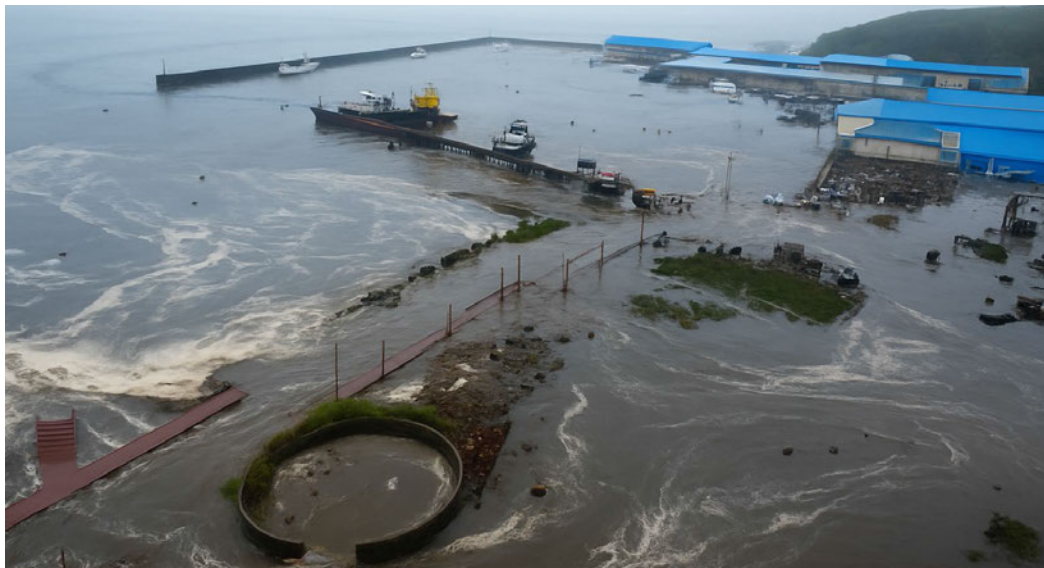




Северо-Курильск после цунами. Скриншот из видео

## КАМЧАТСКОЕ МЕГАЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ: АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ

30 июля 2025 года в 11:24 по местному времени у берегов Камчатки произошло мощное землетрясение магнитудой 8,8 – самое сильное за последние 70 лет в этом регионе. Эпицентр находился в Тихом океане на глубине 32 км примерно в 161 км к востоку от Петропавловска-Камчатского. Интенсивность сотрясений в городе Северо-Курильск составила до 8, в Петропавловске-Камчатском – не менее 6. В результате землетрясения южная часть Камчатки сдвинулась почти на 2 м в юго-восточном направлении и немного опустилась по высоте. Землетрясение вызвало четыре волны цунами высотой до 4–6 м, которые достигли берегов Камчатки, Северных Курил, Японии, США (штаты Калифорния и Орегон) и других регионов Тихоокеанского побережья. Волны цунами высотой до 1,3 м докатились даже до южноамериканского Эквадора. В Северо-Курильске из-за цунами пострадали порт и рыбозавод. Однако серьезных разрушений и жертв на Камчатке не зафиксировано.



Валерий Гаврилов

О том, как Камчатский край пережил землетрясение и как прогнозы ученых помогли подготовиться к природному катаклизму, рассказывает заведующий лабораторией комплексного мониторинга сейсмоактивных сред Института вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, руководитель научно-исследовательской лаборатории изучения экстремальных явлений Камчатки КамГУ им. Витуса Беринга, докт. физ.-мат. наук **Валерий Гаврилов**. Вопросы задавала **Мargarита Тимофеева**.

### — Каковы были последствия землетрясения для населенных пунктов Камчатки?

— Надо учитывать, что это было мегаземлетрясение: разрыв земной коры составил около 400–500 км в длину, что делает это землетрясение одним из десяти крупнейших в истории наблюдений. Несмотря на это, последствия для Петропавловска-Камчатского оказались на удивление незначительными. Обрушился фасад детского сада, который находился на ремонте и был пуст, рассыпались кирпичные трубы, произошли незначительные разрушения в магазинах и жилых домах. Серьезных повреждений зданий не было. Городу невероятно повезло! При таком землетрясении из-за дефицита сейсмостойкости в Петропавловске-Камчатском ожидалось разрушение около 25% жилых домов, а также гибель части населения. Возможные причины столь незначительных последствий мощнейшего землетрясения для Петропавловск-Камчатской агломерации сейчас анализируются сейсмологами.

### — Удалось ли ученым предсказать это мегаземлетрясение?

— Нельзя сказать, что накануне мегаземлетрясения был дан его точный краткосрочный прогноз. Вместе с тем, по данным комплексных скважинных измерений, проводимых Институтом вулканологии и сейсмологии ДВО РАН с 2005 года, были серьезные основания ожидать в районе Авачинского залива сильнейшее (магнитудой не менее 8,0) землетрясение до конца 2026 года. Результаты непрерывного мониторинга удельного электрического сопротивления геосреды, проводимого с использованием подземных электрических антенн, начиная с января 2022 года показывали формирование в районе Авачинского залива очень большой по объему консолидированной геосреды. Согласно положениям модели консолидации, в рамках которой в последние годы нами проводится анализ данных скважинных геофизических измерений, это с большой вероятностью указывало на подготовку близкого значительного

### в номере

#### Новая экзопланета у Альфы Центавра А...

...и другие астроновости от **Алексея Кудря** — стр. 3–6



#### Неримская катапульта

**Денис Альбин** об истории и перспективах проекта SpinLaunch — стр. 8–9

#### Нарушение CP-симметрии при распадах барионов

История вопроса и результаты эксперимента на БАК — в обзоре **Алексея Левина** — стр. 10–14

#### Слон бьет коня, конь — ладью...

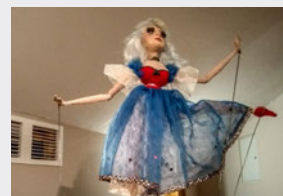
Шахматно-математические задачи от **Александра Поддьякова** — стр. 15–17

#### «Время было тяжелое, голодное...»

Воспоминания о блокадном детстве **Александра Городницкого** — стр. 18–20

#### Письмо поклонника

**Елена Максимова** о Фазиле Искандере, который всегда рядом, — стр. 21



#### Философия искусственных тел

**Александр Марков** и **Оксана Штайн** о том, могут ли автоматы обрести театральные амплуа, — стр. 22–23

#### Законы и только законы

Последний спор Фреда Хойла и его alter ego — в новом рассказе **Павла Амнуэля** — стр. 24–27

#### По заветам Менделеева

Аспирант, стажер и дипломник ставят эксперименты в шашлычной — в воспоминаниях **Михаила Михайлова** — стр. 28–29

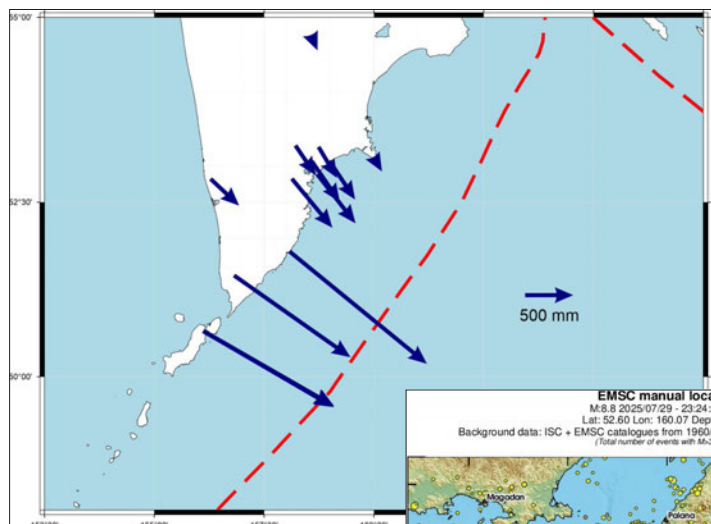
#### «Эй, давай ухнем!»

Трагикомические заметки япониста **Александра Мещерякова** — стр. 32

#### Подписывайтесь на наши аккаунты:

t.me/trvscience, vk.com/trvscience, twitter.com/trvscience

► по магнитуде землетрясения. На это также указывали изменения в характере сейсмичности в районе Авачинского залива, где с начала 2022 года накануне мегаземлетрясения произошло три сильных (6,5–7,4) землетрясения, очень схожих между собой по характеру предвестниковых аномалий. Два из этих землетрясений были нами успешно предсказаны. Последнее из землетрясений произошло за 9 суток до момента мегаземлетрясения. Анализ данных мониторинга изменений удельного электрического сопротивления геосреды на разных глубинах показывал, что обсуждаемые землетрясения не приводили к существенной разрядке механических напряжений в зоне Авачинского залива. Судя по всему, эти землетрясения следует рассматривать как форшоки последующего мегаземлетрясения.



Камчатский полуостров после землетрясения «сдвинулся» на юго-восток, больше всего (до 2 м) — в южной части. На карте — величины смещений. Иллюстрация: Камчатский филиал Единой геофизической службы РАН

Касаясь форшоков сильнейших землетрясений, отметим, что согласно исследованиям академика С.А. Федотова, если в зоне сейсмического затишья происходит землетрясение с магнитудой 6,0 и выше, то в 30% случаев в течение двух суток возникает высокая вероятность значительно более мощного события. В данном случае эта закономерность подтвердилась: мегаземлетрясение произошло через 9 суток после землетрясения с магнитудой 7,4, произошедшего 20 июля 2025 года.

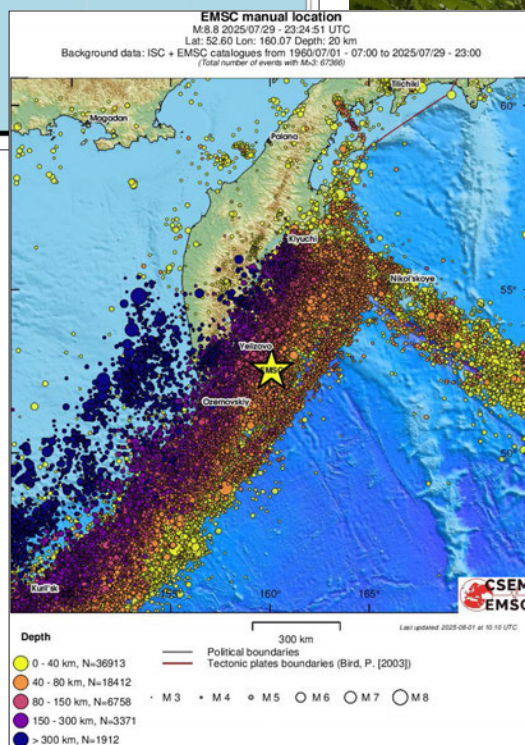
Следует подчеркнуть, что за 25 лет геофизических наблюдений на Петропавловск-Камчатском геодиническом полигоне получен большой комплекс геофизических данных, отражающих подготовку сильных и сильнейших камчатских землетрясений, который закладывает основу для создания аналогичных систем и в других районах Камчатки. В первую очередь это относится к району поселка и порта Усть-Камчатск, расположенного в 500 км к северу от Петропавловска-Камчатского. Это уникальная зона соединения Курило-Камчатской и Алеутской островных дуг — место подготовки сильнейших в мире землетрясений.

— **Какие ближайшие планы по развитию системы прогнозирования сильных камчатских землетрясений?**

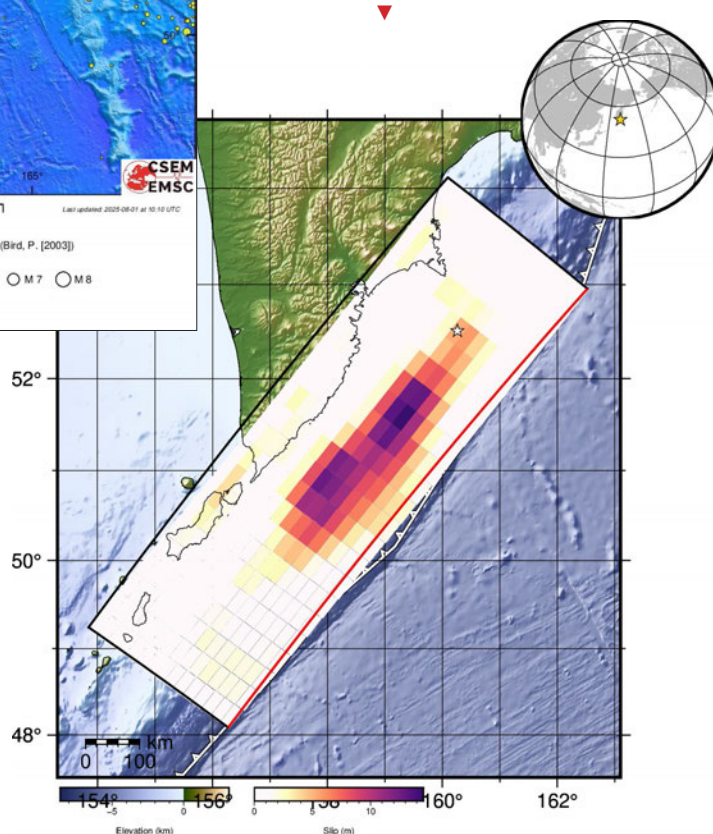
— Наиболее актуальной задачей является разработка специального программного обеспечения, которое позволит автоматизировать процесс выделения начала активной фазы подготовки землетрясения. Это позволит с задержкой в 2–4 недели определять момент наступления активной фазы и давать надежную среднесрочную оценку уровня сейсмической опасности на срок около полугода. ♦



Сейсмическая активность в регионе по данным каталога ISC (1964–2004) и каталога EMSC Real Time (2005–настоящее время). [emsc-csem.org/Special\\_reports/?id=386](https://emsc-csem.org/Special_reports/?id=386)



Распределение смещений земной коры в регионе мегаземлетрясения ([earthquake.usgs.gov/earthquakes/eventpage/pt25210002/finite-fault](https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eventpage/pt25210002/finite-fault))



# АСТРОНОВОСТИ



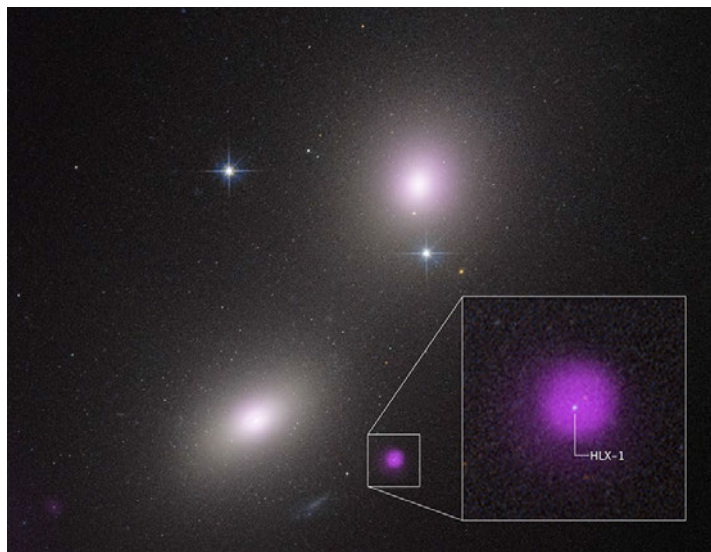
Алексей Кудря

Алексей Кудря

## Черная дыра промежуточной массы HLX-1 в галактике NGC 6099

Объект HLX-1 в галактике NGC 6099 стал важной вехой в изучении так называемых черных дыр промежуточной массы (IMBH) — гипотетического, но постепенно наполняющегося реальными кандидатами класса объектов с массами от сотен до десятков тысяч солнечных.

HLX-1 находится на периферии эллиптической галактики примерно в 450 млн световых лет от Земли. Его рентгеновская активность была впервые зарегистрирована в 2009 году с пиком в 2012-м и постепенным затуханием до 2023 года. Характер свечения указывает на приливное разрушение звезды, полностью или частично поглощенной черной дырой.



Этот случай примечателен тем, что яркость HLX-1 и его поведение с течением времени соответствуют теоретическим ожиданиям от TDE (tidal disruption event) — события, при котором звезда, проходящая слишком близко от черной дыры, разрушается приливными силами. Спектр показывает температуру порядка 3 млн К, характерную для таких взаимодействий.

Природа IMBH и механизмы их формирования до сих пор остаются предметом споров. Возможны два пути: либо рост путем аккреции газа и звездного вещества, либо слияние меньших черных дыр в плотных звездных скоплениях. HLX-1 рассматривается как один из лучших кандидатов в IMBH, находящихся вне ядер галактик.

Наблюдения на телескопе «Чандра» позволили уточнить параметры аккреционного диска, а также массу объекта — предположительно около 20 тыс. солнечных. Вокруг HLX-1 обнаружено компактное звездное скопление, служащее резервуаром для питания [1, 2].

Иллюстрация процесса захвата и приливного гравитационного разрушения звезды черной дырой промежуточной массы HLX-1 (NASA, ESA, Ralf Crawford (STScI))



## Изображение номера — 3I/ATLAS в объективе телескопа «Хаббл»

Снимок межзвездной кометы 3I/ATLAS «Хаббл» сделал 21 июля 2025 года, когда комета находилась на расстоянии 447 млн км от Земли. Это самое четкое ее изображение на настоящий момент. Фото показывает, что комета имеет каплевидный кокон из пыли, отходящий от ее твердого ледяного ядра. По оценкам на момент наблюдения, размер ядра составляет от 320 м до 5,6 км. К моменту выхода номера комета будет находиться на расстоянии около 400 млн км от Земли, а максимальное сближение произойдет 19 декабря и составит около 1,8 а. е. (270 млн км).

NASA, ESA, David Jewitt (UCLA);  
обработка изображения: Joseph DePasquale (STScI)

Рентгеновские и инфракрасные изображения NGC 6099 HLX-1.  
Рентгеновское изображение: NASA/CXC/Inst. of Astronomy, Y-C Chang;  
оптическое/ультрафиолетовое изображение: NASA/ESA/STScI/HST;  
обработка изображений: NASA/STScI/J. DePasquale

HLX-1 — пока один из немногих известных нам объектов, способных связать теоретические представления о «потайном» классе черных дыр с наблюдаемыми данными. Он может стать ключом к пониманию эволюции черных дыр и возможного происхождения сверхмассивных объектов в центрах галактик.

1. [chandra.harvard.edu/photo/2025/ngc6099/](https://chandra.harvard.edu/photo/2025/ngc6099/)
2. [arxiv.org/abs/1608.01924](https://arxiv.org/abs/1608.01924)

## ► Необычная новая в Андромеде ►

В галактике Андромеды (M31) есть рекуррентная (повторная) новая M31N 2017-01e. Она является второй по частоте повторения вспышек среди всех известных повторяющихся новых — с периодом повторения всего в 2,5 года она уступает лишь M31N 2008-12a, цикл которой соответствует одному году [3]. Уникальность M31N 2017-01e заключается в аномально низкой амплитуде вспышек ( $\sim 3^m$  против типичных — более 6) и чрезвычайно быстрой эволюции: время снижения яркости составляет около 5 дней. 4 августа 2025 года группа астрономов опубликовала статью на сервере препринтов arXiv.org об изучении этого интересного объекта [4].

Позиция новой совпадает с ярким голубым переменным источником, демонстрирующим фотометрическую модуляцию с периодом 14,3 суток. Мультиволновые наблюдения, включающие данные оптических телескопов и ультрафиолетовых инструментов AstroSat, показали, что этот объект обладает свойствами звезды В-типа с выраженной эмиссией H $\alpha$ . Это указывает на наличие околозвездного диска, характерного для звезд типа Ве.

Традиционно рекуррентные новые интерпретируются как системы с белым карликом, аккрецирующим вещество от позднечрезвычайного компаньона через переполнение полости Роша. Однако для M31N 2017-01e предложена принципиально иная модель: двойная система Ве-звезда + белый карлик. В этой конфигурации белый карлик аккрецирует материал не непосредственно со звезды, а из ее аккреционного диска. Это объясняет ключевые аномалии: низкая амплитуда вспышек обусловлена непрерывной подпиткой диска, снижающей контраст между состоянием относительного покоя и вспышкой. Короткий период повторения связан с высокой скоростью аккреции из плотного диска.

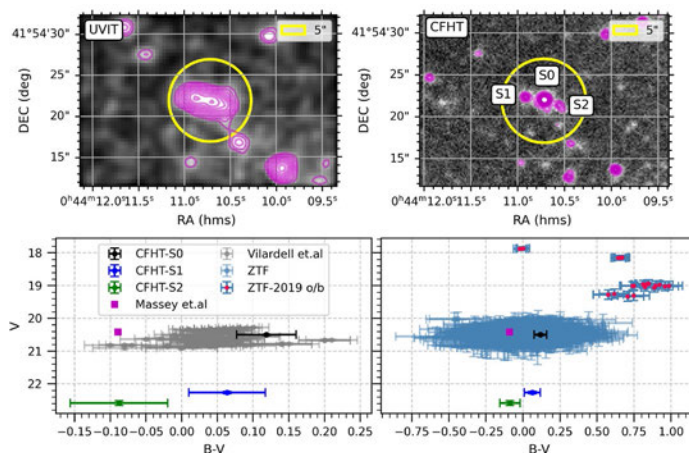
Данная модель имеет далеко идущие последствия для понимания эволюции двойных систем. Во-первых, она демонстрирует альтернативный путь достижения высокой частоты вспышек без повышенных требований к массе белого карлика (в классической модели необходимы белые карлики массой  $>1,3 M_{\odot}$ ). Во-вторых, всё это открывает новые каналы формирования повторных новых в системах со спектральными типами, которые ранее игнорировались в поисках. В-третьих, предполагает существование неизученной популяции «тихих» повторных новых, чьи вспышки могли оставаться незамеченными из-за малой амплитуды.

Наблюдения за системой продолжаются. Ключевые задачи — это точные измерения массы белого карлика для проверки гипотезы о его стандартной, а не вырожденной массе; исследование динамики диска Ве-звезды и его взаимодействия с белым карликом; поиск аналогов в Млечном Пути и других галактиках для оценки распространенности такого типа новых.

Обнаружение M31N 2017-01e дает нам знать, что даже хорошо изученные астрофизические объекты могут преподносить сюрпризы, требующие пересмотра устоявшихся теорий. Изучение этого объекта открывает новое направление в исследованиях эволюции тесных двойных систем и механизмов аккреции в экзотических условиях.

3. [arxiv.org/abs/1611.01301](https://arxiv.org/abs/1611.01301)

4. [arxiv.org/abs/2508.02227v1](https://arxiv.org/abs/2508.02227v1)



## Оптический мост в Abell 3667: свидетельство слияния галактик

Новые наблюдения скопления галактик Abell 3667 с помощью камеры DECam на телескопе имени Виктора Бланко позволили обнаружить слабую оптическую структуру — мост, протянувшийся на  $\sim 400$  кпк между двумя центральными галактиками. Использование в рамках подготовительных данных для LSST повышает чувствительность до уровня поверхностной яркости  $\mu \gtrsim 30^m/\text{кв. сек. дуги}$ , и уже на этом этапе выявлены детали, ранее недоступные наблюдению. Этот мост снабдил ученых новыми сведениями о динамической истории слияния компонентов скопления и механизмах перераспределения звездного вещества. Abell 3667 находится более чем в 700 млн световых лет от нас [5].

Предварительный анализ данных в статье, опубликованной на сервере препринтов arXiv.org [5] и содержащей полные наблюдательные и фотометрические модели, подтверждает, что мост состоит из звезд и газа, выброшенных из ярчайших галактик в результате крупного слияния. Цвет и яркость моста согласуются с его происхождением от недавнего взаимодействия центральных галактик, а профили поверхностной яркости указывают на процессы постепенной абляции оторвавшегося вещества в процессе слияния в один массивный конгломерат.

Выявленный мост пролегает между центральными галактиками и демонстрирует яркость  $\mu \gtrsim 26^m/\text{кв. сек. дуги}$ , что указывает на достаточно крупную долю обособленного звездного вещества, — таким образом он выступает маркером слияния с относительно коротким временным лагом относительно наблюдаемой фазы кластерной эволюции. Это согласуется с моделями формирования как следствия столкновений и приливного отрыва материала от галактик в динамически активных скоплениях.

Применение техники глубокого суммирования многодневных снимков DECam обеспечивает контроль фоновых шумов и позволяет восстанавливать структурные детали на уровне низкой яркости, что важно для оценки фазового перехода между стадиями активного слияния и установившейся структурой межгалактической среды. Мост в Abell 3667 служит примером того, как данные с высочайшей детализацией могут расширить знания о ранних и средних этапах динамики скоплений даже до появления основного каталога LSST.

Наблюдения позволят в дальнейшем провести спектральное разделение по популяциям. Возраст, металличность и кинематика звездного вещества в мосте помогут уточнить историю взаимодействия галактик. Эти детали важны для включения реальных данных в теоретические модели формирования, оценки времени и масштабов слияний, а также влияния на распределение массы и кинетику звезд в центральной части скопления.

5. [noirlab.edu/public/news/noirlab2524/](https://noirlab.edu/public/news/noirlab2524/)

6. [arxiv.org/abs/2505.23551v2](https://arxiv.org/abs/2505.23551v2)

Abell 3667 — область скопления сливающихся галактик. Изображение — результат более чем 28 часов наблюдений с помощью 570-мегапиксельной камеры DECam. На коллаже показаны некоторые интересные особенности Abell 3667. CTIO/NOIRLab/NSF/AURA

## ► Новые данные о NGC 6072

Новые наблюдения телескопа «Джеймс Уэбб» позволили заглянуть внутрь одной из самых сложных планетарных туманностей — NGC 6072 [7]. Этот объект, расположенный в созвездии Скорпиона на расстоянии около 3 500 световых лет от нас, представляет собой позднюю стадию эволюции звезды, теряющей внешние оболочки, и может служить моделью для понимания будущего нашей Солнечной системы.

Ранее считалось, что планетарные туманности, образующиеся после сброса вещества с умирающих звезд солнечных масс, имеют более или менее симметричную форму. Однако NGC 6072 разрушает это представление. Благодаря инфракрасным камерам NIRCam и MIRI удалось выявить разнообразную и несимметричную структуру, включающую несколько потоков газа, выбрасываемых под разными углами, пылевой диск и систему концентрических колец. Это указывает на наличие как минимум двух звезд в центре туманности, одна из которых — стареющая звезда, уже потерявшая большую часть внешних слоев, а вторая — ее компаньон, воздействующий на газодинамику всей системы.

В ближнем инфракрасном диапазоне виден горячий ионизованный газ в центральной области, тогда как инфракрасные данные в среднем диапазоне демонстрируют кольца и пылевые структуры, позволяющие изучать историю выбросов вещества. Возможно, компаньон, вращаясь по вытянутой орбите, создает кольцообразные волны, формирующие спиральную структуру. Кроме того, в составе туманности обнаружены молекулы водорода и углеродные соединения (включая CO и CN), указывающие на среду, богатую углеродом, характерную для звезд на стадии асимптотической ветви гигантов (AGB).



Снимок планетарной туманности NGC 6072 в ближнем инфракрасном диапазоне (JWST NIRCam).  
Изображение: NASA, ESA, CSA, STScI



Интерес представляет и взаимодействие быстрых звездных ветров с более медленно расширяющимися оболочками. Это создает шоковые фронты и структуры, где плотные фрагменты вещества могут быть защищены от разрушения ультрафиолетовым излучением. NGC 6072 иллюстрирует, как процессы потери массы звездами в двойной системе могут приводить к сложной морфологии — не только в форме, но и в химическом составе.

Для астрономов это не просто красивая картинка. Планетарные туманности такого типа играют важную роль в химическом обогащении межзвездной среды, поставляя тяжелые элементы, синтезированные в звездных недрах. Из этих же веществ впоследствии формируются новые поколения звезд и планет. Таким образом, наблюдение за туманностью NGC 6072 — это наблюдение за одним из звеньев большой цепи звездной эволюции.

Данные «Джеймса Уэбба» позволяют по-новому взглянуть на поздние стадии жизни звезд, подтверждая, что их финальная эволюция может быть намного более сложной, чем ранее предполагалось. Такие данные уточняют модели формирования планетарных туманностей и дают возможность проследить, как звезды солнечного типа «встраиваются» в общий цикл вещества в Галактике.

7. [esawebb.org/news/weic2514](https://esawebb.org/news/weic2514) ►

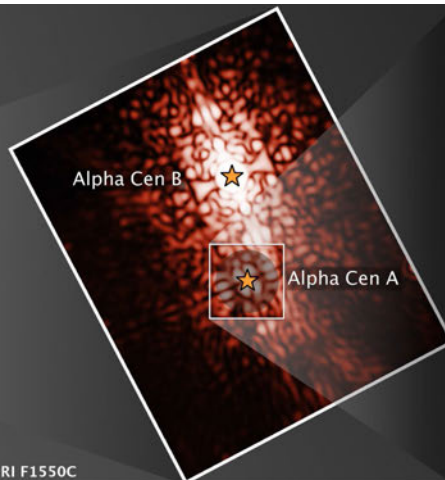
Снимок планетарной туманности NGC 6072 в среднем инфракрасном диапазоне (JWST MIRI).  
Изображение: NASA, ESA, CSA, STScI

## Binary Star System Alpha Centauri A and B



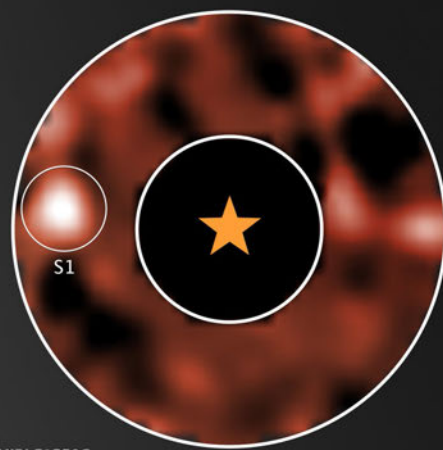
MIRI F1000W

Webb's first image of the binary system, before a light-blocking mask was put in place.



MIRI F1550C

A zoomed-in version with the mask placed over Alpha Centauri A, blocking more than 99 percent of the star's light.



MIRI F1550C

Remaining starlight from both stars subtracted to reveal candidate planet.

## Новые данные о возможной экзопланете у Альфы Центавра А

Данные космического телескопа «Джеймс Уэбб» предоставили свидетельства возможного существования газового гиганта в ближайшей к Солнцу звездной системе — Альфе Центавра, расположенной в 4 световых годах от Земли. Система состоит из трех звезд: двойных солнцеподобных компонентов (Альфа Центавра А и В) и красного карлика Проксимы Центавра [8]. Ранее лишь у Проксимы были подтверждены три экзопланеты. Новый объект, предположительно обращающийся вокруг Альфы Центавра А, обнаружен с помощью инструмента MIRI (Mid-Infrared Instrument) в ходе кампании наблюдений в августе 2024 года. Его угловое расстояние от звезды соответствует 1–2 астрономическим единицам (а. е.), что близко к дистанции от Солнца до Земли или Марса [9].

Потенциальное обнаружение стало возможным благодаря коронографической маске MIRI, блокирующей свет звезды. Кандидат был зафиксирован как источник в 10 тыс. раз тусклее Альфы Центавра А в среднем инфракрасном диапазоне. Однако последующие наблюдения в феврале и апреле 2025 года не выявили объект, и для дальнейших исследований понадобилось сложное моделирование. Анализ данных 2024 года, архивных измерений Очень Большого Телескопа (VLT) за 2019 год и орбитальной динамики показал: пла-

нета движется по вытянутой эллиптической орбите с периодом обращения около трех лет. В половине смоделированных траекторий в 2025 году она оказывалась слишком близко к звезде, что объясняет отсутствие ее наблюдений в этот период.

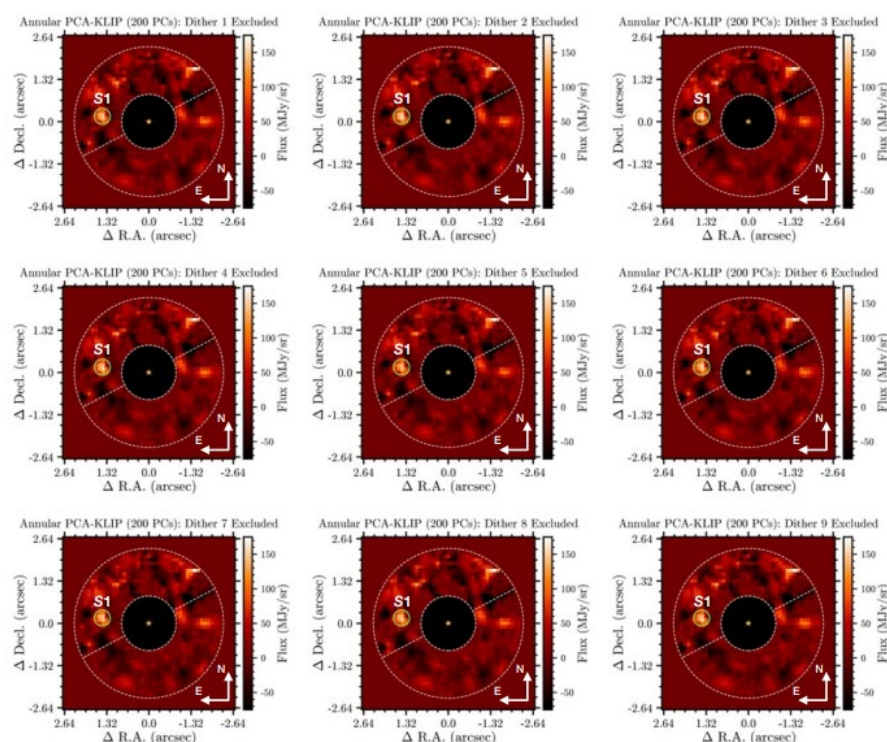
Расчетные параметры объекта указывают на газовый гигант массой порядка Сатурна. Температура его атмосферы оценивается в диапазоне 173–223 К (от –100 до –50 °С), что исключает возможность жизни земного типа. Орбитальная стабильность в двойной системе Альфа Центавра А/В — ключевой научный вопрос. Гравитационное влияние компаньона (минимальное расстояние между звездами ~11 а. е.) могло бы разрушить планетные орбиты, но симуляции подтверждают устойчивость конфигурации на масштабе миллиардов лет [11].

Значимость результата определяется его уникальностью и научным потенциалом [12]. Прежде всего, возможно, обнаружен ближайший газовый гигант, обращающийся вокруг звезды солнечного типа (спектральный класс G2V). Попытка его детектирования стала реальной благодаря технологическому прорыву: прямое изображение планеты на угловом расстоянии 0,1–0,2" — это на данный момент максимальное достижение в экзопланетных исследованиях. Такой результат обеспечили разработанные для «Джеймса Уэбба» специальные методики для наблюдения небесных тел вблизи ярких звезд.

Планета может стать ключевым объектом для будущих миссий, включая космический телескоп «Нэнси Грэйс Роман» (запуск в 2026–2027 годах), который сможет провести спектроскопию атмосферы в видимом свете. Чтобы подтвердить существование планеты, потребуются дополнительные наблюдения с помощью «Джеймса Уэбба» и наземных обсерваторий. Особый интерес представляет поиск спутников или колец, возможных у газового гиганта. Альфа Центавра А также остается главной мишенью для проектов по прямому детектированию землеподобных планет в обитаемой зоне, таких как Habitable Worlds Observatory [10].

12

SANGHI &amp; BEICHMAN ET AL.



8. [esaweb.org/media/archives/releases/sciencepapers/weic2515/weic2515b.pdf](https://esaweb.org/media/archives/releases/sciencepapers/weic2515/weic2515b.pdf)

9. [esaweb.org/media/archives/releases/sciencepapers/weic2515/weic2515a.pdf](https://esaweb.org/media/archives/releases/sciencepapers/weic2515/weic2515a.pdf)

10. [esa.int/Science\\_Exploration/Space\\_Science/Webb/Webb\\_finds\\_new\\_hints\\_for\\_planet\\_around\\_closest\\_solar\\_twin](https://esa.int/Science_Exploration/Space_Science/Webb/Webb_finds_new_hints_for_planet_around_closest_solar_twin)

11. [arxiv.org/abs/2406.19177v1](https://arxiv.org/abs/2406.19177v1)

12. [nature.com/articles/s41467-021-21176-6](https://nature.com/articles/s41467-021-21176-6)

На серии снимков — потенциальное обнаружение экзопланеты на орбите Альфы Центавра А (S1). NASA, ESA, CSA, STScI, A. Sanghi (Caltech), C. Beichman (JPL), D. Mawet (Caltech), J. DePasquale (STScI)

# «Мужская таблетка»: вопросы ответственности

Ирина Якутенко

**Н**аверняка вы все уже видели новость про то, что разработан контрацептив для мужчин — таблетки, которые обратимо прерывают сперматогенез, т. е. образование сперматозоидов. Феминистские сообщества празднуют победу: наконец-то мужчины тоже возьмут на себя ответственность за контрацепцию. Жаль разочаровывать тех, кто очень воодушевился новостью, но, увы, во-первых, сам препарат пока находится только на ранней стадии клинических испытаний, а во-вторых, как мне кажется, причина того, что женщинам приходится брать на себя основную ответственность в этом вопросе — вовсе не отсутствие мужской контрацепции.

Но давайте разбираться. Новость основана на статье [1] в журнале *Communications Medicine*, где описана первая стадия клинических испытаний препарата под названием YCT-529. По механизму действия это антагонист рецептора ретиноевой кислоты альфа-типа (RAR- $\alpha$ ). Сигнальные пути ретиноевой кислоты в яичках крайне важны для формирования сперматозоидов, и, соответственно, их блокировка нарушает этот процесс.

Ранние доклинические исследования показали, что у самцов мышей и приматов на время приема препарата прекращается сперматогенез, а после окончания приема восстанавливается обратно. Для значимого эффекта достаточно принимать YCT-529 один раз в день. Никаких серьезных побочных эффектов у животных обнаружено не было.

Новая работа — отчет о первой стадии клинических испытаний на людях. Разные дозы препарата в разном режиме (натощак или с едой) давали 16 здоровым мужчинам в возрасте от 32 до 59 лет и оценивали побочные эффекты и изменения важных жизненных показателей от работы сердца до эрекции и либидо. Отдельно ученые оценивали влияние YCT-529 на нейтрофилы — основные клетки врожденного иммунитета, которые борются с инфекциями. Потому что рецептор ретиноевой кислоты  $\alpha$  регулирует не только сперматогенез, но и созревание нейтрофилов, и блокада рецептора могла бы нарушить этот процесс. В качестве контроля использовали группу плацебо, т. е. мужчин, которые принимали таблетки-пустышки, но думали, что принимают настоящий препарат.

По итогу ни одного тяжелого или серьезного побочного эффекта зафиксировано не было, все измеряемые лабораторные и клинические показатели оставались стабильными. Отдельные отклонения вроде бессимптомной аритмии у одного участника или незначительного роста провоспалительных цитокинов были признаны не имеющими клинического значения. Либидо и эрекция у принимающих препарат также не пострадали.



Ирина Якутенко

Но вот собственно целевое действие препарата — его влияние на сперматогенез — в новой работе не оценивали. Более того, в исследовании брали только мужчин, прошедших через вазэктомию, процедуру перерезания семявыводящих протоков. Это было сделано для того, чтобы исключить возможные аномалии у плода в случае возможной беременности, если препарат вызывает какие-то негативные эффекты.

Надо сказать, что в исследованиях на животных аномалии потомства тоже не изучались. Ученые проверяли только способность самцов, принимавших препарат, оплодотворять самок после прекращения приема. В этом смысле всё оказалось в порядке.

Подытожим. Мы знаем, что есть препарат, временно и обратимо прерывающий сперматогенез у животных. У людей его прием не вызывает краткосрочных побочных эффектов. Насчет прерывания сперматогенеза сказать пока ничего нельзя, нужно дождаться хотя бы второй стадии клинических испытаний. Оценка возможных аномалий у потомства после прекращения приема препарата не проводилась ни у людей, ни у животных. Вполне вероятно, что YCT-529 никак не влияет на потомство, но, чтобы уверенно утверждать это, необходимы данные, которых в ближайшие годы у нас не будет.

Если окажется, что такого влияния действительно нет, YCT-529 может стать вполне перспективным препаратом. Как минимум, потому что для кого-то он будет удобнее существующих аналогов — впрочем, сразу оговорюсь, аналоги тоже пока существуют только в клинических испытаниях. Например, препарат ADAM — гидрогель, который вводят в семявыводящие протоки, где он предотвращает смешивание сперматозоидов с семенной жидкостью. Первые испытания показали [2], что препарат безопасен, т. е. у мужчин наблюдалось небольшое количество относительно легких побочных эффектов в первые две недели после процедуры (ее проводят под местным наркозом), и вроде как эффективен — но пока эффективность проверялась на совсем маленьком числе участников.

Плюс ADAM в том, что его нужно вводить один раз в год, а в перспективе разработчики хотели бы усовершенствовать препарат, чтобы эффект длился два года. Таблетки YCT-529 нужно принимать ежедневно. С одной стороны, для кого-то это может оказаться лишней когнитивной нагрузкой, ну и, кроме того, немудрено забыть или пропустить пару дней, и тогда непонятно, что будет с эффектом, но, с другой — такая схема предполагает более гибкое планирование.

Возвращаясь к началу. Как мне кажется, отсутствие большого выбора контрацептивных препаратов для мужчин — не основная причина того, что забота по предотвращению нежелательной беременности ложится главным образом на женщин. Банальный презерватив при правильном использовании вполне себе справляется с этой задачей. Кроме того, он еще и дает хорошую защиту от инфекций, передающихся половым путем, чего разрабатываемые мужские контрацептивы обеспечить не могут.

Разумеется, расширение ассортимента противозачаточных препаратов для мужчин — хорошее и важное направление исследований.

Но не надо питать иллюзий, что, если тестируемые препараты окажутся безопасными и надежными, мужчины и женщины будут в равной степени делить ответственность за планирование семьи. Когда оба участника отношений хорошо относятся друг к другу и готовы брать на себя ответственность, они и сегодня делят ее справедливо. С другой стороны, чисто биологически на женщину приходится большая нагрузка в этом вопросе. И никакие технические решения этот факт поменяют не могут.

Соответственно, и решение вопроса об ответственности за нежелательные беременности, а далее и ответственности за выращивание детей, ставших результатом этих нежелательных беременностей, или же решение об их прерывании и т. д. — всё это лежит в сфере развития общества и изменения границ социально приемлемого, а не в сфере медицины. Хотя, безусловно, современные препараты делают решение многих из этих вопросов проще.

1. [nature.com/articles/s43856-025-01004-4](https://www.nature.com/articles/s43856-025-01004-4)

2. [auajournals.org/doi/10.1097/01.JU.0001109764.27496.08.02](https://auajournals.org/doi/10.1097/01.JU.0001109764.27496.08.02)



perplexity.ai



## SpinLaunch – неримская катапульта

Денис Альбин



Мы продолжаем серию публикаций, начатую в позапрошлом номере газеты<sup>1</sup>, посвященную «альтернативным» способам космического транспорта. Отправной точкой стал вопрос читателя в комментариях к эфиру Бориса Штерна и Алексея Кудря<sup>2</sup>, а отвечать на него взялся главный редактор портала «Всё о космосе» **Денис Альбин**. В первом тексте речь зашла о проекте космического лифта. Теперь очередь SpinLaunch, устройства почти что из мира шоу-бизнеса: прежде чем запустить своих «звезд» в космос, оно их раскручивает. Или – как истинный продюсер – пока что только обещает это сделать.

**«Большинство этих платежей экономически нецелесообразны.**

**За ними нет реальной стоимости. За ними нет никакой реальной ценности...»** – Майкл Хадсон, экономист и финансовый аналитик, 2020 год.

Иногда после неудачных запусков представители космической индустрии произносят фразу “space is hard”. И это правда. Прошел уже 81 год с тех пор, как первый созданный человеком объект пересек линию Кармана, а выход в космос остается сложной задачей, осилить которую может не каждый коллектив. Двигатели, система подачи топлива, авионика и программное обеспечение продолжают преподносить создателям ракет неприятные сюрпризы. Но и компании с многолетним опытом страдают от тех же проблем, что и стартапы, как со своими новыми ракетами, так иногда и с уже эксплуатируемыми.

Словом, даже крупные финансовые вложения при разработке ракет не дают гарантированного результата. Поэтому и возникают компании, предлагающие альтернативу ракетным запускам, такие как SpinLaunch.

Проект SpinLaunch основал в 2014 году предприниматель Джонатан Яни. Быстро собрав 4 млн долл. стартового капитала, он разместил первую штаб-квартиру на бывшем заводе по производству микропроцессоров в Калифорнии недалеко от Google. Яни вдохновлялся военным проектом 1960-х годов, использовавшим «космическую пушку» для суборбитальных запусков (см. далее).

Принцип SpinLaunch следующий: ракета с полезной нагрузкой (например, спутниками) разгоняется с помощью вращающегося углеродистого рычага внутри стальной вакуумной камеры диаметром 100 м до скорости 8 000 км/ч. Это должно сэкономить до 70% топлива и радикально уменьшить число конструктивных элементов, обычно необходимых для запуска ракеты. После выхода за пределы стратосферы небольшая и недорогая двигательная ступень придает ракете дополнительную скорость, нужную для выхода на орбиту и корректного позиционирования. Планируется, что система сможет запускать спутники массой 200–400 кг по цене 1 250–2 500 долл./кг.

◀ Действующая суборбитальная катапульта на космодроме «Америка»

**«Мы открыли дверь. Что за ней – еще не до конца ясно»,** – И.В. Курчатов, 1949 год.

Интересна начальная динамика развития компании, а также привлечения инвестиций, ну и сами инвесторы.

В 2016 году SpinLaunch построила первую испытательную центрифугу диаметром 12 м. Там испытывали спутниковые компоненты под нагрузкой около 10 000 г и запускали объекты в металлическую стену со скоростью около 6 500 км/ч.

К 2018 году компания привлекла 40 млн долл. от таких инвесторов, как Airbus Ventures и GV (это, если кто не в курсе, Google), что позволило переехать в новый офис в Лонг-Бич и начать на космодроме в Нью-Мексико строительство суборбитальной катапульты диаметром 33 м, рассчитанной на запуск полезной нагрузки до 50 кг и способной разгонять тестовые снаряды от 1 300 до 8 000 км/ч. Согласно заявлению компании, строительство обошлось ей в 7 млн долл.

В 2019 году SpinLaunch заключила контракт с американскими военными на создание прототипа. Сумма контракта не разглашается.

В 2020 году компания получила еще 35 млн долл. инвестиций и продолжила строительство штаба в Лонг-Бич площадью 13 000 м<sup>2</sup> и крупнейшей в мире вакуумной центрифуги диаметром 50 м в космопорте «Америка» (частный космодром в пустыне в штате Нью-Мексико, самый известный его «резидент» – Virgin Galactic. – *Прим. ред.*).

В октябре 2021 года была запущена суборбитальная катапульта, первый испытательный снаряд достиг высоты около 10 км. Что любопытно, в конце того же года SpinLaunch признали одним из лучших работодателей в космической отрасли.

В апреле 2022 года компания провела успешный запуск снаряда с видеокамерой, разогнав его до 1 929 км/ч и подняв на 9,32 км<sup>3</sup>.

В сентябре 2022 года SpinLaunch привлекла 71 млн долл. на втором этапе венчурного финансирования под эгидой ATW Partners.

**«Перспективы потрясающие. Осталось только всё это реализовать»,** – А.К. Кэй, 1971 год.

Следующую, стометровую катапульта компания планировала построить в нынешнем году. По крайней мере, еще в 2023-м Дэвид Ренн, вице-президент SpinLaunch по технологиям, сообщил в интервью SpaceRef, что компания добилась «значительного прогресса» в определении потенциальных прибрежных стартовых площадок для начала строительства, а также анонсировал третий раунд финансирования и говорил, что компания уже смогла привлечь 150 млн долл. Однако в 2024 году, согласно документам, поданным в Комиссию по ценным бумагам и биржам США, SpinLaunch закрыла раунд финансирования только на 11,5 млн долл. из запланированных 25 млн долл.

С тех пор ни о начале строительства стометровой катапульты, ни об успехах в разработке средства доведения на орбиту ничего не было слышно. В 2025 году компания заявила, что получила 12 млн долл. от Kongsberg Defence & Aerospace для поддержки разработки и коммерциализации Meridian Space, высокодифференцированной низкоорбитальной спутниковой группировки SpinLaunch. Также было подписано соглашение с NanoAvionics в качестве эксклюзивного поставщика спутников для первого транша в 280 спутников ▶

<sup>3</sup> [youtu.be/qEVD9k2GLXk](https://youtu.be/qEVD9k2GLXk)



<sup>1</sup> [www.trv-science.ru/2025/07/kosmicheskij-lift-roskosh-ili-sredstvo-peredvizheniya](http://www.trv-science.ru/2025/07/kosmicheskij-lift-roskosh-ili-sredstvo-peredvizheniya)

<sup>2</sup> [youtu.be/C2kgR1ocGos](https://youtu.be/C2kgR1ocGos)

► и анонсировано сотрудничество с Aleut Corporation в разработке системы орбитального запуска на Адаке (Аляска).

**«Вопрос „Как звучит хлопок одной ладони?“ —**

**это бессмысленная задержка в нашем прогрессе»,** — Н.Д. Тайсон, 2013 год.

Финансы обсудили, поговорим о физике. Известно, что катапульта будет запускать аппараты со скоростью до 8000 км/ч, что даст перегрузку при выходе из «стволы» ~10085 g. Для справки, 1 g — это ускорение свободного падения, равное 9,80665 м/с<sup>2</sup> на поверхности Земли, иногда сокращаемое до 9,81 м/с<sup>2</sup>. В астрономии и астрофизике это значение часто используется для сравнения гравитационных сил на разных небесных телах. Таким образом, во время подобного старта тело массой 80 кг испытывало бы нагрузку как от 806 800 кг. Понятно, что человек подобного не выдержит. Так что для пилотируемой космонавтики такой оригинальный способ запуска не подходит.

Также столь экстремальные перегрузки отсекают довольно большое количество грузов, которые не хотелось бы получить на орбите в некондиционном состоянии. Например, как быть с хрупкими солнечными панелями и антеннами? А с оптикой? Самые прочные видеокамеры, которые удалось найти, производит флоридская компания Imperx. Ее продукция поставляется для NASA, сертифицирована по MIL SPEC (MIL STD810F), имеет защиту от ударов и вибраций «все-го лишь» до 1000 g ударной нагрузки. Видимо, спутники с оптической полезной нагрузкой тоже отпадают.

А вот с электроникой не всё так однозначно. Вполне себе существует M982 Excalibur — 155-миллиметровый высокоточный управляемый активно-реактивный снаряд увеличенной дальности, запускаемый из ствола артиллерии. Перегрузки, которые он испытывает при выходе из ствола, составляют ~15 000 g. Но в этом снаряде используется электроника категории Military (на Западе вся электроника делится на категории Commercial, Industrial, Military и Space), которая, как правило, не подходит для использования в космических аппаратах. Можно предположить, что для запуска при помощи катапульты SpinLaunch придется разрабатывать космические аппараты с нестандартной начинкой, что ставит под сомнение целесообразность всей затеи.

**«Лучшие генералы —**

**это те, кто служил в артиллерии»,** — Наполеон Бонапарт, XIX век.

Первым стрелять из пушки в космос предложил Жюль Верн в романе «С Земли на Луну прямым путем за 97 часов 20 минут» (в русскоязычных переводах известен под названием «Из пушки на Луну». — Прим. ред.) в 1865 году. В 1902 году режиссер Жорж Мельес снял по мотивам произведения Жюль Верна немую короткометражку «Путешествие на Луну», кадр из которой стал всем известным мемом.

В начале 1960-х был основан Проект высотных исследований (High Altitude Research Project, HARP) — американо-канадский проект вывода искусственных спутников Земли на низкие орбиты с помощью специальных легкогазовых (в качестве расширяющегося тела не пороховые газы, а водород или гелий) пушек.

Проект стартовал в 1961 году как исследовательская программа, целью которой было изучение поведения баллистических объектов в верхних слоях атмосферы. Однако вскоре к нему проявили интерес военные — их привлекла идея быстрого запуска спутников на низкие орбиты.

В рамках HARP было построено более десяти артиллерийских установок разных калибров, размещенных по Северной Америке — от Аризоны до Квебека. Главной была пушка на острове Барбадос в Карибском море калибром 16 дюймов (406 мм) с 40-метровым стволом, в котором создавался технический вакуум. Она разгоняла 180-килограммовые снаряды до 3600 м/с, но этого было недостаточно для достижения стабильной орбиты — снаряды достигали вы-

сот до 180 км и падали обратно в океан. Основатель проекта Джеральд Булл разработал специальный снаряд-ракету Marlet, который теоретически мог бы вывести небольшой спутник в космос. Однако в 1967 году HARP закрыли.

**«Моссад — национальная разведывательная служба Израиля,**

**одна из трех основных израильских спецслужб**

**наряду с военной разведкой и контрразведкой»,** — «Википедия».

Джеральд Булл хотел продолжать работу, но найти спонсоров в Северной Америке не смог. После долгих безуспешных поисков он обратился к небызвестному диктатору Ирака Саддаму Хусейну. В Ираке Булл отвечал за два проекта — Scud, в рамках которого он проводил расчеты новых обтекателей головных частей для баллистических ракет, и «Вавилон» — собственно продолжение его «сверхпушки». Работа началась еще в 1980-х, во время ирано-иракской войны, и хотя информации по проекту очень мало, можно сказать, что в планах были как минимум четыре разные установки. Один из вариантов — «Большой Вавилон» — представлял собой многокамерную пушку с необычной схемой: помимо основного заряда в казенной части был дополнительный, который двигался вместе со снарядом по стволу, поддерживая высокое давление и увеличивая дальность стрельбы.

Монстр массой 9 тонн мог бы запускать либо 600-килограммовый снаряд на расстояние до 1000 км, либо двухтонный ракетный снаряд, способный вывести на орбиту спутник массой 200 кг. При этом запуск на орбиту обходился бы примерно в 600 долл./кг, что очень дешево по космическим меркам. Калибр пушки составлял 1 м, а испытания проходили на прототипе с калибром 350 мм.

Работа над этими проектами очень не понравилась израильтянам, и не только им. Неизвестные неоднократно вежливо намекали Джеральду Бул-

лу на необходимость прекратить работу на Саддама — посредством нескольких взломов его квартиры в Брюсселе, не имевших очевидной цели грабежа. Джеральд Булл оказался то ли очень непонятливым, то ли очень самоуверенным, и 22 марта 1990 года его космические амбиции были остановлены путем пяти выстрелов в голову и спину прямо у дверей его квартиры.

Окончательно проект «Вавилон» прекратил существование в ноябре 1990 года, когда британская таможня задержала часть деталей для суперпушки. После этого большинство сотрудников Булла вернулось в Канаду. Детали иракской космической пушки теперь можно посмотреть в Даксфордском имперском военном музее и портсмутском форте Нельсон.

Фредерик Форсайт очень красочно передал свое видение этой истории в романе «The Fist of God». Любителям жанров детектива и политического триллера рекомендую.

**«Я не дам ни копейки на эту безумную фантазию»,** — У.Проксмир, 1977 год.

Идея запуска космических аппаратов на орбиту при помощи пушки или вакуумной катапульты технически вполне реализуема. Но ее экономическая целесообразность в связи с особыми требованиями к запускаемой полезной нагрузке очень сомнительна. Более точный ответ на то, насколько данная технология жизнеспособна, мы получим в течение ближайшей пары лет. ♦



Знаменитый кадр из «Путешествия на Луну»



Испытание 16-дюймовой пушки HARP на острове Барбадос (astronautix.com)



Сохранившиеся детали космической пушки Булла. Фото Bluemoose / commons.wikimedia.org

# Новая демонстрация нарушения CP-симметрии

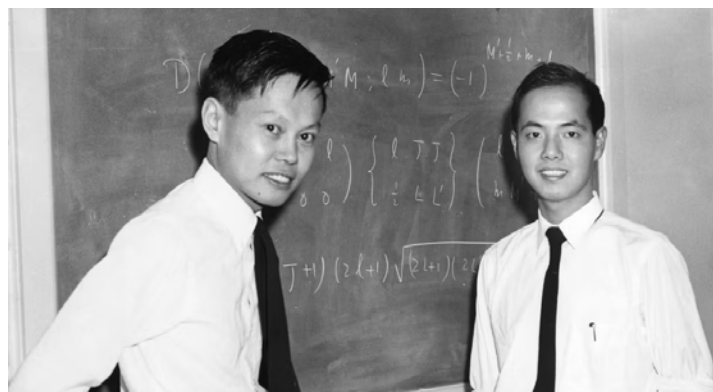
Алексей Левин

В Европейском центре ядерных исследований (ЦЕРНе) закончен многолетний эксперимент, который имеет все шансы войти в анналы истории изучения элементарных частиц. Его выполнил многочисленный интернациональный коллектив специалистов разных профилей, объединенных в коллаборацию LHCb, которые работали на детекторе Большого адронного коллайдера с тем же названием. Им впервые удалось надежно зарегистрировать нарушение CP-симметрии в процессах, связанных с рождением и распадом одной из разновидностей барионов.

**Т**ак называют представителей класса адронов (то есть частиц, участвующих в сильных ядерных взаимодействиях), образованных тройками кварков различных видов (на языке физики «ароматов»). Конкретно, в ходе эксперимента было выявлено несоблюдение CP-симметрии при распадах барионов типа  $\Lambda_b^0$ , которые рождались в Большом адронном коллайдере при столкновениях протонов сверхвысоких энергий. До сих пор CP-асимметрия фиксировалась только в экспериментах с мезонами — адронами другого типа, состоящими из пар кварков и антикварков. Это сообщение 30 июля появилось в журнале *Nature*<sup>1</sup>.



Алексей Левин



Янг Чжэньнин и Ли Чжэндао. University of Chicago Photographic Archive /  
Hanna Holborn Gray Special Collections Research Center

## Откуда всё пошло

Новый эксперимент продолжает славную линию исследований в области физики частиц, которые ведутся с середины 1950-х годов. Начало им положила совместная статья двух живших в США китайских физиков-теоретиков, профессора Колумбийского университета Ли Чжэндао и его коллеги из принстонского Института фундаментальных исследований Янга Чжэньнина<sup>2</sup>. С ее обсуждения и надо начать.

Эта работа была попыткой осмыслить загадочную аномалию распадов двух видов мезонов с единичным положительным зарядом, которые тогда считались различными частицами. Эти мезоны обозначались двумя греческими буквами  $\tau$  и  $\theta$ ,  $\tau\tau$  и  $\tau\tau^*$  (в полной номинации  $\tau^+$  и  $\theta^+$ ). Они входили в категорию так называемых странных частиц, которые физики с 1947 года стали открывать в космических лучах, а затем и на новых мощных ускорителях. В пределах точности измерений, выполненных в 1954–1956 годах,  $\tau$  и  $\theta$  обладали одинаковыми массами и временами жизни, однако распадались по-разному:  $\tau$ -мезон переходил в три пиона, один отрицательный и пару положительных, в то время как  $\theta$ -мезон давал начало одному положительному и одному отрицательному пиону. Это означало, что конечные состояния распадов обоих мезонов — а потому и они сами — отличались квантовыми числами.

чаются значениями весьма важного квантового числа, именуемого пространственной четностью: в первом случае оно равнялась минус единице, а во втором — плюс единице. В этом не было бы ничего удивительного, если бы  $\tau$ -мезон и  $\theta$ -мезон действительно заслуживали статуса различных частиц. Однако допустить их неодинаковость было не так-то просто, поскольку их прочие физические характеристики совпадали. Логичнее было бы их признать двумя ипостасями одной и той же частицы, но тогда пришлось бы заключить, что при ее распадах четность не сохраняется.



Принять этот вывод было бы не менее сложно. Четность элементарной частицы (или любой другой квантовой системы) определяется через поведение ее волновой функции при зеркальном отражении всех пространственных координат, от которых она зависит, — т. е. при одновременной замене их знаков на противоположные (это преобразование координат также называют пространственной инверсией). Если знак волновой функции при этом сохраняется, системе приписывается значение четности, равное единице, а если он меняется на противоположный — то минус единице.

Это квантовое число принято обозначать заглавной латинской буквой  $P$  (от англ. *parity*). До середины 1950-х годов ученые были уверены, что во всех процессах с участием частиц четность начального состояния всегда равна четности конечного. Это фактически постулированное свойство физики частиц получило название закона сохранения четности, или  $P$ -симметрии. Справедливость этого постулата не подвергалась сомнению. Отказ от него означал бы, что природа каким-то образом делает различия между правым и левым, что казалось и неестественным, и невозможным.

Выскочившая как джинн из бутылки проблема распадов тау- и тэта-мезонов подверглась обсуждению на 6-й Рочестерской конференции по физике высоких энергий, которая состоялась в апреле 1956 года. Оно была весьма интенсивным, но особо интересных результатов не принесло. Однако на одном из заседаний физик-экспериментатор из Университета Дьюка Мартин Блок чуть ли не от отчаяния спросил, не может ли «загадка тау-тэта», как ее тогда называли, разъясниться на основе предположения, что эти мезоны и в самом деле представляют из себя разные состояния одной и той же частицы, чьи распады нарушают принцип сохранения четности? Присутствовавший там Ричард Фейнман сначала счел эту идею нелепой, но потом всё же задумался.

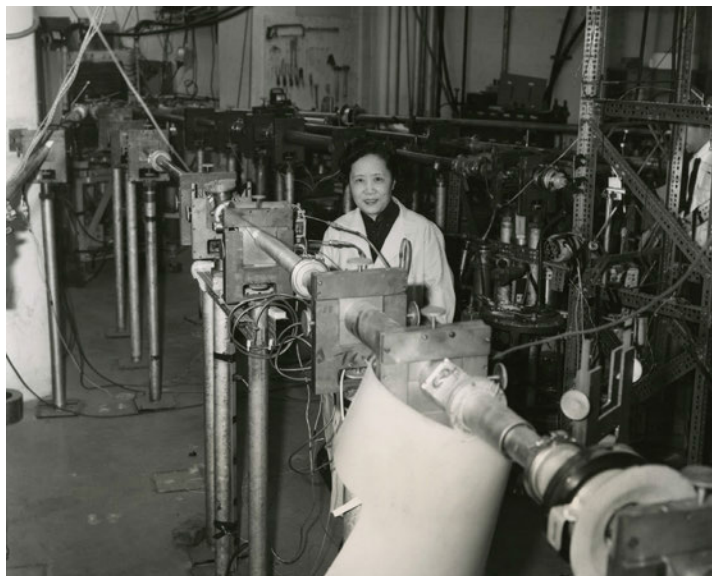
В последний день работы конференции состоялась сессия по теоретической интерпретации природы новооткрытых странных частиц, где Янг выступил с обзорным докладом. Во время дискуссии Фейнман попросил его прокомментировать гипотезу Блока. Янг ответил, что он тоже думал о возможном несоблюдении четности в превращениях странных частиц, но пока не пришел к определенному выводу. Тем тогда дело и кончилось.

А дальше явно включились мойры, богини судьбы. В конце апреля Янг отправился в Брукхейвенскую национальную лабораторию на острове Лонг-Айленд, где собирался поработать летом. Вскоре он приехал в расположенный неподалеку Нью-Йорк для встречи со своим старым знакомым Ли, чей университет, напомним, находился (и находится) как раз в Городе Большого Яблока. Они хорошо посидели за чашками кофе в кафе «Белая Роза» и поговорили о странных частицах. Тогда уже было понятно, что эти частицы рождаются при столкновениях нуклонов, которыми управляет сильное ядерное взаимодействие, но распадаются благодаря слабому взаимодействию, которое царит и правит в процессах бета-распада атомных ядер. В ходе беседы Ли и Янг сформулировали для себя вполне конкретную проблему: есть ли основания предполагать, что сильное взаимодействие сохраняет четность, а слабое ее нарушает? В другой формулировке вопрос стоял так: коль скоро процессы с участием сильного взаимодействия инвариантны относительно Р-преобразований, можно ли утверждать то же самое о процессах, которые обуславливает слабое взаимодействие? Хотя собеседники совершенно не представляли, какой физический механизм мог бы стать причиной столь парадоксального вызова интуиции, они всё же решили, что этот вопрос заслуживает изучения.

Поскольку ни одна из тогдашних теорий на него ответить не могла, пришлось обратиться к опытным данным. Ли попросил помощи у соотечественницы и коллеги по физфаку Колумбийского университета Ву Цзяньсюн, замечательного экспериментатора и признанного специалиста по бета-распадам. Мадам Ву, как ее все называли, одолжила ему только что вышедший толстенный (тысяча ▶

<sup>1</sup> [nature.com/articles/s41586-025-09119-3](https://www.nature.com/articles/s41586-025-09119-3)

<sup>2</sup> Lee T. D., Yang C.N. Question of parity conservation in weak interactions // Physical Review 104, 254–258 (1956).



Ву Цзяньсюн в 1963 году. Фото из архива Смитсоновского института

► с лишним страниц!) справочник по гамма- и бета-спектроскопии, в котором были отражены результаты более чем сорокалетних исследований в этой области. Растянувшееся на весь май изучение этой книги убедило Ли и Янга, что ни в одном из описанных там экспериментов не проверялось сохранение четности в слабых взаимодействиях. Как ни странно это звучит сегодня, в него просто верили.

Обдумав и обсудив полученную информацию, Ли и Янг написали свою великую статью, которая уже на следующий год принесла им Нобелевскую премию. 22 июня она поступила в редакцию *Physical Review* и 1 октября была опубликована — правда, не под тем заголовком, под которым была представлена в рукописи. Соавторы желали с самого начала подчеркнуть, что пока воздерживаются от однозначных утверждений, и потому назвали свой труд «Is Parity Conserved in Weak Interactions?» Однако редактор журнала, один из первооткрывателей электронного спина Сэмюэль Гаудсмит счел, что вопросительный знак здесь неуместен и титул надо переформулировать. Это и было сделано.

В научной и популярной литературе нередки утверждения, что Ли и Янг доказали несохранение четности в слабых взаимодействиях, но это просто расхожая легенда. Позиция авторов четко выражена в короткой аннотации, которую я процитирую: «Рассмотрена проблема сохранения четности в бета-распадах и в распадах гиперонов и мезонов. Предложены эксперименты, которые могли бы проверить сохранение четности в этих взаимодействиях». И дальше, во втором абзаце они уточняют: «Чтобы окончательно решить, сохраняется ли четность в слабых взаимодействиях, нужно проверить в эксперименте, отличаются ли эти взаимодействия правое от левого». Описанию пригодных для этой цели экспериментов и посвящена большая часть статьи.

Где-то в конце Ли и Янг кратко упомянули другое дискретное преобразование, которое тоже вошло в квантовую механику и квантовую теорию поля вскоре после их создания. Это так называемое зарядовое сопряжение, замена каждой частицы, входящей в квантовую систему, на ее античастицу с одновременным обращением направления их спинов. Весь предшествующий опыт физики говорил за то, что квантовые системы инвариантны относительно зарядового сопряжения, или, как его еще называют, С-преобразования. Ли и Янг в заключительном разделе отметили, что инвариантность слабого взаимодействия относительно зарядового сопряжения тоже не доказана в экспериментах, однако эту тему они обсуждать не будут. И они вообще не касались еще одной дискретной симметрии квантовых систем — операции обращения времени, или Т-преобразования, которое впервые рассмотрел в 1932 году Евгений Вигнер.

## Экспериментальная проверка трех симметрий

Статья Ли и Янга сразу же побудила несколько групп экспериментаторов срочно заняться обсужденной там проблемой. Первые результаты в феврале 1957 года в одном и том же выпуске журнала *Physical Review* опубликовали две группы американских физиков. Одну

из них возглавляла профессор Ву Цзяньсюн (к слову, первая женщина, в будущем избранная президентом Американского физического общества), которая работала вместе с Эрнестом Эмблером и тремя его коллегами по вашингтонскому Национальному бюро стандартов. Лидером второй команды был ее коллега по физическому факультету Колумбийского университета, будущий лауреат Нобелевской премии по физике (1988 год) Леон Ледерман, который работал вместе с Ричардом Гарвином и Марселем Вейнрихом.

Профессор Ву и ее коллеги поставили очень изящный (а по идее даже простой) эксперимент, один из тех, схема которого была предложена в статье Ли и Янга. Они поместили образец с бета-радиоактивным изотопом кобальта-60 в однородное магнитное поле, которое ориентировало спины (и, следовательно, магнитные моменты) ядер кобальта преимущественно в одном направлении. Если бы пространственная четность оставалась ненарушенной, поляризованные ядра в актах бета-распада испускали бы электроны с равной интенсивностью как в сторону своих спинов, так и в противоположном направлении. Однако эксперимент показал сильную пространственную асимметрию распада — антипараллельно ориентации спинов вылетало приблизительно на 40% больше электронов, нежели в обратную сторону. Для подавления теплового разброса ориентации ядерных спинов эксперимент проводился в криостате при температуре около одной сотой кельвина, и этот криостат приблизительно метрового размера стал самой объемной частью всей установки. Так что исключительно фундаментальный результат был получен в ходе чисто камерного эксперимента. Ледерман и его ассистенты продемонстрировали несохранение четности иным образом — при изучении распадов заряженных пионов и мюонов. Тогда же они показали, что слабое взаимодействие нарушает и С-инвариантность, а заодно измерили магнитный момент мюона.

Аналогичные результаты были получены и в других лабораториях. Таким образом, в 1957 году загадка тау-эта нашла окончательное разрешение: их признали за одну и ту же частицу: конкретно, положительно заряженный К-мезон, или каон  $K^+$ , один из представителей семейства странных частиц. Тогда же были поняты еще многие процессы с участием слабого взаимодействия.

Однако самое интересное еще только начиналось. Без большой задержки Ли и Янг в США и Лев Давидович Ландау в СССР высказали гипотезу, что любые физические взаимодействия (следовательно, и слабое) инвариантны относительно произведения двух операций — зарядового сопряжения С и инверсии пространственных координат Р. Это означает, что две системы частиц, одна из которых получается из другой последовательным выполнением этих операций, физически эквивалентны. Поэтому, например, распады частиц под действием слабого взаимодействия должны выглядеть точно так же, как отраженные в зеркале распады их античастиц.

Однако эта красивая гипотеза продержалась недолго. В 1964 году американские физики во главе с Джеймсом Кронином и Валом Логсдоном Фитчем экспериментально доказали, что СР-симметрия не соблюдается при распадах К-мезонов. Ее сохранение запрещало долгоживущему нейтральному каону распадаться на два нейтральных пиона — только на три. Однако Кронин, Фитч и их коллеги ►

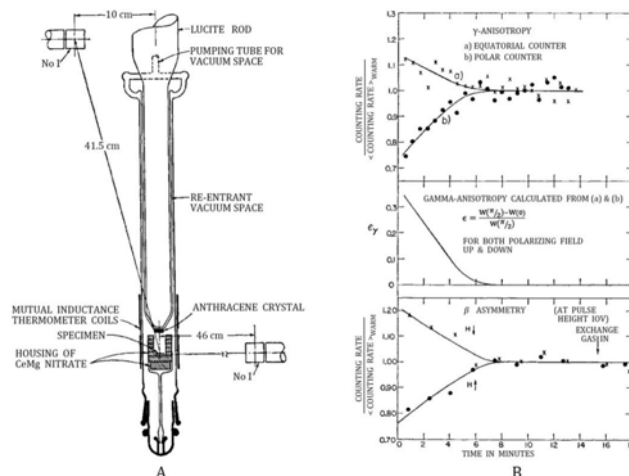


Рис. 1. Эксперимент Ву Цзяньсюн.

А — установка для изучения  $\beta$ -распада  $^{60}\text{Co}$ , В — результаты эксперимента

обнаружили, что приблизительно 0,2% таких распадов всё же приходится на пионные пары. Хотя это нарушение СР-симметрии по масштабу оказалось очень незначительным, оно всё же имело место. Этот эксперимент был выполнен на синхротроне Брукхейвенской национальной лаборатории, причем для измерения использовался изобретенный Кронином новый детектор частиц — искровая камера. В 1980 году Кронин и Фитч стали Нобелевскими лауреатами.

## Нетривиальное продолжение

История и здесь не закончилась. В 2001 году японские и американские физики выяснили, что СР-симметрия не соблюдается и при распадах нейтральных В-мезонов, причем куда сильнее, чем в случае каонов. В 2019 году стало известно, что тот же эффект зарегистрирован и при распадах нейтральных D-мезонов, имеющих в своем составе с-кварки (все эти термины будут объяснены позднее). Я не стану вдаваться в подробности экспериментов, это довольно специальная тема. Главное в том, что в природе существуют различные процессы с участием слабого взаимодействия, которые нарушают СР-симметрию. Иначе говоря, эта симметрия не универсальна.

Как зеркальное отражение, так и зарядовое сопряжение относятся к числу дискретных преобразований, не зависящих ни от каких численных параметров. Напротив, лежащие в основе эйнштейновской теории относительности преобразования группы Лоренца непрерывны, поскольку зависят от относительной скорости систем отсчета. Как я уже отметил, в квантовой физике имеется еще одно важнейшее дискретное преобразование — введенная Вигнером инверсия времени. Надо сказать, что оно не сводится к простому обращению временной координаты, т. е. к замене параметра  $t$  на  $-t$ . Чтобы оно приводило к физически значимым следствиям, надо одновременно поменять знаки у многих единиц, фигурирующих в лагранжиане теории. Такая операция, подобно двум описанным выше, реально влияет на поведение различных физических величин. Например, при вигнеровской инверсии времени частицы остаются самими собой (то есть не превращаются в свои антиподы), их энергия сохраняется, импульс и угловой момент (как орбитальный, так и спиновый) меняют знаки на противоположные, электрическое поле остается неизменным, а вот магнитное поле меняет знак.

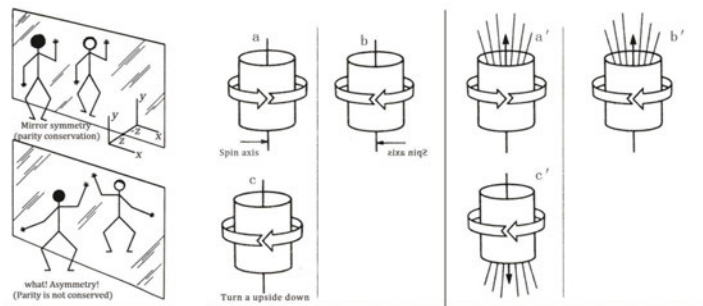


Рис. 2. Зеркальная симметрия и ее нарушения. Слева: А — вращающаяся частица, В — она же зеркально отраженная, С — перевернутая, В и С совпадают, симметрия соблюдается. Справа: А' — распад мюона, стрелка показывает направление излучения электрона, В' — он же зеркально отраженный, С' — перевернутый, симметрия не соблюдается

Можно подумать, что преобразование  $T$ , в отличие от операций  $S$  и  $P$ , есть чисто математическая процедура, ведь в реальности оно не наблюдается. Его можно имитировать, прокрутив вспять киноленту, но к физике такой фокус отношения не имеет. На деле ситуация сложнее. В первой половине 1950-х годов несколько физиков (включая таких гигантов, как Джулиан Швингер и Вольфганг Паули) разными способами и с разной убедительностью доказали чрезвычайно важный принцип, получивший название СРТ-теоремы. Она утверждает, что любая квантовая теория поля, удовлетворяющая требованию лоренц-ковариантности и еще паре-тройке абсолютно разумных ограничений, должна быть инвариантна относительно последовательного применения операций  $S$ ,  $P$  и  $T$  (в произвольном порядке). Это означает, что если взять любую теорию из этого семейства и подвергнуть ее уравнения операциям зеркального отражения, замены частиц на античастицы с изменением знаков спинов и вигнеровского обращения времени, то вторая теория будет физически эквивалентна первой. У СРТ-теоремы есть немало очень

глубоких следствий: например, из нее вытекает, что массы и время жизни любой частицы и ее античастицы должны быть абсолютно одинаковы. Пока что ни один эксперимент не поставил этот вывод под сомнение.

А вот и еще одно следствие. Если СРТ-теорема верна, а СР-инвариантность хоть где-то нарушается, то не должна соблюдаться и  $T$ -инвариантность. Так что получается, что в каких-то превращениях частиц нарушается обратимость времени! Физически это означает, что скорость таких превращений в «прямом» и «обратном» направлениях неодинакова. Выходит, что в микромире есть своя стрела времени. В прошлом столетии это открытие стало крупной неожиданностью для физиков.

В этом не было бы ничего удивительного, если бы мы говорили о макропроцессах, которые описываются классической физикой. В макромире обратимость времени несовместима со вторым законом термодинамики, который утверждает, что все реальные процессы должны идти с суммарным возрастанием энтропии. Это, конечно, понятно и без высокой науки — налитый из чайника кипяток постепенно остывает, но сам собой никогда не нагревается. Однако тот факт, что в микромире тоже есть стрела времени, привел физиков в полное изумление.

Но и это не всё. Нарушения СР-симметрии непосредственно связаны с отличием материи от антиматерии. Об этом говорит очень красивый эксперимент с нейтральными каонами, выполненный в ЦЕРНе в конце 1990-х годов, который стоит вспомнить, пусть и без подробностей.

Для начала отмечу, что если бы СР-симметрия соблюдалась абсолютно строго, то нейтральные каоны переходили бы в свои античастицы с точно такой же вероятностью, с какой те претерпевали бы обратные превращения. Любое нарушение СР-симметрии должно влечь за собой изменение одной из этих вероятностей. Если приготовить пучок из равного числа нейтральных каонов и антикаонов и проследить динамику концентрации тех и других, можно выяснить, уважают ли их превращения СР-симметрию.

Именно это и сделали физики из ЦЕРНа. Они выяснили, что нейтральные антикаоны становятся каонами чуть-чуть быстрее, чем те превращаются в антикаоны. Поэтому в смеси с изначально равными долями вещества и антивещества со временем образуется пусть небольшой, но всё же поддающийся измерению избыток вещества. Такой же эффект был выявлен в экспериментах и с другими массивными нейтральными частицами — уже упоминавшимися  $D^0$ -мезонами и  $B^0$ -мезонами.

Таким образом, экспериментаторы постепенно доказали, что слабые взаимодействия по-разному влияют на частицы и античастицы. Хотя эти различия сами по себе малы и выявляются лишь в ходе некоторых превращений весьма экзотических частиц, они демонстрируют физическую асимметрию между материей и антиматерией.

Однако при всём изяществе выполненных экспериментов и глубине полученных результатов, их до сих пор не удавалось распространить на трехкварковые композиты, сиречь барионы. Если только что опубликованные результаты физиков из ЦЕРНа подтвердятся, эта лакуна начнет закрываться.

## Странные частицы и лямбда-барионы

Чтобы понять новые результаты коллаборации LHCb, понадобится дополнительная информация. Первые странные частицы в количестве двух (одна положительно заряженная, другая нейтральная) были детектированы физиком из Манчестерского университета Джорджем Диксоном Рочестером и его ассистентом Клиффордом Батлером при прохождении космических лучей через камеру Вильсона в 1947 году. Треки наблюдавшихся распадов небесных пришельцев напоминали букву  $V$ , из-за чего их назвали  $V$ -частицами. Поскольку их массы приблизительно вдвое уступали массе протона и нейтрона, их включили в семейство частиц средней массы, которые с конца 1930-х годов назывались мезонами. Согласно современной классификации, они и два их ближайших родственника образуют группу из четырех  $K$ -мезонов, или каонов.

Это было только начало. В 1950 и 1951 годах сотрудники Мельбурнского и Манчестерского университетов сообщили об открытии в космических лучах частицы чуть тяжелее протона (по современным данным, 1116 МэВ против 938 МэВ) — следовательно, не имевшей права именоваться мезоном. Она тоже не несла электрический заряд и распадалась на протон и отрицательный пион, которые опять-таки расходились по  $V$ -образным трекам. Для ее названия задействовали греческую букву  $\Lambda$  (лямбда). Позднее были открыты ▶

и другие частицы со сверхпротонными массами. В 1953 году они получили имя гиперонов.

Новые частицы, чьи треки наблюдались не только в вильсоновских камерах, но и в толстослойных фотоэмульсиях, выглядели загадочно. Они появлялись на свет в столкновениях космических протонов высоких энергий с ядрами водорода и других газов верхних слоев земной атмосферы и все без исключения жили очень недолго. При этом они распадались как на стабильные (например, электрон), так и на нестабильные (такие, как мюон и пион) частицы уже известных типов. Это стало совершенно ясно, когда в 1953 году в Брукхейвенской национальной лаборатории заработал первый в мире протонный ускоритель-миллиардник «Космотрон», который позволил в лаборатории получать и каоны, и  $\Lambda$ -частицы в столкновениях протонных пучков. Главная загадка, которая была с ними связана, состояла в том, что время их жизни равнялось  $10^{-8}$ – $10^{-10}$  с, в то время как тогдашняя теория высокоэнергетических ядерных превращений укладывала его границы в диапазон от  $10^{-20}$  до  $10^{-23}$  с. Более того, они появлялись только парами и никогда поодиночке, что тоже выглядело необычно.

Первый шаг к объяснению этих парадоксов в 1952 году сделал голландский физик Абрахам Пайс, который тогда работал в Принстонском Институте фундаментальных исследований. Он предположил, что парное возникновение странных частиц свидетельствует о существовании какого-то специфического свойства сильного ядерного взаимодействия, отвечающего за их рождение. А поскольку при их распадах принцип парности уже не соблюдался, такие распады, по мысли Пайса, должны были управляться слабым ядерным взаимодействием. Это позволяло естественным образом объяснить долгоживучесть новых частиц — слабое взаимодействие не могло вызывать их превращения так же быстро, как сильное.

Второй шаг уже на следующий год независимо друг от друга сделали американец Марри Гелл-Манн и физики из Осацкого университета Тадэо Накано и Кадзухико Нисидзима. Они предложили приписать этим частицам новое целочисленное квантовое число, которое имеет смысл только для адронов. Гелл-Манн назвал это число странностью, а его японские коллеги — эта-зарядом ( $\eta$ -заряд). Гелл-Манну повезло больше, его терминологическое нововведение закрепилось. По определению, странность адронов с нормальным поведением, т. е. протонов, нейтронов и пионов, считалась нулевой, а ненулевые странности «новых» частиц и их античастиц отличались знаком. Предполагалось, что странность строго сохраняется в сильных взаимодействиях, но может нарушаться в слабых. Проблема поведения странности в электромагнитных взаимодействиях тогда практически не ставилась, однако вряд ли кто-то сомневался, что там она тоже сохраняется.

Природу странных частиц удалось гораздо лучше понять на основе первой версии кварковой модели адронов, которую в 1964 году независимо предложили Гелл-Манн и другой американский физик-теоретик, Джордж Цвейг. Они показали, что все известные к тому времени адроны можно представить в виде парных или тройных комбинаций трех кварков и их антикварков. Два из них,  $u$  и  $d$ , которым была приписана нулевая странность, входили в состав нуклонов и пионов. «Странный» кварк  $s$  работал как компонент всех

странных частиц и обеспечивал их необычные свойства. Со временем кварковая модель была расширена до четырех кварков, а затем, уже в конце прошлого века, до шести. Они подразделяются на три поколения:  $u$  и  $d$ ,  $s$  и  $\bar{s}$ ,  $t$  и  $b$ . Каждому поколению кварков соответствует пара частиц из класса лептонов: электрон и электронное нейтрино, мюон и мюонное нейтрино, тау-частица и тау-нейтрино. Эта классификация, как известно, лежит в основе Стандартной модели элементарных частиц.

Теперь вернемся к  $\Lambda$ -частицам. Сейчас к этой группе относят все барионы, образованные обоими кварками первого поколения в сочетании с любым из кварков второго или третьего поколения (как всегда, имеются в виду как кварки, так и антикварки). Правда,  $\Lambda$ -барионы с самым массивным  $t$ -кварком еще никогда не детектировались в эксперименте, так как он живет всего лишь порядка  $10^{-25}$  с и поэтому слишком быстро распадается и дает начало адронным струям.

Упомянутый во вступительном абзаце барион  $\Lambda_b^0$  был обнаружен в 2008 году, через 57 лет после лямбда-гиперона с кварковым составом ( $uds$ ). Как следует из его формулы, он имеет нулевой электрический заряд и состоит из тройки кварков  $u$ ,  $d$  и  $b$ . Его масса равна 5,620 ГэВ, а время жизни не слишком превышает верхний предел времен жизни каонов — по порядку величины оно составляет  $10^{-12}$  с. В силу большой массы его можно получать только на БАК, прочим коллайдерам для этого не хватает энергии. С другой стороны, он живет относительно долго, так что продукты его превращений поддаются детектированию. Члены коллаборации LHCb наблюдали его распады на протон, отрицательный каон и пару заряженных пионов обоих знаков:  $pK^-\pi^+\pi^-$ .

## CP-симметрия на уровне барионов

Коллаборация LHCb сейчас насчитывает свыше 1800 физиков, инженеров и техников из 26 стран, представляющих 104 научных центра. Ее история начинается с 1998 года, причем первые 11 лет пошли на разработку, строительство и отладку детектора, который начал работать в ноябре 2009 года.

Детектор LHCb весит 5 600 т и имеет 21 м в длину, 10 в высоту и 13 в ширину. Он состоит из набора субдетекторов, которые регистрируют частицы, движущиеся преимущественно в одном направлении от зоны столкновения разогнанных в коллайдере протонов. Этим он отличается от детекторов общего назначения ATLAS и CMS, на которых, в частности, исследуется физика бозонов Хиггса. С его устройством и полученными на нем результатами можно познакомиться здесь<sup>3</sup>.

Цели работ на детекторе LHCb несколько шире тех, которые непосредственно вытекают из его названия. На нем ведутся исследования квантовых превращений, проходящих с участием как  $b$ -кварков, так и «очарованных» кварков второго поколения, т. е.  $c$ -кварков. В 2019 году коллаборация объявила об открытии нарушения CP-симметрии при распадах очарованных D-мезонов. Ранее такие нарушения регистрировались только в процессах с участием каонов и B-мезонов, о чем уже говорилось выше. После этого детектор был закрыт на модернизацию, которая продолжалась до 2021 года. На новом этапе его работы

было зарегистрировано нарушение CP-инвариантности в распадах уже не нейтральных, а положительно заряженных B-мезонов на тройки заряженных пионов (два положительных и один отрицательный), о чем коллаборация сообщила в 2023 году. Интересно, что в этом случае величина CP-симметрии составила около 75% и приблизительно втрое превысила аналогичный показатель для распада нейтральных B-мезонов на пары отрицательных каонов и положительных пионов.

Кварковые трансформации, которые изучались в новом эксперименте, наглядно отображены на цветной иллюстрации (рис. 3) с фейнмановскими диаграммами двух возможных превращений бариона  $\Lambda_b^0$ .

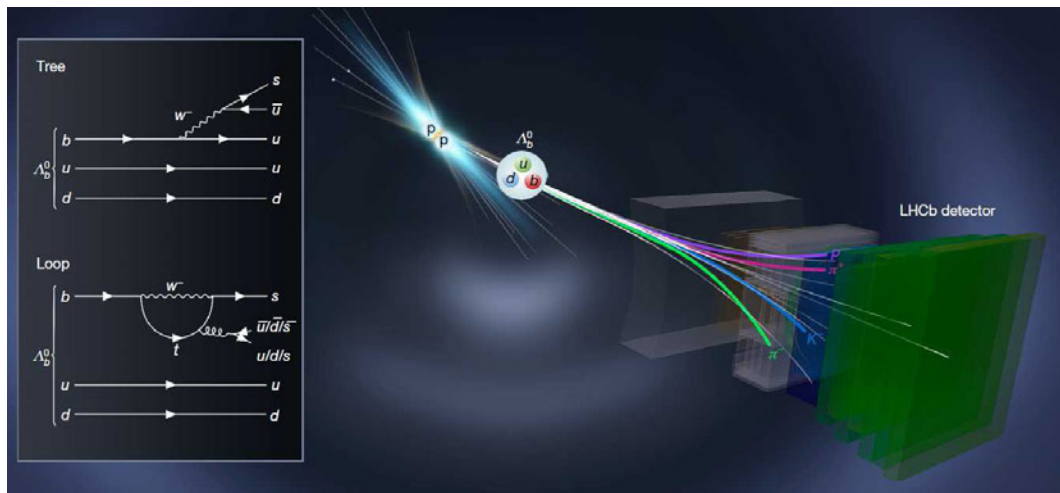


Рис. 3. Схематичное изображение превращений бариона  $\Lambda_b^0$  на детекторе LHCb.  
doi.org/10.1038/s41586-025-09119-3

<sup>3</sup> en.wikipedia.org/wiki/LHCb\_experiment

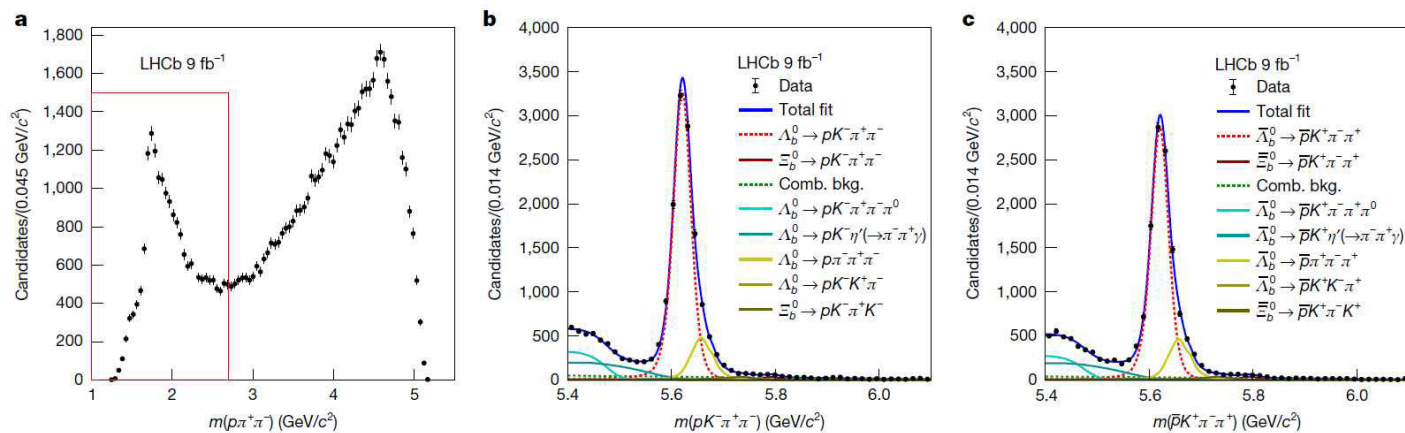


Рис. 4. А. Общее массовое распределение распада бариона и антибариона, красным выделен исследуемый тип распада. В, С. Распределение по массе для распадов бариона ( $\Lambda_b^0$ ) и антибариона соответственно. doi.org/10.1038/s41586-025-09119-3

▶ На обеих диаграммах слева изображена кварковая комбинация (u $\bar{d}\bar{b}$ ), которая описывает его внутреннюю структуру, а справа даны две версии его распада. На верхней диаграмме так называемого древесного типа кварки первого поколения и  $\bar{u}$  переходят в самих себя, в то время как  $\bar{b}$ -кварк испускает виртуальный промежуточный векторный бозон  $W^-$  и дает начало еще одному  $\bar{u}$ -кварку.  $W^-$  в свою очередь дает начало  $s$ -кварку и  $\bar{u}$ -антикварку. Эта пара соответствует отрицательному каону  $K^-$ , в то время как тройка (uud) представляет протон. Нижняя диаграмма включает петлю виртуальных частиц, на которой от бозона  $W^-$  «отщепляется» виртуальный  $t$ -кварк, переходящий в комбинации кварков и антикварков первого поколения, в то время как  $W^-$  рождает «остаток» в виде  $s$ -кварка. Эта однопетлевая диаграмма, в отличие от древесной, указывает на финальное рождение двух пионов, которые на ней не обозначены. На диаграммах также отсутствуют пары виртуальных кварков и антикварков обоих ароматов первого поколения, которые, согласно Стандартной модели элементарных частиц, рождаются из вакуума и в вакууме исчезают. На диаграммах также не представлены другие теоретически возможные виртуальные превращения, которые в финале дают начало всё той же четверке частиц  $pK^-\pi^+\pi^-$  — протону, отрицательному каону и паре пионов разных знаков.

Теперь переходим к главному. Если описанную выше реакцию подвергнуть  $CP$ -преобразованию, то барион  $\Lambda_b^0$  перейдет в соответствующий антибарион, который в диаграммном представлении даст начало антипротону, положительному каону  $K^+$  и той же паре пионов, только переставленными местами. Легко видеть, что при точном соблюдении  $CP$ -симметрии числа зарегистрированных в эксперименте частиц, рожденных в ходе обеих реакций, должны быть строго одинаковыми. Поэтому мера нарушения  $CP$ -инвариантности дается дробью, в числителе которой стоит разность этих чисел, а в знаменателе — их сумма. Разумеется, при соблюдении  $CP$ -симметрии эта дробь должна быть равна нулю.

Эти измерения проводились с 2011 по 2018 год, т. е. еще до обновления коллайдера. Общее число продуктов прямой реакции составило приблизительно 41 840 (плюс-минус небольшие поправки), в то время как распады антибарионов дали 38 850 частиц. Так что мера  $CP$ -асимметрии, оцененная согласно этой формуле, составила  $(41\,840 - 38\,850)/(41\,840 + 38\,850) = 3,71\%$ . Однако при учете ряда чисто квантовых эффектов (например, того обстоятельства, что частицы и античастицы неодинаково реагируют с измерительной аппаратурой) она, согласно вычислениям членов коллаборации, оказалась несколько меньше — 2,45%. Статистическая значимость этой оценки очень высока — 5,2  $\sigma$  (стандартных отклонений). То есть вероятность случайной ошибки не превышает трех сотых долей процента. В этом и состоит главный результат эксперимента.

В статье приведен ряд дополнительных численных показателей  $CP$ -асимметрии, оцененных даже с более высокой достоверностью — до шести стандартных отклонений. Они представляют интерес только для специалистов, поэтому я не буду на них останавливаться.

В заключительной фразе авторы подчеркивают, что их работа «открывает путь к дальнейшим теоретическим и экспериментальным исследованиям природы нарушения  $CP$ -симметрии в барионных распадах, которые в принципе могут привести к новым ограничениям на теоретические сценарии процессов, протекающих вне рамок Стандартной модели». Это и в самом деле чрезвычайно интересная перспектива, которая, будем надеяться, не обманет ожиданий.

## Дополнение: еще немного теории

Итак, теперь можно считать доказанным, что слабое взаимодействие нарушает  $CP$ -симметрию в некоторых процессах с участием обоих типов адронов — как мезонов, так и барионов. Хотя эти превращения затрагивают весьма экзотические частицы и потому наблюдаются редко и только в специальных условиях (в космических лучах и в ускорителях), они вполне реальные.

Стандартная модель элементарных частиц вполне успешно объясняет нарушения  $CP$ -симметрии в адронных процессах. Несколько упрощая ситуацию, можно сказать, что оно происходит из-за способности кварков различных ароматов образовывать смешанные состояния, аналогичные смесям нейтрино. Для работы этого механизма очень важно, что существуют три поколения кварков и лептонов. Если бы их было только два,  $CP$ -симметрия бы не нарушалась. Когда Кронин, Фитч и их коллеги открыли ее нарушение в экспериментах с нейтральными каонами, теория до такого понимания еще не дошла. Будь иначе, существование  $t$ -кварков и  $b$ -кварков можно было бы предсказать еще в 1964 году. Стоит отметить, что сотрудники дубненского Объединенного института ядерных исследований имели вполне реальный шанс опередить физиков из Брукхейвена где-то на пару лет, но им не повезло.

Описанные выше нарушения  $CP$ -симметрии принято называть слабыми. Лежащая в основе Стандартной модели теория допускает другой механизм таких нарушений, который именуют сильным. Ни один из общих принципов, на которых эта модель базируется, не запрещает добавить к ее лагранжиану еще один член, который сохраняет ароматы, но приводит к нарушению  $CP$ -симметрии. Его вклад в лагранжиан пропорционален некоторому численному параметру, который обозначают греческой буквой  $\theta$  (как и гипотетические мезоны, о которых говорилось выше).

Добавка этого члена имеет и другое важное следствие — он предписывает нейтрону иметь дипольный электрический момент. Этот момент ищут давно, но пока безуспешно. Согласно данным эксперимента, либо дипольный момент у нейтрона вообще отсутствует, либо он настолько мал, что  $\theta$  не превышает  $10^{-10}$ . Таким образом, даже если этот параметр и не равен нулю, он на много порядков меньше числовых параметров, которые определяют интенсивность нарушений  $CP$ -симметрии в адронных процессах.

Здесь физика явно имеет дело с парадоксом. Для него предложены различные объяснения, одно из которых приводит к гипотезе аксионов, нестабильных частиц, из которых могла бы состоять темная материя. Однако аксионы, как и дипольный момент нейтрона, пока не обнаружены, так что вопрос остается открытым. Лично мне больше по душе гипотеза, согласно которой  $CP$ -симметрия строго соблюдается при сверхвысоких и пока недостижимых энергиях, но на наших энергетических масштабах претерпевает спонтанное нарушение. В этом случае параметр  $\theta$  был бы строго равен нулю, а нарушения  $CP$ -симметрии объяснялись бы действием механизма, в какой-то степени аналогичного механизму Хиггса. Однако, повторяю, пока это только гипотеза. ♦

# Хороводы на шахматной доске Репортаж о решении одной задачи

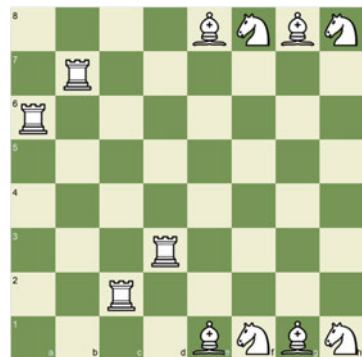
Александр Поддьяков, докт. психол. наук

Эта заметка посвящена тому, как люди, разделенные континентами, решали и решили разными способами и довольно быстро одну задачу. Предварительно опишу, к какому типу она относится. Процитирую фрагмент книги «Шахматы. Математика. Компьютеры»<sup>1</sup> **Евгения Яковлевича Гика**.

«Множество интересных задач и головоломок в шахматной математике возникает при решении следующих двух комбинаторных проблем.

1. Какое наибольшее число одноименных фигур (коней, ферзей, ладей, королей и слонов) можно расставить на доске так, чтобы никакие две не угрожали друг другу?

2. Какое наименьшее число одноименных фигур (коней, ферзей, ладей, королей и слонов) можно расставить на доске так, чтобы они держали под контролем все свободные поля?»



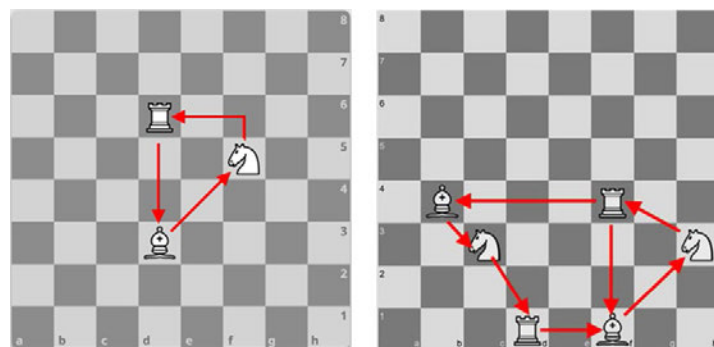
Вот пример одной из таких задач в этой книге: «При каком наибольшем  $P$  на обычной доске можно расставить  $P$  ладей,  $P$  слонов и  $P$  коней так, чтобы ни одна из фигур не угрожала другой?» Ответ там же: при  $P = 4$  (всего 12 фигур).

Мне же пришла идея задачи другого рода. Ни в книге Е.Я. Гика, ни в других источниках я не встречал задач на такой тип доминирования фигур.

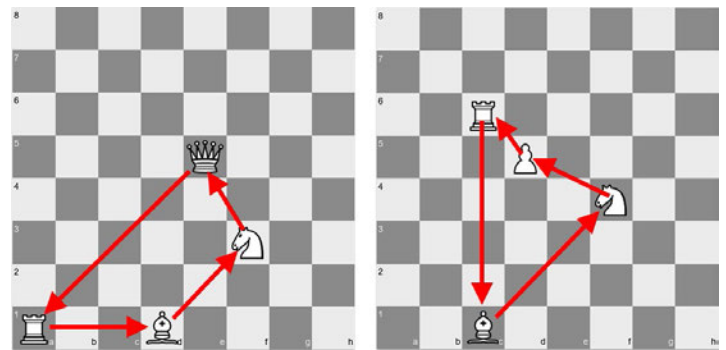
## Задача о замощении доски цепочками фигур, бьющих друг друга по кругу

Например, слона, коня и ладью можно поставить на доску так, что они будут атаковать друг друга по принципу «камень, ножницы, бумага»: слон бьет коня, конь — ладью, ладья — слона (круг замкнулся). На диаграммах ниже показаны два цикла такого типа — самый короткий (слева) и подлиннее (справа).

Можно по такому же круговому принципу расставить и четыре фигуры, добавив ферзя: ферзь → ладья → слон → конь → ферзь. Или использовать вместо ферзя пешку.



Но вернемся к трем фигурам — с ними проще. Придуманная мной шахматно-математическая задача была такой.



Какое максимальное количество слонов, коней и ладей, бьющих друг друга по принципу «камень, ножницы, бумага», можно разместить на шахматной доске 8×8?

## Путь к ответу и найденные компьютерные решения

Я воспользовался возможностью задать вопрос на английском на портале Mathematics<sup>2</sup>. После описания условия, показа диаграмм и той формулировки вопроса, данной выше, я дописал следующее (это важно, как станет ясно ниже).

«Идею можно развить.

2. Каковы решения для всех возможных комбинаций  $K$  типов фигур ( $3 \leq K \leq 6$ ), включая, например, пешки, ферзей и королей? (В шахматах есть шесть типов фигур: пешки, слоны, кони, ладья, ферзи и короли.)

3. Каково обобщение для шахматных досок  $N \times N$  и  $M \times N$ ? Для цилиндрических шахматных досок  $N \times N$  и  $M \times N$ ?

О нетранзитивных (по типу «камень — ножницы — бумага») отношениях не отдельных шахматных фигур, а расстановок белых и черных см. «Intransitively winning chess players positions»<sup>3</sup>.

Один из редакторов портала через несколько минут отправил задачу мне на редактирование, порекомендовав сделать ее более прицельной. Я убрал то, что написал о развитии идеи, и задаче был дан ход — она появилась на портале.

Тут же появились доброжелательные комментарии с вопросами и уточнениями. Задачу в тот же день решил доктор математики под ником **RobPratt** (США), специализирующийся в том числе на линейном программировании. Ценные комментарии сделали (перечисляю в алфавитном порядке латиницей) **anankElpis** (страна не указана), **Bruno Andrades** (Бразилия), **CiaPan** (страна не указана), **Ethan Bolker** (США), **Gerry Myerson** (Австралия). Я всем им очень признателен.

Вначале RobPratt предложил переформулировать вопрос задачи. Стало так.

Каково максимальное количество фигур (слон, конь, ладья) на шахматной доске 8 × 8 при условии, что каждый слон атакует по крайней мере одного коня и подвергается нападению по крайней мере одной ладьи, каждый конь атакует по крайней мере одну ладью и подвергается нападению по крайней мере одного слона, и каждая ладья атакует по крайней мере одного слона и подвергается нападению по крайней мере одного коня?

<sup>2</sup> math.stackexchange.com

<sup>3</sup> Poddiakov A. (2024). Intransitively winning chess players' positions // Doklady Mathematics, 110 (Suppl 2), S391–S398.

doi.org/10.1134/S1064562424702417. Full text: rdcu.be/efzwS.

Версия на русском: Поддьяков А.Н. Нетранзитивные по выигрышности позиции белых и черных в шахматах // Математическая теория игр и ее приложения. 2022. № 3. С. 75–100.

mgta.krc.karelia.ru/publ.php?plang=r&id=21087

Научно-популярно: Поддьяков А.Н. Позиции белых и черных по принципу «камень, ножницы, бумага» // ТрВ-Наука № 366 от 15.11.2022, с. 11. www.trv-science.ru/2022/11/pozicii-belyx-i-chernyx-po-principu-kamen-nozhnitsy-bumaga/

<sup>1</sup> Гик Е.Я. Шахматы. Математика. Компьютеры / ред. А. Ханян. — Изд. Андрей Ельков, 2013.

Е.Я. Гик (1943–2016) – советский и российский шахматист и шахматный литератор, мастер спорта СССР (1968). Математик; кандидат технических наук. Участник чемпионата СССР (1967). Обладатель Кубка Москвы (1971). Автор ряда популярных книг по шахматам и другим настольным играм, а также связанным с ними математическим проблемам и головоломкам. ru.wikipedia.org/wiki/Гик\_Евгений\_Яковлевич

► Это то же самое, что я имел в виду вначале? Это равносильные формулировки? Показалось, что да. Но потом выяснилось, что переформулировка привела не совсем к тем результатам, которые я имел в виду.

А пока никто не предложил решения, SiaPan, не видевший, как и другие, мой текст о развитии идеи задачи (я же его удалил, делая задачу более прицельной), спросил меня: «Вы рассматривали возможность использования пешек? Благодаря их асимметрии вы можете легко создавать цепочки „пешка → пешка → ... → пешка“ разной длины (предварительно определив их направление — вверх или вниз по доске)».

Я: «Спасибо за интересную идею. Это может быть следующей задачей, которую нужно решить. В первом варианте задачи я написал: 2. Каковы решения для всех возможных комбинаций  $K$  типов фигур ( $3 \leq K \leq 6$ ), включая, например, пешки, ферзи и королей?» (то есть вернул-таки удаленное, но не полностью и в другое место).

Были и другие комментарии и вопросы.

К концу того же дня RobPratt дал ответ на им же переформулированный вопрос: замостить можно всю доску (64 клетки). Получилось красиво: любой угловой квадрант  $4 \times 4$  повторяется один раз со сдвигом, один раз в зеркальной симметрии и один раз в центральной симметрии относительно центральной точки доски. И найдено это решение, повторю, линейным программированием.



Но как такие решения могут получаться? Появились вопросы комментаторов к RobPratt о том, как он использовал линейное программирование. Он сослался на решатель The Mixed Integer Linear Programming Solver и привел математическое описание двоичных переменных для этой задачи.

Но! Приглядевшись к решению на доске, можно видеть, что кони здесь бьют (едят) не только ладей, но и других коней, а слоны — других слонов, т. е. ладьи и кони при такой расстановке занимаются кан-

нибализмом. (Это выражение **Татьяны Бонч-Осмоловской**, подключившейся к задаче позднее в другом формате — по электронной почте.)

Ладьи безупречны в отношении каннибализма (друг друга не едят), но бьют не только слонов, как хотелось бы, но и коней. Аналогично, кони бьют не только ладей (опять-таки, как хотелось бы), но и слонов. Таково было следствие переформулировки вопроса задачи от RobPratt.

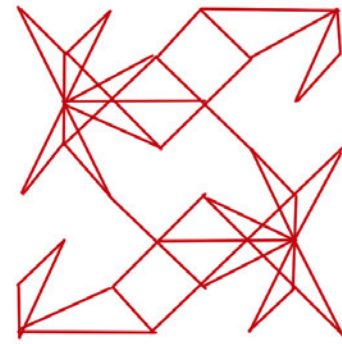
Этот факт избыточных атак наряду с нужными был прокомментирован (вот чем хорошо решение в полилоге — разговоре многих участников). anapnElpis написал: «Возможно, для большего соответствия первоначальной идее задачи было бы лучше, если бы ладьи не атаковали заодно и коней, и то же касается других фигур. Тогда атаки были бы только в цикле типа ладья → слон → конь → ладья. Хотя это значительно усложняет задачу».

Я ответил, что согласен.

И RobPratt дополнил решение: «С учетом дополнительных требований, что слоны атакуют только коней, кони атакуют только ладей, а ладьи атакуют только слонов, максимальное количество фигур оказывается равным 30».

Значит, если эти дополнительные требования и усложнили ему задачу, то не сильно. Вот решение от RobPratt, полученное опять-таки линейным программированием. И снова получилось красиво: каждая фигура имеет пару — такую же фигуру, симметричную относительно центральной точки доски. Может быть, компьютер выдал ему множество решений, а он из них выбрал именно это как симметричное, — не знаю.

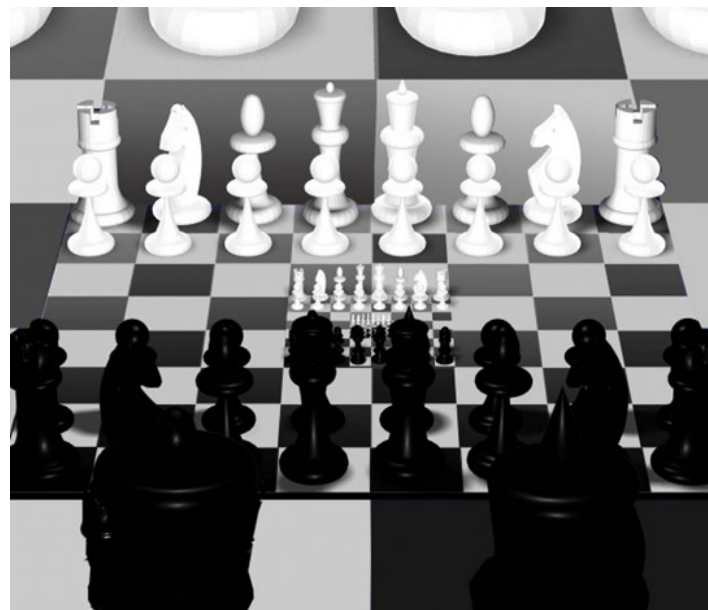
Слева — решение от RobPratt, справа — его роспись графами от Татьяны Бонч-Осмоловской.



Я стал делиться задачей и решениями RobPratt от со знакомыми. Откликнулось несколько человек, я напишу в этой заметке об одном ответе.

## Красота ручной работы

Как уже понятно, откликнулась Татьяна Бонч-Осмоловская — российская и австралийская писательница, поэтесса, переводчица и художница<sup>4</sup>. Что важно здесь — выпускница школы-интерната им. А.Н. Колмогорова МГУ им. М.В. Ломоносова с углубленным изучением математики, физики, химии, биологии, информатики, а затем — выпускница МФТИ. Здесь и на следующей странице — некоторые из ее картин на тему шахмат<sup>5</sup>.



Т. Бонч-Осмоловская. Игры, играющие в игры, играющие в игры...

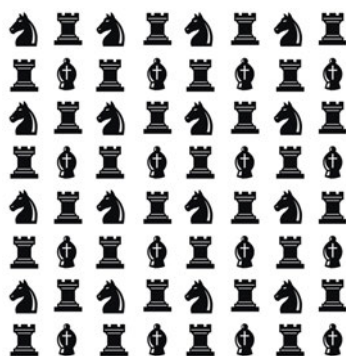
Если присмотреться к центру поля, можно увидеть всё уменьшающиеся доски с фигурами. Фрактальная геометрия этих шахматных досок создает свои смыслы. Какие?

На втором рисунке фигуры шахматного куба внутри и вне его одновременно (угол в центре может восприниматься и как самый ближний к зрителю, и как самый дальний). За кого играет красная королева? Ответа нет — это не шахматная задача. Какие смыслы эта картина порождает?

Вот некоторые предложенные Татьяной решения задачи. Для начала она построила расстановку для первой формулировки от RobPratt и тоже заполнила всю доску.

<sup>4</sup> Подьяков А. Н. Фрактальная геометрия шахматной доски и сады Семирамиды на ленте Мёбиуса. Игры форм и смыслов в мирах Татьяны Бонч-Осмоловской // Нож. 25 декабря 2021 года. [knife.media/club/osmolovskaya-worlds/](http://knife.media/club/osmolovskaya-worlds/)

<sup>5</sup> [gallery.bridgesmathart.org/exhibitions/2016-joint-mathematics-meetings/tatianabonch](http://gallery.bridgesmathart.org/exhibitions/2016-joint-mathematics-meetings/tatianabonch)



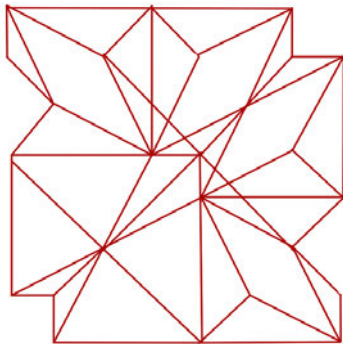
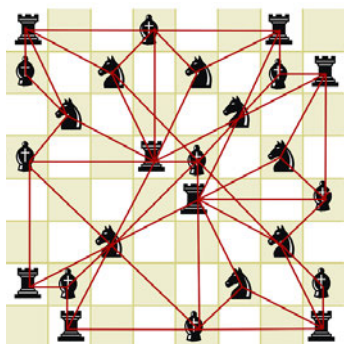
► Как пишет Татьяна Бонч-Осмоловская, симметрия здесь только сдвиговая (все угловые квадранты 4×4 повторяют друг друга со сдвигом), в отличие от решения от RobPratt.

Затем она занялась решениями под вторую, более точную формулировку вопроса.

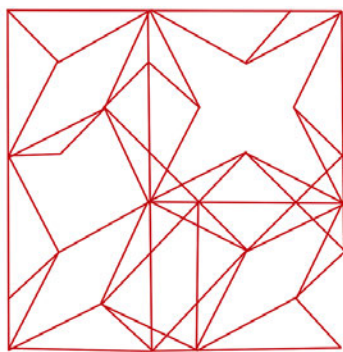
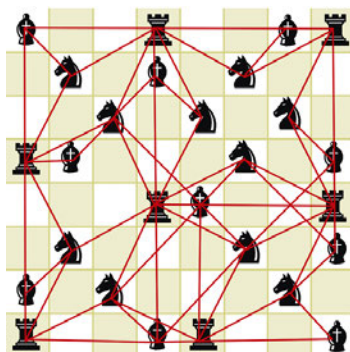
Здесь 25 фигур, и тоже симметрия, но не по всей доске.

Еще одно ее решение:

Здесь 27 фигур (до 30 от RobPratt недалеко). Татьяна Бонч-Осмоловская отмечает, что на

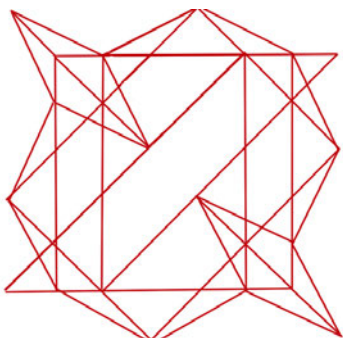
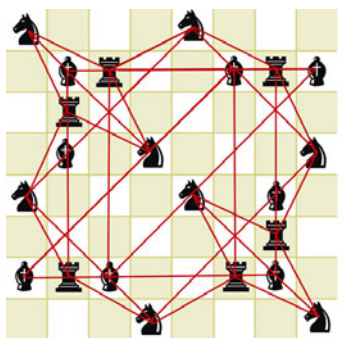


схеме видны довольно интересные локальные закономерности, но общей симметрии нет.



А вот ее решение с 22 фигурами — зато полностью симметричное. Она пишет: «Может быть, я изначально шла не за количеством, но за красотой и симметрией — и смотрите, какой совершенно центрально симметричный рисунок с рядом внутренних зеркальных симметрий! У меня фигуры „плотнее“: скажем, каждый конь бьет по две ладьи. А у RobPratt — по одной».

Также она прислала ряд других интересных решений с объяснениями их особенностей, но я не привожу их из-за ограничений по объему.



Здесь можно задаться вопросом — зачем придумывать расстановки самим, когда «нам алгоритмы сделать всё сумеют»? Кому-то интересно решать задачи через изобретаемые алгоритмические струк-



Т. Бонч-Осмоловская. Красная королева

туры, кому-то — всё делать самому от начала до конца. И расставляя и прорисовывая всё самостоятельно (если время позволяет), лучше понимаешь закономерности — есть такая гипотеза.

Были и другие отклики, о них я напишу в другой раз.

## Заключение

В целом, я думаю, что у этой задачи и у других задач на атаки разных фигур в цикле «камень, ножницы, бумага» есть перспективы. Напомню хотя бы о возможном расширении на другие фигуры (от пешек до королей) и другие размеры и формы шахматных досок. Можно проводить сравнения результатов заполнения доски цепочками, в которых добавляется, а потом меняется только один элемент:

1. ладья → слон → конь → ладья
2. ладья → слон → конь → ферзь → ладья
3. ладья → слон → конь → пешка → ладья

В общем, можно по-всякому отважно резвиться... ♦

## ИНФОРМАЦИЯ

### Помощь ТрВ-Наука

Дорогие читатели!

«Троицкий вариант» нуждается в вашей поддержке. Теперь есть удобный канал пожертвований через банковские карты:

[trv-science.ru/vmeste](http://trv-science.ru/vmeste)

Редакция





На сцене

## Александр Городницкий: «Время было тяжелое, голодное...»

Александр Моисеевич Городницкий — поэт, один из основоположников жанра авторской песни в СССР и России, один из ведущих российских ученых в области геологии и геофизики океана, по мировоззрению — шестидесятник. Александр Моисеевич поделился своими стихами, фотографиями и воспоминаниями о войне, о том страшном времени, голоде и блокаде, а также о нелегкой жизни в эвакуации и антисемитизме тех лет.

\*\*\*

### Начало войны

Для меня война началась не 22 июня, а 1 мая 1941 года, на первомайской демонстрации — на них я любил ходить вместе с отцом. Колонна Картографической фабрики ВМФ, двигавшаяся по улице Герцена, которой сейчас вернули прежнее, дореволюционное название — Большая Морская, через Исаакиевскую площадь, ненадолго остановилась у здания германского консульства, на котором развевался огромный красный флаг с белым кругом и черной свастикой посередине. Тогда мы еще дружили с Третьим рейхом. Уже потом, в черную зиму блокады и в сибирской эвакуации, мне как страшный сон, как кошмар виделся этот гитлеровский флаг, развевающийся над моим родным Ленинградом.

Я отчетливо помню ясный июньский день, когда отец приехал из города на дачу и сказал, что началась война. В это трудно было поверить — вокруг стояла невозмутимая летняя тишина и казалось, что ничего не изменилось. Однако изменилось многое. Почти сразу после начала войны, в июле 1941-го, моя мать вместе с начальными классами своей школы выехала, забрав меня с собой, в деревню под Валдай. В соответствии с планом эвакуации, составленным еще перед Финской войной в 1939-м, туда отправили несколько десятков тысяч ленинградских детей. Как вскоре выяснилось, вывели нас практически навстречу немцам... Уже в первый месяц войны вермахт вплотную подошел к Валдаю, в то время как Ленинград еще был относительным тылом. Вспоминаю, как громыхали на западе орудийные залпы, горело небо, через деревню тянулись обозы с беженцами и медсанбаты. Линия фронта стремительно приближалась. Многие родители кинулись из Ленинграда за своими детьми, чтобы забрать их обратно. В августе, одним из последних эшелонов, нас с матерью вывели в Питер.

Помню бомбежку на станции Малая Вишера, когда мы прятались под вагонами, а вокруг всё было красиво освещено яркими осветительными ракетами. (Несколько лет назад, в Нью-Йорке, я неожиданно встретил женщину примерно моего возраста, с которой, как оказалось, мы тогда ехали в одном вагоне.) Так, с горем пополам, в конце августа мы добрались до Ленинграда, а 8 сентября немцы взяли Шлиссельбург и замкнулось кольцо блокады.

Осень 1941 года тоже была сухой и погожей. Бомбежки становились всё чаще, к ним добавился артиллерийский обстрел. Пайки урезались каждую неделю. К зиме вырубili все деревья на бульваре.

**Александр Моисеевич Городницкий** родился в 1933-м году в Ленинграде на Васильевском острове в еврейской семье. Отец — Моисей Афроимович Городницкий (1908–1986), инженер-полиграфист, кавалер ордена Трудового Красного Знамени (1945); мать — Рахиль Моисеевна Городницкая (1908–1981), в молодости — преподаватель математики. Заслуженный деятель науки Российской Федерации (2005), заслуженный деятель искусств Российской Федерации (2013), первый лауреат Государственной литературной премии имени Булата Окуджавы (1998), по мировоззрению — шестидесятник. Опубликовал более 250 научных работ, в том числе 20 монографий, посвященных геофизике и тектонике океанского дна. В октябре 2018 года песня Городницкого «Атланты» стала официальным гимном Эрмитажа. Его именем названы малая планета Солнечной системы (астероид) № (5988) Городницкий и перевал в Саянских горах.

Исчезли с улиц и дворов голуби, кошки и собаки. Располагавшийся неподалеку от нашего дома Андреевский рынок из праздничной выставки пищевого изобилия превратился в мрачную пустыню. По городу распространились упорные слухи, что детей воруют, убивают и продают потом на рынках в качестве телятины. Поэтому мать категорически запретила мне выходить на улицу. Отца еще в августе отравили в Омск, куда была эвакуирована Картографическая фабрика для срочного выпуска военно-морских карт, и мы с матерью остались вдвоем. Началась бесконечная, черная и голодная блокадная зима.

### Пожар в доме в Ленинграде

Дом наш загорелся в январе 1942 года не от бомбы и не от снаряда. В квартире выше этажом умерла соседка и оставила непогашенной буржуйку, а гасить понемногу разгоравшийся пожар было нечем — воду тогда приходилось таскать из проруби на Неве. В апреле через ладожскую Дорогу жизни нас отправили в эвакуацию в Омск, где уже работал отец. Машины шли ночью с погашенными фарами, чтобы, не дай бог, не заметил враг.

Многие при этом гибли, проваливаясь под весенний лед. На восточном берегу Ладоги нас пересадили в товарные вагоны. В Омске первый год отец почти всё время был на казарменном положении — надо было срочно пустить фабрику. Мать сначала пошла работать вахтером (за это давали рабочую карточку), а к 1944 году освоила специальность сначала корректора, а потом технического редактора в Гидрографии, где и проработала до пенсии. Уже после войны около 25 лет она редактировала морские лоции, штурманские таблицы и наставления для мореплавателей. Вспоминаю, что уже через десятки лет во время долгих плаваний на «Крузенштерне» и других гидрографических судах, открывая по ночам на вахте в штурманской рубке увесистые тома морских карт, и в выходных данных я не без гордости читал: «Технический редактор Р.М. Городницкая».

### Эвакуация. Пребывание в Омске

В эвакуации в Омске я пошел в школу, сразу во второй класс. Время было голодное. Немногие носильные вещи, захваченные из Ленинграда, мы довольно скоро поменяли на продукты. Спасала посаженная нами картошка, которая заменяла всё. Там, в эвакуации, класса с тре- ➤



С родителями

► тего, я пристрастился к чтению. В доме на Войсковой улице, где нас поселили, каким-то образом оказались подшивки старых журналов «Вокруг света», которые я перечитывал по многу раз, наивно мечтая о дальних путешествиях. Может быть, именно поэтому география стала моим любимым предметом. Сюда же, в Омск, был эвакуирован из Москвы Театр имени Евгения Вахтангова, так что первый мой выход в драматический театр состоялся в Омске. Было это, кажется, уже в 1943 году. На сцене шел «Сирано де Бержерак» в переводе Щепкиной-Куперник. Мне посчастливилось месяца за два до этого прочесть однотомник Ростана, так что всего «Сирано» я знал почти наизусть. В конце первого акта, действие которого происходит в театре, король проходит со свитой через сцену и говорит: «Что сегодня было на ужин!»



Лагерь под Омском «Чернолуцье». Июль 1945 года

К всеобщей радости публики, актер, игравший короля, под сильным впечатлением от собственного ужина, а, возможно, и в мечтах о нём неожиданно сказал: «Что сегодня было на ужин — биточки!» Однако основу культурной жизни в эвакуации составляло кино. Его крутили в клубе Гидрографии по два раза в неделю. И песни, впервые прозвучавшие с экрана, надолго овладевали зрителями. Помню, как поразил меня фильм «Большой вальс», как все мальчишки после фильма «Три мушкетера» постоянно распевали на пыльных омских улицах бодрую песенку д'Артаньяна: «Вар, вар, вар, вар, вара, я еду на коне», но более всего запомнился мне Марк Бернес в фильме «Два бойца» с его знаменитой песней «Темная ночь». Кинофильм этот был особенно близок мне еще и потому, что действие его происходило в недоступном для меня тогда Ленинграде.

Вместе с тем, когда я думаю об истоках авторской песни в нашей стране, полагаю, что ее зачинателями были не только Булат Окуджава и другие авторы начала 1960-х. Их предтечей в военные годы был и Марк Бернес с гитарой в руках, который среди грохота бомб и снарядов «ревуших сороковых» впервые открыл для нас задушевную интонацию авторской песни. И если именно интонация, негромкий, но проникающий в самое сердце голос — отличительная особенность этого жанра, то Марка Бернеса можно с уверенностью назвать одним из его основателей. И это в те времена, когда гитара еще обличалась как символ мещанства. Не случайно песня «Темная ночь», сразу же выделившись на гремевшем фоне грозных и храбрых военных песен, за несколько недель облетела всю страну, стала любимой на фронте и в тылу, породила массу веселых и грустных пародий. Открыв для себя Бернеса этой песней, я стал буквально отслеживать все его роли. Оказалось, что удивительная и точная интонация его негромкого речитатива звучит во всех песнях, которые он поет, — и в кинофильме «Истребители» («В далекий край товарищ улетает»), и даже в не слишком удачной песне о Ленинграде («Слушай, Ленинград, / Я тебе спою / Задушевную песню мою»). Все песни он пел так, как будто сам их написал. При этом задушевность исполнения совершенно не зависела от сопровождающего инструмента — это могла быть гитара («Темная ночь»), рояль («В далекий край товарищ улетает») и даже гармошка («Тучи над городом встали»).

## Что значит быть «жидёнком»...

В Омске я впервые понял, что песня может не только радовать, но вызывать чувство обиды и стыда. Еще в 1942-м, в начале эвакуации, словоохотливые омские мальчишки в нашем дворе, обозвав меня «жидёнком», популярно объяснили мне, что это значит. Хорошо помню растерянные лица родителей, к которым я кинулся за поддержкой. Помню, как долго плакал и ни за что не хотел быть евреем, хотел быть как все вокруг. Уже значительно позднее я узнал о нацистских песнях, распевавшихся в гитлеровской Германии, и понял, какой страшной может быть песня, призывающая к убийству и погромам.

*Было трудно мне первое время  
Пережить свой позор и испуг,  
Став евреем среди неевреев,  
Не таким, как другие вокруг,  
Отлученным капризом природы  
От ровесников шумной среды.  
Помню, в Омске в военные годы  
Воробьев называли «жидами».  
Позабыты великие битвы,  
Неприкаянных беженцев быт,  
Ничего до сих пор не забыто  
Из мальчишеских первых обид.  
И когда вспоминаю со страхом  
Невеселое это житье,  
С бесприютною рыжею птахой  
Я родство ощущаю свое,  
Под чужую забившейся кровлю,  
В ожидании новых угроз.  
Не орел, что питается кровью,  
Не владыка морей альбатрос,  
Не павлин, что устал от ужимок,  
И не филин, полуночный тать,  
Не гусак, заплывающий жиром,  
Потерявший способность летать.  
Только он мне по-прежнему дорог,  
Представитель пернатых жидов,  
Что, чирикавая, пляшет «семь сорок»  
На асфальте чужих городов.*



С Володей Михайловским.  
Ленинград, 1947 год

## «Пытался найти наш омский дом...»

Работая над автобиографическим документальным фильмом «Атланты держат небо...» (режиссер Наталья Касперович), я со съемочной группой побывал в Омске. Надо сказать, что в огромном, современном, промышленном городе я не узнал города военных лет, где прожил четыре года эвакуации. Пытался найти наш омский дом, но, видимо, он уже не существует. А проблемы того времени — сохранились до сих пор. Из всех дней, проведенных в Омске, отчетливо всплывает в памяти самое радостное событие — День Победы в 1945 году. Школы и госпитали работали. Помню, когда я учился во втором и третьем классах, мы читали стихи раненым. Время было очень тяжелое, голодное. Первые диктанты писались в самодельных тетрадках из оберточной бумаги. Но борьба с общим врагом и наша общая Победа над ним — объединяли людей.

В сентябре 1945-го мы возвратились в родной Ленинград. Поскольку дом наш на Васильевском сгорел, отцу выписали ордер ►

► на комнату, разрушенную попаданием снаряда, в большом доме на углу Мойки и Фонарного переулка. На время ремонта нас почти на три месяца приютила семья Карцевых, с которыми мои родители познакомились в начале эвакуации в товарном вагоне эшелона, идущего в Омск. Глава семьи Георгий Николаевич был старым «морским волком» и еще до войны много лет проработал в Главсевморпути. Только в конце ноября мы с родителями наконец-то перебрались в собственную комнату в большой коммунальной квартире на Мойке, 82, где я прожил более десяти лет. Война для меня закончилась. Но ее отзвуки еще не раз возникали в моей жизни.

## Воспоминания о родителях

Моя мать, Рахиль Моисеевна Городницкая, умерла в ноябре 1981 года от очередного инфаркта. Сама она за всю свою жизнь, кроме повседневной работы и забот по дому, ничего не видела и, конечно, за границей не бывала, по морям не плавала. Последние годы мать мучили постоянные страхи за меня и за отца, превращавшиеся в нервную болезнь. Она боялась взять телефонную трубку, открыть дверь на незапный ночной звонок. Когда я задерживался вечером в городе, могла часами стоять у окна, с тревогой глядя в темноту. При этом к моим многомесячным экспедициям в Арктику и дальние моря она относилась спокойно, даже зная о риске во время погружений на подводных аппаратах. Всё это происходило как бы вне ее реальной жизни и не вызывало такого беспокойства, как мои вечерние опоздания. Все невзгоды нашей семьи ложились на хрупкие мамины плечи. Ее любили, кажется, все вокруг — и домочадцы, и соседи. Каждого вошедшего в дом она старалась прежде всего накормить, хорошо помня черные военные годы. Более всего боялась обременить кого-нибудь собой, причинить неудобство. Терпеть не могла долгов и внушила эту нетерпимость мне. В доме, несмотря на нужду, всегда поддерживала медицинскую чистоту. Она и умерла оттого, что, почувствовав себя плохо и уже вызвав врача, вдруг решила вытереть пол, показавшийся ей недостаточно чистым. Ее внезапная смерть, по существу, сломала отца.



С мамой.  
Омск, 1943 год

Отец, Моисей Афроимович Городницкий, после ухода мамы потерял интерес к жизни, хотя был человеком любознательным и общительным. В январе 1985 года у него обнаружили рак легких, к сожалению, неоперабельный. Летом того же года мы с женой не без труда уговорили его переехать к нам в Москву (он долго сопротивлялся этому переезду, не желая уезжать от могилы матери). Скрывая от него смертельный диагноз и стараясь отвлечь от размышлений о болезни, я предложил ему написать воспоминания о его детстве и юности. Будучи человеком, приученным к порядку и каждодневному труду, он завел конторскую книгу и начал аккуратно записывать туда свои воспоминания. Работал он, к несчастью, недолго. 6 мая 1986 года он умер на моих руках от горлового кровотечения.

*Отца никак не вспомню молодым:  
Всё седина, да лысина, да кашель.  
Завидую родителям моим,  
Ни почестей, ни денег не снискавшим.  
Завидую, со временем ценя  
В наследство мне доставшиеся гены,  
Их жизни, недоступной для меня,  
Где не было обмана и измены.*

*Безропотной покорности судьбе,  
Пренебреженью к холоду и боли,  
Умению быть равными себе  
И презирать торгашество любое.  
Они, весь век горбатая на страну,  
Не нажили квартиру или виллу,  
Деля при жизни комнатку одну,  
А после смерти — тесную могилу.  
Чем мы живем сегодня и горим?  
Что в полумраке будущего ищем?  
Завидую родителям моим,  
Наивным, обездоленным и нищим.*

Когда я думаю о счастливых семейных парах, в наше время достаточно редких и нетипичных, то всегда вспоминаю своих родителей. Сейчас они лежат рядом под одним надгробным камнем на Казанском кладбище в Царском Селе, и я рано или поздно думаю к ним присоединиться. Каждый раз по приезду в Питер, навещая их могилу, расположенную в конце еврейского участка, прохожу мимо древнего покосившегося и заросшего мхом могильного камня с изображением магендoviда и надписями золочеными буквами по-русски и на иврите. Здесь похоронен в 1896 году лейб-гвардии фельдфебель Шимон Черкасский, видимо, выходец из кантонистов, отдавший жизнь за обретенную им негостеприимную родину. Зброшенная эта могила поневоле заставляет задуматься о собственной судьбе.

## День сегодняшний

Однажды питерский телеканал «100 ТВ» выпустил документальный сериал «Дети блокады» об известных жителях Петербурга, переживших блокаду, в число которых попал и я. Съёмочная группа сначала снимала меня на 7-й линии, у ворот моего старого дома, а потом — в Музее истории Санкт-Петербурга на Английской набережной Невы, где есть большой отдел, посвященный блокаде. Меня привели в маленькую комнатушку, имитирующую блокадную пору: буржуйка, окна, заклеенные крест-накрест бумажными полосками, черная тарелка репродуктора на стенке — и усадили на узкую койку. «Подождите пару минут, — сказали операторы, — мы сейчас принесем камеру и будем вас снимать». С этими словами они вышли. Через две минуты в уши мне неожиданно ударил вой сирены, из включившегося репродуктора хорошо знакомый, как бы возникший из подкорки моей памяти голос закричал: «Воздушная тревога! Воздушная тревога!» Сердце мое бешено заколотилось. Я съехался, обхватив голову руками. На глазах выступили слезы. Оказывается, всё это время операторы снимали меня скрытой камерой, а потом вставили это в фильм. Ну и методы! Почти как у Анджея Вайды в картине «Всё на продажу!» Через пару дней после показа этого фильма по телевидению мне позвонила моя давняя приятельница, литературный критик Ирина Муравьева: «Я хотела поговорить с тобой о блокаде, но видела по телевизору фильм и не буду тебя тревожить».

Текст подготовила Яна Любарская

Автор выражает большую благодарность г-же Наталье Касперович (Гамбург) и г-же Елене Райской (Санкт-Петербург) за неоценимую помощь в подготовке публикации и самому г-ну Александру Моисеевичу Городницкому за то, что сразу откликнулся на мою просьбу — записать интервью и предисловие для моей второй книги.

В статье также использованы материалы из книги А.М. Городницкого «Атланты держат небо...»: воспоминания старого островитянина / Александр Городницкий. 3-е изд., доп. и испр. — М.: Яуза: Эксмо, 2016. — 480 с. — (Александр Городницкий), а также фото из личного архива ученого и барда.



С отцом.  
Ленинград, 1947 год



## «Живи, как эта ежевика...»

Елена Максимова

В книжном на Арбате (было два магазина рядом — «Книжки» и «Плакаты» около Арбатской площади) я обратила внимание на небольшую книжечку «Запретный плод». Издательство «Молодая гвардия», 1966 год. На обложке — силуэт старой крепости, стилизованные голубые волны и чайки, автор — Фазиль Искандер. Тогда мне это имя ничего не говорило. Открыла: серьезное красивое лицо; прочитала несколько фраз — и купила. Это был сборник рассказов, еще до «Созвездия Козлотура». Полюбила сразу и на всю жизнь. Когда в «Новом мире» вышел «Козлотур», я набросилась на него и была несколько раздосадована: я не люблю сатиру, а уже известные мне рассказы были туда включены как вставные новеллы. Потом читала всё, что выходило. Было сознание, что живет человек, прекрасный, умный, честный, смелый и независимый, влюбленный в жизнь. А какой язык! Живет рядом, в Москве — значит, всё будет хорошо. Потом я узнала, что этому человеку нравятся те же современные писатели, что и мне: Довлатов, Коваль. Потом был праздник: вышел «Сандро из Чегема» в одном томе. (Красный этот том у букинистов потом любовно называли «кирпичиком»).

Я заразила любовью к Искандеру всю свою лабораторию (лаборатория зрения ИППИ АН СССР). Мы читали, мы следили за новыми публикациями, дарили друг другу новые сборники. Лаборатория наша находилась в подвале жилого дома в Очакове, тогда пригороде Москвы. Туда можно было добраться либо на электричке по Киевской железной дороге, либо на единственном автобусе, 120-м. Однажды прибегает на работу один сотрудник и кричит: «Ребята, сейчас видел Искандера! Стоял на остановке 120-го. Холод собачий, он в дубленке, шапке меховой, с березовым венником в портфеле! В баню нашу едет, париться!» Это уже фольклор. Так хотелось, чтобы Искандер был совсем рядом.



Фазиль Искандер.  
Фото А. Федоренко



Я однажды была на творческом вечере Искандера в ЦДЛ, который ему устроили писатели-сатирики по поводу юбилейной даты. Возможно, 70-летия. Искандер сидел на сцене, не выступал. Казался отрешенным и мрачным. Через знакомого я передала ему письмо, где написала про нашу к нему любовь. В том числе и про березовый венник — пусть рассмеется. По какой-то (дурацкой) стеснительности не подписалась (не хотела обременять ответом). Не знаю, дошло ли письмо, но в последнем сборнике читаю стихотворение:

*...Сдыхаю от тоски. И вдруг письмо поклонника!  
Я вострепнулся. Как Христос покойника,  
Он оживил меня, неожиданный адресат.  
Как ты узнал? Как вовремя, мой брат,  
Неведомый, склонился к изголовью,  
Всё угадав далекою любовью.  
Не раньше и не позже, в нужный миг  
Любовь пересекает материк.  
Вот чудо из чудес. Любовь есть Бог.  
Из праха я восстал и вышел за порог.*

Я подумала: вдруг это реакция на мое письмо?

Стихи Искандера я узнала много позже его прозы. Купила сборник «Ежевика».

Это не та поэзия, что мне близка («...всё кое-как и как-нибудь, волшебное, на авось...» — я люблю Георгия Иванова). У Искандера стихи «умственные», часто большие по объему. Но вчитываешься — и оказываешься в плену. Всё так же совершенно, как в прозе. В ранних стихах он искрится радостью, в поздних — часто трагичен. «Ты — человек, но поживи-ка. И много, много, много дней // Живи, как эта ежевика, жизнь выжимая из камней». Или вот, например: «Мне нужен собрат по перу». Читаю — и комок в горле.

*Мне нужен собрат по перу  
Делиться последней закруткой  
И рядом сидеть на пиру  
И чокаться шуткой о шутку  
Устала душа голосить  
О дружбе как небо огромный  
Мне некого в дом пригласить  
И сам я хожу как бездомный  
Тоскуем о дружбе мужской  
Особенно если за тридцать  
С годами тоска обострится  
Но все-таки лучше с тоской  
Надежды единственный свет,  
Прекрасное слово: товарищ...  
Вдруг теплую руку нашаришь  
Во мраке вседневных сует.  
Но горько однажды открыть,  
Что не во что больше рядиться,  
С талантом для дружбы родиться,  
Таланта не применить...  
Тоскую о дружбе большой  
Тоской азиатской и желтой  
— Да что в этой дружбе нашел ты?  
— Не знаю, тоскую порой...*

И вот Искандер умер.  
31 июля 2016 года.

Родился 6 марта 1929 года. ◆

## Кукла или статуя?

Ю.М. Лотман в статье «Куклы в системе культуры»<sup>1</sup> анализирует куклу как сложный семиотический объект между реальностью и условностью. Лотман подчеркивает, что кукла — это не просто игрушка, а «модель широкого круга социальных фактов», которая функционирует в двух режимах: как предмет игры (активное взаимодействие, достраивание смысла зрителем) и как культурный символ (носитель мифологических, социальных и художественных кодов). Не будучи до конца преданной ни тому, ни другому режиму, кукла может предьявить только незавершенность как главное собственное свойство: *«Кукла требует не созерцания чужой мысли, а игры. Поэтому излишнее сходство, натуральность, подавляющая фантазия слишком большая подробность вложенного в нее сообщения ей вредит. Известно, что радующие взрослых дорогие „натуральные“ игрушки менее пригодны для игры, чем схематические самоделки, чьи детали требуют напряженного воображения. Статуя — посредник, передающий нам чужое творчество, статуя требует серьезности, кукла — игры».*

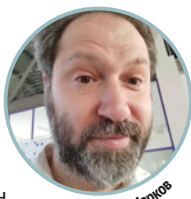
Генеративные нейросети тоже схематичны, они опираются не на подробности, а на вероятностные модели. Но главное в мысли Лотмана — не само по себе сравнение миметической статуи и антимиметической, авангардной по своей природе куклы. Для Лотмана оживление куклы — акт интерпретации, а не простой вовлеченности в игру. Эта интерпретация есть системный отказ от серьезности.

Серьезность выступает как один универсум, который не вовлекает, но сразу нормирует поведение, а игра — как другой универсум, в котором мы не должны стать вовлеченными больше меры. Нигде в своих трудах Лотман не говорит об азарте игры или уходе в игру; знаток и карточных игр русского дворянства, и интеллектуальных парадоксов науки XX века, он подчеркивал не азарт, а семиотическое устройство игры, нормирующей ситуацию, в отличие от устройства серьезной жизни, нормирующей действия человека. Серьезная жизнь отводит человеку место, сразу назначает те или иные топосы, и человек в своей повседневной деятельности скользит по поверхности этих топосов. Игра, наоборот, позволяет постоянно менять топосы, свободно преодолевая даже фундаментальную границу между естественным и неестественным. Но это вовсе не вовлеченность — наоборот, Лотман постоянно подчеркивает момент отталкивания, не-вхождения, абъекции, пользуясь термином Юлии Кристевой.

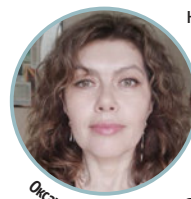
«Движущаяся кукла, заводной автомат, неизбежно вызывает двойное отношение: в сопоставлении с неподвижной куклой активизируются черты возросшей натуральности — она менее кукла и более человек, но в сопоставлении с живым человеком резче выступает условность и ненатуральность. Чувство неестественности прерывистых и скачкообразных движений возникает именно при взгляде на заводную куклу или марионетку, в то время как неподвижная кукла, чье движение мы себе представляем, такого чувства не вызывает. Особенно наглядно это в отношении выражения лица: неподвижная кукла не поражает нас неподвижностью своих черт, но стоит привести ее в движение внутренним механизмом — и лицо ее как бы застывает. Возможность сопоставления с живым существом увеличивает мертвенность куклы». Лотман и описывает не механизмы вхождения в мир культуры, но, напротив, отталкивания, столкновения с поверх-

## «Зловещая долина» и розыгрыш

Александр Марков, профессор РГГУ  
Оксана Штайн, доцент УрФУ



Александр Марков



Оксана Штайн

ностью зеркала, непроницаемостью. Всё это рассуждение говорит о знаменитом «эффекте зловещей долины» (uncanny valley) — почти человеческий, но с изыянными облик и движения вызывают у наблюдателя чувство дискомфорта и отторжения, в отличие от схематичных изображений.

Где нельзя включиться в жизнь непосредственно, где есть только зеркало семиозиса, там оживление куклы зависит от интерпретации: понимается ли она, например, как достаточно натуралистичная или нет, каковы критерии натурализма в этой культуре или как понимается движение, или какова имплицитная концепция механизма. От этого будет зависеть и степень «зловещести» куклы.

Генеративная нейросеть — это «кукла», которую человек «заставляет говорить», проецируя на нее свои ожидания. В момент взаимодействия мы видим человеческое в ней, как ребенок, играющий с тряпичной куклой. В эпоху нейросетей и метавселенных мы сталкиваемся с новым витком «кукольности»: алгоритмические персонажи (от виртуальных инфлюенсеров до чат-ботов) наследуют ту самую двойственность, которую Лотман отмечал у театральных марионеток, — они одновременно «реальные» и искусственные, вызывая то же тревожное ощущение, что и слишком натуралистичные автоматы XVIII века. Современные дискуссии о правах роботов (Люси Сачмен) показывают: граница между субъектом и объектом становится всё более зыбкой — и кукла, этот древнейший культурный артефакт, оказывается идеальной метафорой для осмысления новой реальности.

## Жалость и цифровой ужас: риторика сострадания к неживому

Сразу заметим, что «эффект зловещей долины» был известен античной риторике. Современные нейроинтерфейсы и виртуальные ассистенты сталкиваются с той же проблемой, что и античные ораторы: как создать убедительную иллюзию, не перейдя черту, за которой искусственное становится пугающим. Размышления Цицерона и Плиния о возможности совершенного оратора зеркально отражаются в современных дебатах о достижении «сингулярности», где риторический идеал античности трансформируется в вопрос о создании безупречного искусственного интеллекта.

Аристотель в «Риторике» прямо говорил, что страшнее всего не совершить ошибку, а не иметь возможности ее исправить, т. е. оказаться в той ситуации фрустрации, в которой ты всё время натыкаешься на несовершенную статую своих намерений, на осуществление замысла, но с изыянми. «И всё страшное еще страшнее во всех тех случаях, когда совершившим ошибку не удастся исправить ее, когда [исправление ее] или совсем невозможно, или зависит не от нас, а от наших противников. [Страшно] и то, в чем нельзя или нелегко оказать помощь. Вообще же говоря, страшно всё то, что возбуждает в нас сострадание, когда случается или должно случиться с другими людьми» (1382b, пер. Н. Платоновой).

Эффект «зловещей долины» возникает именно в момент, когда мы начинаем бессознательно приписывать машине способность страдать — когда ее «прерывистые и скачкообразные движения» (по выражению Лотмана) вызывают не рациональный анализ, а эмоциональный отклик. Современные дизайнеры, как древние риторы, должны рассчитывать эту тонкую грань: Аристотель пишет, что для того, чтобы мы жалели других людей, требуется, чтобы они были нашими знакомыми, но из-за того, что они слишком похожи на нас, ►



Арлекин и Коломбаина.  
Картина Френка Ксавье Лейендекера (1877–1924)

<sup>1</sup> Лотман Ю.М. Куклы в системе культуры // Лотман Ю.М. Избранные статьи. В 3-х т. Т. I. — Таллинн, 1992, с. 377–380.



Выставка «Наше счастливое детство» в музее Остафьево, коллекция О.А. Рябцевой, 2020 год. Фото Владимира Миловинова

► сострадание переходит в страх. Натываясь на непроницаемое зеркало другого, мы интерпретируем ситуацию, но боимся ее больше, чем прежде.

Аристотелевский анализ особенно проницателен в описании ситуации, где «нет помощи или она труднодоступна» (αἰ ὧν βοήθεια μὴ εἶσιν ἢ μὴ ῥάδια). В контексте «зловещей долины» это соответствует моментам, когда пользователь понимает, что не может «исправить» поведение алгоритма — ни через интерфейс, ни через апелляцию к здравому смыслу. Современные системы ИИ часто воспроизводят социальные предрассудки или генерируют абсурдные выводы; но в отличие от человеческой речи, их нельзя «уверещать» или «переубеждать». Это создает особый вид цифрового ужаса — страх перед системой, которая ошибается «не по-человечески», демонстрируя не невежество, а чуждую нам логику. Как отмечал Аристотель, наибольший страх вызывает «ожидаемое страдание» (ἡ μέλλοντα ἐλπίειν, жалкое, которое будет) — в цифровую эпоху этим страданием становится невозможность диалога с алгоритмом на привычных риторических основаниях.

Решение Аристотель видел в риторической «технэ» — искусстве, которое превращает потенциально страшное в предмет рационального анализа. Современные разработчики интуитивно следуют этому принципу, сознательно ограничивая «человечность» интерфейсов: голосовые помощники намеренно делают свои реакции чуть более механистичными, а аватары — менее реалистичными. Это не просто техническое решение, а глубоко риторическая стратегия: как античный оратор должен был избегать излишнего пафоса, чтобы не вызвать недоверия, так и создатели ИИ вынуждены балансировать между убедительностью и отстраненностью.

В этом смысле «зловещая долина» — не техническая проблема, а экзистенциально-риторический вызов, требующий нового понимания аристотелевского вопроса: как говорить с тем, что кажется почти-живым, но остается принципиально не-человеческим? Ответ, как и в «Риторике», лежит в области интерпретирующего разума, осознанного конструирования дистанции — той самой «еще страшнее» (более пугающей дистанции), которая одновременно притягивает и отталкивает.

## Технологическая неисправимость, культура и взрыв

Небольшая статья Лотмана написана ради финала, где ученый соединяет куклу, маску и ампулу в единую систему культурных знаков. Этот тройственный союз он рассматривает не как случайное сближение театральных форм, а как фундаментальный механизм культуры, где условность становится способом постижения реальности. Все три явления суть вариации на тему границы между «я» и «другим», между подлинным и исполняемым. Иначе говоря, интерпретации другого, а не непосредственная встреча с ним. Но сам театр, сама упомянутая перформативность начинает действовать в статье особым образом, как бы взрывая рассуждения об «эффекте зловещей долины».

У Лотмана кукольный театр — не просто развлечение, но особый способ бытия культуры, где границы между живым и неживым,

серьезным и игровым, истинным и мнимым оказываются проницаемыми. Как в детской игре, где палка становится мечом, а тряпичная кукла — живым существом, так и в кукольном театре условность не скрывается, а выставляется напоказ, становясь предметом размышления. Но именно эта нарочитая искусственность, это «как будто» и позволяет говорить о самом главном — о природе человеческого, о том, что значит быть живым, о тайне движения и неподвижности. Кукла у Лотмана — это не упрощенный человек, а его философский двойник, заставляющий нас задуматься: а не являемся ли и мы в каком-то смысле марионетками, чьи нити скрыты от нас самих?

В этом театре теней и деревянных фигурок, где актер спрятан за ширмой, а зритель прекрасно знает об обмане, происходит странное таинство: через предельную условность прорывается подлинное. Как в древних мистериях, где маска не скрывала, а открывала суть, так и здесь — механическое движение куклы вдруг становится более выразительным, чем натуральная игра живого актера. Лотман показывает, что кукольный театр — это не низшая ступень театрального искусства, а его сгущенная суть, обнажающая саму природу театральности. В этом мире, где всё «понарошку», вдруг оказывается



возможным сказать то, что невозможно сказать всерьез, — и в этом парадоксальном сочетании детской простоты и философской глубины, возможно, и кроется тайна подлинного искусства.

Марионетка у Лотмана — не просто объект, а зеркало реальности, раскрывающее театральную природу самого существования. Когда кукловод приводит деревянную фигурку в движение, он не создает жизнь — он обнажает зыбкость нашей собственной. А что, если и мы всего лишь актеры на сцене, чьи кулисы скрыты от нас? Здесь неожиданно переключается гипотеза Ника Бострома<sup>2</sup>: что если наша Вселенная — симуляция, игра вычисленных знаков, созданная непостижимым разумом? Марионетка, как и человек в Матрице, обретает бытие лишь через взгляд зрителя — ее «жизнь» всего лишь отражение.

Кукольный театр по Лотману строится на удвоении: кукла играет не персонажа, а актера, который играет персонажа. Этот бесконечный зеркальный эффект переключается с рассуждениями Бострома: если цивилизация способна симулировать сознание, то вероятность того, что мы сами — симулякры, становится пугающе высокой. Марионетка, как и наша предполагаемая реальность, — это текст без оригинала, копия, отсылающая к другим копиям. Лотман предчувствовал это: «Кукла на сцене <...> становится изображением изображения», — а мы, наблюдатели собственного бытия, возможно, всего лишь тени в космическом спектакле.

Но если Бостром остается в рамках холодных расчетов вероятности, Лотман напоминает: марионетка по своей сути иронична. Она не обманывает, а обнажает механику обмана. Зритель кукольного представления знает, что Пульчинелла — просто деревяшка, и именно это знание рождает эстетическое наслаждение. Так и гипотеза симуляции, будь она доказана, не превратила бы нас в автоматов — скорее пригласила бы играть свою роль осознанно, с изяществом того, кто видит нити.

В конечном счете марионетка и симуляция сходятся в одном парадоксе: они превращают вопрос «Что есть реальность?» в «Как нам жить внутри вымысла?». Лотман видел в кукольном театре не низкий жанр, а метафизику в действии — урок свободы внутри иллюзии. Если Бостром прав, и космос — лишь грандиозная сцена, то мы одновременно и куклы, и кукловоды, и зачарованные зрители. Остается лишь понять, научит ли нас «искусство куклы» смеяться над этим положением — или возвыситься над ним. ◆

<sup>2</sup> Бостром Н. Искусственный интеллект. Этапы. Угрозы. Стратегии [Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies, 2014]. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016. — 446 с.

После обеда стало прохладно, со стороны моря подул холодный порывистый ветер, кто-то сказал, что к вечеру может начаться шторм, и его вместе с креслом перенесли с балкона в комнату. Кресло поставили у окна, чтобы он мог видеть городские крыши и острый шпиль собора Святого Петра. Почему-то домашние решили, что вид собора его успокаивает, хотя все знали, как он относится к религии. Но однажды он обмолвился, что любит бывать на месте захоронения семьи Шелли, а «Франкенштейна» считает шедевром литературы. Он действительно так считал и пару раз посещал кладбище при соборе: там он придумал свою версию происхождения Стоунхенджа — по странной ассоциации, которую впоследствии не мог вспомнить.

Он устроился удобнее, попросил принести чаю с крекерами, но не сейчас, а минут через сорок. Сейчас он хочет остаться один и обсудить с самим собой кое-какие проблемы, над которыми раздумывал еще до первого инсульта. Он представил, какой шум могла бы вызвать в научной и околонуучной среде его новая идея, и мысленно усмехнулся. Точнее, увидел усмешку на лице своего собеседника, стоявшего в проеме балконной двери и загоразживавшего вид на крышу соседнего дома.

Собеседником был он сам — любил, размышляя, воображать себя во плоти, обычно таким, каким был лет тридцать назад, как на фотографии, висевшей в кабинете над письменным столом.

— Садись, — предложил он своему Альтер эго, — и скажи, что думаешь о новой идее.

Тот остался стоять и сказал с недоумением:

— Ты не говорил о новой идее.

— Странно, — сказал он. — Ты перестал слышать мои мысли?

— Я и раньше их не всегда слышал, — покачал головой Альтер эго. — Ты стал забывать? Результат двух инсультов — вот это что, и не надо морщиться, мы всегда говорили друг другу правду, только правду и ничего, кроме правды.

— Мы не в суде, — сухо сказал он и посмотрел на собеседника пристальным взглядом, стараясь по выражению знакомого лица понять, что тот думает на самом деле.

— Смысл, — продолжил Альтер эго, — имеют разговоры и дискуссии, которые рано или поздно в той или иной степени становятся известны окружающим.

Альтер эго отошел от двери и прислонился к стене рядом с книжным шкафом. Так им было удобнее смотреть друг на друга.

— Ты, конечно, помнишь, — сказал он, — нелепую точку на графике Роджера в эксперименте с углеродом. Я имею в виду октябрьский эксперимент шестьдесят седьмого года.

Альтер эго кивнул.

— Мы тогда так и не поняли, почему эта единственная точка так далеко вылетела из графика. Все параметры системы были в норме, тот эксперимент ничем не отличался от предыдущего и последующего.

— Всё имеет причину, — философски заметил Альтер эго. — И тогда причина выброса была...

— Но мы ее не обнаружили.

— Нет. Роджер сказал, что такие единичные флуктуации не так уж редки, а попытки определить точную причину отнимают массу

времени. Но, собственно, о чем ты? С такими явлениями экспериментаторы время от времени сталкиваются.

— Да, — кивнул он, — но не занимаются систематически.

— То есть? — насторожился Альтер эго. — Как можно систематически исследовать явления, не повторяющиеся никогда? Разве в том нашем эксперименте еще хоть раз...

— Нет! — решительно сказал он.

— И так всегда. Когда какая-то точка очень сильно выбивается из графика... Хочется думать, что ты обнаружил новый физический эффект... Чуть ли не явление новой физики. Даже начинаешь такую новую физику придумывать — для одной-единственной точки, которая больше никогда в таких экспериментах не появляется. Никакой новой физики — просто случайный выброс.

— Случайный выброс, — повторил он. — Наука не занимается явлениями, которые наблюдаются один-единственный раз и больше не повторяются.

— Тривиально, — бросил Альтер эго. — Но... «Больше не повторяются», говоришь ты. Никогда? Или все-таки повторяются, но так редко, что можно годы потратить на один и тот же эксперимент. «Взбрыкнувшая» точка не появляется, и ты перестаешь этим заниматься. Да, случайная флуктуация... У тебя больше не появляется, а у других вообще в подобных экспериментах никогда ничего подобного не наблюдалось. И...

— Ты хочешь сказать, что эксперимент надо было продолжать чуть ли не вечно и все-таки дожидаться...

— Нет, — усмехнулся Альтер эго, — но, подозреваю, ты хотел сказать именно это.

— Знаешь, — задум-

чиво произнес он, с интересом разглядывая собеседника, будто впервые его увидел. Впрочем, если разобраться, подумал он, это так и было. Конечно, многие годы в минуты раздумий о самых сложных своих идеях, самых странных, самых противоречивых и самых, тем не менее, верных, он вел размеренный разговор с самим собой, представляя себе себя в определенном возрасте. Всякий раз разным — вот что главное. Значит, всякий раз его Альтер эго был другим, не таким, каким в это время был он сам. И всякий раз возражения Альтер эго были для него неожиданными, хотя, казалось бы, какие неожиданности можно ожидать от себя самого, в каком бы возрасте ты себя не представлял?

— Знаешь, — повторил он, — я не то имел в виду, о чем ты подумал.

Он с удовольствием увидел на лице Альтер эго смущенную улыбку непонимания. Прекрасно. Разговор предстоит серьезный. Может, самый серьезный в их общей жизни.

— А о чем, по-твоему, я подумал? — попытался вернуться к обычной пикировке Альтер эго. Он отошел от шкафа и приблизился к креслу. Совсем близко подходить не стал — всегда соблюдал дистанцию, желая, видимо, подчеркнуть, что они разные. Впрочем... Так было проще разговаривать.

— Ты хотел возразить, — сказал он. — Хороший экспериментатор никогда не скажет: это просто случайный выброс, не надо на этом зацикливаться, ведь остальные точки лежат в пределах ожидаемых ошибок. Нет, он остановит эксперимент и начнет разбираться. ►



## Законы и только законы

Фантастический рассказ Павла Амнуэля



Павел Амнуэль

► — И только потеряет время, если эта точка действительно не имеет отношения к эксперименту.

— Помнишь, — сказал он, — фотографию в журнале *Sky and Telescope*? Это было давно, в каком-то из шестидесятых годов. На одной странице были опубликованы рядом два одинаковых снимка вечернего неба неподалеку от городка Гров-сити, штат Огайо. Над холмами висела отчетливо видимая «летающая тарелка». Трудно было сказать, на каком расстоянии, но «тарелка» казалась большой. Не просто контуры, как на многих любительских снимках. Видны были мельчайшие детали: круглые окошки, симметричные выступы, «рожки», торчавшие из «тарелки»... Очень качественная фотография неопознанного летающего объекта.

В статье утверждалось, что оба снимка прислал в редакцию фоторепортер местной газеты, профессионал, вовсе не любитель. Три года назад он фотографировал закат и только проявив фотографию увидел на ней «тарелку», которую в тот вечер невооруженным глазом не разглядел. Наверно, был увлечен подготовкой камеры к съемке и не смотрел на небо. Наверное. Может быть. Снимок он отправил в журнал, но тогда редакция не стала его публиковать, не захотев рисковать репутацией, хотя экспертиза (естественно, ее провели) показала, что снимок не подвергался дополнительной обработке.

Прошло почти три года. Фотограф, кстати, вовсе не был сторонником уфологии. В письме в редакцию он писал, что уверен: «тарелка» реальна — в том смысле, что существует оптический эффект, из-за которого на снимке возникло странное изображение. Да, слишком сложно для оптической иллюзии. Да, удивительно похоже на «реальные» тарелки, но... Снимок-то не подделан.

— Помню, конечно, — пробормотал Альтер эго.

Упорный оказался фотограф. Почти три года каждый вечер, когда выпадала соответствующая погода, он приходил на то же место, ставил камеру, давал ту же экспозицию и диафрагму, и в то же самое время нажимал на спуск. Он сделал двести семьдесят девять практически одинаковых фотографий. На двухстах семидесяти восьми — обычный закат, далекие холмы, река... всё как обычно. На двести семьдесят девятой — ТА САМАЯ летающая тарелка. На том же месте. В тот же час. Так совпало: условия съемки, погода, влажность, бог знает что еще...

Оптическая иллюзия.

Тогда-то журнал и опубликовал оба снимка. Никаких прищельцев. Но если бы фотограф не был таким упорным...

Единичное явление? Выброс точки из хорошего графика?

— И это только доказывает, — назидательно произнес Альтер эго, — что нет в природе единичных явлений. Нет точек, выбивающихся из графика один-единственный раз и никогда больше не повторяющихся. Если что-то почему-то произошло, оно произойдет еще раз.

— Даже если пройдут тысячи лет? — ехидно спросил он.

— Хоть миллион, — отрезал Альтер эго. — Наука избавляется от ошибок, а точка, выпавшая из графика, — ошибка.

— Противоречишь себе, — заметил он. — Только что ты говорил: это может быть редкий природный феномен, а любой природный феномен так или иначе повторяется.

— Верно, — с раздражением произнес Альтер эго. — Природное явление всегда повторяется, когда и если в точности повторяются условия эксперимента. Ты сам это подтвердил, описав приключения фотографа.

— Что значит «в точности»? С какой именно точностью нужно повторить эксперимент? А если в эксперименте возникло сочетание условий, о которых экспериментатор и думать не мог, потому что здесь участвовал закон природы, пока еще не открытый? Или ты, — он придал своему голосу грозное выражение, — полагаешь, что нам известны все без исключения законы природы?

— Послушай, — рассердился Альтер эго, — ты прекрасно понимаешь, что законы природы, которые действовали, когда твой фотограф упорно снимал закаты, эти законы известны. Не был нарушен ни один закон и не открыт ни один новый.

— Конечно, — кивнул он. — Если в наши дни и удастся открыть неизвестный ранее закон, то для такого эксперимента нужны колоссальные энергии, которых в распоряжении физиков нет и долго не будет. Если будет вообще.

— Значит... — сказал Альтер эго и замолчал.

Ага, вспомнил. Вспомнил, о чем сам — точнее, они оба — размышляли в те далекие молодые годы, когда придумали теорию стационарной Вселенной. Простую и ясную теорию, которую и сейчас оба считали правильной, несмотря на многочисленные опровержения

коллег, несмотря на то, что астрономические наблюдения и другие, не ими придуманные теории не подтверждали их догадок и предположений. Много лет назад он ехидно обозвал взрывное образование Вселенной веселым и ироничным словосочетанием «Big Bang», и в результате стал автором термина, в реальность которого никогда не верил.

Сейчас — особенно.

— Ты, — сказал Альтер эго то ли с осуждением, то ли со сдерживаемым восторгом, — до сих пор полагаешь, что Взрыва не было...

— Нет, — отрезал он.

— ...и Вселенная не расширяется...

— Конечно.

— ...тем более — ускоренно...

— А ты считаешь иначе? — удивился он. — Ты — мое второе я.

— Именно потому мы с тобой — разные, — сухо произнес визави.

— И это прекрасно, — кивнул он. — Но мы всё же — единый мозг, и ты, я уверен, догадался, почему я завел разговор о единичных явлениях. Не тех, что кажутся единичными, а на деле повторимыми, а реально единичными. Явления, которые, произойдя, не могут повториться нигде и никогда.

— И потому не могут стать предметом науки, — буркнул Альтер эго. — Я понимаю, к чему ты клонишь.

— Естественно, — он пожал плечами. — Единичное явление. Единственное и неповторимое. Вселенная.

— Так, — согласился Альтер эго.

— Нет и не может быть других вселенных, — продолжал он. — Это аксиома.

Альтер эго предпочел промолчать.

— Инфляционная теория неверна, потому что приводит к множеству вселенных.

— Прекрасно объясняя множество наблюдательных данных, с чем ты никогда не спорил, — заметил Альтер эго.

— Нет, не спорил.

— Значит... — многозначительно сказал Альтер эго.

— Продолжай, — улыбнулся он.

Все-таки они были одной личностью. Да, спорили, как спорит сам с собой любой ученый, добываясь ясности аргументов и точности формулировок. В конечном счете сам с собой всегда приходишь к общему мнению.

Но на этот раз Альтер эго долго изучал его пристальным взглядом и в конце концов признался:

— Такое ощущение, что некая мысль долго вызревала в нашем подсознании. Очень долго. И только сейчас...

— Ты прав, — спокойно отозвался он.

— Подсознание наше, — заметил Альтер эго, — закрытая книга для нас обоих. Интуиция. Озарение. Инсайт. Но в тот момент, когда мысль вызревает и всплывает...

— Она всплыла.

— И я об этом не знаю?

— Ты еще не успел ее обдумать.

Альтер эго покачал головой:

— Одиночное явление? Точка на графике, неизвестно почему возникшая и неизвестно о чем говорящая?

— Конечно, — согласился он. — Ты ведь тоже об этом постоянно думаешь.

Альтер эго помолчал и тихо произнес:

— Вселенная. Единственное единичное явление, в единственности и единичности которого нет никаких сомнений.

— Не было, — поправил он. — До некоторых пор...

Альтер эго высоко поднял брови.

— До некоторых пор... Ты имеешь в виду множество инфляционных вселенных?

— И множество эвереттовских, — кивнул он. — А если говорить о чистой теории, то множество струнных вакуумов.

— Ты... стал сомневаться? — поразился Альтер эго.

— Вот еще! — он ударил кулаком по колену и поморщился от неожиданного всплеска боли. Переждал минуту, пока боль утихнет, и продолжил:

— Вселенная одна. Вселенная бесконечна в пространстве и времени. Вселенная стабильна и...

— Вот и хорошо, — успокоился Альтер эго. — И то, что наблюдения вроде бы свидетельствуют... А ты... мы всегда были прежде всего астрономами, для которых наблюдение — основа реальности... ►

► — Проверяешь? — усмехнулся он. — Разумеется, наблюдение — главное. Но есть еще интерпретация. Объяснение.

— И?

— Вселенная — одна. Других нет. Мы никогда не сможем наблюдать другую вселенную. Какую бы то ни было — другую. Это невозможно. Законы природы этого не допускают.

— Согласен, — кивнул Альтер эго. — Но... Человечество — тоже явление единственное и одиночное. Никто и никогда не наблюдал другой разум.

— Ты говоришь глупость и сам это понимаешь, — усмехнулся он. — Законы природы не запрещают рождение во Вселенной сколько угодно других разумных цивилизаций.

— Из этого не следует, что они реально существуют!

— Из этого не следует, что их нет в природе.

Альтер эго промолчал. К чему этот разговор?

— Мы не знаем других вселенных. Мы можем предположить что угодно. Что вселенная — одна. Что вселенных бесконечно много. Антропный принцип предполагает, что в каждой из бесконечного числа вселенных — свои законы природы. Какие? Неизвестно. Но что, если всё не так?

— Наблюдения... — пробормотал Альтер эго.

— Никто не наблюдал другие вселенные!

— Я имею в виду, что инфляция объясняет... — начал Альтер эго.

— Я знаю, что она объясняет! И наблюдения подтверждают то, что объясняет теория инфляции. И если теория инфляции правильно описывает наблюдаемую Вселенную, то, скорее всего, она правильно предсказывает и существование других вселенных. Хорошая теория не может быть верной и одновременно ошибочной. Всё так, и я не о том. Если даже ты не можешь понять меня...

— Значит, ты плохо объясняешь, — хмыкнул Альтер эго.

— Насколько же разными могут быть мысли одного и того же человека! Насколько он может самого себя не понимать...

— Не читай сам себе нотаций, — буркнул Альтер эго. — Это бесмысленно.

— Да. Так вот. Вселенная — одна. И в ней существуют законы природы. Законы физики. Основа всего. И законы эти одинаковы в любой части Вселенной.

— Естественно. Наблюдения это подтверждают.

— Мы наблюдаем Вселенную во всей ее исторической перспективе.

— Да. Практически от момента Большого взрыва.

Он посмотрел на Альтер эго с подозрением.

— Ты о чем? Большого взрыва не было, или ты... перестал быть мной?

— Я, — пожал плечами Альтер эго, — всего лишь исполняю роль адвоката дьявола.

— А... Ну да. Так скажи: разве не очевидно, что законы природы меняются? Чем дальше во Вселенной мы видим, тем сильнее законы природы отличаются от тех, которые управляют природой в нашем сверхскоплении галактик.

— Очевидно? — удивился Альтер эго. — Наблюдения показывают как раз обратное!

— Если предположить, что был Большой взрыв.

— Назови хотя бы одного выдающегося космолога, который утверждал бы, что Большого взрыва не было.

— Да десятки! — воскликнул он. — И назвать их имена ты можешь сам. Каждую неделю выходит хотя бы одна статья, где...

— Да-да, — перебил Альтер эго. — Каждую неделю, кстати, выходит хотя бы одна статья, авторы которой утверждают, что неверна теория относительности. А сколько статей публикуют сторонники самых разных интерпретаций квантовой механики! Недавно на одной из конференций провели опрос...

— Не продолжай — знаю. Насчитали что-то около двадцати интерпретаций, верно? Но самая популярная — копенгагенская. Всё еще. И о чем это говорит?

— Сколько физиков — столько мнений.

— Прекрасно, — заключил он. — Наука потому и развивается. И что, если... об этом я постоянно думаю в последнее время... Что, если правильны все теории?

— Даже те, что противоречат наблюдениям?

— Нет таких теорий, которые противоречили бы ВСЕМ наблюдениям. Просто нет. Какие-то наблюдения любая новая теория объясняет, иначе ее не стали бы придумывать. Другие наблюдения она не объясняет, а некоторым — да, противоречит. Означает ли это, что теория неверна?

— Если она противоречит хотя бы одному наблюдению...

— Вот! Научный принцип, верно? Чтобы теорию опровергнуть, достаточно одного факта, этой теории противоречащего. А доказать какую-то теорию невозможно в принципе. Сколько бы фактов в ее пользу ты ни приводил, всегда остается не равная нулю вероятность, что если не сейчас, если не в ближайшее время, то когда-нибудь все-таки будет обнаружен один-единственный факт, одно-единственное наблюдение, которое твоей теории противоречит. И теория тогда будет признана неправильной.

— Или, — добавил Альтер эго, — она останется правильной в определенной области, но неверной — в другой. При других физических условиях. Других обстоятельствах. Теория относительности верна, мало кто спорит, но все знают, что она не действует при сверхвысоких плотностях. Известная нам физика не работает в центре черной дыры.

— И в момент Большого взрыва, — хмыкнул он. — Потому-то я и полагаю, что Большого взрыва не было. Была другая физика, о которой мы ничего не знаем, только и всего. Не нужно делать далеко идущие выводы, исходя из законов физики, которые — как все признают — не действовали в самый критический момент.

— Но теория инфляции... — пробормотал Альтер эго. — Наблюдения... Реликтовый фон...

— Да-да, — раздраженно сказал он. — Наша с тобой идея рождения атомов из ничего — по сути, из того же вакуума — свидетельствует, что Вселенная стационарна. И была такой всегда. А все наблюдаемые явления — локальны, и вне нашей области Вселенной ничего подобного может и не происходить.

— Понимаешь, — уверенно продолжал он, — законы природы различны в разных областях Вселенной.

— Но наблюдения...

— О, Господи! — он поднял руки. — Вселенная вечна и бесконечна! То, что доступно нашим наблюдениям, — пока доступно — лишь бесконечно малая часть Вселенной. Вселенная — одна. Единичное явление. Единственная точка на графике. И Вселенная — она ведь бесконечна и вечна — бесконечно разнообразна. Ей некуда и незачем расширяться. А законы природы — они тоже бесконечно разнообразны. В разных местах бесконечной Вселенной они разные. И более того! Вот, что я тебе скажу! — его голос гремел. Он подался вперед, наклонился, чтобы стать ближе к Альтер эго, и едва не упал с кресла, но выпрямился и продолжил:

— Всё меняется! Всё! В том числе и законы природы. И вот что я думаю. Поскольку существуют законы природы, то могут — я даже полагаю, должны! — существовать законы, по которым меняются законы природы.

Альтер эго смотрел на него зачарованным взглядом.

— Да! Законы изменения законов физики! Кто-нибудь когда-нибудь думал о такой возможности? Нет, мы уверены, что законы природы едины везде и всегда. Они просто есть. Но законы меняются — так медленно, что в нашей локальной области выглядят неизменными. Но что такое четырнадцать миллиардов лет для вечной и бесконечной Вселенной? Тьфу! Миг. Так вот, есть законы природы, по которым меняются законы природы. Законы более высокого уровня. Да, я вижу, ты хочешь сказать: тогда могут — даже должны — существовать законы еще более высокого уровня. И еще более высокого. И так до бесконечности! Мы еще даже не представляем, по каким законам меняются наши известные законы природы. Уверен: пройдет время — и мы это узнаем.

— Через триллионы лет... — пробормотал Альтер эго.

— Может быть, — он неожиданно успокоился, прикрыл ладонью глаза от яркого солнечного света, отъехал в кресле назад, чтобы оказаться в тени. В тени оказался и Альтер эго. Он будто скукожился, стал меньше ростом, но шире в плечах.

— Вот почему ты заговорил о единичных явлениях, — голос Альтер эго теперь шелестел, будто ветер играл с занавесками на окнах.

— Конечно, — он был рад, что пришел к единению с самим собой. Он начал издали, не сказал то, что хотел. — Реально единичные, никогда не повторяющиеся явления — если, конечно, отбросить ошибки измерения, статистические погрешности, многочисленные случаи человеческой фантазии и прямые фальсификации, которых очень-очень...

— И в этот список, — проворчал Альтер эго, — попадут практически все случаи так называемых единичных явлений.

— Хорошо, что ты сказал «практически все», — улыбнулся он. — То есть существуют реальные единичные явления, которые не повторяются никогда и, следовательно, не могут быть предметом научного исследования. А между тем именно единичные явления и составляют — я уверен! — систему явлений, которые находятся над ►

► физическими законами. Не над физикой, конечно! Это как раз и есть физика будущего. Возможно ли систематизировать реально одиночные явления? Сейчас — нет, конечно. Но в будущем... Если мы...

— Мы... — эхом повторил Альтер эго.  
— Мы, — твердо повторил он. — Люди. Если разберемся в системе одиночных явлений, то сумеем понять законы изменения законов природы.

— Понимаю, — хмуро сказал Альтер эго, — почему ты никогда и никому не говорил об этой идее.

— Даже самому себе! — весело воскликнул он. — Ведь и ты, мое второе я, удивлен, верно?

— Ты не хотел рисковать научной репутацией.

— Да? — он посмотрел собеседнику в глаза, но тот отвел взгляд. — Уж ты-то знаешь, что репутация меня всегда волновала меньше всего.

Альтер эго покачал головой.

— Ты мог бы написать о законах изменения законов природы фантастическую повесть, и читатели сказали бы: вот отличная идея!

— Идея эта только сейчас выползла из подсознания. Да, я обдумывал ее десятилетия, но только сейчас...

— Так напиши повесть сейчас! — воскликнул Альтер эго.

Он покачал головой.

— Ты серьезно?

Альтер эго отступил дальше в тень и стал почти невидим.

— Извини, — пробормотал Альтер эго.

— Когда-нибудь физика доберется до законов, по которым можно менять законы природы...

— Менять?

— Конечно. Разве линия развития физики не такова? Сначала открыть явление, потом объяснить, потом повторить и, наконец, изменить и использовать.

— Использовать... — эхо прошелестело и стихло в дальнем углу.

— Конечно, — повторил он. — Научиться изменять законы природы, используя те самые законы, по которым законы природы можно изменить.

— Представляю, — пробурчал из темноты Альтер эго, — какие для этого потребуются энергии. Может не хватить энергии всей Вселенной. И тогда закон изменения законов потеряет смысл. Просто забавная идея, а? Или... темная энергия? Может, в ней дело?

— Темная? — хмыкнул он. — Почему бы нет? Хотя... Впрочем, ты понимаешь, в чем ошибаешься.

— Теперь да. Чтобы использовать законы изменения законов природы, не нужны будут колоссальные энергии. Произойдет качественный скачок в физике, когда...

— О, ты сказал «когда», а не «если», — улыбнулся он.

— Когда, — повторил Альтер эго, — станут известны законы изменения законов. Новое качество. Новая физика.

— Спасибо тебе, — сказал он и добавил: — Ты, конечно, помнишь слова Герберта Уэллса, которые я написал на листе бумаги и повесил над своим столом, когда...

— ...когда учился на третьем курсе Кембриджа, — подхватил Альтер эго. — Еще бы не помнить. «И тогда откроется новая страница истории человечества — страница, которая будет для нас словно солнечный свет для новорожденного»<sup>1</sup>. Ты... мы... обожаем Уэллса.

— Да! Особенно рассказы.

— «Зеленая дверь»! — воскликнул Альтер эго.

— «Чудотворец»! — он мечтательно улыбнулся.

— Вот кто был бы согласен с твоей идеей о законах изменения законов природы.

— А ты? — он с подозрением посмотрел на Альтер эго, почти невидимого в тени, будто тот намеренно от него прятался, даже голос понизил до едва слышного шепота. — Ни за, ни против, — пробормотал он. — Так ты всегда... Хочется поспорить с собой, найти правильную линию...

— Ты уже принял решение, — прошелестел из темноты Альтер эго.

— Ты прав, — согласился он. — Как всегда... Я не могу печатать. Пальцы не слушаются. Мне трудно написать и пару слов.

— Даже если напишешь... — Альтер эго на миг выглянул из темноты. — Никто не разберет написанного. Почерк у нас и раньше был... не мне тебе напоминать. А после двух инсультов...

— И все-таки...

— Упрямец, — буркнул Альтер эго и окончательно ушел во мрак.

«Да, — подумал он, — я всегда был упрямым. И если смогу придвинуть этот лист бумаги, и если пальцы смогут держать ручку, и если...»

Он сумел придвинуть лежавший на краю столика лист, дотянулся до ручки, потратив на эти простые движения почти все силы и не обращая внимания на боль в висках и затылке.

Он написал всего одно предложение и поставил подпись. Лист соскользнул на пол.

Он закрыл глаза, и голова его опустилась на грудь.

Через несколько минут его нашли в кресле без сознания, началась суета — медсестры, врачи. Кто-то наступил на лист бумаги, кто-то другой поднял, кто-то третий попытался прочитать и не смог, кто-то четвертый смял лист и выбросил в корзину для бумаг.

\*\*\*

«Наука принципиально изменится, когда будут сформулированы законы природы, пользуясь которыми, можно менять законы природы».

И подпись: «Фред Хойл». ◆

<sup>1</sup> Уэллс Г. О некоторых возможных открытиях (пер. С. Майзельс).

## КНИЖНАЯ ПОЛКА

### Научно-фантастические книги Бориса Штерна, изданные «Троицким вариантом», на маркетплейсах и в нашем магазине



#### «Ковчег 47 Либра»

Довольно известная книга о колонизации экзопланеты в реалистичном и драматически-оптимистичном сценарии. Переиздание книги уже поступило в продажу:

ozon.ru/  
product/1714085939  
market.yandex.ru/  
pr/5856505139

#### «Ледяная скорлупа»

История цивилизации жителей подледного океана Европы — спутника Юпитера. Физически эти существа смахивают на головоногих моллюсков, но по духу антропоморфны. В книге излагается история постижения европийцами окружающего мира, что хорошо воспринимается школьниками, но есть и моменты, полезные для научных работников среднего возраста. Само собой — социальная сатира с намеком на обитателей другой планеты. Книга переиздана в твердом переплете.

ozon.ru/product/1649404065  
market.yandex.ru/pr/5856505150



#### «Феникс сапиенс»

Оптимистический постапокалипсис. Цивилизация гибнет от сущей ерунды, которую двести лет назад едва ли бы заметили, и возрождается через тысячи лет. Далекие потомки расследуют причины гибели цивилизации. Приключения и путешествия трех групп похожих друг на друга героев, разделенных во времени тысячами лет.

ozon.ru/product/1591931886  
market.yandex.ru/pr/5856505140

Также книги можно приобрести с автографами автора в магазине ТрВ-Наука: [www.trv-science.ru/product-category/books](http://www.trv-science.ru/product-category/books)

## По заветам Менделеева

Продолжаем публикацию глав будущей книги **Михаила Михайлова** «Как я был ученым». Предыдущие главы см. в предыдущих номерах ТрВ-Наука<sup>1</sup>.

Я приехал в Москву и поступил в вуз осенью 1960 года. Москва потрясла изобилием еды, выставленной в витринах магазинов. В Серпухове, откуда я приехал, в торговых точках было широким покатом. Только по утрам еще можно было застать сильно помятые буханки хлеба, привозимые неизвестно откуда. В «рыбных отделах» лежали громадные оковалки соленой трески. Остальное пространство занимали трехлитровые банки с томатным соком, в которых содержимое давным-давно раздвоилось на верхний прозрачный желтоватый и нижний коричнево-красный слой. Объемистые банки были удобным элементом декора: их перемещали с места на место, иногда ставили друг на друга, создавая целые дворцы. Продавщицы (мужчины в магазинах, кроме директоров и грузчиков, практически отсутствовали) с утра активно обсуждали очередные конфигурации томатных соков, что, несомненно, развивало в них чувство прекрасного. Иногда из недр торговли внезапно что-нибудь «выбрасывали»: колбасы, например, или даже мясо. Образовывались громадные очереди, но это было нечасто, а большая часть продуктов потихоньку распространялась среди своих.

К счастью, власть еще не дотянулась до частных мелких хозяйств. В окраинах Серпухова люди жили в собственных небольших домишках, держали овец, коз, а кое-где и коров. По утрам торопились в прикормленные квартиры молочницы с бидонами. Обитатели деревянных избушек почти не пользовались торговой сетью. Мужички потихоньку гнали самогон, бражку и оттягивались после суровых военных и послевоенных лет.

### Вишневый сад

Интеллигенции — жителям каменных строений, не державшим никакой живности, кроме кошек, — приходилось, однако, несладко. В магазинах пусто, рынок ломился от дорогих продуктов, но с деньгами было туго. Родители-врачи вынуждены были работать в две смены и брать ночные дежурства, поскольку немалую часть зарплаты государство отбирало в виде обязательных займов и облигаций. Отец был офтальмологом, он, как Христос, возвращал людям зрение или избавлял от глазных недугов. Пациенты излечивались, сердечно благодарили, и на этом общение завершалось. Прока от него как добытчика продовольствия для семьи было немного. Переживая, он пытался выполнять какие-то домашние дела, норовил мыть посуду после еды, что-то подметал. Мама, смеясь, останавливала его. Но основная беда — действительно беда! — заключалась в том, что он страдал язвой желудка, в то время не поддававшейся лечению. Госпиталь, в котором он служил военврачом, остановился в Венгрии во время войны в тишайшем местечке посреди громадного вишневого сада. Еды, как водится, не хватало, все ходили полуголодные, и на спелые вишни в середине августа накинута вся персонализация госпиталя и ходячие больные. Тогда-то мой бедный папа и получил тяжелейшую язву желудка, которая свела его в могилу незадолго до моего окончания школы.

Принципиально иная ситуация была у мамы, акушера-гинеколога. Молодые женщины и дамы среднего возраста — основной контингент продавщиц магазинов — отличались предусмотрительностью и никогда не теряли контакта с заведующей женской консультацией. Вечерами мамочка с большой сумкой навещала свою клиентуру в магазинах, что позволяло нам существовать на диетическом питании, хотя отец всё равно время от времени попадал в больницы.

Взаимоотношение женщин и врачей в какой-то мере сказалось и на моей судьбе. В школе меня просто люто ненавидела учительница литературы, придираясь к совершенным мелочам. В старших классах я очень много читал, прекрасно знал предмет и приписывал такое отношение комплексу неполноценности, поскольку она была, в сущности, слабо образована. Я должен был получить золотую медаль, но эта преподавательница уперлась, доказала, что в моем сочинении отсутствует (или, наоборот, стоит) лишняя запятая, и мне выдали только серебряную награду. На скромном выпускном банкетике она подошла ко мне и спросила:

— А что же это твоя драгоценная мамаша не соизволила посетить выпускной вечер ненаглядного отпрыска?

— Почему не соизволила? Вон она сидит, разговаривает с выпускницей, — показал я на маму.

Учительница покраснела, обняла меня, поцеловала и прошептала:

— Миша, дорогой, прости, пожалуйста, если сможешь! Я думала, что твоя мать совсем другая акушер-гинеколог.



### Анализ «Столичного»

В Москве в витринах я видел громадные пирамиды консервов из крабов и икры. Еда была довольно дешевой,

на свою небольшую стипендию первокурсника я жил совершенно спокойно, питаюсь в столовых, пельменных или общежитском буфете. К тому времени Самый Большой Начальник (СБН) объявил, что через двадцать лет мы будем жить при коммунизме. Я, семнадцатилетний, знакомый с жизнью столицы только по витринам, абсолютно верил его утверждению. Эмблема будущего мне представлялась в виде протянутых кверху рук, в которые бесплатно сыплются фрукты, баночки с крабами, красной и черной икрой, ломтики осетрины и еще что-то, с чем я надеялся познакомиться уже при коммунизме.

В то время я стал завсегдатаем ресторана «Днепр» недалеко от нашего общежития. Я случайно попал в него и наткнулся на салат «Столичный», который после диетического питания в семье произвел на меня сокрушительное впечатление. Я в жизни не ел ничего вкуснее. С тех пор почти каждый вечер как на службу я торопился в этот ресторан и заказывал «Столичный», что-нибудь из простенького второго и кисель или компот. Это мне обходилось примерно в один рубль. Конечно, подобная скромность поначалу не нравилась официантам, но народу в ресторане обычно было мало, я не слишком занимал их внимание, и они привыкли ко мне.

К сожалению, мое гурманство продолжалось не слишком долго. СБН искоренил приусадебные хозяйства и резко повысил цены на продукты питания. Салат «Столичный» пал жертвой его новаций. Он был мне уже не по карману. Но к тому времени я привык к нему так, как привыкают к наркотикам, и лихорадочно искал выход из положения. Тратя последние деньги и заказывая салат, я пытался выяснить, что именно в нем так привлекает меня. Анализ завершился полным успехом: я установил, что эти ингредиенты — яйцо и майонез. Заказав в следующий раз яйцо под майонезом (28 копеек), я просто восхитился собой, гением анализа.

Деятельный СБН, однако, не унимался, и вскоре я простился с дорогим (теперь уже во всех отношениях) для меня «Днепром», полностью переключившись на общепит.

<sup>1</sup> [www.trv-science.ru/tag/mihail-mihajlov/](http://www.trv-science.ru/tag/mihail-mihajlov/)

## ► Подарок от «Генацвале»

Посещать изредка рестораны, кафе, шашлычные и другие значимые места мне удалось только к концу аспирантуры, когда Николай Николаевич подбрасывал небольшие премиальные. К тому времени у меня уже была крохотная «подгруппа», в которую входил стажер Владислав и дипломник Иосиф, которого мы звали Джо в честь незабвенного дядюшки Джо.

Тогда мы дружили «не разлей вода». Владик был сыном профессора химии и сам существовал только ради науки. Он никогда не принимал участия в пустых, по его мнению, разговорах, не связанных с химией, и оживлялся, лишь когда речь шла о близких к синтезу проблемах. Это был очень способный малый: еще на заре своей карьеры он предложил реакцию, которую впоследствии вполне могли бы назвать его именем. Но он не был честолюбив, его вполне устраивало то, что дело двигалось в соответствии с его соображениями.

Джо тоже был способным малым. Обладая исключительно живым интеллектом, он полагал, что знает абсолютно всё обо всём, и торопился высказать свое мнение. При этом отличался крайней рассеянностью: мог, например, поставить реакцию и вспомнить, что по дороге на работу видел в газете интересный шахматный этюд. Этого было достаточно, чтобы он кинулся к портфелю и достал газету, не доведя процесс до режима... Меня это очень тревожило с точки зрения безопасности работы с нашими веществами. Я даже подумывал перевести Джо в несекретную лабораторию. Но под жестким руководством Владика он уже сделал значительную часть диплома, и отправлять его куда-либо с потерей закрытого материала было бесчеловечно. Приходилось следить за ним во все глаза.

Временами мы выбирались в недорогие кафе, рестораны или шашлычные.

Денег было немного, поэтому мы заказывали только еду и минеральную воду. Выпивка у нас была своя: мы свято чтили слова Д.И. Менделеева, завещавшего химикам непременно пить казенный спирт. Обязанность Джо заключалась в том, чтобы развести в лаборатории спирт-ректификат до консистенции водки, затарить в бутылку, а за столом потихоньку разлить в фужеры под видом минералки. А если ушлый официант проявлял подозрения, Джо небрежно брал бутылку минеральной воды так, чтобы наклейка была видна, и добавлял воду в свой бокал. Служитель ресторана успокаивался, а мы потом допивали и эту «разведенку».

Как-то вечером мы зашли в шашлычную «Генацвале на Садовой». Народу было немного, нам предложили столик в уютном закутке, что вполне нас устраивало. Но едва Джо успел наполнить бокалы, появился официант и, как назло, уставился на нас. Джо, как положено, взял бутылку минеральной воды и плеснул жидкость в свой фужер. Его содержимое помутнело. Джо растерялся, взял бутылку минералки другого сорта и налил в соседнюю емкость. Там выпал мощный осадок. Официант завороченно следил за этими экзерсисами. Я сооб-

разил, что дело пахнет бедой. Официант побежит к начальству, начнется скандал, появится милиция, протоколы запестрят выражениями типа «краденый спирт с производства»... Голову посетила мысль.

— Молодец, всё получается, — сказал я громко, повернувшись к Джо.

— Мы из цирка, фокусники, — выдавил я из себя улыбку в сторону официанта.

— Здорова, — сказал тот. — Первый раз такое вижу. Пойду шефу расскажу.

Он вышел в ближайшую к нашему закутку дверь. Что дальше? Поверит шеф этому бреду или нет? Как нам быть?

В зале не было никаких раковин, чтобы вылить наш «реквизит» и освободиться от улик. Каждый из нас, конечно, сообразил, что произошло. Джо по рассеянности захватил, не разбавляя, бутылку чистого спирта. При добавлении в него минералки выпал осадок минеральных солей. В зависимости от их количества осадки были слабее или интенсивнее.

В это время дверь открылась и появился, как я понял, руководитель заведения — полный рыхлый мужчина лет шестидесяти восточной наружности. В руках у него была сумка — не сумка, мешок — не мешок... Некая емкость с хрупким содержимым, поскольку он нес это очень осторожно.

Он подошел ко мне, протянул этот мешок и сказал:

— Первостатейный коньяк. Прямо с ереванского завода. По две бутылки каждому. Прошу вас, примите. Не будем ссориться. Расстанемся друзьями. Вы же артисты, мы всегда рады вас приветствовать здесь.

Он прижал палец к губам:

— Не надо слов. Я всё прекрасно понимаю. Успехов вам. Всего доброго. Руководитель скрылся за своей дверью. Не стали задерживаться и мы. Коньяк действительно оказался роскошным.

Мы долго обсуждали произошедшее. Директор — любитель цирка? Но почему тогда «не будем ссориться» и «я всё прекрасно понимаю»? Похоже, директор решил, что мы — контролеры, проверявшие качество минеральной воды. А поскольку минеральные напитки, помимо, изготавливались в подсобке за его стеной...

Тем не менее наша гипотеза требовала доказательства (memento «Stolichny» sem!). Мы купили пару бутылок той же воды, что подали нам в шашлычной. Добавление ее к спирту вызвало слабое помутнение. А вот если в той же воде была дополнительно растворена обычная пищевая сода — выпадал уже знакомый нам осадок. Тот же результат — с раствором соды в обычной водопроводной воде, причем на вкус такая «минералка» почти не отличалась от настоящей. Словом, директор понимал, что даже если мы не контролеры, разбирательства с нами излишни.

Кончилось дело тем, что Джо пожурили, велели пересказать близко к тексту раздел «Высаливание» из учебника физической химии, а спирт перед походом в рестораны разбавлять только в нашем присутствии. ♦

## КНИЖНАЯ ПОЛКА

### Переиздание «Прорыва за край мира»

Напечатано второе издание научно-популярной книги Бориса Штерна про современную космологию (с упором на космологическую инфляцию) «Прорыв за край мира». Научный редактор — Валерий Рубаков. В книгу включены интервью с отцами-основателями теории инфляции Андреем Линде, Вячеславом Мухановым и Алексеем Старобинским, а также с Владимиром Лукашем, тоже приложившим к этому руку, и, естественно, с Рубаковым.

Первое издание вышло в 2014 году и за два года полностью разошлось. В том же году книга вышла в финал «Просветителя» и после ожесточенных споров в жюри уступила более простой книге для широкой аудитории. Через год



стала лауреатом Беляевской премии. Сейчас добавлена новая часть о том, что важного произошло за десять лет после выхода первого издания (гравитационные волны, ранняя Вселенная, новое о темной энергии, хаббловская напряженность).

Книга полноцветная, в твердом переплете. Ее можно купить на «Озоне» ([ozon.ru/product/1940224127](https://ozon.ru/product/1940224127)), а также в интернет-магазине «Триванта» по адресу [trivant.ru](https://trivant.ru) чуть подороже, зато с автографом Бориса Штерна (увы, автограф Рубакова, как это было раньше, уже не поставить...). Там же и другие книги с автографами плюс электронные версии.

Автор благодарен за покупку книг и расшаривание этого поста: сейчас нужны средства для печати следующей книги, находящейся в завершающей стадии. Она основана на интервью с Михаилом Гельфандом, Евгением Куниным, Александром Марковым, Арменом Мулкиджаняном и Михаилом Никитиным. Книга про возникновение, эволюцию и возможную экспансию жизни с упором на «узкие места» в этой цепочке. Ожидаемый срок — два месяца до отправки в типографию. ♦



### 30 июля: О путешествиях во времени

225 лет назад родился **Александр Фомич Вельтман** (1800–1870), русский писатель, поэт, военный, ученый-археолог, автор романов «МММCDXVIII год. Рукопись Мартына Задеки», «Предки Калимероса. Александр Филиппович Македонский», «Сердце и Думка. Приключение», «Странник».

В романе «Предки Калимероса» (Калимерос, кстати, — это буквальный греческий перевод фамилии Бонапарт) рассказчик на гиппогрифе отправляется в прошлое, в лагерь царя Филиппа, отца Александра Македонского. Вельтман задумывал и другой научно-фантастический роман, напоминающий в отдельных деталях «Янки при дворе короля Артура» Марка Твена. Сохранился набросок плана произведения: «*Алёнушка, дочь славянского царя Александра Великого, прозванного Македонским, о которой история ни слова не упоминает. Аттила узнал о ее существовании и необыкновенной красоте, и, несмотря ни на какие препятствия, идет через несколько веков в Вавилон. Там Александр Великий дает пир и турниры, объявляя, что победитель будет супругом его дочери. Аттила приезжает, но видя, что съехались все великие древние мужи, о коих слава трубят уже несколько веков, идет на хитрость: он выписывает русскую колдунью, ворожею на бобах да на решетке, которая дает ему совет, как победить всех. Говорит, чтобы он вызвал на поединок на пистолетах.*



### 1 августа: Наперегонки с Кларком

110 лет назад родился **Василий Дмитриевич Захарченко** (В. Дмитриев, 1915–1999), русский писатель, редактор журнала «Техника — молодежи», автор книг «Путешествие в завтра», «Наперегонки со временем, или Мир принципиально возможных чудес».

Автор художественно-документальных книг «Пять шагов до соседней звезды», «Разговор с электрическим мозгом», «Проводи меня до звезды» в конце 1947 года

стал заместителем редактора журнала «Техника — молодежи», а через год с небольшим — и его главным редактором. Он проработал в этой должности до 1984 года, оставаясь верным партийным функционером (когда нужно — ругал генетику и кибернетику, а когда понадобилось — стал прославлять эти науки). Был уволен после того, как начал публиковать в журнале роман Артура Кларка «2010: Одиссея Два», который был посвящен Алексею Леонову и Андрею Сахарову. Имя Сахарова в посвящении убрали, но в тексте остались персонажи, которые носили имена известных на Западе советских диссидентов (самого Сахарова, Анатолия Марченко, Глеба Якунина, Юрия Орлова). После выхода двух номеров с главами из романа публикацию прекратили.

### 2 августа: Нерушимый союз

125 лет назад родилась **Зинаида Семёновна Брумберг** (1900–1983), советский режиссер, художник и сценарист, постановщик мультфильмов «Сказка о царе Дурндае» (с И.П. Ивановым-Вано), «Красная Шапочка», «Кот в сапогах», «Сказка о царе Салтане», «Синдбад-мореход», «Пропавшая грамота», «Ночь перед Рождеством», «Кентервильское привидение», «Три толстяка», «Федя Зайцев» («Человечка нарисовал я»), «Большие неприятности».

Она работала вместе со старшей сестрой Валентиной, которая родилась также 2 августа, но годом раньше. Вот что писал о сестрах Брумберг художник Евгений Мигунов: «*Двадцатый век — век акселератов. Зинаида об этом тогда еще не знала, но ростом и массивностью нижних конечностей и таза превзошла свою шустрю сестрицу в полтора раза.*

## КАЛЕНДАРЬ ФАНТАСТИКИ



*И темперамент разместился в их телах соответственно объему. Количество было одинаковое, а вместимость для него различные. Вот и существовали живчик и рохля. Шустрик и мямля. Но вместе составляли совершенно сбалансированный организм из двух особей. Чувство юмора у них было одно на двоих, и им почти безраздельно пользовалась Валентина. Ей же принадлежала и инициатива, тоже, очевидно, выделенная им судьбой в одном экземпляре. Смелость сестер была такой, что она доходила до легкомыслия. Но именно творческое бесстрашие и бездумность (возможно, кажущаяся) привели их на дорогу успеха».*

### 3 августа: Театрал в лагере

115 лет назад родился **Вацлав Янович Дворжецкий** (Wacław Dworzecki, 1910–1993), русский актер, исполнитель ролей в спектаклях «Снежная королева» (Сказочник), «Орфей спускается в ад» (Джейб Торренс), «Марат/Сад» (Маркиз де Сад), кинофильмах «За пять секунд до катастрофы» (Шеф эксперимента), «Акванавты» (Профессор Кером), «Маракотова бездна» (Профессор Маракот), «Через тернии к звездам» (Пётр Петрович Лебедев), «Немухинские музыканты» (Сказочник), «ТАСС уполномочен заявить...» (Виктор Винтер), «Фауст» (Старый Фауст), «Знак Саламандры» (Греджер), «Письма мертвого человека» (Пастор), «Полет в страну чудовищ» (Учитель), «С роботами не шутят» (Господин Ганн), «Томмазо Кампанелла».

В молодости вел бурную жизнь. Организовал молодежный кружок «Группа освобождения личности», в 1929 году перебрался в Польшу, там был завербован и отправлен обратно в Киев. По быть шпионом удалось недолго, его вычислили, арестовали и приговорили к десяти годам лагерей. Отбывал срок в Соловецком лагере особого назначения на острове Вайгач. Но ему повезло — почти сразу Дворжецкий был освобожден от тяжелых работ и вскоре был назначен заведующим Дома культуры, в котором ставили пьесы. В книге «Пути больших этапов» актер вспоминал: «*Хорошо, что театр есть. И хорошо еще, что не хуже, что не на общих, тяжелых работах, что можно заниматься любимым делом, искусством помогать людям оставаться людьми, сохранить или обрести достоинство, не отупеть окончательно, не превратиться в скотину! Ну, это ли не счастье! Это святая миссия! Не надо изменять делу, к которому призван судьбой!*» ►



## ► 5 августа: НЛО девятнадцатого века

175 лет назад родился **Анри-Рене-Альбер-Ги де Мопассан** (Henry-René-Albert-Guy de Maupassant, 1850–1893), французский писатель, автор многих рассказов с фантастическим или мистическим содержанием: «Аллума», «Дневник безумца», «Отец и сын», «В морозном небе», «В лунном свете», «Спектр», «Страх», «Два маленьких солдата» и др.

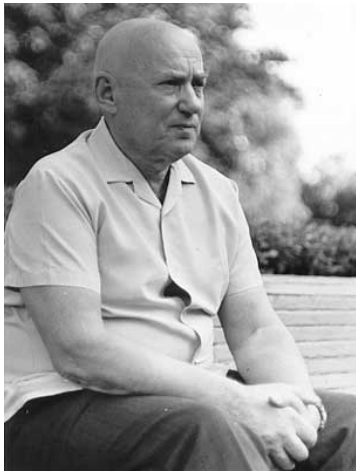


Во время великого противостояния Марса 1877 года итальянский астроном Джованни Скиапарелли обнаружил на этой планете длинные линии, которые назвал «каналами». Многие почитали, что этим он подчеркнул наличие на Марсе искусственных сооружений. Мопассан откликнулся на эту тему коротким рассказом «Марсианин», в котором привел основные факты, известные о Марсе. Рассказчик описывает наблюдавшийся им круглый предмет: *«То был чудовищной величины хрустальный шар, наполненный обезумевшими и еле различимыми существами»*. Этот шар упал далеко в море, но тот, кто его наблюдал, уверен: *«Я*

*видел первый воздушный корабль, первый звездный корабль, выпущенный в бесконечность мыслящими существами»*.

## 5 августа: Боги и черты

115 лет назад родился **Сергей Иосифович Штейн** (Сергей Александрович Снегов; Андрей Танев, 1910–1994), русский писатель и ученый, непосредственный участник создания советского ядерного оружия, лауреат премии «Аэлита» (1984), автор трилогии «Люди как боги», сборников «Посол без верительных грамот», «Прыжок над бездной», романа «Диктатор, или Чёрт не нашего бога».



Роман «Диктатор» вышел уже после смерти Снегова. Для поклонников трилогии «Люди как боги» роман явился неожиданностью. Вместо далекого будущего и далеких галактик действие романа происходит на параллельной Земле (далеко не во всём совпадающей с нашей), раздираемой войнами. Роман во многом парадоксальный. Неоднозначный Диктатор, управляющий с помо-

щью министров Трора и Милосердия, обожествленный и объединивший планету, останавливает и делает невозможными в будущем войны, организует суд над самим собой за всё то зло, что причинил, добиваясь всеобщего блага.

## 7 августа: Супергерой Малдер

65 лет назад родился **Дэвид Уильям Духовны** (David William Duchovny, р. 1960), американский актер и сценарист, исполнитель ролей в кинофильмах и сериалах «Твин Пикс» (Агент Деннис/Дениз Брайсон), «Чаплин» (Роланд Тотеро), «Секретные материалы» (Фокс Малдер), «Космос: Далекие уголки» (Элвин), «Симпсоны» (Фокс Малдер), «Тысячелетие» (Бобби



Вингуд), «Секретные материалы: Борьба за будущее» (Фокс Малдер), «Одинокие стрелки» (Фокс Малдер), «Эволюция» (Доктор Айра Кейн), «Колдовство: Наследие» (Адам Харрисон), «Кладбище домашних животных: Кровные узы» (Билл Батерман).

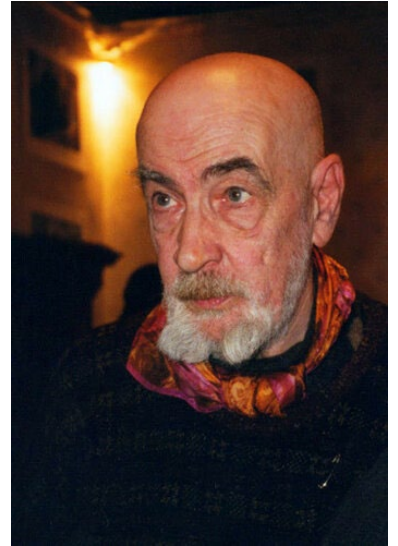
Из интервью: *«Мне кажется, „Эволюция“ — это хорошее кино. Возможно, оно слегка опередило свое время. Тогда было мало научно-фантастических комедий. Лучшей, на мой взгляд, была „В поисках галактики“... „Эволюция“ соединяла в себе два жанра, и люди не знали, как ее воспринимать. Сейчас люди гораздо больше открыты к жанровым миксам. Да и в целом сай-фай теперь более популярен, чем тогда. Но, скажем так, „Эволюция“ была достойной попыткой»*.

## 8 августа: В недалеком будущем

90 лет назад родился **Сергей Евгеньевич Вольф-Израэль** (Сергей Вольф, 1935–2005), русский писатель и поэт, автор повести «Завтра утром, за чаем», романа «Где ты, маленький „Птиль“?».

Старый космонавт Палыч, пилотирующий школьный планет в повести «Завтра утром, за чаем»: *«Да-а, меняются времена! Я-то еще помню то время, когда только продукты питания и лекарства были бесплатными. Это вы родились на всё готовенькое: почти любая обувь и одежда — бесплатно; книжки, тетради — бесплатно; коньки, лыжи, даже велосипеды — всё бесплатно, а это ведь наше поколение вам такую жизнь устроило! Своими собственными руками!*

*Теперь только роскошь денег стоит — так ведь на то она и роскошь. Нам теперь и представить трудно, что кино когда-то было платным, или мороженое, или там — в кафе пообедать»*.



## 10 августа: Не только Атос

85 лет назад родился **Вениамин Борисович Смехов** (р. 1940), российский актер, режиссер, сценарист, литератор, исполнитель ролей в спектаклях «Сказка про Солдата и Змею» (Врач), «Жан Бесстрашный» (Врач), «Антимиры», «Берегите ваши лица», «Гамлет» (Клавдий), «Мастер и Маргарита» (Воланд), в кинофильмах «Сказка странствий» (Местный Дон Кихот), «Семь криков в океане» (Барон Порто), «Царевна Лягушкина» (Константин Георгиевич Кашеев), «Этерна» (Вальтер Придд, Повелитель Волн), постановщик спектаклей «Любовь к трем апельсинам», «Пиковая дама», «Дон Кихот», «Али-Баба», «Голый король».

Из книги Смехова «Театр моей памяти»: *«Я стал самоистязателем. С утра до ночи читал, готовился, ругал себя за бездарность, искал встреч с теми, кто мудрее меня, выше, лучше и образованней. Георгий Борисович Фёдоров — археолог и историк, помог очень: беседы об Иерусалиме, о книгах*

*Канта... Писатель Тендряков Владимир Фёдорович: о стиле Булгакова, о теологии, о Христе, о Мефистофеле Гёте... Художник Орест Верейский: о Гюставе Дорэ и его рисунках к Библии, о внешнем виде Воланда... Я совершенно отчаялся сыграть эту роль. Чем больше я вникал в роль, чем больше брал ее в оборот — через Канта, Ренана, через чёрта и дьявола, — тем более размывались очертания образа. Если он таков, каким мне представился, человеку не под силу его сыграть... Но магия театра в том, что чем меньше получалось, тем более хотелось...»*



Владимир Борисов



## Про рынки

Александр Мещеряков

**М**ежду прочим, осенью 1975 года я учился в японском университете Токай. Он расположен под Токио. Первого ноября там отмечают день основания университета. Поздравительные речи, лекции, концерты, спортивные соревнования... Устроили и рынок, на котором окрестные жители торговали, что им японский бог послал. Кто огромными редьками, кто туго набитой витаминами хурмой, а кто и барахлишком: малоношенной одеждой, наточенными к праздничку выдавшими виды кухонными ножами, старыми игрушками. Всё по дешевке, на студенческий карман рассчитано. Мне же приглянулся чайный сервиз — заварной чайник и четыре чашки без ручек. Они покоились на мягкой тканевой подложке в зеленой коробке — под цвет зеленого чая, который не пьют из чашек с ручками. В чашках с ручками он почему-то кажется жидким и безвкусным. На чашках были нарисованы воловь повозки, в которых солидно передвигались неспешные аристократы в одиннадцатом веке. На них падают крупные лепестки сакуры. Весна, красиво. Хочется усесться поудобнее на циновках, прихлебывать чаек, разговаривать о погоде и еще о чем-то вечном. Словом, не спешить в век двадцатый.

Хозяин сервиза был старше меня раза в три. То есть он родился во втором десятилетии двадцатого века. Лоб прорезал глубокий шрам, на месте правого глаза чернела повязка. Наверняка воевал. А кто в его возрасте не воевал? Стоял молча, покуривал, сервиз не расхваливал. Чувствовалось, что торговать он не привык. Я спросил о цене. «Тысяча пятьсот йен не дорого будет?» — в свою очередь спросил он. Полторы тысячи у меня имелись. Я кивнул.

— А ты сам откуда будешь? — спросил хозяин сервиза.  
— Из Советского Союза.  
— Из России, значит? Не ожидал! А песню «Дубинушка» знаешь?  
— Эй, ухнем! — произнес я по-русски возможно убедительнее.  
— Правильно! Молодец! Почти как Шалапин! — обрадовался старик. — А то теперь молодежь ни черта не понимает, слушают всякую дрянь. I want to hold her hand... — саркастически проблеял он в сторону открытой эстрады, где упражнялись битловские фанаты. — А мы эту «Дубинушку» после войны в трактире хором пели! Мы, рабочие, обнимались со студентами и горланили. По-русски, между прочим, хоть я вашего языка и не знаю. Я тогда коммунистом был, мечтал о революции, по демонстрациям бегал, кричал: «Долой!» Вот меня с завода и турнули, а на денежную работу больше не брали, улицы подметал, так что пенсия у меня — не разгуляешься. Вот, вишь, сервиз продаю. Нам его на свадьбу подарили, а жена, вишь, умерла. Думаю, от огорчения, что американские базы как были здесь, так и остались. Тоже профсоюзная активистка была. С кем мне теперь чаи гонять? Сыновья всё равно отдельно живут, в гости не приезжают. Им некогда, на «Сони» и «Мицубиси» пот проливают. Там не забалуешь, они и дома-то только ночуют. Зато у каждого по автомобилю. Зачем мне четыре чашки? Я лучше себе бутылку куплю. Или лучше две. Твоих йен на две точно хватит. А Сталина вашего я всё равно ненавижу. Я как узнал про его живодечество, так из компартии и вышел. И больше туда не вернулся. Чем покойником при социализме, лучше уж при капитализме живым быть. Верно я говорю? А «Дубинушку» всё равно забыть не могу.

После этих слов старик выпростал из-под прилавка вместительную бутылку и подмигнул мне единственным глазом. «Эй, давай ухнем!»

— Я из горла не пью, — застенчиво произнес я.  
— Так мы из твоих чашек и ухнем. Обмоём твой сервизик. А я заодно и попрощаюсь с ним. Жалко все-таки, друзья на свадьбу подарили.

Человеку, который в три раза старше тебя, отказать трудно. И ухнули мы вовсе не жиденькое саке, а авамори крепостью в шестьдесят градусов с ужасным сивушным запахом. Передернуло, без закуски пошло колом. Зато ухнули. С тех пор я из этих чашек с лепестками сакуры только зеленый чай пью. А для черного у меня другие чашки есть. С ручками.



Кацусика Хокусай. Двое мужчин пьют чай в ресторане у ручья Фудзия. Гравюра из серии «Пятьдесят три станции Токайдо». 1810 год

\*\*\*

О, рынки моей молодости! В базарный день там кучковались разномастные люди, которых обступали такие же разномастные плоды живой земли, политой живой дождевой водой. На тех рынках торговали сами крестьяне без всяких посредников. Торговали тем, что сами нагорбатили на приусадебных участках: огурчики-помидорчики, яблочки-смородинка, клубничка-крыжовничек... Ну, и так далее. Включая пучок укропчика и морковки. А вот выращивать бананы наши крестьяне так и не научились до сих пор.

Торговали по преимуществу женщины уже в возрасте. Деньги они перебирали неловкими движениями узловатых пальцев, исковерканных крестьянской работой. Деньги не липнут к таким рукам. Для верности счета женщины шевелили губами. Они любили покрывать голову светлыми платочками, на фоне которых их загорелые лица казались темнее породившей их среднеполосной глины. Делая покупки, я смотрел не столько на товар, сколько на их лица. При таком подходе качество продукта проверялось безошибочно. У тетки с добрыми карими глазами и творожок оказывался пожирнее, и накладывала она его «с погоном».

Самому мне предьявить на рынке было нечего, я там только приобретал. Но жажда наживы все-таки давала о себе знать. Я никогда не покупал на рынке грибы, только приценивался. Их предлагали исключительно мужики. Часто с дрожащими с похмелья руками. Выбрав мужика с лицом позлее, я спрашивал у него цену кучки белых. У таких мужиков она оказывалась самой кусачей. На нее и ориентировался: прикидывал, как мог бы обогатиться за одну вчерашнюю ходку в лес, когда я принес этих кучек полную корзину. Особенно отраднo было заглянуть на московский Центральный рынок, что на Цветном бульваре, рядом с цирком. Помечтать там было особенно сладко ввиду сногшибательных цен. Прицениваясь, шевелил губами и ощущал себя богачом в сослагательном наклонении. И до сих пор ощущаю. ♦



### «Троицкий вариант»

Учредитель — ООО «Тровант»

Главный редактор — Б. Е. Штерн

Зам. главного редактора — Илья Мирмов, Михаил Гельфанд

Выпускающий редактор — Владимир Миловидов

Редсовет: Юрий Баевский, Максим Борисов, Алексей Иванов, Андрей Калинин, Алексей Огнёв, Андрей Цатурян

Верстка — Глеб Позднеев. Корректурa — Максим Борисов

Адрес редакции 121170, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Дорогомилово, пр-кт Кутузовский, д.36 стр. 41, помещ. 1П;

e-mail: info@trv-science.ru, интернет-сайт: www.trv-science.ru

Использование материалов интернет-ресурса «Троицкий вариант» возможно только при указании ссылки на источник публикации.

© «Троицкий вариант»