (41 мужчина и 38 женщин в возрасте от 18 до 40 лет) оказывались в определенном помещении, где они испытывали низкий уровень боли, вызванной теплом, направленным на заднюю лапу (предплечье в случае людей). Люди оценивали уровень боли по 100-балльной шкале, а мыши «оценивали» ее по тому, как быстро они удалялись от источника тепла. Сразу же после этого начального опыта с болью низкого уровня субъекты испытали более интенсивную боль. Людей попросили надеть манжету для измерения артериального давления и выполнять упражнения руками в течение 20 минут. Ощущения

при этом были достаточно болезненными, и только семь из 80 испытуемых оценили их менее чем в 50 баллов из ста. Мыши получали инъекцию раствора уксуса, которая вызывала боль в животе в течение получаса.

На следующий день участники вновь попадали туда, где испытали боль накануне, и вновь подвергались первому — тепловому — воздействию. При этом мужчины оценивали болевые ощущения от тепла выше, чем вчера, и выше, чем женщины. Самцы мышей сильнее реагировали на боль, а у самок этого не наблюдалось. Не было повышенной реакции у самцов, если их сажали в другое помещение. Чтобы подтвердить, что болевые ощущения усилились из-за воспоминаний о прошлой боли, исследователи вводили самцам мышей специальный препарат, который блокирует воспоминания, и высокий уровень стресса у них не наблюдался.

Ученые полагают, что результаты опытов могут быть полезны для терапии хронической боли у людей. Воздействуя на механизм воспоминаний, врачи в будущем смогут снизить интенсивность болевых ощущений.

Новый тип кровеносных сосудов

Группа немецких ученых во главе с исследователями из Дуйсбургского университета открыла новый тип кровеносных сосудов. Они представляют собой микроскопические каналы в длинных костях, по которым клетки крови могут проникать из костного мозга наружу. Исследователи на-

звали эти каналы транскортикальными сосудами.

Как известно, внутри костей в особых полостях находится костный мозг, в котором происходит процесс созревания клеток крови. До сих пор считалось, что есть единственный путь, по которому кровь попадает в кость и выходит из нее — через капилляры, проходящие сквозь поры на концах кости. Например, в большой берцовой кости мыши известно несколько мест входа артериальной крови и два выхода венозной крови.

Однако теперь исследователи, изучая под микроскопом большие берцовые кости мышей, обнаружили множество мелких каналов, которые берут начало в костном мозге, проходят через стенку кости и соединяются с сосудами надкостницы — внешней оболочки кости. Именно они служат для прохождения около 80% артериальной и около 60% венозной крови из всего кровотока внутри кости. Как и обычные кровеносные сосуды, они имеют эндотелий — слой клеток, выстилающий их внутреннюю поверхность. Ученые отметили, что у старых и больных артритом мышей подобных сосудов становится меньше.

Ученые предположили, что транскортикальные сосуды существуют и в длинных костях человека. Для доказательства этого руководитель исследования Маттиас Гюнцер из Института экспериментальной иммунологии Дуйсбургского университета сам прошел обследование на магнитно-резонансном томографе, и в стенках его берцовой кости действительно были выявлены аналогичные каналы.

Вызов авиатора



Авиационное турне поэта Василия Каменского

Даже если люди нашего времени не усматривают между поэзией и техникой ни связи, ни родства, русские футуристы начала минувшего столетия нисколько не сомневались в том, что это две стороны одного и того же — творческого преображения мира, торжества мысли и воли над косностью, случайностью и хаосом и, в конечном счете, создания новой жизни и нового человека. Об одном из тех, кто не только верил в родство поэзии и новейшего на то время вида техники — авиации, но и сам упражнялся в летном искусстве, — о поэте Василии Каменском (1884—1961) — специалист по его творчеству **Зоя Сергеевна Антипина**, кандидат филологических наук, преподаватель кафедры журналистики и массовых коммуникаций Пермского государственного национального исследовательского университета, рассказывает поэту, литературоведу и критику Юлии Подлубновой.

— Зоя Сергеевна, почему именно авиация? Понятно, технократические утопии футуризма, жизнестроение, мода, наконец, но почему не пароходы? Ведь известна легенда, что Каменский родился на пароходе, идущем по Каме, а дед поэта был капитаном.

— Именно поэтому, но несколько в ином порядке — сначала мода, затем технократические утопии футуризма и потом жизнестроение. Начнем с конца. Легенда о рождении на пароходе появилась гораздо позднее авиационных занятий Каменского, в автобиографической книге 1930 года «Путь энтузиаста». Автобиографический миф к этому времени уже был построен (в «Его-моей биографии великого футуриста») и даже перестроен на новый

с удовольствием шокировали обывателей раскрашенными лицами или стихами в духе «Заклятия смехом». Пожалуй, в начале 1910-х годов по популярности футуристы и авиаторы соперничали только друг с другом. В это время Василий Каменский молод, обаятелен, энергичен и удачлив. Ему 26 лет, он сделал себя сам — и он на волне. Участник дерзких художественных выставок, лектор, писатель и поэт (только что вышла его книга «Землянка» и будетлянский сборник «Садок судей»), муж эффектной женщины и глава семейства, наконец. И футурист, конечно! Для полного счастья оставалось только стать авиатором.

— И он поехал за границу — учиться летать?

Аэроплан «Блерио»



советский лад (в «Пути энтузиаста»). Теоретическую базу футуризма, скажем так, подводил скорее Хлебников. Каменский предпочитал действовать. Авиационный бум захлестнул Россию в 1910 году. Чтобы представить его масштабы, нужно понимать, что сам факт отрыва человека от земли потрясал воображение гораздо больше, чем впоследствии полет Юрия Гагарина в космос. У авиаторов была многотысячная аудитория. Первые серийные аэропланы напоминали этакую табуретку с бумажными крыльями и железным мотором. В сети можно найти видеозаписи полетов на воспроизведенных моделях аэроплана «Блерио». И это страшно. Авиаторы той поры были безумцами. Равно как футуристы, которые

— За границу Каменский поехал не сразу. Вопреки впечатлению, которое производят его мемуары, это не являлось спонтанным порывом «В Париж, в Париж!». Осенью 1910 года Каменский устраивал в Петербурге издание книги «Землянка» и прикипел, по-видимому, к аэропланам и полетам. Как раз там, в Гатчине, только что был создан первый в России аэродром и воздухоплавательная школа. Кое-какие деньги у поэта уже имелись — и заработанные на артистической ниве, и от капитала жены. По-видимому, зимой он прошел теоретическое обучение и в марте 1911 года вместе со своим учителем, инструктором Гатчинской школы В. А. Лебедевым выехал за грани-

цу. Мировые столицы болели авиацией, и Василий Васильевич окунулся в эту эпидемию с головой. О русской авиационно-литературной жизни первой трети XX века хорошо написала Елена Леонидовна Желтова*.

Каменский же во время европейского путешествия благодаря опытному В. А. Лебедеву увидел крупнейшие на тот момент европейские аэродромы, познакомился с инструкторами, инженерами, испробовал в качестве пассажира или пилота разные модели аэропланов.

Точных дат его европейского турне нет. Вероятнее всего, маршрут выглядел так:

1. Берлин. Иоганнесталь (аэродром).

2. Брюссель.

3. Париж. Исси де Мулино (аэродром). Каменский пишет о «карнавале микарем» — *Carnaval des Femmes de la Mi-Carême*, который в 1911 году проходил 23 марта. Во время праздника над толпой пролетел французский летчик Жюль Ведрине, разбрасывая живые цветы и конфетти. Поэт упоминает об этом в своих мемуарах. Например, здесь: «Подошел чудесный праздник карнавал Микарем.

Сотни тысяч жизнерадостных парижан с утра во всяческих маскарадных костюмах, с оркестрами, колоссальными цветами, плакатами, песнями и весельем рассыпались по бульварам.

Встреча белых королей карнавала у Луврского музея была украшена прилетом аэроплана, с которого авиатор бросал королевам (выборным работницам) живые цветы и конфетти». («Его-моя биография великого футуриста»).

4. Лондон. Хендон (аэродром). Выставка авиации и моторных лодок.

5. Италия — Милан, Рим, Неаполь, Флоренция, Венеция. Здесь Камен-

ский топтал священные камни и вспоминал итальянских «конкурентов».

6. Австрия. Вена.

7. Польша.

В Париже, разумеется, Каменский выполнил «обязательную» программу — жил в «Гранд-Отеле», поднимался на Эйфелеву башню, пил абсент, ходил в «Мулен-руж». И занимался собственно обучением воздухоплаванию. Поскольку авиация сразу стала коммерческим предприятием, дальше уроков дело в Париже не пошло. Он прокатился с экскурсией по Италии, потом вернулся в Петербург — покупать аэроплан и сдавать экзамен удобнее было в пределах России. Да и летом надо было жить дома, в Перми. Иначе Василий Васильевич не мог. И, наконец, осенью 1911 года он с же-

*Василий Каменский
за границей*



* См.: Желтова Е. Л. Культурные мифы вокруг авиации в России в первой трети XX века // Русская антропологическая школа. Труды. М., 2007. С. 163—193; Ее же. Авиация в России в период Первой мировой войны: рождение нового культурного мифа // Наука, техника и общество России и Германии во время Первой мировой войны. СПб., 2007. С. 469—490.

ной, двумя детьми, гувернанткой и семьей выехал в Варшаву.

Аэродром авиационного общества «Авиата» князя С. Любомирского на Мокотовском поле в Варшаве — таким было полное название места, где Каменский получил диплом Всероссийского Императорского аэроклуба. Зимой семья вернулась в Пермь, а Каменский отправился на гастроли. 29 мая 1912 в Ченстохове его самолет разбился, поэт выжил, потому что упал в болото.

— *Авиационные увлечения в начале XX века, да и сейчас, требуют немалых средств. Вы говорите, что Каменский роскошествовал на деньги жены. Что о ней известно?*

— Сначала про деньги. Давно жду

повода рассказать об этом. Каменский, надо помнить, вырос в приемной семье и никаких своих средств, в общем-то, не имел. Едва ли не с 16 лет он жил совершенно самостоятельно. В Петербурге его поддерживали «богатые», как он писал, двоюродные братья Александр Петрович и Петр Петрович Каменские. Вряд ли они обладали настоящим богатством — типография Петра Филипповича Каменского в Перми была предприятием прочным, но не миллионным. О собственном заработке Василий заботился с юности и всю жизнь. Это видно по его мемуарам и письмам. Многие свои новоприобретенные умения он, скажем так, монетизировал. Научился зарисовывать геологические



Василий
Каменский.
Рисунок
Владимира
Маяковского

Портрет
футуриста
Василия
Каменского.
Художник
Давид
Бурлюк





пласты, занялся живописью — и стал продавать свои работы на выставках. Зарабатывал, по его словам, до 300 рублей в месяц. Очень этому заработку радовался. Научился летать — и устраивал авиационные шоу. Впоследствии, во второй половине жизни он зарабатывал исключительно гонорарами за книги и выступления. Другого варианта не было — Каменский окончил только двуклассное городское училище (это низшее учебное заведение) и не имел глубокого системного общего образования, то есть к службе и рутинному литературному труду в настоящем смысле этого слова он не был приспособлен. Его университеты были почти горьковские — школа жизни и самообразование.

Августа Викторовна Югова, его жена, напротив, окончила гимназию и, по-видимому, получила некоторые коммерческие навыки своего отца, известного в Перми купца и финансиста. Впрочем, все, что о ней известно, сказал сам Василий Каменский: вдова с двумя детьми, наследница 50-тысячного дохода, «энергичная брюнетка с круглым лицом, любившая цыганское пенье, вольную, широкую жизнь, веселые путешествия». Без сомнения, ее финансовая самостоятельность значительно облегчала существование Каменского. Скорее всего, она серьезно помогала мужу с его литературно-авиационными затеями.

Аэроплан, кстати, стоил не баснословных денег. В зависимости от состояния и модели корпуса и мотора, это примерно от 5 до 15 тысяч рублей. Купленные за границей аэропланы облагались очень боль-



*Василий Каменский
на своем аэроплане*

шой пошлиной при ввозе в страну, но Каменский покупал свой потрепанный «Блерио» в Петербурге. Так что нет, не роскошествовал, но пользовался очевидной поддержкой.

— *А известны ли подробности того, как он разбился? Это, должно быть, очень страшно, формируется какой-то иной взгляд на жизнь.*

— Воспоминания самого Каменского об аварии короткие и как будто нарочито бодрые — этот человек умел держать лицо. Он писал, что во время полета началась гроза, ветром аэроплан перевернуло и сбило в болото: «Объял холод беспомощности, а в голове мгновеньями, как искры, вспыхивали картины детства: Кама, пароходы, лодки, собаки, лес... И тут же сознание, что я — один, чужой и ровно никому не нужен здесь...» Такой явный экзистенциальный дискурс. Как после аварии поменялось его мироощущение?

Сказать сложно — источников, с которыми можно было бы поработать и что-то выяснить, не так уж много. Но я бы выделила два момента. Во-первых, его сразу потянуло в Пермь, к родной земле. Очевидная и хорошо понятная реакция. Во-вторых, Каменский не просто рискнул, взлетел, разбился и выжил. Он прожил авиаторскую судьбу от начала и до конца, от увлечения до официального признания. Что называется, закрыл гештальт.

Склоняюсь к мысли, что для Каменского полеты на аэроплане и даже пережитая авиакатастрофа остались частью внешней, даже социальной биографии. Действительно, его собственным полетам и личному опыту посвящено лишь одно стихотворение «Полет Васи Каменского на аэроплане в Варшаве», главное в котором — визуальная метафора. Вспомним для сравнения «Летун отпущен на свободу...» Блока. Вполне вероятно, что у Каменского просто не случилось того экзистенциального сдвига, который мы от него ждем. Или его не случилось в творчестве.

— Разве только одно стихотворение? А «Вызов авиатора»?

— И «Вызов авиатора» — оно как раз о победе над смертью. Хотя, повторю, полагаю, что в случае с Каменским важнее полет и полученное диплома пилота-авиатора, нежели падение с аэроплана. Может, кстати, из-за детских шалостей на Каме, в которой Каменский, по его словам, не раз тонул. В таком случае переживание опасности для жизни было уже не первым.

— К слову об источниках. Мы знаем об авиационном турне Каменского в основном из его автобиографии «Путь энтузиаста». Остались ли документальные свидетельства непосредственно 1911 года: письма, дневники, газетные заметки? Это был первый выезд поэта за границу? Наверняка каждое событие переживалось как особенное.

— Это был первый выезд Каменского в Европу, ранее он был в Иране и в Турции. А источников действительно почти нет — ни письма этого периода, ни дневники мне не встречались.

Есть одна фотография Каменского с неизвестным лицом в неизвестном же авиационном ангаре. Думаю, что рассматривать это зарубежное турне Каменского нужно как пример европейского путешествия русского литератора. Если поездка на Восток была случайностью, то европейская поездка Каменского — очевидный культурный жест. Поэтому между знаменитыми авиационными предприятиями поэт-футурист посещает Италию. И, заметим, едет совсем не к Маринетти, а во Флоренцию, Милан, Рим, Венецию, Неаполь. Согласно литературной программе будетлян, бранит музейную старину, но ведь прилежно едет, и смотрит, и любит. Это приобщение к европейской культуре переживалось с волнением и удовольствием. В советской России потом он вспоминал нежное утро Флоренции.

— Вы говорите, что мало источников, связанных с дореволюционной биографией Каменского. Это сознательная зачистка документов самим Каменским? Чтобы осталась только советская версия автобиографии?

— Не думаю. Постоянного дневника Каменский не вел. Переписку с друзьями-футуристами развеял ветер истории. Архив самого Каменского на Каме, как ты знаешь, сгорел. Документы же Давида Бурлюка находятся в самых разных коллекциях в России и США. В общем, собирать надо по крупицам, и многое, боюсь, так и останется белыми пятнами, в том числе подробности турне 1911 года.

— Хорошо, давайте вернемся к авиационным текстам, которых у Каменского немало. Но, по сути, прямой отклик на реалии авиационного путешествия 1911 года — это лишь «Полет Васи Каменского на аэроплане в Варшаве». Я подумала, что из текстов-травелогов в «Танго с коровами» найдем еще только сумасшедший конструктор «Константинополь» (вот она, поездка в Турцию)...

— С Варшавой все просто — именно там Каменский учился, там много летал, там получил долгожданный диплом пилота-авиатора. Автобиографический

смысл, да. Спустя десятилетия, в 1945 году, Каменский вспоминал: «По случаю взятия Варшавы много нахлынуло воспоминаний, как я там летал 2 года на собственном самолете. Какие были варшавянки! Какое кофе по-варшавски с ликером и какао — м-да...»

По поводу травелога не соглашусь с вами, собственно слова о путешествии в «Константинополе» у Каменского почти нет. Поэма «Константинополь» — рассказ о месте, о городе глазами вновь прибывшего путешественника. Но пути как такового там нет.

— Тем не менее, в «Полете» очень точно и нетривиально передается сам ход полета — вот она, идея фикс футуристов, стремящихся изо всех сил вербально и визуально запечатлеть движение как таковое. Самое завораживающее — финальное *i*. Понятно, в конце текста должна быть точка, но у точки здесь и иная семантика — семантика абсолютной вершины, которую покоряет авиатор. На самом деле, мне кажется, что это не «варшавское» стихотворение Каменского, а именно уральское, с мерцающей идеей горы.

— Но я бы здесь увидела не уральский дух, а в большей степени общекультурную топику. То есть мы можем считать в этом стихотворении уральскую геопэтику, связывая с ее уралоцентричным сознанием Каменского — это зависит от комментатора. Мне кажется, что гора Каменского не вполне уральский маркер. Вот река — да, это Кама. Гора же — скорее вершина вообще. Высота человеческого духа, поэтическое воодушевление (поэт на вершине горы — медиатор между горным и земным миром), собственное достижение (вроде той же авиации) и т. д. С горной вершиной связана у поэта идея дома-храма — «мой часовенный домик стоит на горе». Можно вспомнить рисунок «Детство» и реальное положение домов на Каменке и в Троице — на условной «горе». Урал же Василия Каменского — пожалуй, Кама и лес. Стихотворение (или поэма — по авторскому определению) «Полет Васи Каменского...» имеет очевидную рас-

шифровку — это подъем аэроплана в воздух. Форма и содержание текста предлагают нам двойную оптику. На это, если говорить о последних опубликованных комментариях к поэме, обращает внимание Евгений Прошин. Во-первых, мы смотрим на исчезающий в небе самолет. К этому нас подталкивают графическая метафора (треугольник острим вверх), авторская ремарка «Читать снизу вверх» и известные трактовки (например, Юрия Молока). Чтение текста предлагает нам взгляд глазами пилота — это взлет и уходящая от аэроплана земля. Правда, в этом случае как будто искажается масштаб предметов. Первая строка «аэродром толпа механик суетится» набрана крупным шрифтом, по мере взлета буквы тают, истончаются. Казалось бы, наоборот, — оставшееся на земле должно по мере удаления становиться меньше. Надо думать, что дело здесь не в буквальном видении, а в ощущениях автора-летчика. Крупному и четкому шрифту первой строки соответствует грамматически правильный словораздел, который в момент взлета разрушается, превращаясь в невнятные единичные буквы на вершине текста. Все ясно и понятно, пока мы стоим на земле, и все странно во время полета. Содержание стихотворных строк тоже передает впечатление пилота: «земля укатила», «полосы полей бегут выше», «горизонты растут». Это тот самый ход полета, который сегодня можно ощутить, если посмотреть записи с видеокамер восстановленных аэропланов «Блерио-ХI». Действительно, качаешься не ты сам, а земля вокруг, и поля бегут тебе навстречу.

Для меня лично в этом стихотворении/поэме самое интересное — измененное направление чтения. Нарушение инерции прочитывания текста дает особенное психологическое впечатление, во-первых, трудности полета, во-вторых, того самого взлета (снизу вверх).

— Ну и сакраментальный вопрос: почему Каменский всегда и упорно возвра-



Василий
Каменский
в зрелые
годы

щался в Пермь, ведь он наверняка мог остаться в столице?

— Есть красивая концепция Владимира Абашева о романе Каменского с Пермью. Есть простые, безыскусные слова самого Каменского: «Я люблю свой край. Люблю за многое, за редкое... Я много путешествовал, много видел, может быть, более красивого, более интересного, более красочного, чем Пермский край... не потому ли я люблю свой край, не потому ли преклоняюсь, что вижу в нем неисчерпаемые богатства нежной, тихой, благоухающей поэзии». В этой риторической фигуре заключено, конечно, и чувство самого Каменского.

Давайте вспомним некоторые детали его частной жизни — жизнь-творчество и литературный автобиографизм поэта часто сбивают с толку, так что за артистической позой совершенно теряется реальный человек. В молодости Каменским, действительно, двигало желание добиться признания на родине. После авиакатастрофы — отчаянное стремление обзавестись собственным домом. И так появилась Каменка — горячо любимая, потому что полностью своя, на собственные деньги купленная и своими руками выстроенная. С частыми разъездами хозяина за Каменкой присматривала семья двоюродного брата поэта Алексея Трущева. Позднее в Троице много времени проводила двоюродная племянница Софья Алексеевна

Трущева. Дело было не только в том, что усадьба всегда нуждалась в рабочих руках. У нас есть свидетельства довольно близкого общения Каменского со многими своими двоюродными родственниками. Потребность в своем гнезде, будь это родной город или собственный дом, стремление окружить себя семьей — все это тесно связано, как я думаю, с детским одиночеством. В первой автобиографии Каменский проговаривался: «всегда я стоял, как отодвинутый стул, в стороне». Поэтому обращение к Каме — матери-реке имеет не только риторическую природу. Вернувшись в 1922 году в разоренный Гражданской войной город, Каменский записывал в дневнике: «Я верный сын твой и до конца останусь благодарным и любящим тебя». Пермь, в конце концов, отплатила поэту взаимностью — и официальными знаками внимания, и кругом искренних почитателей.

Другая сторона вопроса — уже о литературе. «Скучно мне в столицах, как медведю в зоологическом саду» — это из письма Евреину зимой 1925/26 года. Это, конечно, причина внешняя. Режиссер Николай Евреинов в это время уже в Соединенных Штатах, а переписка советских писателей с эмигрантами перлюстрируется. Василий Каменский уже пережил волну резкой критики со стороны представителей РАПП. И уже вышло известное постановление о политике партии в области художественной литературы. Так что отказ Каменского от активного участия в столичной литературной жизни и отъезд в уральскую деревню в середине 1920-х годов — это факт литературного поведения. Пермская жизнь оказалась для него легче и спокойнее московской. Искренние почитатели, возможность печататься, преференции от местных властей, а потом отблеск славы погибшего Маяковского и культ «поэта Перми и Камы».

Перемена участи

В начале слабая черта. Летящая птица. И может быть — несчастье... От летящей птицы остается лишь голос ее.

Ю. К. Щуцкий. Китайская
Классическая Книга Перемен И-Цзин

«Покорность наших боголюбивых мужичков и загубит всё, — считала Галина, сестра Юлиана Щуцкого (1897—1938), — думаю, это Богу послушание, а на деле — покорность рабская, с крепостничества вбитая. Вот поляка — не заставишь кланяться...».

«Но чаще она смолкала на полуслове. В 1937 году что-то заставляло людей внезапно смолкать» — отмечала в своих воспоминаниях ее дочь, М. Н. Соловьева, племянница Юлиана Щуцкого. «За окнами было темно, и, как всегда в темноте, оживали там какие-то тени, фигуры, а за шевелящимися занавесками, казалось, кто-то стоит и слушает эти разговоры, смех, шепот. Кто-то направляет сюда колючий свой глаз, просверливая оконное стекло».

В институте, где работал Щуцкий, пошли аресты. Была сметена подчистую школа монголоведов, тибетологов, буддологов. Арестована доктор Бадмаева, лечившая Юлиана, молодой аспирант Болодон, доцент Гомбоин, бурято-тибетский ученый лама Доржиев. Арестованы востоковеды Эрмитажа — Н. В. Алабышев, Д. П. Жуков, тюркологи, арабисты, арестован тибетолог-санскритолог А. И. Востриков. В Институт востоковедения регулярно приходили сотрудники НКВД, проводили «чистку», готовили компромат. Вслед за тем исчезали люди, не оставляя даже тени, даже следа.



В «Архипелаге ГУЛАГ» А. И. Солженицын писал: «Садятся все ленинградские востоковеды среднего и младшего поколения. Садится весь состав Института Севера (кроме сексотов)». Понятно, что последствия 37-го года для советского языковедения были катастрофическими. Вместе с учеными нередко истреблялось и прошлое — предмет их научной работы. «У нашего лучшего знатока Тибета Вострикова изъяли драгоценные тибетские древние рукописи (и ученики умершего еле вырвали их из КГБ через 30 лет!)» (А. И. Солженицын).

«Око бури», 3 июня

Когда поднимается буря, круша все вокруг, в самом ее средоточии внезапно все утихает — возникает так называемое «око бури». Оказавшись там, можно какое-то время чувствовать себя в безопасности.

Вот и в семье Щуцких весной 1937 года тревога вдруг улеглась. Неожиданно Ю. К. Щуцкому было разрешено защитить докторскую диссертацию по древнекитайской книге «И-Цзин», «Книге перемен»! Еще недавно «красные профессора», прошедшие уско-



В. М. Алексеев
и Ю. К. Щуцкий

ренную подготовку, мало что знавшие и понимавшие в своем предмете, но — «с высоты партийного стажа» — всю помывкавшие академическими специалистами, прорабатывали того же Щуцкого за выбор темы для диссертации — за пропаганду не нужной советскому человеку идеалистической философии.

«Защиту разрешили — значит, он нужен как ученый, как переводчик. Значит, кто-то в Коллизее наших дней поднял свой палец вверх — жизнь... В сумраке 37-го, когда, казалось, запутано, перепутано все кругом и клубок не размотать — вдруг такое!» (М. Н. Соловьева).

Прения начались с восторженного выступления оппонента — профессора Н. И. Конрада, который, прежде всего, подчеркнул смелую самостоятельность исследовательской работы.

Учитель Щуцкого, академик В. М. Алексеев говорил о невероятной сложности труда, о научном подвиге, совершенном соискателем, а еще говорил о «толпе обскурантов», стоявшей у него на пути,

о мелких завистниках, чиновниках, недоучках, мешавших ему.

«Вы сделали решительно все, чтобы ввести серьезного читателя в текст «Перемен». Вы проложили столь твердую тропу, что остается только пожелать, чтобы Вы, пожив в Китае года два, смогли выпустить ее вторым, дополненным и улучшенным изданием на уже готовом солидном основании», — говорил он, втайне надеясь спасти своего ученика от бури 37-го года, укрыв его в далеком Китае.

Заслуги молодого ученого перед наукой уже сейчас так велики, что он заслуживает этой почетной командировки. «Советская синология обогащается впервые за все время Советской республики крупнейшим вкладом в человеческое знание, проникающее в истоки мысли Востока». И, обращаясь непосредственно к триумфатору, он продолжал, словно остерегая его врагов и подчеркивая важность работы ученого: «Эта книга, как нам известно, начинает собою серию Ваших больших книг: «Лао-цзы», «Ле-цзы», «Чжуан-цзы» и др. — все это будет нашей гордостью, ибо нам нужны именно большие книги».

И вот уже колесо Фортуны смело и энергично повернулось вперед. Летом 37-го, после блестящей защиты, многомудрая, многотрудная «Книга перемен» в переводе-исследовании Ю. К. Щуцкого срочно была принята в печать. Ее редактором назначили Д. С. Лихачева, будущего академика.

Вот только, чем быстрее движется колесо Фортуны, тем скорее триумф сменяется трагедией.

Шахматная доска судьбы

«Книга перемен» в переводе-исследовании Ю. К. Щуцкого, один из канонических китайского пятикнижия, была впервые издана в СССР лишь в 1960 году, но затем неоднократно переиздавалась и у нас (например, в 1992, 1993, 1997, 2000, 2003 годах), и за рубежом. В частности, в 1979 году работа ученого была переведена на английский язык и опубликована в США

и Великобритании. Сегодня этот уникальный труд — перевод классического памятника древнекитайской словесности с обширным философским и текстологическим комментарием — признают одним из самых фундаментальных синологических трудов XX века.

Но что представляет собой эта загадочная книга, не похожая, пожалуй, ни на одну другую книгу на свете?

Глазами ребенка, пережившего жестокую расправу с близким человеком, книга была страшна: «Тогда, в тридцать седьмом, я помню и свой детский страх, когда смотрела на дядину рукопись: по услышанным мною легендам, эта книга была как гремучая змея, и кто пытался коснуться, осмыслить ее, обязательно погибал» (М. Н. Соловьева).

В этом детском чувстве был не только дух времени («Большого Террора»), но и странный, давно, казалось бы, умерший в людях трепет перед Священной книгой, в которую не должен заглядывать посторонний. Лишь посвященным могла быть открыта тайна «Книги перемен». Ведь эта книга... знала всё о том, что ожидает людей.

Вслед за голосом Невинности выслушаем, по завету У. Блейка, и голос Опыта. Это полярное мнение принадлежит настоящему мудрецу — Конфуцию: «Если бы мне добавили годов жизни, я еще лет пятьдесят изучал бы «И» (И-Цзин. — А. В.), и, возможно, у меня уже не было бы больших ошибок».

Это мнение не одиноко. Почти все философы древнего Китая в своих рассуждениях неизменно отталкивались от «Книги перемен». Она, подобно Библии в западной культуре, лежит в основе культуры китайской.

В этом не было бы ничего необычного (в конце концов, все культуры, имеющие, как сказал бы А. А. Фет, «патент на благородство», обладают своей священной книгой или книгами), если бы не вид «Книги перемен» и ее назначение. Это — гадательная книга. Основу ее составляют... 64 чертежа. Точнее говоря, 64 гексаграммы, состоящие из шести продольных

линий. Одни линии сплошные, другие — прерывистые. В этих чертежах использованы все возможные варианты чередования сплошных и прерывистых линий. Все варианты судьбы...

Возможная судьба человека коренится в борьбе окружающих его противоположностей — она подобна кораблю, игрушке набегающих волн, подобна небесному змею, игрушке спорящих ветров, — и это должен осознавать каждый, вдумываясь в то, что происходит с ним. «Книга перемен», где любая из гексаграмм снабжена пространственным комментарием, лишь намечает возможные повороты судьбы, которые могут воплотиться в жизнь в результате этой совершающейся вокруг борьбы. Надо лишь хорошо представить себе все ожидающие человека повороты, чтобы увидеть, как может измениться ход Судьбы.

Вот что писал в конце своей жизни уже упомянутый академик Н. И. Конрад, рассказывая о книге «И-Цзин»: *«Цельная черта — символ положительного начала — Ян, разделенная — отрицательного — Инь. Такими словами древние китайцы обозначали эти противоположности, исходя из первоначального значения Ян и Инь: сторона горы, освещенная солнцем, и теневая сторона. А за первоначальным образом света и тьмы потянулся уже целый ряд противопоставлений: небо и земля, тепло и холод, мужчина и женщина и т.д.»* В результате гексаграммы «стали символами перемен — процесса бытия, воспринимаемого как действие противоположных сил».

В качестве иллюстрации приведем отрывок из комментария, например, к гексаграмме № 47. Тем более, что с ней связана мистическая история, имеющая прямое отношение к Щуцкому. Он хорошо знал, что непосвященный не должен гадать по этой книге, и все же решил нарушить запрет. Ему выпали две гексаграммы: одна сулила надежду на большой успех и радость (похоже, заглянув на защиту диссертации, мы расписались в правоте предсказания), другая же... это была та самая ситуация № 47 в китайской «периодической таблице элементов судь-

бы». Вот что она, например, сулит, судя по комментариям к ней:

«В данной ситуации все окружение предрасполагает к тому, чтобы стойкости... были поставлены препятствия... Более того, здесь указывается и путь, проходящий через сумрачную долину, и, кроме того, указывается на одиночество, на которое обречен в данной ситуации человек... Сильная черта на втором месте. Затруднение с вином и пищей. Внезапно придет человек в алых наколенниках. Благоприятно необходимости приносить жертвы. Поход — к несчастью. Хулы не будет... Слабая черта на третьем месте. Преткнешься о камень. Будешь держаться на терниях и шипах. Войдешь в свой терем, но не увидишь своей жены. Несчастье... Сильная черта на четвертом месте. Приход медлителен-медлителен. Затруднишься из-за металлической повозки. Сожаление. Но дело доведешь до конца... Сильная черта на пятом месте. Казня, отрежжешь нос и ноги. Будет трудность от человека в красных наколенниках...»

Конечно, понять такие формулы нелегко. За тысячелетия в Китае было написано множество книг, дающих самые разные толкования всем этим приметам, гадательным формулам, заклипаниям, поговоркам и другим разнообразным изречениям, составляющим книгу «И-Цзин».

В любом случае, главная идея, лежащая в ее основе — идея изменчивости. Еще в незапамятные времена эту идею подсказал человеку мир, окружавший его: чередование времен года, приход дня и ночи, борьба света и тьмы — всё говорило людям о том, что радости и беды будут перемежаться и впредь, счастье и несчастье неизменно будут теснить друг друга, но, если мы поймем законы этого чередования, нам удастся избежать худших бед. И, подобно тому, как человек, знающий, откуда дует леденящий ветер, может от него закрыться, так и человек, понявший, откуда придет беда, может смягчить для себя ее удар.

Предваряя публикацию «Книги перемен», Щуцкий писал: *«На основе этой идеи была построена теория га-*

дания о деятельности человека: идет ли эта деятельность вразрез с ходом мирового свершения, или она гармонически включается в мир, то есть несет ли она несчастье или счастье, как это называется на языке технических терминов «Книги Перемен».

Однако, еще раз повторим, закономерности, открывавшиеся древним мудрецам, были облечены в форму темных, загадочных изречений, напоминавших прорицания Дельфийского оракула. «Книга перемен» даже среди прочих древнекитайских книг была труднейшей и для понимания, и для перевода, настолько непривычными нам, людям другой культуры, были те образы, в которых излагалась ее концепция.

Советский шляхтич

Кто же был человек, взявшийся за этот непомерный труд?

Юлиан Щуцкий принадлежал по отцу к старинному польскому роду. По одной линии тот восходил к потомкам литовского короля Ягайло, Ягеллонам, а по другой — к могучему семейству Чарторыжских.

По словам его сестры, жили в Юлиане две сущности, не похожие друг на друга, одна — земная, полнокровная, склонная к веселой простоте и другая — глубинная, способная к восприятию сложных духовных идей и образов, а может быть, то была именно одна сущность, требовавшая разнопланового самовыражения.

Буря революции не заставила его повернуть с пути, избранного им. В 1921 году он окончил этнолингвистический отдел факультета общественных наук Петроградского университета по кафедре китаеведения. Уже через три года он начал читать в ЛГУ курс «Введение в даологию». Годом ранее увидела свет «Антология китайской лирики» в стихотворных переводах Ю. К. Щуцкого под редакцией его сяннэнэна (учителя) В. М. Алексева. Книга содержала переводы китайских поэтов эпохи Тан (VII—X веков) — той самой эпохи, которую академик



Елизавета
Васильева
(Черубина
де Габриак)

Н. И. Конрад впоследствии назвал «восточным Ренессансом».

В 1928 году по рекомендации В. М. Алексеева он был направлен Академией наук в Японию для приобретения японских и китайских книг. Командировка продлилась четыре с половиной месяца. Щуцкий жил в Осаке при буддийском храме. Это дешевое помещение ему удалось снять лишь благодаря помощи российского ученого Н. А. Невского, уже много лет жившего в Японии. В одном из писем, отправленных из Японии коллегам, Щуцкий восхищается своим неожиданным помощником — проводником в мир далекой культуры: *«Я обязан тому же Ник(олаю) Ал(ександровичу) тем, что он ввел меня в круг дешевых китаеведов»*.

Пройдет несколько лет. Их судьбы, Невского и Щуцкого, как стрелки часов, совершат оборот и встретятся в противоположной точке — в ленинградской квартире, частым посетителем которой стал вернувшийся из эмиграции Невский. Любой ужин с ним превращался в красочный спектакль. Стоило подать к столу рис, как палочки в его руках начинали мелькать, как у жонглера. Все остальные гости замирали, глядя на Невского.

К этому времени Щуцкий — уже ученый секретарь китайского кабинета Института востоковедения АН СССР (с 1933 года). В 1934 году совместно со своим младшим другом Б. А. Васильевым, расстрелянным в 1937 году, он пишет учебник китайского языка.

Отметим, что из восточных языков он также владел японским, корейским, вьетнамским, маньчжурским, бирманским, тайским, бенгальским, арабским, санскритом и хиндустани. После смерти Щуцкого вьетнамистика в СССР на долгое время исчезла как наука.

Но главной областью его интересов вот уже много лет была китайская «Книга перемен» (работа по ее переводу завершилась в 1935 году).

Ариман, дух льда

Для Щуцкого эта книга была *«эпопеей взаимодействия света и тьмы»*. В 1930-е годы работа над переводом древней книги «И-Цзин», равно как и комментарий к ней, были, по его мнению, необычайно актуальны. Ведь Щуцкий, как и, например, Андрей Белый или Максимилиан Волошин, был тайным антропософом, последователем учения знаменитого в начале века — и одинаково ненавистного и фашистам, и сталинистам — Рудольфа Штейнера.

О существовании в Петрограде антропософских кружков Юлиан Щуцкий узнал еще в 1918 или 1919 году и примкнул к одному из них. С середины двадцатых годов последователи учения Штейнера регулярно преследовались в СССР. Их арестовывали, высылали из Москвы и Ленинграда.

Тайный антропософ Щуцкий никогда не заблуждался насчет того мира, за железным занавесом которого жил. Его учителем и проводником в мир антропософии стала никому не известная сегодня под этим именем Елизавета Ивановна Васильева — роковая поэтесса Серебряного века Черубина де Габриак.

Много позже Щуцкий признавался в своем «Жизнеописании», что она *«собственно, сделала меня человеком. Несмотря на то, что прошли уже годы с ее смерти, она продолжает быть центром моего сознания, как морально творческий идеал человека»*.

Лишь рвению ретивых службистов из НКВД мы обязаны тем, что

многолетняя переписка Васильевой и Щуцкого не сохранилась, а вся превратилась, по словам его племянницы, «в невозвратимый исторический пепел».

Когда на антропософов, как когда-то на первых христиан, начались гонения, Елизавета Ивановна поведала Юлиану свой страшный сон, которым отныне тот стал поверять действительность. В хаосе пореволюционных лет этот сон выявлял такую же неотвратимую закономерность, как чертежи-гексаграммы «И-Цзин» — в хаосе повседневной жизни.

«И вот, против Божьих сил идут два главных демона — Люцифер, огненный дух, разрушитель, губитель живого, и Ариман, дух льда, мягко стелющийся, да сковывающий в неподвижность. И страшнее всех теперь Ариман, ведь поначалу его трудно распознать, он же сладкоречив, он же демон лжи, и плетет свой обман как паутину, опутывает всех плененой под названием — маяя, и видят люди лишь то, что он прикажет, а правды не видят...».

В своем потаенном дневнике, изъятном сотрудниками НКВД, Щуцкий назвал имя, под которым вновь воплотился дух разложения и хаоса Ариман, и даже шепнул это имя сестре, разделавшей с ним антропософскую веру. Теперь этого духа звали Сталин. Это был Сталин, «Царь лжи».

Ни на йоту не веря лжи, среди которой он жил, Щуцкий, современник «ариманической эпохи», тем упорнее работал над переводом и комментарием к «Книге перемен», стараясь понять, как борются две стихии, как и во тьме свет брезжит и как свет побеждает тьму, ибо пусть и свет не вечен, но не вечна и тьма.

Буря, 3 августа

«Вот и ползет этот ариманов ужас, сковывая ледяным страхом наши сердца, опутывая сетью неведения и тайных предчувствий. Вот отчего мы просыпаемся по ночам в страхе и зажигаем свет. Мы плачем, не зная зачем. А днем — бежим, несемся куда-то,

смеемся неизвестно над чем, стараемся не думать, не замечать как разливается мрак... Так надо...».

Так описывала в своих воспоминаниях знойное, почти без дождей, лето 1937 года М. Н. Соловьева. После защиты диссертации изможденный, но счастливый Юлиан Щуцкий вместе с семьей уехал на дачу — в глухую деревню. Теперь только отдых, сон, парное молоко, деревенские свежие сливки, овощи прямо с грядки, лесная земляника. И покой. Просто рай для усталого человека.

Так он отдыхал почти месяц после того, как 7 июля было принято постановление об его аресте. В то лето, однако, было выписано так много этих смертоносных бумажек, что своей очереди приходилось ждать, не ведая об этом, даже на получение пули в затылок.

На даче его арестовали лишь 3 августа — к ужасу «покорных мужичков». Жители деревни переполошились, узнав, что среди них жил шпион. Некоторых охватила паника: он же фотографировал их! Теперь у шпионов есть их снимки!

Зато один из деревенских мальчишек, воспитанный на героической пионерской литературе тридцатых годов, оказался гораздо смелее. Он спрятался за столбом и кинул крупный камень в десятилетнюю племянницу шпиона, пытаясь ее убить. Не удалось...

Шпионом же Щуцкий не был — даже по мнению НКВД. Долгие годы его близкие и друзья были уверены, что его, как и почти всех его коллег, арестовали за «шпионаж» — тем более, что в 1928 году он ездил в Японию и встречался там с расстрелянным осенью 1937 года Н. А. Невским (в тридцатые годы они и вовсе дружили семьями).

На самом деле, это не так. Антропософия, если же и стала причиной его ареста, то косвенной.

Тогда в середине тридцатых сотрудники органов безопасности в надежде сделать карьеру придумывали всё новые расстрельные дела — верный источник новых чинов и премиальных.

Так, в 1937 году было придумано... «Дело тамплиеров».

Из следственных материалов, рассекреченных в годы перестройки, явствовало, что дело средневековых рыцарей, чей Орден был уничтожен в XIV веке, не пропало втуне. Оно было подхвачено ленинградскими и московскими интеллигентами, детьми дворян и чиновников. Создав организацию под названием «Орден тамплиеров», они воспитывали ее членов в духе вражды к советской власти, готовили людей для борьбы с ней. Им помогали в этом средневековые мистические сочинения *антисоветского содержания* (в квартире Щуцкого, разумеется, отыскали старинные книги, которые можно было признать «антисоветчиной тамплиеров»). Но главное, что дело не ограничивалось лишь пропагандой. Подозреваемые штудировали старинные рукописи, чтобы по ним научиться убивать руководителей СССР.

Безумная фантазия чекистов упала на благодатную почву и быстро разрослась. Дело в том, что в XIV веке тамплиерам приписывали ересь, сходную с манихейской, так как они признавали, что над миром господствуют две равные силы: добро и зло. Это перекликалось с идеей зороастрийцев о том, что весь мир — это арена вечной борьбы Ормузда и Аримана. Иными словами, вечной борьбы света и тьмы.

В этом же были убеждены, как мы говорили выше, и антропософы. И не случайно некоторые из них интересовались тамплиерами. У этих некоторых были связи в антропософских кругах. Когда их и их знакомых арестовывали, то делом «техники» (а пытки в 1937 году были разрешены и широко применялись) считалось выбить из подследственных нужные показания. Так множились списки членов организации. В «Деле тамплиеров» отказалась признать обвинения лишь художник Р. Н. Николаева, одинокая женщина лет сорока пяти (расстреляна 9 октября 1937), любившая рисовать страшные картины битвы Ормузда и Аримана, бога солнца и демона льда.

Щуцкий же, как и другие его товарищи по несчастью, подписал признание о том, что «является участником ликвидированной в 1937 году в Москве и Ленинграде контрреволюционной анархистско-мистической террористической организации, ставившей своей целью совершение диверсионных и террористических актов, направленных против руководителей ВКПб и Советского Правительства, в чем он был достаточно осведомлен».

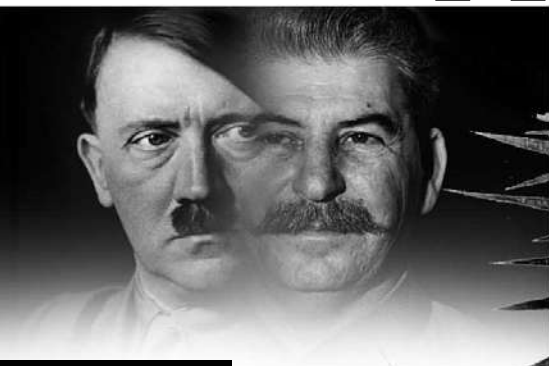
Восемнадцатого февраля 1938 года, сразу после суда, Щуцкий был расстрелян. Его рукописное наследие, очевидно, было уничтожено сотрудниками НКВД.

На первый взгляд, Щуцкий стал жертвой рокового стечения случайностей. Вот только, если бы «Дело тамплиеров» не было сфабриковано властями, его вряд ли ждала бы перемена участи. Вероятно, его арестовали бы осенью, как Николая Невского, и тогда же ликвидировали бы, ведь создать «шпионскую сеть» из ученых-японистов оказалось намного легче, чем сколотить подобие средневекового рыцарского ордена (над этим энкавэдэшники корпели более полугода, увязая в ненужных объяснениях арестантов, рассказывавших о деятельности всеми забытых тамплиеров).

Следователям, которые вели это дело, не повезло и в другом: вскоре после казни Щуцкого арестовали и расстреляли их самих. Вместо чинов и премиальных им всем, зверенышам гнезда ежова, новый руководитель НКВД Берия «прописал» высшую меру. Наверное, где-то среди темных пророчеств книги «И-Цзин» скрывались и слова об их будущей участи. Но этого им уже не мог открыть расстрелянный ими ученый.

«Дракон»

Евгения Шварца—



сказочное и реальное

Если выйти за пределы текста

Как и многие произведения Евгения Шварца, пьеса «Дракон» построена на соединении разных литературных традиций. В ней мы можем увидеть элементы народной сказки, русской и европейской литературной сказки XIX века (Пушкин, Андерсен и другие), литературной фантастической новеллы XIX века (Гофман).

* Пьеса-сказка Е. Шварца «Дракон» включена в новое учебное пособие по литературе для 7 класса средней школы. Елена Леенсон — один из авторов пособия.

Помимо этого, в «Драконе» ощущается влияние несказочных литературных традиций. Чем-то сюжет этой пьесы напоминает легенду о святом Георгии Победоносце, чем-то — рыцарские романы, одновременно пародию на них — о сходстве героя Шварца с Дон Кихотом говорит хотя бы описание оружия, которое выдает Ланцелоту городским магистратом. Это «маленький медный тазик, к которому прикреплены узенькие ремешки».

Вместе с тем в пьесе Шварца ощущается влияние советской сатирической литературы 1920-х годов. Напомним, что Шварц сотрудничал с детскими журналами «Чиж» и «Еж», авторами которых были Даниил Хармс, Николай Олейников, Александр Венденский, Михаил Зощенко и другие.

Сатира у Шварца проявляется, например, в подмене реальных предметов «бумажкой». Так, вместо того, чтобы снабдить Ланцелота копьем, бургомистр выдает ему лист бумаги и говорит: «Это удостоверение дается вам в том, что копье действительно находится в ремонте, что подписью и приложением печати удостоверяется. Вы предъявите его во время боя господину дракону, и все кончится отлично».

Многие реплики героев Шварца, казалось бы, не связаны между собой и не логичны. На ОБЭРИУТском* абсурде построен, например, такой диалог бургомистра и Ланцелота:

Ланцелот. Вы посылали за мной?

Бургомистр. За мной, воскликнул аист, и клюнул землю своим острым клювом. За мной, сказал король, и оглянулся на королеву. За мной летели красотки верхом на изящных тросточках. Короче говоря, да, я посылаю за вами, господин Ланцелот.

Ланцелот. Чем могу служить?

Бургомистр. В магазине Мюллера получена новая партия сыра. Лучшее украшение девушки — скромность и прозрачное платьице. На закате дикие утки пролетели над колыбелькой. Вас ждут на заседании городского самоуправления, господин Ланцелот.

Ланцелот. Зачем?

Бургомистр. Зачем растут липы на улице Драконовых Лапок? Зачем танцы, когда хочется поцелуев? Зачем поцелуи, когда стучат копыта? Члены городского самоуправления должны лично увидеть вас, чтобы сообразить, какое именно оружие подходит к вам больше всего, господин Ланцелот. Идемте, покажемся им!

Откуда родом герои пьесы

Главный герой пьесы Ланцелот похож на самых разных персонажей. С одной стороны, Шварц представляет его как героя легенды. О не-

случайности совпадения его имени с именем одного из самых знаменитых в литературе странствующих рыцарей в пьесе говорится прямо:

Дракон. Ваше имя Ланцелот?

Ланцелот. Да.

Дракон. Вы потомок знаменитого странствующего рыцаря Ланцелота?

Ланцелот. Да.

С Георгием Победоносцем Ланцелота тоже связывают родственные узы:

Бургомистр (*кликнушествуя*). Слава тебе, Осанна Георгий Победоносец. Ах, простите, я обознался в бреду. Мне вдруг почудилось, что вы на него похожи.

Ланцелот. Очень может быть. Это мой дальний родственник.

Действительно «дальний»: если рыцарь Ланцелот прочно связан с литературой, то Георгий Победоносец — образ более сложный. Это и раннехристианский святой, великомученик (хотя его реальное существование спорно). Как свидетельствуют его жития, Георгий родился в III веке в Каппадокии, занимал высокое положение в войске и во времена Диоклетианова гонения на христиан был обезглавлен. Сказано в житиях и о связанных с ним чудесах, в том числе о чуде умерщвления змея. Помимо этого, Георгий Победоносец еще и фольклорный персонаж, на Руси он почитался под именами Егория Храброго или Юрия как хозяин земли, покровитель скота, открывающий весенние полевые работы, покровитель волков и змей. Народные предания также представляют Георгия как победителя змея.

Ланцелот у Шварца — это, с одной стороны, вымышленный персонаж, сказочный герой, который приезжает в город, убивает дракона и освобождает девушку. Но в то же время Ланцелот — это еще и обыкновенный человек, который слабее дракона, ему удастся победить лишь благодаря волшебству и хитрости. Герой сам признает эту слабость — со знанием дела он расспрашивает кота о драконе:

Ланцелот. Сколько у него голов?

Кот. Три.

Ланцелот. Порядочно. А лап?

Кот. Четыре.

* ОБЭРИУ (Объединение Реального Искусства) — группа писателей и деятелей культуры, существовавшая в 1927 — начале 1930-х годов в Ленинграде.



Ланцелот.
Художник
Элеонора
Фортезью
Брикдейл



Святой Георгий.
Художник
Альбрехт Дюрер

Ланцелот. Ну, это терпимо. С когтями? <...> Так. Ну а пламя выдыхает?

Кот. Да.

Ланцелот. Настоящее?

Кот. Леса горят.

Ланцелот. Ага. В чешуе он?

Кот. В чешуе.

К убийству дракона Ланцелот у Шварца относится совсем не так, как это полагается герою легенды. Для него убить дракона — обыкновенное ремесло. Не случайно Генрих называет Ланцелота «профессиональным героем». А сам Ланцелот рассказывает о своих прошлых победах, как о рутинной работе: «Я странник, легкий человек, но вся жизнь моя проходила в тяжелых боях. Тут дракон, там людоеды, там великаны. Возишься, возишься... Работа хлопотливая, неблагодарная. Но я все-таки был вечно счастлив. Я не уставал. И часто влюблялся».

Сама повторяемость этих подвигов лишает происходящие в пьесе события исключительности. Не удивительно, что и Эльза, которой Ланцелот только что признался в любви, не скрывает своего разочарования — однако же и ее досаду легко объяснить обычными человеческими чувствами, ведь каждая девушка хочет быть для своего героя единственной возлюбленной:

Эльза. Часто?

Ланцелот. Конечно. Ходишь-бродишь, дерешься и знакомишься с девушками. Ведь они вечно попадают то в плен к разбойникам, то в мешок к великану, то на кухню к людоеду. А эти злодеи всегда выбирают девушек получше, особенно людоеды. Ну вот и влюбишься, бывало.

Если Ланцелот «вышел» из средневековых легенд и народных преданий, то типично сказочным персонажем

вроде бы можно считать дракона. Он держит в руках весь город, принуждает прекрасную девушку выйти за него замуж, у него три головы, он выдыхает пламя, летает — все, как в сказке. Тем не менее, и здесь все не так однозначно. Сказочный дракон обладает ужасной, сверхъестественной силой; сказочные персонажи стараются к нему не приближаться. Между тем герои Шварца привыкли к дракону и не считают его чем-то из ряда вон выходящим. Более того, бургомистр убеждает Ланцелота, что горожане не обойдутся без дракона: «Господин дракон будет готовиться к бою и забросит дела городского управления, в которые он только что начал вникать». В этом мире так привыкли к злу, что оно оказывается необходимой частью обычной будничной жизни.

Еще удивительнее, с точки зрения сказки, что дракон может превращаться в человека. При этом он наделяется самыми обычными, посредственными качествами: «И вот не спеша в комнату входит пожилой, но крепкий, моложавый, белобрысый человек с солдатской выправкой. Волосы ежиком. Он широко улыбается. Вообще обращение его, несмотря на грубоватость, не лишено некоторой приятности. Он глуховат». Или: «Серьезный, сдержанный, высоколобый, узколицый, седеющий блондин стоит прямо перед Ланцелотом». Плюс ко всему персонажи Шварца именуют дракона уменьшительно-ласкательно «дра-дра» или «дракоша», чего уж никак не может быть в сказке.

Если Ланцелота Генрих называет «профессиональным героем», то дракон именуется им «профессиональным злодеем»; для дракона его работа — тоже обыкновенное ремесло. О своих военных достижениях он рассказывает в том же тоне, что и Ланцелот о своих: «Я уничтожил: восемьсот девять рыцарей, девятьсот пять людей неизвестного звания, одного пьяного старика, двух сумасшедших, двух женщин — мать и тетку девушек, избранных мной, — и одного мальчика двенадцати лет — брата такой же девушки. Кроме того, мною

было уничтожено шесть армий и пять мятежных толп».

Сказочный сюжет и отступления от него

Сюжет «Дракона», с одной стороны, походит на легенду об умерщвлении змея, с другой, — в нем много типичных сказочных элементов. Начинает Шварц с прихода своего героя в город, что для сказки вполне традиционно. Неудивительно, что первым, кого встречает Ланцелот, оказывается говорящий кот (как в пушкинской сказочной поэме «Руслан и Людмила»). Однако функции этого кота противоположны тому, что делает кот в сказке, — он не рассказывает небылицы, а, напротив, открывает Ланцелоту истинное положение дел, в то время, как Эльза и Шарлемань все замалчивают.

По ходу развития сюжета с прекрасной девушкой, в которую затем влюбляется Ланцелот, случается беда (что соответствует всем сказочным канонам): ее должны выдать замуж за дракона, и это равносильно тому, чтобы предать ее смерти. Естественно, Ланцелот оказывается героем-избавителем и вызывает на поединок дракона. Причем он не считается с реальными препятствиями и разумными угрозами, и в этом он тоже похож на героя сказки. Не случайно и то, что Ланцелот вызывает дракона на бой три раза. Именно в этих сценах сказочный пласт пьесы выходит на первый план, и в ход идет магическое число.

Таким образом, начало пьесы вроде бы вполне сказочное. Однако уже здесь появляются черты, которые даже формально нельзя отнести к сказке. Действие любой сказки происходит в заведомо неисторическое время. Между тем отец Эльзы Шарлемань — архивариус, его появление вносит в художественный мир пьесы черты исторического времени. Здесь же, на первых страницах, появляется описание жалобной книги. Вроде бы ее существование не противоречит сказочным законам, эта жалобная книга — волшебная: в ней пишут мир, горы, трава,

камни, деревья, реки... Но это только с одной стороны. С другой, — мы узнаем, где эта книга лежит, и даже, насколько она исписана; то есть книга вполне конкретна, она напоминает летопись или архив. Кроме того, привычное для советского человека словосочетание «жалобная книга» отсылает нас к совершенно определенному времени.

Смотрим далее. В сказке поединок героя со злодеем сопровождается тем, что все вокруг желают гибели злодею и «болеют» за героя. В конце концов, герою достается славная победа, и все ликуют, освободившись от гнета дракона. У Шварца же всё обстоит совсем не так. Сперва дракон решает убить Ланцелота, не дожидаясь, пока тот приготовится к бою. Однако в итоге он этого не делает. Весомым аргументом для него становится существование закона, на который ссылается Шарлемань: «Убить его вы не можете. Всякий вызвавший вас — в безопасности до дня боя, пишете вы и подтверждаете это клятвой. А весь город должен помогать тому, кто вызовет вас, и никто не будет наказан — это тоже подтверждено клятвой». С одной стороны, закон обеспечивает дальнейшее развитие сказочного сюжета, с другой, — он олицетворяет собой юридические нормы, чуждые сказке. Еще одна причина, побудившая дракона отказаться от своего намерения — боязнь общественной огласки (Кот: «Всем, всем, все, все расскажу, старый ящер»). Не стоит и говорить, что в сказке подобные аргументы были бы невозможны.

После поединка Ланцелота с драконом победа достается ложному победителю, и это для сказочного сюжета довольно типично. Но если в сказке обман в таких случаях основывается на неосведомленности остальных персонажей, то у Шварца горожане сами видели, как Ланцелот убивал дракона. Чтобы добыть себе кресло президента, бургомистр манипулирует общественным мнением и использует страх горожан перед вышестоящими. То есть он опирается на те человеческие слабости, которые присущи не сказочным персонажам, а вполне реальным людям, в том числе современникам дра-

матурга. В этом мире победителем дракона становится не тот, кто действительно его побеждает, а тот, кому удастся дракона перехитрить. Неслучайно Генрих утверждает, что именно он «настоящий победитель дракона», так как может «выхлопотать» все (это словечко, вероятно, также пришло в пьесу из жизни советского человека).

Пародия на советскую действительность

Итак, читая «Дракона», мы постоянно наталкиваемся на то, что не дает нам углубиться в сказочное пространство. Происходит это потому, что Шварц описывает в нем жизнь советского общества. Существование подобного общества основано на страхе как подданных, так и самого правителя, который осознает, что не по праву занимает свое место. Отсюда волнение дракона, а затем пришедшего ему на смену бургомистра, отсюда бесконечный, доходящий до абсурда, шпионаж героев друг за другом, отсюда и боязнь всех горожан потерять свое место.

Тема страха за свое место оказывается ключевой и в «Голом короле». Как утверждают ткачи, тот, кто увидит короля голым, — или непроходимый дурак, или не на своем месте. Мальчик первым осмеливается сказать, что король голый, ведь он единственный, кто не боится потерять свое место. В «Драконе» во время боя «неудобные», честные вопросы тоже задает только мальчик — он не объясняет потери дракона особо запланированным маневром, как это делают все остальные. Еще одним персонажем, «увидевшим короля голым» в «Драконе», оказывается Шарлемань. Благодаря знакомству с Ланцелотом Шарлемань начинает говорить на свободном языке, который не понимают другие горожане: Шарлемань. Эльза там одна. Правда она очень весело кивала мне в окно, но это, наверное, только для того, чтобы успокоить меня. Ах, я не нахожу себе места!

2-й горожанин. Как, не ходите места? Значит, вас уволили с должности архивариуса?

Шарлемань. Нет.

2-й горожанин. Тогда о каком месте вы говорите?

Шарлемань. Неужели вы не понимаете меня?

1-й горожанин. Нет. После того, как вы подружились с этим чужаком, мы с вами говорим на разных языках.

Интересно, что именно в уста Шарлеманя Шварц вкладывает знаковую фразу «Дракон — великий стратег и великий тактик». В 1943 году, когда писалась пьеса, на подобную характеристику могли претендовать Гитлер и Сталин. Вообще, поединок Ланцелота с драконом во многом имитирует советско-фашистскую войну, когда обе стороны прибегали к массивированной пропаганде. Например, в официальных сообщениях Совинформбюро особое внимание уделялось успехам советских войск и описаниям потерь противников. Отголоски этого видны и в «Драконе», когда горожанам запрещается смотреть на небо, да они вначале и сами не хотят верить в превосходство Ланцелота.

Конечно, можно рассматривать «Дракона» как пародию на Гитлера (хотя Сталин, как и любой тиран, тоже оказался мишенью Шварца, недаром позднее писатель признавался своей дочери: «Надо же! Писал про Гитлера, а получилось про нас»). В этом случае олишетворением советской стороны в схватке с драконом окажется Ланцелот. А относится ли Шварц всерьез к Ланцелоту, к его утопическим идеям продвижения к светлому будущему? Представление о том, что людей можно насильно сделать свободными, восходит к Великой французской революции. Однако в 1940-е годы, когда происходит война между двумя самыми несвободными к тому времени государствами, становится понятен абсурд всех попыток планового переустройства человеческой жизни в рамках города, страны, мировой истории. Невольная симпатия, возникающая поначалу у читателя к Ланцелоту, постепенно переходит в вопрос: кому нужно то, что он делает? Собственно, лучше ли он, чем дракон? Неслучайно

на вопрос дракона «Вы против меня, следовательно, против войны?», Ланцелот, не задумываясь, отвечает: «Что вы, я воюю всю жизнь».

Создавая сатиру, Шварц, в первую очередь, использует советскую мифологию. Один из основополагающих мифов советского времени был мифом о том, что сказка может стать реальностью, а обычная, повседневная реальность — превратиться в сказку. Не случайно фактически гимном строителей коммунизма стал «Авиамарш» на стихи П. Д. Германа («Мы рождены, чтоб сказку сделать былью...»). В своих пьесах Шварц и создает такой ненормальный, бредовый мир, где сказочное и реальное перемешалось и перепуталось.

Этот мир есть не только в «Драконе», но, например, и в «Голом короле», где фрейлины отдают рапорты, кошек стригут налысо, а птицы летают шеренгами, побатальонно. Высмеивается в «Голом короле» и безграничное уважение к документу — весьма забавен эпизод встречи короля с принцессой, когда король «шпарит» текст по бумажке, игнорируя то, что отвечает принцесса:

Король (*сомнамбулически. Горловым тенором*). Здравствуйте, принцесса.

Принцесса. Иди ты к чертовой бабушке.

Король (*тем же тоном*). Принцесса. Я счастлив, что вы как солнце взошли на мой трон. Свет вашей красоты озарил все вокруг.

Принцесса. Заткнись, дырявый мешок.

Король (*так же*). Вы так хорошо меня поняли, что я могу сказать только одно: вы так умны, как и прекрасны.

Принцесса. Дурак паршивый. Баран.

Король. Я чувствую, что мы любим друг друга, принцесса, позвольте вас поцеловать.

Принцесса. Пошел вон, сукин сын!

Соединение сказочного и реального становится основой еще одной пьесы Шварца — «Обыкновенное чудо».

Само название этой пьесы построено на парадоксальном соединении чудесного и обыкновенного. В пьесе все перевернулось. Волшебник «женится, остепенился и занялся хозяйством». С нашей точки зрения, он должен был бы жить обычной жизнью, но для него такая жизнь неестественна — «Как ты волшебника ни корми — его все тянет к чудесам, превращениям и удивительным приключениям». То, что юноша может превратиться в медведя только тогда, когда его поцелует принцесса, для читателя чудесно, а для волшебника и его жены нормально и понятно. Жена волшебника вообще привыкла ко всем чудесам, они перестали казаться ей чем-то из ряда вон выходящим. Когда муж говорит ей, что хочет превратить юношу в медведя, она спокойно спрашивает: «Правда? Ну, я очень рада. Ты здесь будешь его превращать? Мне выйти из комнаты?» Настоящее чудо происходит для волшебника только тогда, когда медведь после поцелуя принцессы остается человеком, что для нас нормально, а для него непонятно и неожиданно.

Сюжет «Обыкновенного чуда», в общем-то, сказочный, только перевернутый с точностью до наоборот. Если в сказке какая-нибудь царевна-лягушка стремится превратиться в красивую девушку, то у Шварца молодой сильный юноша страдает из-за того, что стал человеком, и хочет вновь оказаться медведем. В современном мире животное не хочет оставаться среди людей, ему тяжело жить по законам людского общества. «Быть настоящим человеком очень нелегко», — говорит медведь. Однако в финале он все же остается человеком. Оказывается, в жизни людей есть и привлекательные стороны, которые перевешивают для медведя все остальное. В итоге, несмотря на все противоречия, «Обыкновенное чудо» остается доброй сказкой со счастливым концом.

«Голый король» пишется в 1934 году, как раз тогда, когда окончательно сформировалась система советской власти. Поэтому пьеса так по-

литизирована и в ней столь сильна сатира на жестокие, часто нелепые порядки советского государства. Создание «Дракона» относится к 1943 году, когда военные условия создают иллюзию некоторой свободы — начинается обсуждение тем, бывших ранее под полным запретом. Однако именно в это время очень остро воспринимается сходство дракона с Гитлером, Сталиным, любым тираном. К 1954 году, когда создается «Обыкновенное чудо», обстановка в стране меняется: умирает Сталин, расстреливают Берия. На горизонте появляется просвет. Эту неустойчивую, но все же надежду, видимо, очень остро ощущает и Шварц — именно в эту пору он пишет такую светлую оптимистичную сказку, как «Обыкновенное чудо».

Анализируя пьесы Шварца, можно проследить, как менялись настроения в советском обществе. В «Голом короле» весь ужас власти заключен в самом короле. После его разоблачения совершенно очевидно, что все теперь пойдет по-новому. Зло, которое сидело в короле и во всем государстве, улетучивается само собой («Пусть ликует вся земля, /Мы прогнали короля!»). Этого не происходит, когда свергают дракона — горожане сами воссоздают систему, которая существовала ранее. И даже после прочтения финала у читателя не остается ощущения, что добро победило и все теперь будет хорошо, хотя Ланцелот полон оптимистических надежд на лучшее будущее. Он говорит Эльзе: «Работа предстоит мелкая, хуже вышивания. В каждом из них придется убить дракона». Для Ланцелота путь духовного усовершенствования общества лежит через духовное усовершенствование каждого отдельного человека. Быть может, именно поэтому концовка пьесы, которая, по сказочным законам, должна бы восприниматься как счастливая, ощущается нами, как завязка новой мучительной истории. Не понятно, в руки кого на этот раз попадут люди, справится ли Ланцелот со своей задачей, а если и справится, то что из этого получится и к какому финалу, в конечном счете, придут герои шварцевской пьесы.

Тайна падения Аккада

Ученые из Оксфорда исследовали срез сталагмита из пещеры Гол-э-Зард, что в 50 километрах от Тегерана, и обнаружили, что изменения содержания магния, кальция и изотопа кислорода-18 говорят о примерно 300-летней засухе в Северной Месопотамии. Возможно, эта засуха и привела к падению Аккадской державы — еще одна геополитическая катастрофа, вызванная изменением климата, задолго до катастрофы 1200 года до новой эры, завершившей «бронзовый век».

Аккадское государство существовало в XXIV—XXII веках до новой эры в Междуречье и было одним из самых могущественных царств Древнего Востока. В 2100-х годах до новой эры Аккад пал, не выдержав нашествия горцев-гутиев из Загроса, с территорий на западе современного Ирана. Гутии совершали набеги, разрушали ирригационные сети, приводили к власти в Аккаде своих лидеров, что в итоге, по мнению историков, и способствовало падению царства. Северные города Аккада были заброшены,



и люди вернулись туда только спустя два столетия.

Возможно, причины исторических катаклизмов неразрывно связаны с катаклизмами климатическими. Для древних государств, экономика которых целиком зависела от сельского хозяйства, изменения климата имели решающее значение. Например, ранее считалось, что катастрофа бронзового века произошла из-за нашествия «народов моря». Но палеоклиматические исследования показали, что в то же самое время началось похолодание, что и могло вызвать голод, массовое переселение и конфликты, которые и привели к гибели целого ряда крупных государств и городов, к разрушению глобальной экономической системы, падению культуры, утрате письменности и общему упадку на пространстве от Микенской Греции до долины Инда.

4200 лет назад гибель Аккадского царства также произошла почти одновременно с кризисом в Древнем Египте (гибель Древнего Царства, период анархии и голода), их кризис в долине Инда. Поэтому ученые попытались найти признаки какого-нибудь значительного климатического события, которое могло повлечь за собой все эти трагедии.

Они исследовали сталагмит в Иранской пещере, достаточно древний, заставший ту эпоху. Изучив распил камня, исследователи провели анализ содержания элементов, который показал скачок в содержании магния и кальция и изотопа кислорода-18. Другие работы палеоклиматологов уже показали, что накопление магния и кальция в осадках коррелирует с засухами и усилением пыльных бурь на

Ближнем Востоке. Кроме того, песок в регионе богат доломитом, минералом, который содержит калий и магний. В то же время, содержание изотопа кислорода-18 повышается с похолоданием.

Пики содержания магния, кальция и изотопа кислорода-18 пришлись как раз на период с 2260 по 1970 годы до новой эры, то есть время, когда Аккад пал, а поселения в Северной Месопотамии были брошены. Снижение содержания этих маркеров засухи как раз совпало с возвращением людей в регион.

Результаты работы ученых важны не только для понимания событий прошлого, но и показывают влияние климата на социальные процессы, что особенно важно в свете происходящих сейчас и в будущем климатических изменений.

О чем говорят зубы

Ученые из Калифорнийского университета в Дэвисе предложили способ определения пола скелетных останков на основе аминокислотных последовательностей в белках зубной эмали. С его помощью археологи и антропологи, исследующие древние захоронения, смогут выяснить, мужчины или женщины в них погребены, даже если кости сохранились лишь частично.

Ранее при отсутствии тазовых костей, по которым обычно устанавливают пол, помочь могло лишь исследование древней ДНК, но ее не всегда удавалось выделить. Теперь достаточно белков из зубной эмали, самой плотной, а значит и самой хорошо сохраняющейся ткани организма. При исследовании образец зубной

эмали растворяют в кислоте, нагревают, измельчают, обрабатывают ферментом и исследуют на масс-спектрографе.

Один из авторов работы Глендон Паркер объясняет, что метод возможен благодаря тому, что синтез одного из специфических для зубной эмали белков определяется геном, характерным для пола.

При испытании нового метода ученые взяли образцы зубов возрастом 7000 лет. Выделенные аминокислотные последовательности оказались достаточными для различения мужчин и женщин.

Профессор Йерлмер Эркенс говорит, что половая принадлежность останков очень важна для реконструкции социального устройства древних обществ. Пол оказывается важным фактором, определяющим идентичность. По словам ученых, новый метод, например, в сочетании с анализом стабильных изотопов в костях, соотношение которых зависит от рациона, позволило узнавать, одинаковую ли пищу получали в этом древнем обществе девочки и мальчики.

В ловушке из опала

Насекомые и другие животные, сохранившиеся с древних времен в кусках янтаря, хорошо известны, однако до сих пор считалось, что в других камнях их встретить невозможно. Но геммолог Брайан Бергер из Филадельфии отыскал хорошо сохранившееся насекомое в куске опала.

О своей находке Бергер сообщил на сайте Entomology Today, принадлежащем Американскому энтомологу-

ческому обществу. Опал, в котором находится насекомое, был добыт на острове Ява. Внешний осмотр показал, что насекомое неплохо сохранилось. Бергер не стал пытаться самостоятельно определить его и намерен пригласить для исследования образца профессионального палеознтомолога. Пока же он передал камень в Американский геммологический институт, где подтвердили, что образец представляет собой «неизмененный, не подвергавшийся подделке драгоценный опал с подлинным включением насекомого».

Бергер предполагает, что насекомое могло попасть в ловушку в капле смолы или древесного сока, которая потом превратилась в янтарь, а в дальнейшем этот янтарь подвергся более редкому процессу опализации, сохранив включение. Как отмечают комментаторы, детали превращения янтаря в опал пока остаются непонятными, так как обычный процесс формирования опала требует наличия полости в которой откладывается осадок из кремнезема.

Ранее ученым были известны случаи, когда опализации подвергались окаменевшие остатки древних растений и животных, например, образцы опаловой древесины нередко находят в той же Индонезии.

Новая картина эволюции позвоночных

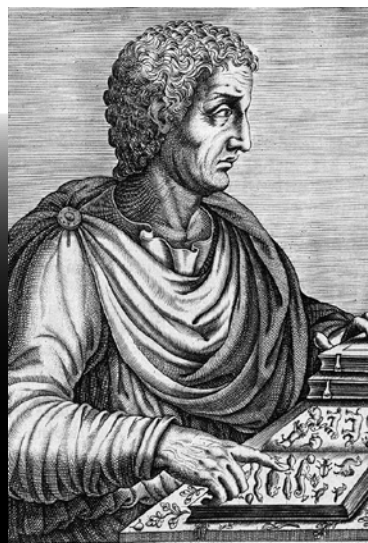
Палеонтологи из Чикагского университета впервые обнаружили хорошо сохранившийся экземпляр окаменевшей миксины — представителя класса

бесчелюстных (*Agnatha*), одной из архаичных групп хордовых. Миксины представляют собой червеобразных морских животных длиной от сорока до семидесяти сантиметров. Семейство миксиновых (*Myxinidae*) насчитывает более семидесяти современных видов.

В последние десятилетия ученые склонились к мнению, что миноги и миксины не происходят от одного общего предка, отделившегося от общей эволюционной линии позвоночных. Среди палеонтологов преобладает мнение, что сначала отделились миксины, а лишь потом миноги, которые, таким образом, оказались ближе к челюстноротым (рыбам и четвероногим). Но и гипотезу о родстве миног с миксинами нельзя было окончательно отбросить, так как в ее пользу говорили генетические данные.

Найденный в плите известняка из Ливана экземпляр миксины имеет длину около тридцати сантиметров, а его возраст составляет около 100 миллионов лет. Новый вид получил название *Tethymyxine tapirostrum*. Синхротронное сканирование окаменелости выявило следы химических веществ, оставшихся после окаменения мягких тканей, включая признаки кератина, которые указывают на ряд слизистых желез. Находка заполняет значительный временной пробел и заставляет ученых вновь обратиться к гипотезе о том, что миноги с миксинами представляют собой узкую родственную группу, отделившуюся от других позвоночных около 500 миллионов лет назад.

Творец «Естественной истории»



Плиний
Старший

Он жил в самой великой державе, когда-либо созданной людьми, — Римской империи, и он вознамерился написать самую великую книгу, когда-либо созданную человеком. В предисловии к ней он сам отмечает, что никогда еще ни один греческий или латинский автор не написал такого обширного труда. Составленная им «Естественная история» (*Naturalis Historia*) была так огромна, что пере-

писчики нередко сокращали ее, не желая всю свою жизнь корпеть над этими томами, которые их автор писал всю свою жизнь, каждую свободную минуту.

Его племянник, римский политик Плиний Младший, автор многочисленных дошедших до нас писем, так описывал работу дяди над этой колоссальной книгой (в мире тогдашних книг она и вправду кажется чем-

то вроде Колизея в мире тогдашних построек). Он любил работать при свечах поздно ночью или до рассвета. Готовясь ко сну или лежа в ванне, он диктовал свои произведения или слушал чтение книг. Во время путешествий его секретарь всегда сидел рядом, держа наготове книги или таблички. Плиний Старший (23/24—79 годы новой эры) и сам в 77 году, посвящая «Естественную историю» своему «сопалатнику», будущему императору Титу, вместе с которым за двадцать лет до того делил палатку во время похода в Германию, пишет, что его дни были посвящены официальным делам и лишь ночью он мог заниматься превыше всего любимым литературным трудом. *«Потерянным он считал все время, отданное не занятиям»* (Плиний Младший).

Так было не раз: в непрестанных борениях с трудностями, среди походов и тягот службы, рождались многие его сочинения. Так родился и этот труд, состоящий из 37 полностью дошедших до нас книг, *«обширный, ученый и не менее разнообразный, чем сама природа»* (Плиний Младший), — главная радость и утеха одинокого, бездетного мужа. Современный биолог назвал этот труд *«монументальным сочинением, сравнимым с трудами Бюффона и Брема»* (Н. Н. Воронцов, «Развитие эволюционных идей в биологии», 1999), разумеется, отметив, что для нас на его страницах, как и на страницах других компилятивных античных книг, *«собрана масса фактов, но были перемежаются с небылицами»*.

И вряд ли стоит принижать Плиния, изображая его наивным, легковверным человеком, не умевшим критично относиться к любой рассказанной ему небылице. Часто он помещал эти «чуждые истории», чтобы развлечь читателей (вот и в нынешние энциклопедии, строгие и сухие, читатели охотнее бы заглядывали, если бы встречали в подвалах страниц россыпь занимательных фактов, поучительных примеров и исторических анекдотов). И, пожалуй, так же часто он делал это не потому, пишет российский историк Г. А. Таронян в очер-

ке «Плиний Старший» (1994), что чересчур доверял людям, а потому что верил *«во всемогущество природы, от которой можно ожидать всего,.. в ней ничего нельзя считать невероятным»*.

Но подойдем, наконец, мысленно к полкам, где расставлены все тома Плиния (к сожалению, на русский язык он не был никогда переведен полностью; в наш край сарматов и скифов он пробирался чаще всего под покровом хрестоматий и антологий, в когорте других античных имен). Одно лишь краткое описание «Естественной истории» могло бы само занять целый том, но, удерживаясь от такой щедрости, перечислим лишь темы отдельных книг.

Вступительная книга содержала предисловие и бесконечный список трудов древних авторов, которые были использованы Плинием в его работе (их — свыше 400). Особенно многим его сочинение обязано знаменитым грекам — Аристотелю, Теофрасту, Гиппократу — и ранним римским энциклопедистам — Катону Старшему и Варрону. Попутно Плиний сетует, что многие авторы переписывали книги других слово в слово, не ссылаясь на источник. Сам он, к слову, оставил в наследство усыновленному им племяннику 160 тетрадей, написанных мелким почерком с обеих сторон листа, — свои заметки и выписки, ведь он всегда конспектировал то, что читал. Плоды его досуга, его познаний и размышлений составили основную часть его книг, разбавленные кое-где личными наблюдениями.

Так появилась на свет эта уникальная, хотя и несколько хаотичная, энциклопедия знаний Древнего Рима, ставшая прообразом всех энциклопедий Нового времени. Для нее характерны рационалистичный подход, четкое, последовательное изложение материала, его хронологическая систематизация. Автор старается переходить от общих вопросов к частным, приводит указатель содержания. Немецкий филолог Михаэль фон Альбрехт в «Истории римской литературы» (рус. изд. 2004) отмечает, что Плиний, сообщая любой факт, обычно дополняет его историческим экс-

курсом, парадоксальным примером и каким-либо моралистическим рассуждением, стараясь, как бы ни было это трудно, рассмотреть этот факт во всей полноте его смыслов. Сам Плиний, высказавшись на страницах своих книг обо всем, высказал и это свое литературное кредо: *«Это очень сложная задача — придать новизну старому, авторитет — новому, интерес — скучному, свет — темному, и очарование — отвратительному»*. Это не всегда ему удавалось. Но кому это удавалось всегда?

Не случайно на протяжении почти полутора тысячелетий, вплоть до Нового времени, европейские ученые приступали к своим исследованиям, лишь основательно проштудировав, наряду с сочинениями Аристотеля, «Естественную историю» Плиния. Образно говоря, Плиний, Аристотель и Птолемей были теми гигантами, на плечах которых смиренно восседали продолжатели их дела вплоть до Коперника и Галилея, Линнея и Ньютона.

В Средние века рукописные копии «Естественной истории» хранились в крупнейших монастырях Западной Европы. До нашего времени, по оценке Альбрехта, дошло около 200 достаточно больших ее рукописей, пусть и с множеством неизбежных ошибок и сокращений. Впрочем, Плиний не был забыт и в Новое время. К началу XX века появилось не менее 222 печатных изданий «Естественной истории».

Какие же горизонты познаний открывались перед читателями Плиния на просторах его монументальной энциклопедии, где правда была порой так фантастична, а ложь казалась такой правдивой? В своей работе он попытался охватить все области естествознания.

Во второй книге Плиний рассказывает о небесных телах, метеорологии, а также о разнообразных феноменах, наблюдаемых на суше и на море и при этом меняющих облик Земли, например, о землетрясениях и приливах. Следующие четыре книги посвящены географии, а седьмая рассказывает о человеке и его изобретениях. Далее четыре книги повествуют о водных и сухопутных животных, птицах

и насекомых. Почти половина всей «Естественной истории» отведена ботанике и медицине. В этих 16 книгах говорится о диких и культурных растениях, о лесных, фруктовых и экзотических деревьях, а также о лекарствах, приготовляемых из их плодов, листьев, корней и других частей. Американский фантаст, автор научно-популярных книг Айзек Азимов иронично отзывался о манере Плиния описывать царство флоры: *«В его представлении ничто не существует само по себе, но только как пища для человека, или источник для медицины, или опасность, созданная для того, чтобы усилить мускулы и укрепить характер человека, или (если все остальное отпадает) как моральный урок»* («Краткая история биологии. От алхимии до генетики», рус. изд. 2002). В следующих пяти книгах обсуждаются лекарственные вещества, содержащиеся в телах животных и в человеческом теле. Наконец, последние пять книг посвящены минералогии, в том числе рассказывают о металлах и металлургии, драгоценных и поделочных камнях, других полезных ископаемых. Кроме того, книги XXIV—XXVI содержат сведения об искусстве, главным образом, о скульптуре, живописи, архитектуре и художниках, применявших в своем творчестве различные материалы.

Российский историк Б. А. Старостин в своем очерке «Плиний Старший и его «Естественная история» (2007) однозначно оценивает заслуги автора: *«Для многих отраслей науки «Естественная история» послужила отправной точкой. Плиний для своего времени был перворазрядным ученым и, видимо, таким эрудитом, которого ни с кем невозможно сравнить»*.

Сколь обширен труд Плиния Старшего, столь же кратка его биография, которую историки восстанавливают по отрывкам из двух писем племянника, по краткой, в несколько строк, заметке Светония, по замечаниям и оговоркам самого автора, скрывающимся, как за бесчисленными деревьями леса, за страницами его книг, где их веками собирают восхищенные, любопытные читатели.

Гай Плиний Секунд родился в небольшом городке Кома (ныне Комо) на севере Италии, очевидно, в зажиточной семье. Много лет он провел на военной службе в Германии, последовательно пройдя все ее ступени от префекта когорты до командира легиона. Там же, в Германии, он *«равно и с талантом и с тщанием»* (Плиний Младший) написал свое первое, не дошедшее до нас сочинение «О метаннии дротикиков верхом на коне».

После военной службы, при императоре Нероне (54—68), карьера Плиния прерывается. Он ведет уединенную частную жизнь, посвящая ее литературным и научным занятиям. Предполагается, что именно тогда он написал свой первый большой исторический труд — «Германские войны» в двадцати книгах, описав все походы против германских племен (он и сам принял участие в двух — против хавков в 47 и хаттов в 50—51 годах).

Свою «всемирную историю», которая носит, на первый взгляд, странное название — «От окончания Ауфидия Басса» — и почти достигает размеров «Естественной истории» (она состояла из 31 книги) он завершил уже при императоре Веспасиане (69—79), отце Тита. Название же объясняется просто. Римский историк I века новой эры Ауфидий Басс написал огромный исторический труд, доведя его до 47 года. Плиний продолжил его. Оба этих сочинения одинаково исчезли в волнах времени, поглотившего и все другие труды Плиния, кроме одного — великого. И оба этих сочинения, как иной раз плохо смытые строки основы палимпсеста, проступают сквозь строки «Анналов» Тацита, который щедро брал лучшее у предшественников.

При Веспасиане Плиний, друг сына, стал другом и отца. Он занимает одну высокую должность за другой, успевая еще методично писать книгу за книгой. Он — образцовый прокуратор. Благодаря булгаковскому «Мастеру и Маргарите» эта должность связывается у многих с постыдным, неправедным судом, который вершил Понтий Пилат. На самом деле, главной обязанностью прокуратора было финансовое

управление провинцией. Плиний занимался этим в Нарбонской Галлии, Африке, Испании и Бельгике. В конце жизни он становится командующим Мисенским флотом, который базировался у Мисена (близ Неаполя — там, где высилась красивая гора, Везувий).

В эти последние годы жизнь Плиния, несмотря на все его общественные обязанности, скорее, напоминала жизнь кабинетного ученого. Но погибнуть ему было суждено там, где природа явила ошеломленным, испуганным людям один из своих самых грандиозных феноменов — тех удивительных и страшных явлений природы, которые всегда влекли его, писателя и ученого. Он умер в день знаменитого извержения вулкана Везувий.

Об обстоятельствах его смерти поведал в одном из писем его племянник. Начав день с лицезрения *«облака, небывалого и по величине и по виду»* (больше всего оно походило на пинию, средиземноморскую сосну, возносясь *«высочайшим стволом»*, а затем раскидисто разветвляясь), Плиний уже вскоре был вовлечен в героические хлопоты, спасая людей, которым грозил смертью падающий на них горячий, густой пепел и *«вот уже — даже куски пемзы и черные, обожженные, разбитые огнем камни»*. Прибыв к берегу, он оказался среди людей, охваченных страхом. Их следовало успокоить, ободрить. *«И то, что предпринял ученый, закончил человек великой души»*. В этих хлопотах, среди страшной тьмы, накрывшей побережье и пронзаемой лишь огнями пожаров и факелов, в этой ночи, *«чернее и непрогляднее всех ночей»*, он провел два дня, пока на третий не упал замертво, сраженный то ли удушьем, то ли ядовитыми парами, разлитыми в воздухе, то ли сердечной слабостью.

«Плиний Старший безусловно был одним из первых мучеников науки, может быть даже первым таким в полном смысле слова», — пишет исследователь его творчества Б. А. Старостин («Изучение и переводы «Естественной истории» Плиния в России в XVII—XX вв.», 1998), и с ним трудно не согласиться.

Валерий Глушков

Чеджудо – жемчужина



Южной Кореи

В Республике Корея (Южной Корее) автор этих строк — единственный в России эксперт по японо-корейским территориальным проблемам — побывал в различных рабочих поездках восемь раз. Одно из самых ярких впечатлений оставило посещение острова Чеджудо. Чеджудо — это уникальный



природный памятник. В 2002 году его включили во Всемирную сеть биосферных заповедников ЮНЕСКО, а с 2007-го он стал объектом Всемирного наследия, который «в неизменном виде должен быть сохранен для потомков». В 2011-м по итогам международного конкурса Чеджудо вошел в число «Семи новых чудес природы».

Чеджудо — остров вулканического происхождения, самая маленькая провинция Республики Корея. Он расположен в северной части Восточно-

Китайского моря, в 100 километрах к югу от Корейского полуострова.

Протяженность острова с востока на запад составляет 73 километра, с юга на север — 31 километр. Максимальная высота острова — 1950 метров над уровнем моря. Это — покрытая снегами и окруженная облаками вершина потухшего вулкана Халласан, расположенная в центре острова и хорошо видимая с любой его точки. На самой вершине — вулканическое озеро Пэннокдам.

Глушков Валерий Васильевич, профессор Московского физико-технического института (национального исследовательского университета), доктор географических наук, действительный член Русского географического общества, эксперт по территориальным проблемам в Азиатско-Тихоокеанском регионе.

Административный центр острова — город Чеджу-си, он славится главным храмом острова — Самсонхёль, а также игорным бизнесом и увеселительными заведениями. Численность населения острова — около 600 тысяч человек, в основном занятых в сфере туристического обслуживания, в меньшей степени — в сельском хозяйстве и добыче морепродуктов. Климат на острове субтропический муссонный, более теплый, чем на остальной части Корейского полуострова и прилегающих к нему островах.

Коротко об истории

Первые человеческие поселения на острове появились примерно 30 тысяч лет тому назад. Когда миграция населения происходила с юга Корейского полуострова в направлении Японского архипелага, то некоторая часть людей осела на острове. Примерно с VI века новой эры на острове образовалось государство Тхамна, сохранявшее независимость вплоть до экспансии королевством Силла в 662 году. В 938 году остров Тхамна со всем его насе-

лением перешел под протекторат королевства Корё, позже остров был переименован в Чеджудо.

1231 год ознаменовался началом нашествия на Корё монголов. Более четверти века монголы безуспешно пытались усмирить непокорных, и только в 1259 году был подписан мирный договор, которым признавалось вассальное положение Корё перед Монголией и закреплялось ее обязательство по выплате захватчикам ежегодной дани.

Монголы, почти не проживавшие на Корейском полуострове из-за непривычного для них гористого рельефа местности, поселились на Чеджудо. Как оказалось, он хорошо подходил для занятия скотоводством и коневодством, а позже (в 1274 и 1281 годах) служил базой для организации и проведения военных походов на Японские острова. Монгольские военные поселения на Чеджудо просуществовали без малого 100 лет. Но в 1374 году эта оккупация неожиданно завершилась: 25 тысяч корёских воинов на 300 кораблях высадились на остров и разгромили оставшиеся там иноземные войска.

На острове, наряду с превосходными скаковыми лошадьми, до сих пор разводят низкорослых и выносли-

Город Чеджу-си





Лошадь породы чеджу

вых лошадей, предназначенных для хозяйственных нужд (это завезенная монголами в 1276 году ферганская порода, именуемая теперь чеджу), и очень популярны блюда из конины. В чеджудоском диалекте корейского языка имеется немало монгольских слов. Да и в облике местных жителей, отличным от материковых, монгольское влияние очевидно.

В период колонизации Кореи Японией (1910—1945) остров именовался Сайсю, так в японском языке произносится слово «Чеджу». После поражения Японии во Второй мировой войне часть Корейского полуострова, расположенная южнее 38-й параллели, стала подконтрольной американским оккупационным войскам. В феврале 1948 года на Чеджудо прошли демонстрации против планов создания отдельного (от северной части) государства. Позже начались волнения и военные действия, которые длились несколько лет. Между тем 10 мая 1948 года состоялись выборы в Национальную Ассамблею в южной части Корейского полуострова, а 15 августа было провозглашено создание независимой Республики Корея. Бои с повстанцами продолжались до мая 1949, а партизанская война — до сентября 1954 года.

Количество погибших во время восстания на Чеджудо до сих пор точно неизвестно. Приводимые в ряде источников данные различаются между собой, и порой очень значительно.

Так, например, в недавней открытой публикации американских политических активистов Кевина Зисса и Маргарет Флауэрс были приведены ужасающие данные, основанные на исследованиях авторитетных ученых, в том числе южнокорейских: убито 60 тысяч островитян; 40 тысяч бежали на лодках в Японию; около 40 тысяч домов было разрушено; 270 из 400 деревень стерты с лица земли.

Трагическому событию в истории Чеджудо посвящены Мемориальный музей и Парк мира.

3 апреля 2018 года исполнилось 70 лет с начала упомянутого народного восстания, с недавних пор ежегодно отмечаемого в Южной Корее как «День памяти жертв подавления восстания». В этот день нынешний президент страны Мун Чжэ Ин посетил остров и на церемонии, состоявшейся в Парке мира, принес извинения «за боль и страдания, которые были при-

*Жертвы восстания
на острове
Чеджудо*



чинены в результате насилия, допущенного на государственном уровне».

О главных и прочих достопримечательностях Чеджудо

Субтропический климат и ландшафт с нетронутыми цивилизацией вечнозелеными и листопадными лесами, застывшими вулканами и красивейшими водопадами, вулканическими озерами и морем, цвет которого в разных местах меняется от индиго к бирюзовому, темно-синему и даже черному, роскошными пляжами с песком

от белоснежного кораллового до ярко-желтого и красного, живописными зелено-коричневыми пейзажами с голубым небом. Прибавьте к этому оригинальные национальный и тематические парки, монументальные буддийские храмы, этнографические деревни, музеи (фольклора и естествознания, автомобильный, зеленого чая, шоколада, кино и другие), огромный океанариум, рестораны и кафе с кухней на любой вкус, возможность заниматься активными видами спор-

Храм Якчхонса



та (серфингом, виндсерфингом, дайвингом, подводной охотой и рыбалкой, скалолазанием, конными прогулками) сделали остров туристической жемчужиной, притягивающей множество отдыхающих из разных уголков нашей планеты. С 1970—1980-х годов немалая часть туристов из Южной Кореи, а позже и из стран Азиатско-Тихоокеанского региона, отправляется на Чеджудо проводить там медовый месяц. Поэтому на острове наряду с элитным курортом и фешенебельными отелями есть и недорогие, бюджетные, имеется много парков и ат-



тракционных, построенных специально для молодежи.

Нелишне к этому будет добавить — очень низкий уровень преступности и отсутствие нищеты на острове, как, впрочем, и на всей территории Южной Кореи.

На Чеджудо местные жители с гордостью утверждают, что даже кратковременное пребывание на нем оказывает ощутимое целебное воздействие на организм человека, способствует быстрому восстановлению физических сил. А гулять среди его красот турист может часами, надолго обретая покой и душевное равновесие. Например, в парке Халлим, на месте которого была безлюдная каменная пустыня. Инициатором создания этого парка был местный житель Сон Бом Гю. 30 лет тому назад он на собственные деньги приобрел крошечный участок бесплодной земли, на котором решил разбить будущий тропический сад. Никто тогда не верил, что на безжизненной земле может что-то расти. И вот сегодня парк Халлим — одно из самых посещаемых мест на острове. Каких только цветов, кустов и деревьев здесь нет!

На Чеджудо, кроме вышеупомянутых достопримечательностей, есть и другие, отражающие природные чудеса острова: вершина Сонсан Ильчхульбон, представляющая собой амфитеатр с глубоким чашеобразным центром; пещеры Йончхондонгуль и Куджваэп — уникальные сочетания характерных особенностей известковых и лавовых пещер; еще не тронутые человеком раскинувшиеся на каменистых вулканических участках леса Котжаваль; красивый трехуровневый каскад водопадов Чхончжейон; причудливые прибрежные базальтовые столбы и многое другое. Еще одна достопримечательность — «каменные дедушки» — по-корейски тольхарубаны, вырезанные местными мастерами из застывшей вулканической лавы. Согласно легенде, первоначально было изготовлено и установлено в разных частях острова 45 таких фигур. Позже эти трехметровые истуканы появились практически у каждого до-



ма и по поверью защищали жильцов от козней злых духов. Теперь их на Чеджудо тысячи — больших и малых.

По одному из поверий, прикоснуться к тольхарубану — это хороший знак, после такой церемонии можно ожидать успеха в любых делах и начинаниях. По другому поверью, если бездетная женщина потрет своей рукой нос такого «дедушки», то у нее родится сын, если ухо — дочь.

Миниатюрную копию этого культурного артефакта можно приобрести в любой сувенирной лавке. Как уверяют предприимчивые торговцы, при наличии такого оберега даже российский покупатель будет надолго и надежно защищен от всякой напасти, в том числе и у себя на родине.

Важной особенностью Чеджудо являлась матриархальная структура семьи, которая и в наши дни имеет место в основном в прибрежных районах небольших островов Удо и Марато, расположенных недалеко от главного острова. Как следует из рассказов, передающихся из поколения в поколение, старшая женщина-островитянка с давних пор не только занимала независимое в семье положение, но фактически подчиняла себе мужчину, оставаясь главой семьи во всех отношениях. Она руководила хозяйством и добывала средства к существованию. Ей приходилось решать все вопросы, касавшиеся обработ-

ки полей и распределения урожая, так как только ее силами вспахивалась земля, засеивались картофель, просо, чумиза, ячмень и собиралась жатва.

По свидетельству очевидца, сотрудника Генерального консульства СССР в Сеуле, побывавшего на Чеджудо в 1926 году (его фамилию установить не удалось), чрезвычайно редко можно было увидеть на поле работающего мужчину. «Праздность и зависимость сделали мужчину женственным, инертным и бессильным, — писал он в своем неопубликованном дневнике. — Вероятно нигде в Корее, а, возможно, и на всем Дальнем Востоке нет таких хилых и вялых мужских фигур и таких красивых, прекрасно сложенных, сильных женщин, как на острове Квельпарт... В семейном быту, если мужчина исполняет какую-либо работу, то в большинстве случаев он нянчит детей и готовит пищу. Предметом судебных разбирательств являлись на острове преимущественно семейные драки и неурядицы, причем оказывалось, что всегда физически пострадавшей стороной являются мужчины. Недаром родилась поговорка: «Женщина Чеджудо стоит двух мужчин».

В явном противоречии с этой поговоркой находится сохранявшееся на острове многоженство. Одна из его причин — значительный перевес жен-

ского населения. В конце 1920-х годов и позднее нередко были случаи, когда мужчина имел по 5—6 жен, проживавших не в гареме, а в разных домах. Мужчина жил по очереди у каждой из них, а другие в это время обязаны были хранить супружескую верность. При этом не муж содержал жен, а они его. Дети получали фамилию отца...».

Второй же из главных достопримечательностей Чеджудо, тесно связанной с этой особенностью острова, являются женщины-ныряльщицы — хэ-нё (в переводе с корейского — «женщины моря»). Хэ-нё традиционно являются главами своих семей и, будучи физически сильными и выносливыми, зарабатывают на жизнь, ныряя на большую глубину и добывая на морском дне различные морепродукты.

Считается, что хэ-нё появились на Чеджудо в XVII веке. Пока мужчины ловили рыбу с лодок, женщины ныряли недалеко от берега, добывая съестные дары моря. Объяснение такого разделения труда состоит в том, что тело мужчины хуже приспособлено

для погружения. Женское же тело более гибкое, и на нем больше подкожного жира, что позволяет дольше сохранять тепло. Вода в тех, хотя и жарких широтах, большую часть года холодная, а зимой — просто ледяная.

Приучать корейских девочек к древнему ремеслу хэ-нё в прибрежных районах Чеджудо начинали с 8—9 лет. Их сначала учили не бояться воды, затем плавать, нырять и задерживать дыхание. К 17 годам они получали достаточный опыт и становились профессионалами. Лодками и каким-либо особым снаряжением типа аквалангов эти женщины не пользовались. Хэ-нё выходили на промысел обычно партиями в течение всего года. Время от времени они выбирались на берег и грелись у костров, а затем снова отправлялись в море. Под воду ныряли глубоко, на 5—30 метров, держались там несколько минут, вылавливая трепангов, осьминогов и креветок, срезая специ-

*Каскад водопадов
Чхончжейон*





Женщина-ныряльщица в прошлом

Современные ныряльщицы



тельниц на берегу, принимали добычу и грузили ее на волов или на лошадок чеджу. Если скота в семье не было, то добычу несла жена, а муж послушно следовал за ней.

Расцвет профессии пришелся на период колонизации Кореи Японией: морские деликатесы, которые очень ценились и ценятся японскими гурманами, поставлялись прямо к императорскому столу. Разного рода дельцы, скупая морскую добычу по дешевке, беззастенчиво эксплуатировали хэнё, которых к началу 1930-х годов на острове насчитывалось более 50 тысяч.

Иногда эти женщины от требований повышения закупочных цен переходили к организации боевых отрядов, которые нападали на япон-

альным коротким ножом морскую капусту, добывая другие морепродукты. Кроме ножа, хэнё брали с собой сетку, которая поддерживалась на воде вместе с добычей при помощи полой тыквы.

Этот нелегкий промысел был всегда сопряжен с опасностью. Так, при добыче жемчуга рука могла быть зажата раковиной, и тогда женщина погибала. Во время весеннего прилива течение иногда уносило ныряльщицу далеко в море, а порой разбивало ее насмерть о подводные камни. Нападения акул тоже случались.

Мужья хэнё ждали своих повели-

ские кооперативы и разгоняли бесчинствующих закупщиков (это происходило в 1930, 1932 и 1942 годах).

Женщин-ныряльщиц, экипированных в легкие водолазные костюмы, маски и ласты, можно встретить на Чеджудо и в настоящее время, но, конечно, при хорошей погоде и уже не в таком большом количестве, как раньше. По некоторым оценкам, их теперь насчитывается чуть более 4 тысяч. К тому же самая молодая из них давно отметила свой 60-летний юбилей (продолжительность жизни женщин на Чеджудо самая высокая

в Южной Корее — в среднем около 80 лет). Нынешние бабушки-хэнё, пожалуй, последнее поколение этой редкой и небезопасной профессии.

Снижение численности хэнё обусловлено тем, что в 1970-х годах начался период упадка в этой профессии — технический прогресс выдавил ныряльщиц с рынка. Теперь их ремесло попросту вымирает: технологии современного рыбного промысла, искусственное выращивание моллюсков и развитие южнокорейской экономики не оставили ныряльщицам шанса — свои знания и умения им стало просто некому передавать. Молодежь предпочитает уезжать с острова или выбирает для себя более престижные и менее тяжелые способы зарабатывания денег, необходимых для достойной жизни.

Однако женщин-ныряльщиц на Чеджудо все-таки уважают. В 2006 году там был открыт Музей хэнё и создана специальная школа, в которой можно обучиться профессии ныряльщицы бесплатно за четыре месяца. Но желающих учиться этому экзотическому ремеслу с годами становится все меньше и меньше.

Третьей из главных достопримечательностей Чеджудо стали мандарины. С 1960 года они являются важным источником дохода для многих семей и теперь считаются главным экспортным товаром острова. Их на острове насчитывается более 20 сортов. От крохотных кумкватов, которые едят с кожурой как ягоды, до средних чхонхеянов и огромных мандаринов размером с человеческую голову. Последние не едят, а укладывают куда-нибудь в жилища или в автомобили в качестве ароматизатора.

Самый же вкусный и дорогой сорт мандаринов — это халлабон, пользующийся заслуженной популярностью как фрукт премиум-класса. Он величиной почти с грейпфрут, в верхней части плода имеется характерный бугорок. Халлабон сладкий, сочный, легко очищается от кожуры и без косточек.

Мандарины растут везде, начиная от дворов жителей, улиц населенных пунктов и заканчивая многочисленными

бескрайними плантациями, дающими в год три урожая. Выращивают мандарины на острове в основном мужчины.

Мандарины, так же как, например, кальмары на острове Уллындо, являются популярным продуктом. В магазинчиках и на улицах Чеджудо можно купить различные косметические товары с экстрактом мандарина, духи и освежители воздуха, а также печенье, конфеты, кофе, шоколад, ликеры и слабоалкогольный напиток «макколи» со вкусом мандарина, другие экзотические продукты.

Кожуру мандаринов местные жители используют также как лекарственное средство. Ее заваривают как чай и пьют для профилактики инфекционных и желудочно-кишечных заболеваний.

На Чеджудо, в городе Согвипхо-си, есть и Музей мандаринов, где посетитель может ознакомиться с типами цитрусовых плантаций, технологиями выращивания мандаринов, различными их сортами, продуктами, изготавливаемыми из них, орудиями для ухода за ними, а также с многим другим.

В конце осени проводится фестиваль, посвященный мандаринам (корейцы, кстати, любят организовывать различные тематические фестивали, и это им блестяще удается). Гостей праздника ждет увлекательная программа, которая включает в себя множество мероприятий: концерты, фольклорные представления, показы мод, конкурс красоты. Все желающие могут попробовать любые сорта мандаринов, а также приготовленные из них соки, коктейли и другие лакомства. Во время фестиваля можно принять участие в сборе мандаринов. За небольшую плату туристам разрешают срывать мандарины прямо с дерева.

Завершая, скорее всего, неполный рассказ о Чеджудо — поистине драгоценной жемчужине Южной Кореи — в качестве послесловия можно привести популярный среди местных жителей слоган: «Чеджудо — это остров, где много ветра, камней и женщин, но где нет воров, нищих и закрытых дверей!».



В тропических лесах Южной и Центральной Америки обитают необычные, волшебные птицы, раскрасок самых фантастических. Это туканы, или перцеяды. Они примечательны всем – своей внешностью, поведением, образом жизни. У них большой, ярко окрашенный клюв, зачастую равный по длине телу птицы, громкие резкие голоса и удивительное разнообразие окрасок. Это — эндемики лесов Южной Америки и их чудесное украшение.

В природе...

...В знойный полдень я стою по колено в болотной жиже, где-то посреди амазонской сельвы — зеленой, бесконечной и великой. Вокруг меня — томный полумрак джунглей, насыщенный какофонией звуков жизни настоящего тропического леса. Меня поедом ест гнус, тучи которого кружатся вокруг, но я не мо-

Туканы — клоуны из тропиков



гу пошевелить ни рукой, ни ногой! Надо мной, в густой кроне, разворачивается целое представление, в котором действующие лица — два тукана, несуразные и крикливые создания, с огромными клювами, белыми грудками и шикарными крыльями. Судя по всему, это одни из самых крупных — белогрудые туканы. Они меня еще не заметили, поэтому так свободно и шумно кормятся какими-то плодами в густом переплетении ветвей. Несмотря на большие размеры и неудобный клюв, они изящно мелькают среди ветвей, прыгая по ветвям и собирая с дерева дань. При этом они еще что-то утробно сообщают друг другу, как бы делясь впечатлениями!

Туканы выискивают и срывают самые спелые плоды. Но из-за огромных размеров клюва у них возникают трудности с их проглатыванием. Поэтому, сорвав добычу, птица запрокидывает голову назад, и плод проваливается в глотку. Иногда она по нескольку раз подбрасывает и снова ловит плод, пока, наконец, не проглотит его.

Вместе с кормежкой они одновременно еще пытаются ухаживать друг за другом. Теперь понятно, почему им не до меня, — самец занят борьбой за сердце своей милой Дамы! Прекрасный юноша подсаживается к ней и показывает, какой он красивый и возбужденный. Он перебирает лапками, нагибает головку, поднимает хвостик. А потом пытается огромным, несуразным клювом (по виду больше предназначенным к долбежке стволов вековых деревьев) ...расправлять ей перышки! А та приседает перед ним и, судя по всему, тихо млеет от таких необычных ласк!

Всё, что бы они ни делали, — перелетали и прыгали по веткам, пытались ухаживать, срывают плоды, — выглядит гротескно и невероятно смешно. Вместе со своими громоздкими клювами, криками, резкими движениями и яркой раскраской они похожи на компанию... клоунов, попавших по ошибке сюда, в таинственные глубины амазонской сельвы, из своих цирковых шатров...

Кто они?

Туканы — родственники дятлов, обитают только в Южной и Центральной Америке и внешне похожи на птиц-носорогов из Азии и Африки. Их огромный клюв бывает равен трети, половине или всей длине тела птицы! Как же им удастся летать с таким сооружением? Для чего этот огромный клюв с мощными зазубринами? Зачем им в глубинах тропических лесов столь яркая окраска тела и клювов?

Само слово «тукан» — индейского происхождения, вероятно, звукоподражательное: именно так кри-

чит один из них. Другое их название — перцеяды. В богатом семействе тукановых насчитывается более сорока видов, принадлежащих к пяти родам — Туканы-андигены, Туканеты, Арасари, Собственно Туканы и Туканы-селенидеры.

Самый крупный — тукан токо — размером с небольшую курицу. Длина его клюва — 20 сантиметров. Мелкие туканы — туканеты и арасари — размером с голубя или дрозда.

Клюв тукана, хоть и выглядит весьма массивным, на самом же деле очень легок. Костное вещество, из которого он состоит, образует подобие губки с тонкостенными ячейками, заполненными воздухом. Такое ячеистое строение придает этой части тела большую прочность. Длинный клюв помогает птицам дотягиваться до плодов, висящих на значительном расстоянии. А пилообразные зазубрины по краям не позволяют плодам и добыче выскользнуть. Они помогают надежно удерживать и легко вскрывать добытые птицей плоды. Особенный у тукана и язык: длинный, по краям и в передней части бахромчатый.

Но самое главное — клюв выполняет роль кондиционера. Он помогает птице охлаждать или согревать тело, в зависимости от температуры окружающего воздуха и того, находится ли птица в покое или летит. Во время полета, когда тело вырабатывает больше тепла, оно перетекает в клюв, и его температура повышается. В жаркое время, клюв охлаждает птицу, не допуская перегрева. Он принимает на себя все тепло, идущее от тела. А в холодный период тело остается теплым, потому что клюв принимает от тела всего лишь 5 процентов тепловой энергии. Все эти необычные свойства клюва возможны потому, что он пронизан огромным количеством кровеносных сосудов, а туканы умеют включать или выключать кровоток в этих сосудах в зависимости от температуры окружающей среды.

«Одеты» туканы очень необычно. У большинства самых крупных при-

существует черный «фрак» с манишкой: белой (белогрудый), желтой (большой, ариэль, Свенсона, радужный) или оранжевой (красногрудый). Более мелкие виды окрашены пестро и весело — в зеленое, желтое, розовое и прочее разноцветье. Клювы окрашены не менее экзотично. Они могут быть желтые (большой, радужный), коричневые (белогрудый), белые (красногрудый), черные (аризель) или мно-

и плодами, но с легкостью разоряют птичьи гнезда, лакомятся птенцами, улитками, лягушатами, насекомыми и другой мелкой живностью. Ведут себя они при этом как бандиты. Мне пришлось видеть, как два тукана прилетели на колонию касиков, — американских скворцов, плетущих висячие огромные гнезда, и разорили несколько из них. На протесты хозяев они даже не обра-



гоцветные, с разноцветными пятнами (радужный), зеленые и разноцветные (различные туканеты и арасари). Столь яркая расцветка птиц — совсем не для красоты, одна из ее функций — помочь им заметить друг друга издали, в полумраке тропического леса, и держаться вместе. Возможно, что цветовые вариации клюва позволяют им узнавать друг друга «в лицо».

Экология

Наши герои в целом всеядны. Они питаются в основном ягодами

щали внимания, пользуясь своим весом и размерным преимуществом!

Гнездятся и ночуют туканы в дуплах деревьев. Но самостоятельно выдолбить дупло даже в мягкой древесине они не могут, поскольку клювы их к этому не приспособлены. Поэтому они выискивают старые жилища дятлов или иные укрытия. Поместиться в тесном дупле такой массивной птице не так-то просто. Чтобы устроиться поудобнее, тукан укладывает клюв на спину, закидывает хвост вперед, повернув клюв, и проводит ночь в таком «сложенном» виде.

Голос у птиц громкий и пронзительный. Но тональность может быть разная. Когда они перекликаются по лесу, то издают высокие, громкие и тявкающие звуки. Если же они о чем-то тихо переговариваются, то звуки квакающие и булькающие.

Туканы любопытны, доверчивы и сообразительны, легко приручаются. У них очень хорошо развито чувство коллективизма. Собравшись в большие стаи, они преследуют хищных птиц, прогоняя их с мест обитания своей стаи или отбивая сородичей, попавших в беду. С шумом и криками они нападают на агрессора, заставляя того ретироваться.

Размножение

Когда приходит время подыскивать место для гнезда и разбиваться на пары, клюв не остается без дела. В борьбе за самку туканы используют его как оружие. Бывает, что один из самцов пробивает отверстие в клюве соперника или ломает его верхушку. Иногда туканы даже «фехтуют» — сталкиваются боковой поверхностью закрытых клювов. Но это не драка, а «турнир претендентов» на «руку и сердце» прекрасной дамы. В порыве чувств они любят перебрасываться разными мелкими предметами, чистить и разглаживать друг другу оперение.

Перцеяды, как и мы с вами, моногамны, — свою избранницу юноша выбирает на всю жизнь (!), а размножаются они раз в году. Образовавшаяся супружеская пара торопится на поиски свободного дупла, выдолбленного дятлами, поскольку гнездятся они исключительно в дуплах.

Самка откладывает от двух до четырех яиц. Насиживают яйца оба родителя, по очереди, около двух недель. Вылупившихся птенцов кормят также оба. Птенцы выбираются из гнезда, еще не научившись летать. Как и все малыши, с любопытством изучают новый таинственный мир вокруг. Вскоре они начинают пробовать крылья, сначала неловко перепархивая с ветки на ветку, помогая ими



в равновесии, постепенно удаляясь всё дальше от своего дома. Их клювы достигнут полного размера только через несколько месяцев после вылета из «отчего дома». Благодаря своей легкости, они совсем не мешают движениям птиц и не нарушают равновесия в полете. При этом туканы — довольно хорошие летуны.

В отличие от многих других видов животных Южной Америки, им не грозит исчезновение. Однако площадь дождевых тропических лесов — единственного места их обитания — неуклонно сокращается, и птицам приходится отступать на еще не освоенные человеком участки, в то время как другие, более требовательные к среде обитания виды зверей и птиц вымирают. Достаточно вспомнить, что площадь тропических лесов за последние десятилетия уменьшилась более чем наполовину.

Сергей Ястребов

Тирекс И ВСЕ-ВСЕ-ВСЕ

Дэвид Хоун. Хроники тираннозавра. Биология и эволюция самого известного хищника в мире / Пер. с англ. — М.: Альпина нон-фикшн, 2017. — 358 с.

Трудно представить более популярных ископаемых животных, чем динозавры. Многие люди, интересующиеся палеонтологией поверхностно, только с ними и знакомы (иногда по ошибке причисляя к динозаврам морских и летающих ящеров). Неудивительно, что о динозаврах много пишут, в том числе и в художественной литературе, — начало этой традиции положил еще великий Артур Конан Дойл в «Затерянном мире». Поэтому запрос на научно-популярные книги о них существует, тут и говорить не о чем.

Но писать эти книги не так-то просто. Дело даже не в том, что их автор должен хорошо знать биологию. Просто динозавров очень много, и поток современной научной информации о них — настолько широкий и бурный, что как следует сориентироваться в нем может только профессионал, ежедневно следящий за литературой. Именно таким человеком является английский палеонтолог Дэвид Хоун, автор книги «Хроники тираннозавра».

Хоун до предела сузил тему своей книги. Он не стал и пытаться рассказать обо всех динозаврах подряд (на уровне, который он выбрал, это было бы просто невозможно сделать в рамках одного тома). В центре его внимания — знаменитый тираннозавр, известнейший из крупнейших наземных хищников в истории Земли.

Строго говоря, о тираннозавре совершенно неправильно говорить в

единственном числе. На самом деле речь идет о нескольких родах животных, различия между которыми хорошо известны специалистам. Например, североамериканский ящер (тираннозавр в узком смысле) несколько отличается от своего монгольского родственника — тарбозавра. А есть и другие близкие к ним роды, часть которых известна по гораздо менее полным остаткам. Наконец, тираннозавры в самом широком смысле (тираннозавроиды) — это вообще целое надсемейство, включающее в себя десятки родов с разным обликом и разными жизненными стратегиями. Некоторые из них совсем не похожи на знаменитого «тирекса»; а кроме того, палеонтологи постоянно сообщают о новых находках. Хоун в своей книге поступает совершенно правильно, рассказывая не об одном только тираннозавре, но обо всей эволюционной ветви, к которой он принадлежит.

Каких размеров достигали тираннозавры? Зачем им такая большая голова? От кого они произошли? Были ли они покрыты перьями? В каких частях света они жили (и какие тогда вообще были части света)? Какие у них были соседи по сообществу? На кого он охотился? Верно ли, что знаменитый «тирекс» был падальщиком? Был ли он теплокровным? Чем отличаются самцы тираннозавров от самок? Как выглядели их птенцы, то есть, простите, детеныши? Книга Хоуна дает прекрасную возможность получить «из первых рук» предельно квалифицированные ответы на все эти вопросы.

Современная палеонтология развивается настолько стремительно, что любая книга по ней рискует устареть еще до выхода в свет. Дэвид

Хоун прекрасно понимает этот риск и изо всех сил старается свести его к минимуму. В этом плане очень хорошо, что русский перевод не запытал. Издательство «Альпина нон-фикшн» подготовило его и вовремя (на следующий год после выхода английской версии книги), и в отличном качестве, без «ляпов». Научным редактором русского издания был Александр Олегович Аверьянов, известный палеонтолог, в компетентности которого нет сомнений. Поэтому в грамотности перевода можно быть уверенным. Сделанные Аверьяновым подстрочные примечания (надо сказать, немногочисленные и касающиеся только мелких деталей) также пошли книге на пользу.

Несмотря на то, что книга номинально посвящена одним только тираннозаврам (точнее, тираннозавроидам), кругозор автора никак нельзя назвать узким. Рассказывая о своих любимых ящерах, он обсуждает множество связанных с ними биологических проблем, привлекая и данные о других рептилиях, и факты из самых разных областей биологии. Это большой плюс книги. Вот только один факт: совсем недавно, в 2014 году, на севере Канады нашли остатки нанукзавра — относительно мелкого тираннозавра; то есть длина-то у него немалая (около 7 метров), но по меркам своих близких родичей он выглядит чуть ли не карликом. Чем это вызвано? Судя по всему, здесь столкнулись две общебиологические закономерности: правило Бергмана, согласно которому размеры животных (особенно теплокровных) в Северном полушарии увеличиваются к северу, и «островное правило»: животные, изолированные на островах, мельчают просто из-за недостатка добычи. Нанукзавр жил на землях, которые и в его время относились к Крайнему Северу, и по правилу Бергмана следовало бы ожидать, что он будет крупнее своих родственников. Но он жил на небольшом острове и, скорее всего, именно поэтому оказался вдвое мельче: «островное правило» в данном случае пересилило правило Бергмана. Такие вот рассуждения

делают рассказ об ископаемых существах достаточно сюжетным.

Недостатком книги следует назвать слабый иллюстративный материал. Иллюстрации там, конечно, есть, но выглядят они скучновато, и в такой книге их вполне могло бы быть в несколько раз больше (особенно учитывая, сколько сейчас художников, охотно рисующих палеоарт). Даже эволюционные деревья автор при желании мог бы оформить иначе — например, так, как сделал это в своей статье об эволюции хоботных наш известный палеонтолог по млекопитающим, Александр Карэнович Агаджанян (его статья называется «Отряд Proboscidea: страницы истории»). Вполне можно было бы дать в книге «портреты» многих персонажей-ящеров, как-нибудь договорившись с художниками — авторами рисунков; и уж тем более стоило бы подготовить рисунки, поясняющие ряд деталей — например, рассказ о соответствии пальцев кисти динозавров и птиц, который относится к интересной проблеме, но без иллюстрации вряд ли обратит на себя внимание неспециалиста. Впрочем, ценности самого рассказа эти замечания не отменяют.

По какой-то удивительной причине Дэвид Хоун, приводя в конце книги список мест, где можно посмотреть «живьем» на остатки тираннозавров, забыл упомянуть Палеонтологический музей в Москве. Конечно, никто не утверждает, что Россия — родина слонов (или тираннозавров), но где еще и посмотреть на полные скелеты тираннозавров, как не в московском Палеонтологическом музее? Там ведь есть великолепные образцы тарбозавров, привезенные в свое время из Монголии. Научный редактор тоже отметил эту забывчивость, и остается надеяться, что при переиздании автор сделает соответствующее дополнение.

В общем, книга хорошая, а для того, кто по любой причине одержим предметным интересом к динозаврам, — просто незаменимая. Тем более, что базовую информацию о других группах динозавров (и вообще древних рептилий) Хоун тоже дает: при его кругозоре это неизбежно.

Из знаменитой династии

200 лет назад, 7 мая 1819 года, родился русский астроном Отто (Оттон) Васильевич Струве. Его отец В. Я. Струве (1793—1864) являлся одним из основоположников звездной астрономии, а известный политический деятель П. Б. Струве (1870—1944) приходился ему племянником.

В 1838 году, после окончания гимназии города Дерпта (ныне — Тарту, Эстония), Отто Струве слушал лекции в Дерптском университете, одновременно состоял сверхштатным помощником директора Дерптской университетской обсерватории своего отца. В 1839 году занял пост помощника директора Пулковской обсерватории, а 1862—1889 был ее директором. В 1843 году защитил диссертацию в Петербургском университете. За время его управления обсерватория очень расширилась и обогатилась новыми инструментами, в частности, в 1886 году установлен знаменитый 30-дюймовый рефрактор, в то время — крупнейший в мире. В 1895 году ученый вышел в отставку и переехал в Германию.

Струве открыл свыше 500 двойных звезд, наблюдал планеты и их спутники, кометы, измерил параллаксы нескольких звезд. В 1841 году он определил постоянную прецессии. Представляют ценность его измерения положений звезд в газопылевой туманности. Отто Васильевич также руководил и сам принимал участие в больших хронометрических экспедициях между Альтоной, Гринвичем и Пулковом.

В 1884 году на международной конференции в Вашингтоне 26 стран подписали соглашение о часовых поясах и поясным времени. Струве внимательно выслушал все доклады, и, вернувшись в Россию, писал: «В различных случаях областной (поясной) счет времени необходимо должен вызывать затруднения. Если даже допустить, что возможно установить такие границы областей, времена которых бы разнились на целый час, всегда найдутся такие житейские условия, которые нельзя подвести под одну и ту же норму вре-

мени в различных местах той же области, не разбирая... Как отнеслось бы к новому счету сельское население, об этом на конференции не упоминается». Прочитав данный отчет, в царской России было решено не переходить на часовые пояса, так как это могло «потрясти основы святой самобытности». В результате нашу страну разделили на 11 часовых поясов только по декрету В. И. Ленина в 1919 году.

Сигналы, бегущие по проводам

175 лет назад, 27 мая 1844 года, американский изобретатель Сэмюэл Морзе отправил первую депешу с использованием разработанного им способа знакового кодирования (азбука Морзе). Сын проповедника, не получивший технического образования, Морзе изучал в Европе живопись и подавал большие надежды как художник: в 1813 году он представил в Лондонскую королевскую академию художеств картину «Умиравший Геркулес», удостоенную золотой медали, его кисти также принадлежит известный портрет президента США Джеймса Монро.

В Европе в это время опубликовали книгу М. Фарадея, и приведенные в ней опыты повторялись во многих лабораториях, а Петербург в начале 1832 года стал свидетелем экспериментов П. Л. Шиллинга. В октябре того же года из Гавра в Нью-Йорк вышел парусник «Салли». Скучающим пассажирам корабля знаменитый медик Ч. Т. Джексон демонстрировал фокус: быстрое вращение стрелки компаса при поднесении к нему куска провода, подсоединенного к гальваническому элементу. После наблюдения над опытом Сэмюэлу пришла в голову идея передавать по проводам определенные сигналы. Художник тут же набросал схему прообраза телеграфа. Прибор состоял из рычага на пружине, к концу которого был прикреплен карандаш. При подаче тока карандаш опускался и оставлял на движущейся бумажной ленте линию, а при отключении тока карандаш поднимался, и в линии получался пробел.

Следующие три года, работая на чер-

даке в доме своего брата Ричарда, Морзе посвятил строительству по своим чертежам аппарата. Первый прибор смог принять и зафиксировать сигнал по проводу 500 метров длиной. Тогда это открытие не вызвало особого интереса, поскольку не имело коммерческой выгоды. Потенциал изобретения увидел промышленник Ст. Вейл. Он профинансировал дальнейшие исследования художника и приставил к нему помощником своего сына Альфреда. В итоге прибор удалось усовершенствовать — он более точно принимал сигнал, а длина провода возросла во много раз. Такой телеграф уже можно было использовать, и в 1843 году Конгресс США постановил провести первую телеграфную линию между Балтимором и Вашингтоном. Уже через год, 27 мая 1844 года, по ней передали первую телеграмму со словами «Чудны дела твои, Господи!».

Передачик аппарата Морзе включал телеграфный ключ, изобретенный российским ученым Б. С. Якоби, приемник — электромагнит, якорь которого управлял перемещением рычага с пишущим колесиком на конце. Касаясь бумажной ленты, равномерно протягиваемой пружинным часовым механизмом, колесико оставляло на ней прерывистый чернильный след. Каждому знаку соответствовала своя комбинация посылок электрического тока, состоящая из элементарных, или самых коротких, посылок (точек) и посылок утроенной продолжительности (тире).

Соратник С. П. Королева

100 лет назад, 20 мая 1919 года, родился один из ведущих специалистов по наземному оборудованию ракетно-космической техники СССР Анатолий Петрович Абрамов.

Уроженец небольшого Волжского городка Вольска, он с отличием окончил среднюю школу, девять выпускников которой стали Героями Советского Союза (летчик Виктор Талалихин, политрук-панфиловец Василий Клочков и другие). Еще будучи студентом МВТУ имени

Н. Э. Баумана, Анатолий пришел на работу в ОКБ-1 при НИИ-88, которым руководил С. П. Королев.

С 1947 по 1961 год Абрамов являлся инженером, старшим инженером-конструктором, начальником группы, заместителем начальника отдела, исполняющим обязанности начальника отдела, начальником отдела № 7 (наземного оборудования). С января 1954 года Анатолий Петрович руководил разработкой стартовой установки Р-11ФМ, предназначенной для пуска ракет из шахт подводных лодок, находящихся во время пуска в надводном положении. С 1964 по 1980 год занимал должности заместителя главного конструктора, руководителя комплекса, заместителя главного (генерального) конструктора — руководителя комплекса № 6 ЦКБЭМ наземного оборудования и экспериментальной отработки.

В 1969 году, после защиты докторской диссертации, Абрамов занимался разработкой экспериментальных установок для первых отечественных баллистических ракет дальнего радиуса действия, межконтинентальных баллистических ракет (включая ракеты Р-7, Р-9 и Р-9А), ракет-носителей космического назначения на основе модификаций ракеты Р-7, а также обеспечением испытаний этих ракет. В связи с деятельностью по созданию первой долговременной орбитальной станции «Салют-1» приказом по предприятию от 4 февраля 1970 года он был назначен на должность руководителя работ по наземным комплексам, технической позиции и заправочному оборудованию. Абрамов также внес большой вклад в создание наземного комплекса Многоцветной космической транспортной системы «Энергия» — «Буран». В том же году конструктор был удостоен Ленинской премии.

С 1985 года и до ухода на заслуженный отдых в 1995-м — старший научный сотрудник, научный консультант Ракетно-космической корпорации «Энергия» имени С. П. Королева. Награжден тремя орденами Трудового Красного Знамени (1956, 1961, 1976) и орденом Ленина (1957).

Золотая ступа

Пагода Шведагон в Рангуне, столице Мьянмы (ранее – Бирмы), в наши дни представляет собой храмовый комплекс, занимающий площадь почти 60 тысяч квадратных метров. Посреди него расположена ступа высотой более 100 метров. Словно громадный золотой колокол, она вздымается над Рангуном, возносясь к небу, как готические кафедральные соборы в европейских городах. Вся она покрыта чистым листовым золотом. По легенде, здесь покоятся волосы Гаутамы Будды и реликвии, связанные с тремя прежними Буддами.

Верхняя часть Золотой ступы украшена декоративными элементами. Нижняя ее часть состоит из двух прямоугольных террас, края которых точно ориентированы по четырем странам света. На этих террасах высится квадратное золотое основание пагоды, которое, подобно пирамиде, поднимаясь вверх небольшими, изящными уступами, постепенно превращается в колокол. На вершине колокола водружен железный «зонтик», к краю которого подвешены 100 золотых и 1400 серебряных колокольчиков. На этом зонтике водружен золотой флюгер, увенчанный шаром, который украшен тысячами драгоценных камней, хотя на такой высоте их уже не разглядеть.

Ступы – это массивные, сплошные постройки. Внутри них нет ни коридоров, ни комнат. Когда собирались расширять такое святилище, то просто возводили вокруг старой ступы новую. Так, вну-

три ступы Шведагон тоже погребены несколько ее предшественниц. Она вздымается среди целого моря небольших, по большей части позолоченных башенок, которые венчают миниатюрные ступы, храмы, реликварии и молельни, занимающие всю территорию храмового комплекса. Большинство храмов и реликвариев возведены на частные средства. Здесь можно встретить также культовые постройки, сооруженные различными странами, где религией является буддизм, ведь пагода Шведагон – одно из главных святилищ буддийского мира.

Как она строилась?

Никто не знает, когда началось строительство пагоды Шведагон. Легенда гласит, что в VI веке до новой эры два купеческих сына побывали в Индии у Гаутамы Будды и получили от него в подарок восемь его волосков. Король по имени Оккалала, узнав об этом, велел возвести на холме Сингутра пагоду высотой 12 метров и реликварий, в котором должны были храниться эти волоски, а также святыни, связанные с тремя прежними Буддами.

В действительности, буддизм проник в Бирму только в III веке новой эры, а пагода Шведагон впервые упоминается в 1372 году, когда ее высота достигла 22 метров. В середине XV века, когда страну охватило религиозное возрождение, Шинсобу, в 1453–1472 годах царица Пегу (государства, существовавшего на территории Бирмы), значительно расширила святилище и распорядилась по-

крыть ступу золотом. По преданию, на это ушло сорок килограммов золота – столько же, сколько весила сама царица. В 1485 году ее преемник и зять отмерил в четыре раза больше золота и велел подновить покрытие ступы, которое потускнело от муссонных дождей. В 1774 году высота ступы достигла ее нынешних размеров, и все сооружение было увенчано золотым навершием. Золото неизбежно тускнеет, а потому через каждые двадцать лет ступу заново покрывают позолотой. Делается это на пожертвования, собранные верующими.

В 1824–1826 годах английские войска одержали победу в войне над Бирмой и заняли Рангун. Захватчики разграбили пагоду и, в том числе, вывезли четырехметровый колокол Махаганта, весивший 23 тонны. Однако при перевозке колокола в Калькутту он рухнул в реку Рангун. Все попытки поднять его были безуспешны. Тогда жители Рангуна пообещали, что достанут колокол, если им все-таки оставят его. Британцы согласились на это. С помощью множества бамбуковых трубок, наполненных воздухом, местные жители и впрямь сумели вытащить колокол из воды. Его объявили символом ненасилия. В 1852 году британцы снова заняли Рангун. Лишь в годы их управления этот небольшой городок, выросший в окрестности пагоды Шведагон, был провозглашен столицей страны.



Туканы – родственники дятлов, обитают только в Южной и Центральной Америках и внешне похожи на птиц-носорогов из Азии и Африки. Их огромный клюв бывает равен половине, а порой всей длине тела птицы. У них яркая окраска тела и клювов. Само слово «Тукан» – индейского происхождения. Другое их название – перцеяды. В богатом семействе тукановых насчитывается более сорока видов, принадлежащих пяти родам – Туканы-андигены, Туканеты, Арасари, собственно Туканы и Туканы-селенидеры. Самый крупный – тукан токо – размером с небольшую курицу. Длина его клюва – 20 сантиметров. Мелкие туканы – туканеты и арасари – размером с голубя или дрозда. О туканах рассказывает биолог, путешественник и фотограф Василий Климов, стр. 120.



Журнал **ЗНАНИЕ-СИЛА** в электронном виде

Купить электронную версию журнала:

Аймобилко www.imobilco.ru Ай мобилко

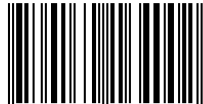
ЛитРес www.litres.ru ЛитРес: одним взглядом до книг

Руконт rucont.ru ПРЕССА по подписке

Подписка на электронную версию:

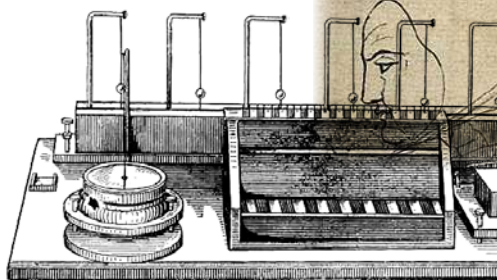
Пресса.ру pressa.ru PRESSA.RU

ISSN 0130-1640



9 770130 164002

ПУШКИН: ОТ ПОЭЗИИ К НАУКЕ И ОБРАТНО



Об этом
читайте
в следующем
номере

1950-1951
1952-1953
1954-1955
1956-1957
1958-1959
1960-1961
1962-1963
1964-1965
1966-1967
1968-1969
1970-1971
1972-1973
1974-1975
1976-1977
1978-1979
1980-1981
1982-1983
1984-1985
1986-1987
1988-1989
1990-1991
1992-1993
1994-1995
1996-1997
1998-1999
2000-2001
2002-2003
2004-2005
2006-2007
2008-2009
2010-2011
2012-2013
2014-2015
2016-2017
2018-2019
2020-2021
2022-2023
2024-2025