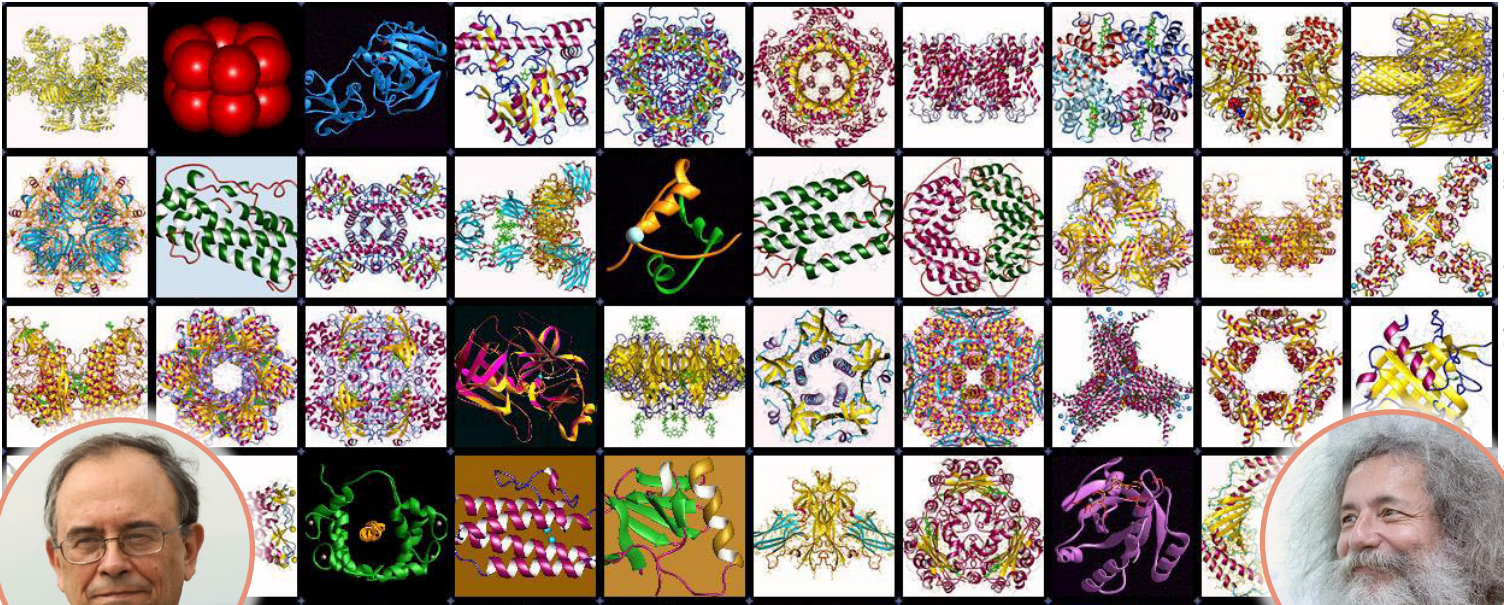




газета, выпускаемая учеными и научными журналистами



Коллаж из моделей белков и ферментов. Илл. Астрогайм / «Википедия»



Алексей Финкельштейн



Михаил Гельфанд

ФАЗОВЫЙ ПЕРЕХОД В ИССЛЕДОВАНИЯХ БЕЛКА

Романтический период в изучении сворачивания белка кончился; исследование белковых агрегатов только начинается

Алексей Витальевич Финкельштейн, специалист в области молекулярной биологии и белковой инженерии, докт. физ.-мат. наук, профессор МГУ, чл.-корр. РАН, зав. лабораторией физики белка Института белка РАН, беседует с Михаилом Гельфандом в рамках цикла «Разговоры за жизнь»¹.

¹ read.skoltech.ru

— Позволю себе вспомнить две байки. Первая. Мы с Джимом Фиккетом, который был одним из отцов GenBank еще в Лос-Аламосе, где в конце 1990-х обсуждали, за что бы могли дать Нобелевскую премию в биоинформатике, и решили, что только за предсказание структуры белка по последовательности. Так кому давать-то? «Гуглу», который сделал AlphaFold?²

— Основа AlphaFold — это гигантские банки данных, т. е. гигантская библиотека. И заслуга AlphaFold — в том, что он блестяще с ними работает.

— Но предсказывает он хорошо?

— У меня есть претензии, о которых я скажу потом, если придется к слову... Но предсказывает он хорошо. Впрочем, к слову: древнеегипетские жрецы, с их гигантскими архивами, прекрасно предсказывали затмения солнца и луны, хотя считали землю плоской...

— А стали ли мы умнее?

— Вот именно, об этом и речь. AlphaFold — это 21 миллион подгоночных параметров...

— Как любая нейросеть.

— Как любая нейросеть... плюс 100 млрд бит (или байт) информации в банках белковых данных. А для предсказания структуры белков «по физике» нужно лишь примерно 50 тыс. параметров.

— С другой стороны, «по физике» пытались предсказывать пятьдесят с лишним лет.

— Да, и не смогли.

— Когда я только-только пришел на работу в Институт белка и подумал, почему бы мне не заняться предсказанием вторичной структуры белков, мне старший Шахнович³ сказал: «Миша, ну вы изобретете четырнадцатый алгоритм предсказания структуры». Прошло сорок лет (тогда старшему Шахновичу было лет тридцать, а младшему — лет пять), и прогресс был не очень большой.

— Не очень большой, потому что взятые из физики параметры не вполне точны. И с этими тысячами не вполне точных параметров пытались определить ту из триллионов возможных

структур белковой цепи, что стабильнее всех остальных. А тысячи малых погрешностей всё портили... Поэтому так и получилось.

— Есть ли шанс, что параметры будут известны достаточно точно? Или это настолько плохо обусловленная задача, что бессмысленно и пытаться?

— Я думаю, что не бессмысленно пытаться, но это очень муторная задача. И после того, как был сделан алгоритм, так сказать, библиотечного предсказания, — уже не очень интересно.

— Потому что всех же интересует практическая польза?

— Ну да. Об этом я и говорю.

— И что, отдел физики белка в Институте белка можно закрывать за ненадобностью?

— В значительной степени да, потому что в физике белка было две задачи, которые первоначально считались одной. Первая задача: как белок вообще может свернуться за несколько минут, если для полного перебора нужен возраст жизни Вселенной или сто возрастов, или тысячи? Вторая задача: что получится после того, как белок свернется?

— То есть предсказание структуры.

— Так вот, оказалось, что задачи две. Сначала считалось, что если будет решено «как?», то и «что?» получится автоматически. Не получилось. Потому что задача «как он может свернуться?» была решена нами в конце 1990-х⁴. Но предсказания структуры из этого не получилось.

— Потому что это плохая задача. Результат очень неустойчив и зависит от небольших ошибок в параметрах.

— Да, предсказания структуры неустойчивы. А вот для того, чтобы понять, почему белок может свернуться за короткое время, точности параметров не нужно. Нужно просто понять, где примерно находится перевальная точка, «переходное состояние» на пути сворачивания структуры белка, примерно оценить его стабильность — и всё. Это очень просто делается. Наука сворачивания структуры белка, грубо говоря, на этом закончилась.

— Значит, «как?» поняли уже давно. А «что?» не поняли, но сделали.

— Да, вот не поняли, а сумели. AlphaFold сумел.

⁴ Finkelstein A.V., Badretdinov A.Ya. Rate of protein folding near the point of thermodynamic equilibrium between the coil and the most stable chain fold. *Folding & Design*, 1997, 2:115-121

— Интересно, потому что в биологии есть два способа использовать нейросети. Первый — когда интересуют результат. AlphaFold, медицинские сети, которые предсказывают диагнозы... — Там только результат важен.

— А с другой стороны, есть совершенно отдельная наука про интерпретируемые сети, когда вас не очень интересует результат, вы предсказываете то, что проще померить непосредственно, но вас интересует, что она выучила по дороге. Мой любимый пример — когда по последовательности ДНК предсказывали открытость хроматина в разных клеточных линиях⁵. А сетка выучила мотивы связывания факторов транскрипции: из первого слоя нейронов вынули весовые матрицы.

— Только из первого?

— Да, потому что первый слой — это весовые матрицы, а дальше уже всё нелинейное. А потом половина из них оказалась известными мотивами связывания транскрипционных факторов. Задним числом понятно почему: потому что места, в которых меняется открытость хроматина, — это регуляторные области, а это места, в которых много потенциальных сайтов. И можно полагать, что вторая половина — это мотивы для факторов, которых мы экспериментально еще не изучали.

— Забавно, не знал.

— Было несколько такого сорта работ, но это, пожалуй, самая яркая и простая⁶.

А про белок можно переформулировать задачу так, чтобы из сетки вынимать что-то биологическое? Если мы не хотим закрывать отдел физики белка? Или Институт белка не хотим закрывать?

— Институт белка не только этим занимается.

— Ну, Институт белка еще и не только таким способом можно закрыть, это мы понимаем.

— Да, это тоже верно.

— Это отдельный сюжет...

Тем не менее, если пофантазировать, можно ли переформулировать какую-нибудь белковую задачу так, чтобы она, возможно, не имела практического очевидного выхода, а при этом сетка имела шанс выучить что-то интересное?

⁵ Клональная популяция клеток, происходящих от одной предковой клетки.

⁶ genome.cshlp.org/content/early/2016/05/03/gr.200535.115.abstract

Окончание см. на стр. 2–3

В номере

XX век глазами клоуна

Александр Марков и Оксана Штайн анализируют историю клоунады от зари кинематографа до эпохи телевидения — стр. 4

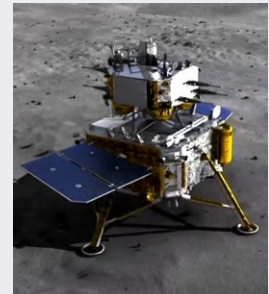


Звезды-струльдбруги?

Борис Штерн комментирует свежую публикацию об аннигиляции темной материи в недрах звезд — стр. 5

Совет нечестивых

Наш колумнист Иван Экономов — о скандале на Общем собрании РАН — стр. 5



Прощай, «Акацуки»...
Привет, «Чаньэ-6»!

Астро-новости от Алексея Кудря — стр. 6–7

Окуджава: жажда утешения

Геннадий Кузовкин представляет подборку записей о Булате Окуджаве в оттепельных дневниках — стр. 8–10

Вспоминая забытых фантастов

Календарь фантастики от Владимира Борисова — стр. 10

Век Франца К.

Обзор философских интерпретаций творчества Кафки от Антона Каширина — стр. 11



Очерк Павла Амнуэля

о «потерянном гиганте американской НФ» Эдварде Митчелле — стр. 12–13

Династия Шварцшильдов

Алексей Левин повествует о двух выдающихся астрофизиках — стр. 14–16

«Я был счастлив здесь — и уже не буду»

Трагикомически-ностальгические заметки япониста Александра Мещерякова — стр. 16

Подписывайтесь на наши аккаунты:

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

Окончание. Начало см. на стр. 1

— Расплывчатый вопрос. И будет еще более расплывчатый ответ.
— Если бы у меня был конкретный вопрос, я бы уже пошел статью писать.

— Да, это я понимаю.
— Ну хорошо, расплывчатый ответ?
— Не расплывчатый: не знаю. Потому что не знаю, что можно выучить у AlphaFold еще.

— С библиотеками еще до сеток была похожая идеология. Вся наука про threading — это та же идея, у нас есть библиотека структур, и мы смотрим, какая лучше подходит под заданную аминокислотную последовательность.

— Совершенно верно. Более того, про предка AlphaFold. Алёша Мурзин⁷ на CASP2 или CASP3, не помню, сделал несколько очень хороших предсказаний структур белков⁸ и рассказал, «как». Информация об этих структурах еще не была опубликована, но про них можно было вычитать между строк в журналах, сравнивая между собой разные статьи, и он это показал.

— А что там было между строк?

— Я уже не помню, все-таки это было тридцать лет назад. Главный тезис его доклада был в том, что в литературе содержится очень много всего. Там нет цифр, координат и т. д., но что на что похоже, там сказано, и если этим заняться и подумать, то можно предсказать структуру белка, которую никто не видел.

Ведь люди дают для предсказаний на CASP последовательность белка, структуру которого они уже знают, но еще не опубликовали, — но оказывается, что где-то они обмолвились (они или их коллеги), и это можно вытащить.

— Хорошо, а чем тогда сейчас интересно заниматься?

— Чем я лично занимался последнее время? Я занимался белками-антифризами и белками-нуклеаторами льда. Антифризы настолько непохожи друг на друга при одной и той же функции... Они маленькие, они большие, они свернуты вправо, они свернуты влево, они не свернуты вообще, они альфа-спиральные, они бета-структурные — всё, что угодно. Сейчас мы готовим атлас по белкам-антифризам и белкам-нуклеаторам льда.

— Но это пока зоология.

— Да.

— А можно ли по белку предсказать, будет ли он антифризом? По последовательности?

— Пока не пробовали. Не знаю.

— Откуда они берутся эволюционно? Они же обычно довольно молодые.

— Из чего угодно.

— Например?

— Ну один, по-видимому, произошел просто из случайного места в геноме.

— Как вы можете это доказать?

— Ничего гомологичного не видно.

— Он мог откуда-то прыгнуть. Олег Гусев изучает своего комара⁹, который высыхает. У него есть белки, которые позволяют его личинке высыхать, а потом размачиваться. А у представителей того же рода, но не высыхающих, таких белков нет. Но известно, что они прыгнули из бактерий.

— Может быть. Нужно спросить Серёжу Гарбузинского¹⁰, который этим занимался. По-моему,

⁷ Алексей Мурзин — сотрудник Лаборатории молекулярной биологии Медицинского исследовательского совета (Кембридж, Великобритания) с 1991 года; до этого работал в лаборатории физики белка Института белка РАН; создатель базы данных белковых структур SCOP (www2.mrc-lmb.cam.ac.uk/research/past-group-leaders/alexey-murzin/).

⁸ Murzin A.G., Bateman A. Distant homology recognition using structural classification of proteins // *Proteins*, 1997, Volume 29, Issue S1. pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9485501/

⁹ Гельфанд М. Биология суперспособностей: как нигерийские комары сделали ПЦР-тест на Covid-19 доступнее. «Разговор за жизнь» с биологом Олегом Гусевым // *Naked Science*, 28.07.2022 naked-science.ru/article/interview/biologiya-supersposobnostej

¹⁰ Сергей Александрович Гарбузинский — сотрудник лаборатории физики белка Института белка РАН.



А.В. Финкельштейн (в центре) с сотрудниками лаборатории физики белка Института белка РАН (2016 год)

он увидел не кодирующую белок область генома, из которой ген антифриза произошел. По эволюции антифризов есть довольно много статей, которые меня не очень интересовали, поэтому Серёжа их читал, а я нет.

— Что должно быть у белка, чтобы он стал антифризом? Это физический вопрос?

— Да. Считалось, что у него должна быть поверхность, покрытая треонинами.

— Почему именно треонинами?

— Не знаю. Почему серины (с такой же ОН-группой) не годятся? Может быть, потому что серины для бета-структуры плохо подходят, а треонин, как и любой остаток с двумя тяжелыми гамма-атомами, очень хорош для бета-структуры.

— Вы сказали, что антифризы бывают альфа-структурными.

— Да. Там треонина нет или мало.

— То есть треониновые — это именно бета-структурные?

— В основном бета-структурные.

— Не любой же бета-структурный белок будет антифризом?

— Не любой, он должен быть покрыт кислородными атомами — в частности, из ОН-групп треонинов, которые имитируют атомы льда, и это покрытие должно быть более или менее совпадать с ледяной решеткой.

— Но это же нужно и для нуклеации...

— И для нуклеации, и для антинуклеации. Традиционно считается, что антифризы мешают росту льда. Но антифризы прежде всего мешают его нуклеации. Если взять воду и начать ее замораживать, при скольких градусах она замерзнет?

— Если не тревожить, довольно долго не замерзнет.

— Долго — это что?

— Не знаю.

— Экспериментально: если нет твердых поверхностей, на которых лед может конденсироваться, вода замерзает при $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

— Но вода куда-то налита, значит, какие-то поверхности есть.

— Минус $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ — это для аэрозоля или для капли воды в масле. Масло не может дать центр нуклеации, потому что оно не твердое, а жидкое и жирное. На твердой поверхности пробирки из пластика, в экспериментах, которые мы делали с Богданом Мельником¹¹, вода замерзает примерно при $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$; а на крупинках нуклеатора CuO — при $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Причем понижение температуры на десятую градуса дает ускорение нуклеации образования льда почти на порядок. Потому что это фазовый переход, а его нуклеация требует «правильного» налипания на «правильную» поверхность сразу многих молекул воды.

¹¹ Богдан Степанович Мельник — руководитель группы спектроскопии белка Института белка РАН (protres.ru/unit/gruppa-spektroskopii-belka).

— Я не понимаю. Вы делаете дополнительный, хороший центр нуклеации с кислородами, которые расположены на правильных расстояниях друг от друга. Казалось бы, наоборот, лед будет сильнее образовываться.

— Лед будет образовываться, но еще сильнее эта штука будет прилипать к той уже готовой твердой поверхности, что может нуклеировать лед. Кстати, антифризы могут нуклеировать лед, но для того, чтобы нуклеировать лед при температуре $-5\text{...}-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, нужна достаточно большая поверхность, нужна поверхность диаметром 20 нм примерно. Иначе ядрышко льда не образуется, поэтому маленькие антифризы работают только антифризами, т. е. прилипают на большие поверхности, которые могут нуклеировать лед.

— Просто экранируют?

— Да.

— А большие антифризы?

— Прекрасно нуклеируют лед — если нет тех поверхностей, к которым они могут еще сильнее прилипнуть.

— Почему они тогда антифризы, если они нуклеируют лед?

— Потому что они могут прилипать на те поверхности, что еще сильнее нуклеируют.

— Понял. Мне-то как раз всегда была интересна эволюция. Антифризы — один из двух примеров, которые я знаю, когда может очень резко поменяться функция белка. Они перестали быть ферментами, теперь они только антифризы, а второй пример — это кристаллины глаза.

— С ними не работал.

— Их много разных, они независимо становились кристаллинами, понятно, за счет чего. Нужно, чтобы белок образовывал прозрачный упругий кристалл. Если он так может, то неважно совершенно, что он делал раньше.

— Я знаю бета-структурные кристаллины, но, по-моему, есть и другие.

— Белков, у которых функция ферментативная — грубо говоря, химическая, — сколько угодно разных. А если взять такие, у которых интересная физическая функция, может быть такое, что они чаще бета-структурные, чем альфа-, и нет ли в этом закона природы?

— Не думаю. На физике прекрасно без всяких альфа- и бета-структур работают коллагены, правда?

— Да, фибриллярные белки все работают на физике.

— Мембранные белки тоже особая история, они в основном спиральные, хотя и не обязательно, конечно. Есть и бета-цилиндры.

— Согласился. Хорошо, фибриллярные и мембранные отдельно, а теперь глобулярные белки, которые работают на физике. Не связано ли это как-нибудь с тем, что бета-лист — нелокальная структура?

— Не готов ответить сразу.

— Это разумный вопрос?

— Вскрытие покажет. Пока нет ответа, непонятно, разумный вопрос или нет.

— Ну почему? Бывают вопросы, про которые сразу понятно, что они неразумные.

— Нет, вопрос разумный, но ответа совершенно нет. Антифризы работают на физике, но в данном случае речь идет о больших поверхностях. Это может иметь отношение к бета-структуре, но опять-таки большие антифризы могут

работать и как нуклеаторы льда. С нуклеаторами дело обстоит хуже, потому что нуклеаторы льда — это большие белки, структуры которых в основном не расшифрованы. Но AlphaFold дает возможность их увидеть.

— Мы верим в этом месте AlphaFold, даже если это белок, которого не было в той самой вавилонской библиотеке, которую он хранит внутри себя? Ваша же критика AlphaFold состоит в том, что он просто знает очень много примеров.

— Он знает очень много примеров, он знает очень много деталей и может состыковывать их, а вот детали зависят от физики, это точно.

— Как белок сворачивается правильно?

— Парадокс Левинтала понятен?

— Давайте мы его все-таки обсудим, потому что это кто-то будет читать. Чтобы мне потом не писать примечания на полстраницы.

— Если считать, что каждый аминокислотный остаток имеет три конформации — альфа-, бета- и еще какую-то, — то белок из ста аминокислотных остатков имеет 3^{100} конформаций, что превосходит любое нормальное число, и их перебор занимает много больше времени, чем время жизни Вселенной.

— Таким рассуждением креационисты объясняют, что Бог всё создал, потому что случайным перебором аминокислот вы никогда не сделаете разумного белка.

— Ну примерно. Только сюда креационисты еще не забредали — иначе они вынудили бы Бога сворачивать каждый белок, причём не только в каждой живой клетке, но и в каждой пробирке каждой биологической лаборатории... Однако, поскольку белок может не только спонтанно сворачиваться, но и разворачиваться (при небольшом изменении среды), то всегда существует аналогичный вопрос, который почему-то никто не задавал, для спонтанного разворачивания белка. Так вот, через разворачивание белка гораздо проще оценить время его сворачивания, потому что смотришь — и сразу видишь, где находится бутылочное горло разворачивания. Есть свернутый белок, теперь он разворачивается. Это можно проще всего представить себе следующим образом. Половина белка расплавилась, развернулась, половина осталась как была. И тогда оказывается, что время — или, точнее, самая высокая свободная энергия на пути разворачивания — зависит от поверхности раздела между свернутой и развернутой частью. А эта поверхность раздела зависит уже не от числа аминокислотных остатков в белковой цепи, а от числа остатков в степени $2/3$...

Я боюсь, что закопался в такую математику, которую никто не поймет...

— Ничего-ничего, хорошо.

— Если белок должен перебирать 3^{100} степени конформаций, это очень долго. Вселенная и так далее. А если белок должен перебирать $3^{100/2.5}$, то это всего порядка 3^{20} , и это уже вполне укладывается в минуту. 80 порядков величины тройки, т. е. порядка 10^{38} , на переходе от объемов к поверхности теряется.

— Сворачивание-разворачивание белка происходит по одному пути? Просто как фильм, который прокручен назад?

— Да, потому что у белка есть точка динамического равновесия между свернутым и развернутым состояниями. А в физике есть принцип детального равновесия, который показывает, что если при одних и тех же внешних условиях пути «туда» и «обратно» идут по-разному, то получается вечный двигатель второго рода. Сюда идет так, обратно идет так — получается круг, вечный двигатель второго рода, с чем и поздравляю.

— Была наука про то, что можно объяснить быстрое сворачивание тем, что перебора конформаций не происходит, а сначала сворачиваются маленькие кусочки, а потом уже комбинированы после того, как их зафиксировали. Это не работает?

— Над этим работали очень много. Убедительного ответа нет — если не полагать, что свернутое состояние белка много-много стабильнее развернутого. А это не так.

— В каком смысле нет убедительного ответа?

— Чтобы можно было не на пальцах, но на формулах показать, что это действительно работает. Тут есть ведь вот такая вещь. Белок может сворачиваться и разворачиваться, причём существуют экспериментально определенные много раз во многих белках точки динамического равновесия, где белок сворачивается и разворачивается с одной скоростью — задача решается проще всего. Но сворачивание белка, который находится не в равновесии, всего в сто раз или в тысячу раз быстрее, чем белка, который находится в равновесии. Но поскольку

Белки-антифризы

Белки, связывающие лед (IBP), также называемые белками-антифризами (AFP), синтезируют различные организмы для выживания при отрицательных температурах. Эти белки впервые обнаружены в крови рыб, обитающих в арктических и антарктических водах, где температура падает до $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

► нам нужно бороться с не менее, чем 20-ю порядками величины, эти три порядка просто ничего не дают. Есть способы, чтобы ускорить сворачивание белка, но не в 10^{40} или 10^{20} раз, а всего в 10^2 , в лучшем случае в 10^5 . И всё.

— Значит, про сворачивание мы понимаем, про структуры мы понимаем, и нам осталось теперь исследовать механизмы работы разных интересных функциональных групп белков? Континенты открыты, теперь давайте острова перепишем, и география закончится?

— Примерно так, да.

— Раз так, имеет ли смысл человеку, который начинает чем-то заниматься, вообще заниматься белками, если это «сделанная наука», или надо что-то другое?

— Я понимаю, этот вопрос меня тоже волнует. Романтический период в изучении сворачивания белка кончился точно. Что люди еще надумают, какую задачу? Не знаю.

Почему, в частности, я занялся антифризами? Я занимался вообще образованием структур — структур белков, структур с белками и структур из белков. Так вот, исследование белковых агрегатов только начинается.

— Прионы?

— В частности, прионы. Я буду говорить амилоиды, потому что амилоиды — это более широкое понятие; прионы — это те амилоиды, очень вредные, которые образуются очень-очень медленно. Образование амилоидов — это тот же самый фазовый переход. Слипаются пептиды небольшой величины, много их слипаются. Но для того, чтобы они слиплись, нужна нуклеация. Нуклеация бывает первичная и вторичная. Первичная — это значит, что они выстраиваются друг за другом в цепочку. А вторичная — это когда уже образовавшийся амилоид начинает ветвиться. Медленная стадия в фазовом переходе — это нуклеация. И она бывает и для одномерной системы, когда она растёт. А бывает, когда вбок уходит, зародившись на уже готовой нити.

— И тогда это быстрее.

— В зависимости от соотношения параметров скорости нуклеации. Иногда быстрее, а иногда очень медленно.

— Начинает ветвиться медленно, но когда у тебя уже много веточек, у них много концов, на которых можно дальше ветвиться. Это как цепная реакция, вполне может быть и экспоненциально.

— Это очень похоже на цепную реакцию, совершенно верно. И так же, как цепная реакция, может начаться в любом месте. Если следить за одним атомом урана, он будет распадаться, грубо говоря, за время жизни Вселенной, но когда их очень много, один из них распадется за секунду, осколки ударят другого-третьего, тогда и рванет.

Примерно то же самое с любым зародышем кристаллизации. Вот капля, пока она маленькая, она не растёт, она распадается, потому что большая площадь поверхности и маленький объём. Но вот она доросла до момента, когда новый прибавленный атом делает ее стабильной. И вот тут-то всё пошло.

— Доросла случайным образом. Какой-то повезло — и она не успела распасться.

— Да, но это именно какой-то повезло, а не потому, что она была такая хорошая.

— Так остались аспиранты? Я имею в виду здесь и сейчас.

— У нас в лаборатории одна аспирантка есть, у Богдана Мельника — другая, которая как будто бы не собирается уезжать.

— Одна-две аспирантки на отдел — это немного. Это был структурный дефект в идее Академгородка, что так получилось?

— Какой?

— Что нет аспирантов.

— То они есть, то их нет. В биоинформатику аспиранты идут гораздо больше, чем в физику белка. Они, видимо, тоже почувствовали, что с физикой белка романтическая стадия окончилась, а что дальше делать?

— В биоинформатике романтической стадии никогда не было. Биоинформатика — это вообще не наука.

— С моей точки зрения, все-таки наука.

— Биоинформатика — это набор инструментов. Все задачи в биоинформатике вырастают либо из функциональной биологии, либо из эволюции, которая тоже биология. В функциональной биоинформатике задачи прикладные: «Что делает белок?» Ты правильно предсказал, ты молодец, всё. Как ты это делал, никого не касается.

— Да.

— Фундаментальная биоинформатика — это молекулярная эволюция. Но романтического

периода там, кажется, не было, были важные методические продвижения.

— Просто рынок труда. На что ориентируются молодые люди? В пропорции девяносто девять к одному. На то, чем они потом будут заниматься, где могут быть потом востребованы.

— Все-таки от Пушино у меня ощущение, что это город, в котором есть институты, но нет университета...

— Неправильный город?

— Несамодерживаемый¹².

— Да.

— Его можно заселить сначала молодыми людьми — и будет романтика, новостройки, новые институты. А потом... В России, наверное, единственный хороший пример — в Новосибирске.

— Да, это хороший пример. Сюда же относится Дубна.

— Дубна, во-первых, международная. А во-вторых, университета там не было. Точнее, есть какой-то университет¹³, но он не очень понятный.

— Не то университет, не то филиал, я не помню.

— Его-то как раз сделали... Он совсем молодой. А почему в Пушино не удалось университета сделать?

— В Пушино есть какой-то университет...

— Вот именно, что какой-то.

— Недоразвитый.

— А почему не получилось?

— Не знаю.

— Слишком близко Москва?

— Не знаю. Может быть, но не знаю. Или нет в Пушино «не-естественных наук»?

— Ну хорошо, а что тогда здесь через двадцать лет будет? Я понимаю, про все остальные места тоже можно задать такой вопрос. Но в предположении отсутствия катаклизмов. Если business as usual.

— Как известно, лучшее предсказание звучит так: то же, что и сейчас.

— Это вторая байка, которую я хотел вспомнить. Тост Алексея Витальевича Финкельштейна на банкете по случаю защиты докторской диссертации Андрея Александровича Миронова¹⁴. Как известно, Алексей Витальевич был оппонентом Андрея Александровича.

— Да, это я помню.

— Дружеская критика биоинформатики, но с известной долей сарказма, состояла в том, что вся ваша биоинформатика — это предсказание по похожести на уже известное. Это функция белка по гомологии.

— Возможно, не помню.

— Я очень хорошо помню. Я студентам рассказываю каждый раз. В качестве иллюстрации была приведена история про то, как во время Манхэттенского проекта, как раз в Лос-Аламосе, который упоминался в первой байке, скачущие физики развлекались тем, что предсказывали, что будет происходить на театре военных действий в Европе.

— Я помню.

— И выигрывал у всех, если я правильно помню, Ферми.

— Да.

— Который предсказывал, что будет то же самое, что происходит сегодня.

— То же самое. Все выдающиеся события проморгал.

— Но выиграл.

— Но по сумме выиграл.

— Ну, это как синоптик, который будет завтра предсказывать сегодняшнюю погоду...

— Примерно так, да. В пустыне это особенно хорошо.

— ...и будет самым успешным.

— Это зависит от того, в чем меряется его успех.

— Но теперь у меня есть контрпримеры. За это время накопились.

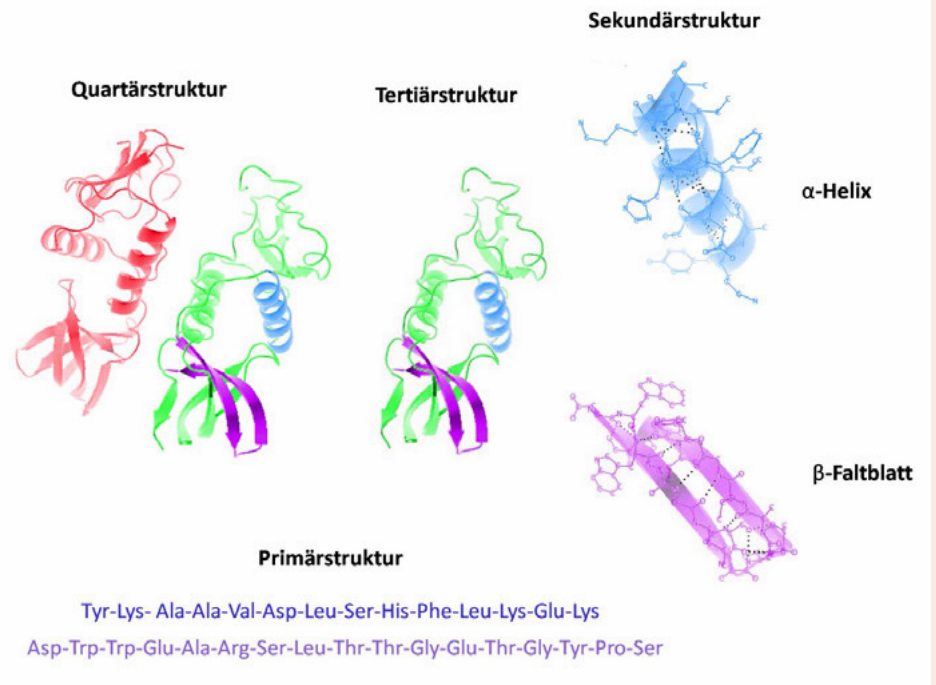
— Давайте.

— Ну, например, РНК-переключатели. Они случились через пару лет после этого. Это регуляторные РНК-структуры, которые принимают разную конформацию, в зависимости от непосредственного связывания с малым лигандом. И одна конформация позволяет экспрессию гена, а другая не позволяет — образуется терминатор. Это придумал мой аспирант Лёша Ветрещак в 2002 году,

¹² Материалы ТрВ-Наука, посвященные перипетиям научной и политической жизни Пушино: trv-science.ru/tag/pushhino/

¹³ uni-dubna.ru

¹⁴ Андрей Александрович Миронов — профессор факультета биоинженерии и биоинформатики МГУ: istina.msu.ru/workers/377586/



AlphaFold

Программа на базе искусственного интеллекта, которая выполняет предсказания конечной пространственной структуры белка при его сворачивании.

AlphaFold имеет две основные версии. Команда исследователей, использовавшая AlphaFold 1, заняла первое место в декабре 2018 года в общем рейтинге 13-й CASP (Critical Assessment of protein Structure Prediction — критическая оценка предсказания белковых структур, масштабный эксперимент по предсказанию белковых структур, который устраивают раз в два года с 1994-го). Программа оказалась особенно успешной в предсказании точных структур белков в категории, которую организаторы конкурса оценивали как самую сложную, — когда для белков с частично похожей последовательностью не было доступно существующих шаблонных структур.

Команда разработчиков AlphaFold 2 участвовала в следующем конкурсе CASP в ноябре 2020 года и достигла гораздо большей точности, чем любая другая группа. Модель набрала более 90 баллов примерно для двух третей белков в тесте GDT, который измеряет степень, с которой структура, предсказанная вычислительной программой, подобна структуре, определенной лабораторным экспериментом (число 100 соответствует полному совпадению). Результаты AlphaFold 2 в CASP были охарактеризованы как «поразительные». В то же время некоторые исследователи отметили, что точность недостаточно высока для оставшейся трети прогнозов и что не раскрывается механизм и правила сворачивания белка, чтобы проблема сворачивания белка считалась решенной. 15 июля 2021 года статья об AlphaFold2 была размещена в *Nature* в качестве публикации для предварительного доступа вместе с программным обеспечением с открытым исходным кодом и доступной для поиска базой данных с различными видами белков.

8 мая 2024 года в *Nature* была размещена статья о новой версии программы — AlphaFold 3.

просто сравнивая последовательности. Ни одного известного примера такой штуки не было.

— Здрóрово!

— Сами консервативные структуры мы с Мироновым увидели за несколько лет до этого, поняли, что они связаны с регуляцией, но без механизма. Наш биологический соавтор, который эту задачу нам принес, Юрий Иванович Козлов из ГосНИИГенетика, с которым Миронов работал, заставил нас в конце статьи¹⁵ написать, что, возможно, там участвует прямое связывание лиганда. Мы говорили, что это ниоткуда не следует, зачем мы это будем писать? Но он уговорил.

— Молодец.

— Он очень долго искал фактор транскрипции, который регулирует конкретные гены. И убедился генетически, что никакого белка там нет. Но если нет белка, то остается малый лиганд. А что аптамеры бывают, люди уже знали, и он предположил, что это может быть такой природный аптамер. А механизм придумал Лёша Ветрещак, только сравнивая последовательности, больше ничего.

— Это я не знал.

— А вторая история из нашей жизни — это когда другой молодой человек, Дима Родионов, придумал, что есть транспортные белки, которые могут работать и как АТФ-зависимые, и как вторичные транспортеры.

— Вторичные — это что?

— Запускает одну молекулу против градиента, а за это выпускает две молекулы по градиенту. Было два разных мира — были АТФ-зависимые транспортеры, а были вторичные, с принципиально разным механизмом. Он придумал, опять-таки, разглядывая последовательности: какие гены как регулируются (предсказано), какие находятся рядом, — что есть такие вторичные транспортеры, которые в одних бактериях работают сами, а в других бактериях, такой же точно, гомологичный белок образует комплекс с АТФ-азой и работает как АТФ-зависимый. И, более того (что тоже он придумал), эта АТФ-аза может быть одна на несколько разных транспортеров с раз-

ной специфичностью. В геноме закодированы несколько вторичных транспортеров, которые могут работать сами, и универсальная АТФ-аза, которая превращает вторичный транспортер в более эффективный АТФ-зависимый.

— А, она сидит на этот транспортер. Но всё равно с точки зрения энергетики это одно и то же.

— Это разная химия. Гидролиз АТФ как источник энергии и пропускание иона по градиенту. Энергия, может быть, по величине одна и та же, но механизм совершенно разный...

Возвращаясь к вашим словам: а почему неинтересно думать про эволюцию?

— Почему неинтересно?

— Это вы сказали, что не думаете про эволюцию, а Гарбузинский думает.

— В этой работе я думал про фазовые переходы. Гарбузинский биолог по образованию, он читает статьи про эволюцию.

— Я математик по образованию, я тоже читаю статьи про эволюцию. Слушайте, кто там кем был по образованию полвека назад...

— По образованию — это значит по душевному настрою. В данном случае. Не то, что мне неинтересно читать статьи про эволюцию... не статьи, скорее обзоры.

— Завершающий вопрос. Чем сейчас в биологии интересно заниматься? Если выйти за пределы физики белка?

— Всегда интересно заниматься раком, потому что это гадкая болезнь.

— Или диабетом?

— Или диабетом. Но раком все-таки как-то романтичнее... А еще — программируемым старением. Зачем оно нужно? Непонятно. И как от него избавиться, тоже непонятно.

— Может быть, оно непрограммируемое и не нужно низачем, а просто оно есть.

— Может быть. Лучше было бы нужно зачем-то, потому что тогда можно было бы вмешиваться. А если оно просто, грубо говоря, энтропийно получается... По-моему, этим интересно заниматься. Но как? Не знаю. А еще — перенесением памяти из мозга в компьютер и обратно. Но как? Не знаю совершенно. ♦

¹⁵ [cell.com/trends/genetics/abstract/S0168-9525\(99\)01856-9](http://cell.com/trends/genetics/abstract/S0168-9525(99)01856-9)

Клоун,
сменивший пластинку

В 1895 году берлинский мастер Филип Фильметтер (Philip Vielmetter) создал необычную игрушку — заводного клоуна, который мог рисовать благодаря сменным дискам¹. Он предпочитал портреты, например королевы Виктории, осенившей весь мир своим долгожительством. Очевидно, что немецкая машинка создавала узнаваемые символы эпохи — нельзя назвать этого клоуна карикатуристом, но нельзя и реалистом. Просто в эпоху фонографов и накануне того дня, когда Луи и Огюст Люмьер покажут свои движущиеся картинки в Париже на бульваре Капуцинок, был создан как бы *предварительный киножурнал*. Завсегдатаи берлинских магазинов, которые заворожено смотрели на игрушечного клоуна, так же будут через несколько лет, открыв рот, смотреть киножурналы, являющие кайзера перед публикой. Игрушка была космополитичнее кинематографа — всё же киножурнал отличает мировые новости от новостей страны, — а клоун, не имеющий своего родного языка, рисует просто всё, что узнается как новость.

Механически этот клоун устроен интересно: им управляет диск с плавными изгибами, направляющими движение руки по плоскости. Понятно, что нажима и тем более теней в этом рисунке не могло быть. В этом смысле искусство заводного клоуна соответствует фиксированной камере в первые годы существования кинематографа, до павильонной съемки и комбинирования декораций: камера просто запечатлевает картину происходящего, принимает ее в фокус внимания.

За начальным устройством клоуна Фильметтера, как и кинематографа Люмьеров, стояла позитивистская физиология, мыслившая физическую деятельность как накопление и отдачу энергии. Нервы должны были проводить импульсы, регулирующие нашу мышечную деятельность, не позволяющие нам перенапрячься. Тем самым диск заменяет клоуну не мозг, а нервную систему: мозга у заводного клоуна не запланировано. Эта нервная система направляет руку так, что она не устаёт, при этом совершает опознаваемое действие: создает портрет британской королевы. Это действие мы признаем законным и тем самым убеждаемся в том, что нервная деятельность клоуна оправдана. В конце XIX века, очень нервическую и истерическую эпоху, клоун чаровал своим спокойствием.

Такая модель нервной деятельности подразумевала, что можно сделать более устойчивой связь между нервной и мышечной деятельностью: этому и были посвящены физиологические лабораторные опыты Германа фон Гельмгольца и его ученика Вильгельма фон Вундта. Предпосылкой этих опытов, о которых можно говорить долго, особенно об использовании в них приборов для фиксации реакций, было представление о различии режимов *нервной и мышечной* деятельности.

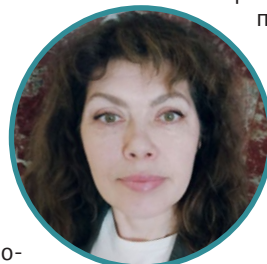
Нервная деятельность *ассоциативна*: например, мы видим свет, ассоциируем его с солнцем и тянемся к нему. Уже потом Иван Павлов сведет ассоциативность к рефлексу; а для Гельмгольца и Вундта всё происходило в мире идей — нервная деятельность вписывает один образ в другой образ, и благодаря этому становится возможна реакция — совсем как «вхождение в образ» в системе Станиславского.

В свою очередь, мышечное движение понималось как *непосредственный отзыв* на внешний мир, которому нервная деятельность иногда помогает, а иногда мешает. Поэтому для Гельмгольца и последующих физиологов развитие мышления — развитие мышечного участия. Мы мыслим отчасти мышцами — улыбаемся, качаем головой, потягиваемся телом, пританцовываем, — даже когда мыслим про себя. Необходимо, чтобы это мышление мышцами и стало предметным, было направлено, например, на производство новых вещей. Тогда удастся увеличить производительность труда — и проекты биомеханики Мейерхольда или научной организации труда Гастева², конечно, восходят к этой экспериментальной физиологии.

Тогда этот клоун — субъект *со сменной нервной деятельностью*. Он показывает, как можно



Александр Марков

Игрушечный клоун:
психофизиология трюкаАлександр Марков, профессор РГГУ
Оксана Штайн (Братина), доцент УрФУ

Оксана Штайн

лечить нервные болезни. Сейчас мы бы говорили о «перепрошивке», используя жаргон информационных технологий, тогда как это изделие говорит просто о перемене ролика. Некогда человеку, слишком увлекающемуся какой-то идеей, говорили «смени пластинку», перестань повторять одно и то же. Здесь больше всего отразилось и представление о нервах как *источнике ассоциативных идей*, и о необходимости волевым физиологическим решением поменять эту матрицу идей, чтобы наконец перестать говорить пустое и начать трудиться.

Куприн против Вундта

Физиологический энтузиазм разделялся не всеми. Александр Иванович Куприн, конечно, памятен нам: «Яма» и «Гранатовый браслет» — общеизвестные сюжеты. Но взглянем на привычное по-новому: тогда окажется, что проза Куприна — полемика с Гельмгольцем и Вундтом. Рассмотрим это на примере хрестоматийного циркового рассказа «Слон» (1907). Мама сначала пытается вылечить девочку буквально по Вундту, создав плотное соединение идей, ассоциации игрушек и их действий. Нужно, чтобы девочка не просто играла в куклы, а куклы разговаривали. Тогда нервная деятельность придет в порядок, и это будет способствовать выздоровлению:

- Милая Надя, милая моя девочка, — говорит мама, — не хочешь ли тебе чего-нибудь?
- Нет, мама, ничего не хочется.
- Хочешь, я посажу к тебе на постельку всех твоих кукол. Мы поставим креслица, диван, столик и чайный прибор. Куклы будут пить чай и разговаривать о погоде и о здоровье своих детей.
- Спасибо, мама... Мне не хочется... Мне скучно...
- Ну, хорошо, моя девочка, не надо кукол. А может быть, позвать к тебе Катю или Женечку? Ты ведь их так любишь.
- Не надо, мама. Правда же, не надо. Я ничего, ничего не хочу. Мне так скучно!

Но лекарством оказывается живой слон, который является не как система ассоциаций готовых вещей, а как чудо. Он предъясняет себя во всей своей слоновости, и тут как раз ассоциативное мышление ломается. Девочка переживает циркового слона во всей его физиологической данности, так что обретает и необходимую для выздоровления внутреннюю речь. Это уже не ассоциативное мышление, а заинтересованность в живой жизни слона. Речевые сопряжения, метафоры служат просто уточнению размеров и жизненной силы слона. Идея являет себя непосредственно как чудо, как некоторая мистика, как особая жизненная сила, которая не возмущает на слишком ограниченные готовые сценариями ассоциации:

Слон оказывается гораздо больше, чем думала Надя, когда разглядывала его на картинке. Ростом он только чуть-чуть пониже двери, а в длину занимает половину столовой. Кожа на нем грубая, в тяжелых складках. Ноги толстые, как столбы. Длинный хвост с чем-то вроде помела на конце. Голова в больших шишках. Уши большие, как лопухи, и висят вниз. Глаза совсем крошечные, но умные и добрые. Клыки обрезаны. Хобот — точно длинная змея и оканчивается двумя ноздрями, а между ними подвижной, гибкий палец. Если бы слон вытянул хобот во всю длину, то наверно достал бы им до окна.

Девочка вовсе не испугана. Она только немножко поражена громадной величиной животного. Зато нянька, шестнадцатилетняя Поля, начинает визжать от страха.

Благодаря обретению внутренней речи девочка сама оказывается осеяна милостью. Она заботится о своей внутренней речи, о том, чтобы эмоционально и благодарно встретить слона, и выздоравливает. Доброта девочки, которая потом хочет прийти к слону в гости, нанести ответный визит вежливости, никак не

следует из ассоциативной физиологии, но прямо ее опровергает. Милость возникает не из ассоциации идей, а из такой предъясненности идеи, которая потрясает человека до глубины души.

Карнавализация
сакрализованных ассоциаций

Стихотворение «Цирк», которое в 1929 году опубликовал Николай Заболоцкий, изображает один из храмов Нового Бытия, круглый, как римский Пантеон. Как раз в этом храме ассоциативная психология продолжает разрушаться. Так, девочка-гимнастка должна выглядеть как античная статуя, всех заворачивать физическим совершенством. Она изображается в стихах как статуя, со складками туники, знаменитым античным «ласточкинским хвостом». Но внутри этого изображения и происходит взлом ассоциативной психологии: привлекает не ассоциация классики, изящества, совершенства, но, напротив, кукольная хрупкость. Эта девочка, как кукла Суок в сказке Олеси, вот-вот сломается:

Но вот одежды беспокойство
Вкруг тела складками легло.
Хотя напрасно!



Членов нежное устройство
На всех впечатление произвело.

Это может быть прочитано и как обличение сладострастия цирковых зрителей, бездельников, но и как более общее утверждение: сами по себе ассоциации, вхождение в образ, зрителей не затрагивают. Затрагивает непосредственная физиология, непосредственное движение гимнастки, подчиняющееся какой-то матрице, какой-то программе. Если игрушечный клоун заворачивал тем, что эту матрицу легко поменять, то здесь чарует то, что хрупкое тело вообще способно выполнять эту программу. Гимнастка рисует в воздухе круги и другие фигуры, как клоун рисует портрет, — но она создает уже не новость киножурнала, а некоторое переживание толпой своей же эротической одержимости как невольной, кипящей, ни на что не похожей:

Толпа встает. Все дышит, как сапожники,
Во рту слюны навар кудрявый.
Иные, даже самые безбожники,
Полны таинственной отравой.

Дионисийское похмелье продолжается; но как раз цирк как пародийный храм одновременно легитимизирует его и отменяет. Люди должны в цирке пережить состояния, которые не переживаются в повседневной жизни, — но эти состояния как чрезвычайные могут быть уличены и отменены. Оправдывать похоть ассоциативным мышлением уже нельзя, напротив, нужно как-то обрести почти физическую предъяс-

ленность себя, отозваться на предъясненность гимнастки предъяснением себя. Все прежние эмоциональные ассоциации Заболоцкий изображаются гротескно и отстраненно (или, по Шкловскому, с острашением):

Другие же, суя табак в пустую трубку,
Облизываясь, мысленно целуют
ту голубку,
Которая пред ними пролетела.
Пресветлая! Остаться не захотела!

Заболоцкий был здесь не первым, прервавшим ассоциативное мышление гротескным взглядом на него. В романе Андрея Белого «Серебряный голубь» (1909) противопоставляется *оловянный голубь* на посохе странника как изделие, декор, реалистическое указание на обычные формы духовности, ассоциативно узаконенные, и *серебряный голубь*, который незрим, стремителен, мелькает в проблесках света или ряби воды, или быстрой походке сектантов, который и есть непосредственная явленность, опасная и соблазнительная, запускающая преступный детективный сюжет. Так что уже символизм отказывался от ассоциативной психологии как слишком реалистически-рутинной в пользу самостоятельного автономного развития самых гротескных сюжетов.

В романе Андрея Белого схема соблазна — схема круговращения: главный герой пытается выйти из заколдованного круга, но каждый его шаг ведет к горестной развязке. Он сам оказывается и невольным соблазнителем всей секты, окончательно утверждающим рождение нового мессии, и жертвой соблазна, который показан как снисходительное согласие всех на его мистический брак. Цирк Заболоцкого — это цирк как раз постоянного разрыва такого круга, постоянного его разложения на конструктивные элементы, которые понятны одним зрителям, но непонятны другим: у одних вызывают глубокую эмпатию, а другими воспринимаются просто как фокус, эффект. «Цирк» в системе «Столбцов» — это итог размышлений о понятности и непонятности авангардного искусства: оказывается, что оно всем понятно, но когда отключается вундтовское ассоциативное мышление.

Ранний Заболоцкий очень часто карнавализует церковную службу: вместо кадила — трубки любопытных зрителей, вместо сошествия Духа — голубка-гимнастка, предмет любопытных взглядов и одновременно чистая явленность, оставляющая людей с их вопросами. Такая карнавализация достигла своего завершения в пантомимных эскизах Леонида Енгилбарова (1935–1972). В противоположность чистейшей эфемерной зефирной голубке-гимнастке это был клоун в черном, выходящий из темноты зала, темной материи. Белое лицо-маска и черный костюм. Он являл собой пантомиму на пантомиму, буффонаду буффонады, цирк на тему цирка. Например, «Укротитель тигров» (1964) или «На канате» (1964). Но больше он известен как «клоун осени», который любил Ван Гог и умер, как и Ван Гог, в свои тридцать семь.

Сергей Образцов, неортодоксальный последователь биомеханики Мейерхольда, также создал сверхбуффонаду, но избыточно карнавализирующую буффонаду реальной жизни. Его мистерибуфф «Божественная комедия» (1973) и «Ноев ковчег» (1976) по-новому прочитывают библейский текст. Он оказывается чем-то вроде неисправной инструкции, тогда как куклы пытаются быть настолько хозяйственными, насколько могут, в чем-то намекая иногда и на гротескную неэффективность и расточительность тогдашней советской экономики. Например, Адам спрашивает Еву, чем она недовольна, ведь «недостатка в Раю они не испытывают», или Ангел обвиняет Еву, что она «наелась казенных яблок». Сама же Ева требует инфраструктуры, в Раю ей скучно, нет бы «в гости пойти, а то вокруг звери да ангелы».

В конце концов куклы вовлекают буффонадных актеров, изображающих Саваофа, Ангела, Сатану, в гротескную игру, в которой только и может быть какое-то гуманистическое решение, преодолевающее эту бесхозяйственность. Атеизм Образцова как критика ассоциативной психологии вполне наследует гуманизму Куприна и метафизической иронии Заболоцкого. Все куклы Образцова уже сменили пластинку, все устаревшие «пластинки» высмеяны в спектакле Образцова «Необыкновенный концерт» (1946, 1968). Так немецкий клоун, созданный в год рождения кинематографа, встретил своих собратьев работы Сергея Образцова в эпоху телевидения с его избыточной экономикой образов. ♦

¹ Работу клоуна можно увидеть на видео: youtu.be/_MK5IHQdK3Q?si=ASaYs6RWYB2pCGGV

² Марков А., Штайн О. Как Алексей Гастев решил проблему вагонетки // ТрВ-Наука № 392 от 28 ноября 2023 года. trv-science.ru/2023/11/kak-alexey-gastev-reshit-problemu-vagonetki



Центр Галактики в инфракрасном диапазоне. Мозаика из снимков космических телескопов «Хаббл» и «Спитцер». Поле зрения покрывает область размером 300×115 световых лет. На фоне такой засветки выделить ветвь прохладных «бессмертных» звезд довольно тяжело



Борис Штерн

«Бессмертные звезды» и изобретательская наука

Борис Штерн

Только что вышла очередная работа за авторством Isabelle John, Rebecca K. Leane, и Tim Linden (Стокгольмская обсерватория и Стэнфордский университет) про аннигиляцию темной материи в звездах, которая привлекла к себе внимание благодаря броскому названию и увлекательному сценарию¹. Вкратце, сценарий выглядит так: в центре Галактики звезды «наедаются» темной материи и начинают светить за счет ее аннигиляции в своих недрах, в том числе и после того, как исчерпывается термоядерное топливо. А темная материя не исчерпывается, отсюда и бессмертие звезд.

Интересно, что при этом звезды повторяют свою раннюю эволюцию в обратном направлении: они сходят с главной последовательности, распухают, остывая и прибавляя в светимости за счет увеличения поверхности. Таким образом, они становятся похожими на прото-звезды перед тем, как последние сжались и «сели» на главную последовательность. В таком состоянии они и остаются навеки, будучи зарегулированы темпом поедания темной материи: если звезда слишком распухла, она становится прозрачной и темп поглощения темной материи падает, соответственно падает энерговыделение и звезда сжимается к равновесному размеру. Эти звезды образуют последовательность, альтернативную главной. Авторы назвали ее “dark matter sequence” — когда-нибудь звезды главной последовательности либо превратятся в белых карликов, либо перейдут на эту новую «темную ветвь».

Реализовать такой сценарий не так просто — он требует серьезных натяжек. Прежде всего частицы темной материи должны «застревать» в звезде, а не проходить ее насквозь по кеплеровским орбитам. Для этого авторы заложились на большое сечение взаимодействия темной материи и нуклонами — 3×10^{-35} см² в одном варианте и 10^{-37} см² в другом. Такое сечение уже превышает экспериментальные ограничения, хотя имеется лазейка — хитроумный тип взаимодействия (зависящее от спина), который слабо ограничен.

Но этого мало — требуется еще большая плотность частиц темной материи в центре Галактики. Пришлось «натягивать» и этот параметр — вводить дополнительный компоненту темной материи с пиком плотности в центре.

Приняв эти экстремальные предположения, авторы взяли выборку звезд, характерную для центра Галактики, рассчитали их эволюцию под действием аннигиляции темной материи внутри звезды и получили новый трек типа главной последовательности, но с большей светимостью при меньших температурах. Эта часть работы основана на достаточно хорошо разработанных методах и не вызывает вопросов.

Наблюдается ли что-нибудь подобное из центра Галактики? Проблема в том, что прохладные «бессмертные» довольно трудно наблюдать из-за пыли и мощного инфракрасного фона, о чем авторы и пишут, упоминая некоторые очень косвенные признаки в пользу своей идеи. Чтобы их обнаружить, нужны новые инструменты: авторы возлагают надежды на будущие телескопы тридцатиметрового класса.

В чем основная проблема «бессмертных звезд»? Задаваясь любимыми экстремальными предположениями, полезно также задаваться вопросом, а не аукнутся ли эти предположения где-то еще, подразумевая яркие эффекты, которых нет. Например:

- Если в центре Галактики очень много темной материи, и она аннигилирует не только в звездах, но и в пространстве, то это должно быть видно. Можно ли запретить аннигилировать темной материи на два фотона? Если нет, то аннигиляция должна наблюдаться в виде монохроматической линии от центра Галактики. Если масса частиц темной матери лежит в диапазоне от сотен МэВ до сотен ГэВ, то она должна быть видна в данных космического телескопа «Ферми». Если масса меньше — то в данных рентгеновских телескопов. Этого не наблюдается, хотя несколько лет назад вроде бы прорисовалась гамма-линия в районе 100 с небольшим ГэВ. Это вызвало некий шум, хотя статистическая значимость линии была явно завышена. Вскоре она «рассосалась», оказавшись обыкновенной статистической флуктуацией.

- Что произойдет с нейтронными звездами при таком большом сечении взаимодействия частиц аннигилирующей темной материи с веществом? Не «нагло-таются» ли они темной материи в таком количестве, что «испарятся»?

Чтобы ответить на эти вопросы, надо считать, но главное — не игнорировать эти проблемы.

Вообще, работ, посвященных взаимодействию темной материи с астрофизическими объектами довольно много. Просто нагрев звезд (не столь экстремальный), нагрев нейтронных звезд и даже коллапс нейтронных звезд в черные дыры². Если темная материя реализовалась в виде легкого скалярного поля, то возможны даже «бозонные звезды» из нее, которые могут взрываться³.

Несмотря на скептический тон данной заметки, я считаю, что данная работа интересна и, безусловно, имеет право на существование. Я бы охарактеризовал подобный тип работ как «изобретательскую физику». Вот есть идея некоего физического явления, не замеченного в окружающем мире и не требуемого для объяснения каких-то данных. Но если оно возможно в рамках известных физических принципов и не противоречит экспериментальным/наблюдательным данным, хотя и не подтверждается ими, почему бы не выдвинуть эту идею?! Во-первых, «а вдруг!». Во-вторых, кто-то может заняться ее опровержением через имеющиеся данные — это тоже по-своему интересно. Пусть подобные изыскания не находят связи с реальностью, но без них наука беднее — фантазия обогащает жизнь.

Журналисты, как обычно, не подкачали. Догадаться о том, как звучат заголовки новостей по данному поводу несложно: «Ученые открыли „бессмертные“ звезды в центре Млечного Пути» («Газета.ру») и т. п.

Автор благодарит старшего научного сотрудника ИЯИ РАН Дмитрия Левкова за ценный комментарий

¹ arxiv.org/abs/2112.09716

² arxiv.org/abs/2305.01005



Собрание нечестивых?

Уважаемая редакция!

«Блажен муж, иже не иде на совет нечестивых», — так один мой очень политически озабоченный коллега прокомментировал недавнее Общее собрание членов РАН. Он оценил принятое решение о создании Попечительского совета РАН и обращение к президенту Путину с просьбой возглавить этот совет как холуйство. Мол, Академия как институт теряет остатки самоуважения и готова на всё, чтобы получить еще какой-нибудь пряник от власти в дополнение к повышению академических стипендий в два раза и передаче ряда организаций под руку РАН.

Он ругался, что каких-то членов РАН якобы не пустила на собрание ФСО, что беспрецедентно, и с горечью говорил, что лишь единицы рискнули высказаться против создания Попечительского совета или воздержались.

По-моему, и раньше случались какие-то казусы с недопуском кого-то на Общее собрание РАН, но я не уверен — возможно, это были не члены РАН. Да и значения никакого это не имеет: сами знаете, какая сложная сейчас обстановка, поэтому соображениями безопасности следует придавать первейшее значение. Все недавно видели, какие трагические последствия могут быть при недостатке мер безопасности на массовых мероприятиях!

Касательно же Попечительского совета всё просто и прозрачно: это вещь давно уже практикуемая и полезная, в моем родном МГУ давно уже есть Попечительский совет и возглавляется он — кем бы вы думали? — президентом России Владимиром Владимировичем Путиным. Что не только не мешает процветанию моего родного университета, но и немало ему способствует. Само по себе наличие Попечительского совета во главе с президентом страны способствует повышению статуса организации, о чем говорилось и на Общем собрании, это может укрепить положение Академии в структуре государственных и общественных институтов, повысить ее статус. Ну и опять же это дополнительная возможность довести до властей предрержащих позицию РАН.

Запущенный либерализм головного мозга, конечно, мешает некоторым ученым и даже членам Академии осознать эти простые вещи, они считают себя интеллигенцией, которая должна по определению власти оппонировать, ее критиковать, а по сути — держать фигу в кармане, да еще и питаться за счет щедрот тех, кому они эту фигу в кармане показывают.

Нет, господа хорошие, время дешевого фрондерства закончилось! Сейчас страна находится в сложной ситуации, под жутким накатом сильных врагов, которые хотят поставить страну на колени, затормозить ее развитие, наносят удары в том числе и по российской науке, вводя санкции против ведущих российских научных организаций. И в таких условиях любой честный гражданин должен делать всё, чтобы помочь своей стране, включиться по максимуму в работу на ее благо. И ученым тут работы непочатый край!

Об этом, в частности, заявил на Общем собрании Дмитрий Анатольевич Медведев, указав, что РАН должна активно участвовать в принятии государственных решений. Он сказал, что Академии отведена ключевая роль в реализации крупнейших программ, связанных с обеспечением научного и технологического суверенитета нашей страны. И под этим подразумевается не только экспертиза всех государственных заданий и решений, но и многие стратегически значимые инициативы, включая экспертизу «дорожных карт» по важнейшим государственным высокотехнологичным проектам.

Сейчас уже никто не может сказать, что власть не обращает внимания на науку, наоборот, всё говорит о том, что роль РАН растет, что Академии уделяют всё больше внимания. Не только упомянутое выше повышение размера академических стипендий, передача ВАКа под кураторство РАН и слова одного из руководителей страны говорят об этом, но и многие другие действия власти, в том числе включение президента РАН в состав Совета безопасности России.

Нужно отметить, что и руководство Академии наук, и основная масса академического сообщества прекрасно понимает требования времени и стремится вести себя соответственно. В частности, видно, что стиль Общих собраний членов РАН стал более деловым, последнее собрание вообще уместилось в один день. Всё выстраивается четко и по-деловому, без всяких пустопорожних дискуссий, сетований и плачей разных великовозрастных Ярославцев.

А те, кто не понимает этого и зубоскалит насчет «советов нечестивых», — это просто жалкие неудачники, которые не допущены в сонм избранных. Они отравлены пронафталиненной либеральной идеологией, они хотят, чтобы ученые не работали на благо своей страны, не укрепляли экономическую мощь и обороноспособность Родины, а были вечной пятой колонной, поливали бы страну и особенно ее руководство грязью. Ничего, кроме искренней жалости, я к этим несчастным не испытываю.

Ваш Иван Экономов



Алексей Кудря

АСТРОНОВОСТИ

Алексей Кудря

Они возвращаются!

В середине мая активная область № 13664 на Солнце породила серию мощных корональных выбросов массы, которые привели к возмущению в магнитосфере Земли великолепных полярных сияний. На прощанье она громко «хлопнула дверью», выдав достаточно мощную вспышку. Мы писали об этой области в предыдущем номере. И было высказано мнение, что мы больше не увидим эту область. Но она вернулась. И даже когда еще была «за горизонтом», выдала вспышку класса X 2.9.

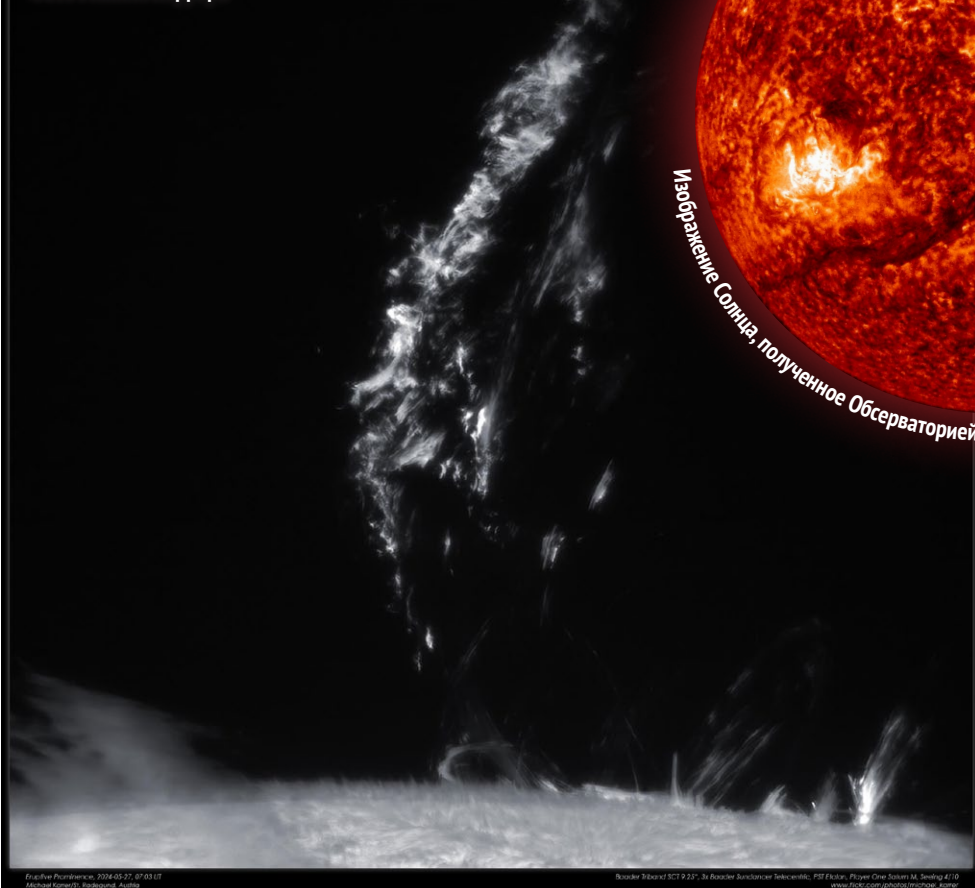


▲ Изображение номера – галактика NGC 1672

NGC 1672 – галактика в созвездии Золотой Рыбы.
 Тип: SBb – спиральная галактика с баром.
 Угловые размеры: $6,70' \times 5,6'$
 Звездная величина: $V = 9,7^m$; $B = 10,3^m$
 Поверхностная яркость: $13,4 \text{ mag/arcmin}^2$
 Координаты на эпоху J2000: $Ra = 4 \text{ ч } 45 \text{ м } 42,8 \text{ с}$; $Dec = -59^\circ 14' 52''$
 Красное смещение (z): 0.004440
 Расстояние от Солнца до NGC 1672: 18,8 Мпк (на основании величины красного смещения z).
 Другие названия объекта NGC 1672: PGC 15941, ESO 118-43, VV 826, AM 0444-592, IRAS04449-5920

Яркая, хорошо заметная перемычка NGC 1672 – область активного звездообразования. На снимке хорошо видны протозвездные облака и большие области межзвездной пыли. В центре галактики предположительно расположена сверхмассивная черная дыра, поэтому NGC 1672 относят к галактикам с активным ядром (AGN). В NGC 1672 наблюдались две сверхновые: SN 2017gax типа Ib/c ($14,1^m$) и SN 2022aau типа II ($16,3^m$).

Момент коронального выброса массы из пятна AR3697 (AR3664). Фото Майкла Каррера



Изображение Солнца, полученное Обсерваторией солнечной динамики 1 июня 2024 года

Вот что сообщил ранее докт. физ.-мат. наук, ст. науч. сотр. Института солнечно-земной физики СО РАН, директор Астрономической обсерватории Иркутского государственного университета (АО ИГУ), профессор Иркутского государственного университета (ИГУ) **Сергей Язев** на своей странице в социальной сети: «Солнце снова повернулось опасными долготами к нам.

На севере видна группа пятен 13691, сформировавшаяся на месте вспышечноопасной группы 13663, которая дала пять вспышек класса X. Новая группа имеет магнитный класс «бета-гамма-дельта» и площадь под 600 условных единиц – а значит, способна генерировать мощные вспышки. Это произойдет.

И вот только что произошла новая вспышка мощности X2.8. Правда, не в упомянутой группе пятен, а в другой – которая еще не видна. Вспышка произошла в той же группе пятен 13664, которая выдала в начале мая 13 (!!!) вспышек класса X и серию выбросов, породивших мощнейшую геомагнитную бурю G5 10–12 мая. Пока что эта группа пятен прячется за краем Солнца, но гигантские вспышечные магнитные петли вспучились на юго-восточном лимбе светила.

Пока что вспышки безопасны для нас – облака плазмы выстреливаются к востоку от Земли. Но Солнце неумолимо поворачивается к нам активной областью.

Активная область 13664 потрясает. Она уже выдала фантастическое количество энергии в своих вспышках полмесяца назад. Столько энергии выстреливается иногда многими областями в течение нескольких лет. При этом, видимо, вспышечный потенциал огромной группы пятен не исчерпан».

В настоящий момент эта активная область получила номер AR3697 и, скорее всего, нас вновь ждут геомагнитные бури и штормы, которые подарят незабываемые виды полярных сияний в высоких и низких широтах.



JADES-GS-z14-0

▲ Очередной рекорд «Уэбба» ▲

Космический телескоп «Джеймс Уэбб» обновил свой же рекорд, получив изображение галактики, которая, как утверждают авторы проведенного исследования¹, сформировалась спустя всего 290 млн лет после Большого взрыва. Если это так, то на сегодняшний день это самый древний и удаленный объект.

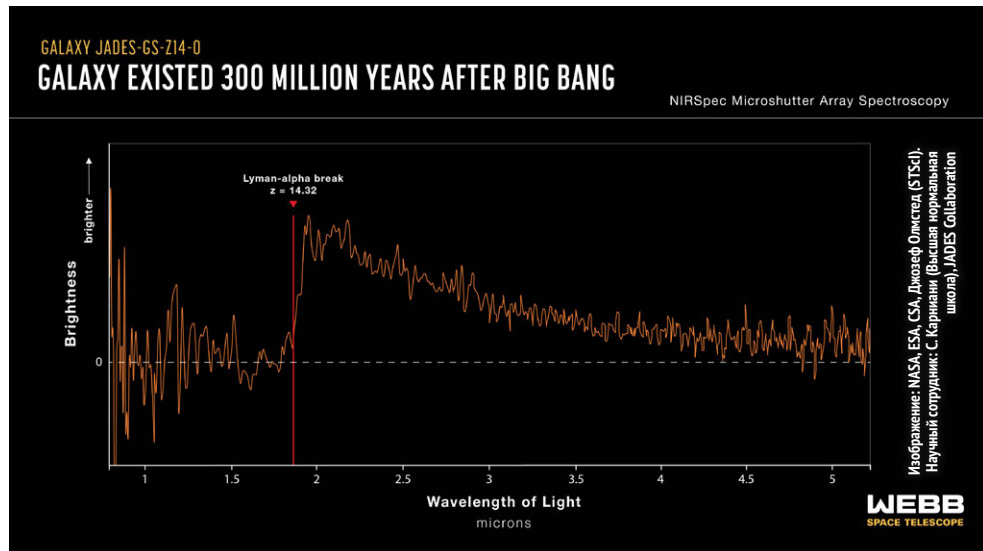
В январе 2024 года ученые получили результат работы спектрографа ближнего инфракрасного диапазона NIRSpec. Галактика, впоследствии названная JADES-GS-z14-0, наблюдалась в течение почти десяти часов. После того, как были обработаны спектральные данные, исследователи определили, что она находится дальше всех наблюдаемых ранее объектов. Полученное значение красного смещения составило $z = 14,32$, что перекрывает предыдущий рекорд $z = 13,2$ (320 млн лет после Большого взрыва) у JADES-GS-z13-0.

Впрочем, при более пристальном изучении данных с NIRCam возникают сомнения. Некоторые свойства объекта удивляют астрономов: источник был весьма ярким, что довольно неожиданно для такой далекой галактики.

Что такое это значение красного смещения z? Вселенная расширяется, а вместе с ней наблюдается изменение длины волны электромагнитного излучения от далеких ярких объектов, например квазаров или галактик. Было установлено: чем дальше объект, тем больше его красное смещение; это позволяет астрономам измерять расстояния до удаленных галактик и определять скорость их убегания. Из-за понижения частоты волны видимый свет смещается в красную и соответственно инфракрасную области спектра. Вот почему «Джеймс Уэбб» наблюдает в основном именно в этих лучах: ведь объекты, возникшие в эпоху ранней Вселенной, сейчас видны именно в этих диапазонах частот.

1. arxiv.org/abs/2310.12340

2. blogs.nasa.gov/webb/2024/05/30/nasas-james-webb-space-telescope-finds-most-distant-known-galaxy/



Полученные данные спектрографа ближнего инфракрасного диапазона NIRSpec космического телескопа «Джеймс Уэбб» для определения спектра JADES-GS-z14-0



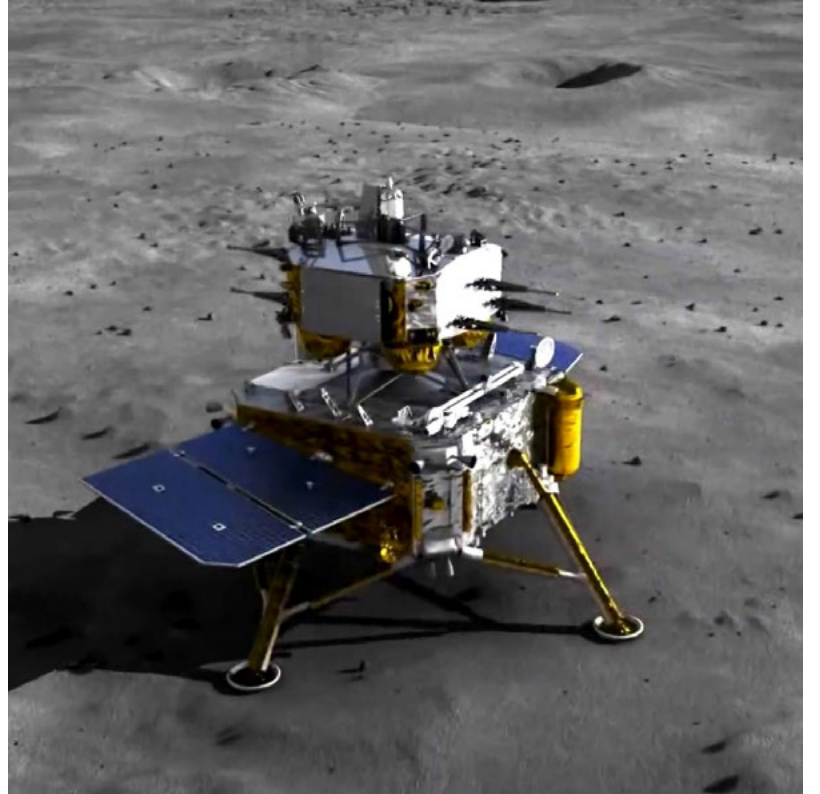
Есть контакт!

Посадочный модуль китайского лунного зонда «Чаньэ-6» 1 июня в 22:23 UTC (2 июня в 01:23 мск) успешно прилунился на обратной стороне нашего естественного спутника, сообщает Китайское национальное космическое управление (CNSA).

Основная задача посадочного зонда — впервые в истории изучения Луны доставить грунт с ее обратной стороны.

После того, как будут пройдены все послепосадочные процедуры, аппарат должен будет добыть из лунного грунта порядка 2 кг образцов, в том числе с глубины около 2 м под поверхность, а затем запустить возвращаемый модуль на лунную орбиту. Там тот должен будет состыковаться с орбитальным аппаратом, а после успешной стыковки орбитальный модуль отправится обратно в сторону Земли. По планам CNSA, «Чаньэ-6» должен доставить лунный грунт на Землю 25 июня.

7. cnsa.gov.cn/n6758823/n6758838/c10541444/content.html



Прощай, «Акацуки»?

21 мая 2010 года был осуществлен запуск японского космического аппарата «Акацуки» к Венере [5]. Задачей миссии было изучение атмосферы и климатических процессов на нашей ближайшей соседке по Солнечной системе.

Аппарат изначально не смог выйти на устойчивую орбиту и лишь к 2015 году инженерам удалось вывести «Акацуки» на расчетную орбиту вокруг планеты.

Начиная с 2016 года проходило изучение Венеры, удалось провести ряд интересных исследований. Объем полученных научных данных даже превысил ожидания команды разработчиков. В течение нескольких лет «Акацуки» изучал планету, делая инфракрасные и ультрафиолетовые снимки, несмотря на поломки нескольких камер. Миссию даже планировали продлить до 2028 года.

Однако в апреле текущего года система ориентации аппарата вышла из строя, и в JAXA потеряли с ним связь [6]. Другими словами, зонд не мог поддерживать стабильную ориентацию, которая необходима для того, чтобы его антенна оставалась направленной строго на Землю. Сейчас проводятся попытки восстановить контакт, специалисты JAXA прилагают для этого все возможные усилия, прорабатывая новые варианты и методы для решения проблемы, чтобы попытаться вернуть контроль над зондом, но, к сожалению, японский космический аппарат, скорее всего, завершил свою миссию. В настоящий момент это был единственный аппарат, изучающий Планету буй.

5. space.com/8432-japan-launches-venus-probe-solar-sail.html

6. x.com/Akatsuki_JAXA/status/1795713276896227465

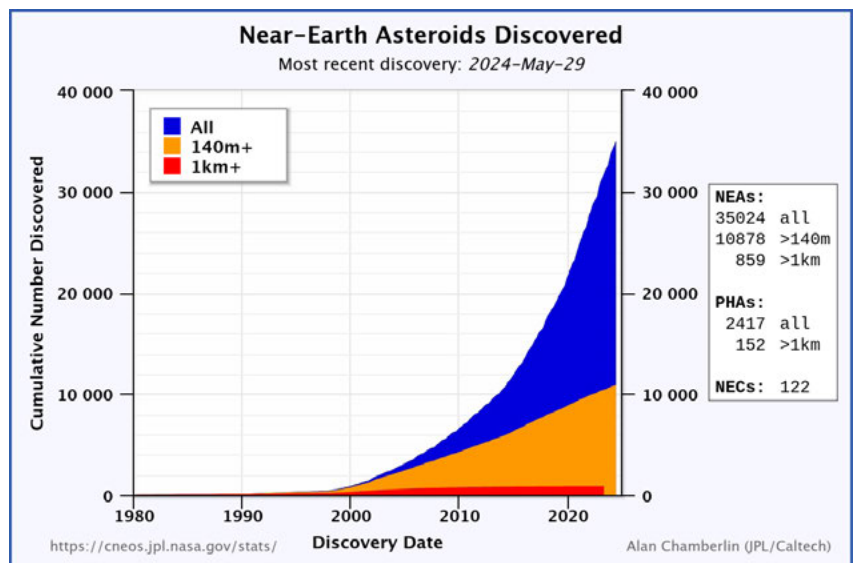
35 000

В Солнечной системе перемещается огромное количество комет и астероидов. По информации MPC (Центра Малых Планет), на момент написания данного обзора зарегистрировано 13 641 189 астероидов и 4530 комет. Основная их масса сосредоточена в Главном поясе астероидов, расположенном между орбитами Марса и Юпитера, а также в поясе Койпера и гипотетическом облаке Оорта. Еще есть немало астероидов, обращающихся вокруг Солнца ближе Главного пояса, в том числе таких, чьи орбиты очень близки к орбите Земли.



Строящаяся обсерватория имени Веры Рубин на фоне Млечного Пути. Фото Rubin Observatory / NOIRLab / NSF / AURA / H. Stockebrand

Обнаружение астероидов, сближающихся с Землей на 29 мая 2024 года



Сотрудник Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, астроном, открыватель комет и астероидов, автор книг **Леонид Еленин** сообщил, что достигнут рекорд в обнаружении 35 000 околоземных астероидов:

«...Май 2024 завершается преодолением нового рубежа — каталогизировано свыше 35 тысяч околоземных астероидов. Напомню, что на начало XX века мы знали лишь один астероид, сближающийся с Землей. В 1980 году их было 44. Отметку в 30 тысяч мы прошли лишь осенью 2022 года.

В 2025 году в строй должен вступить 8,4-метровый телескоп имени Симони, ученые предполагают, что за 10 лет работы он откроет свыше 100 тысяч АСЗ (астероидов сближающихся с Землей)! Много это или мало?

По современным оценкам, мы знаем около 30% от всей популяции АСЗ диаметром свыше 140 м, столкновения с которыми могут привести как минимум к региональной катастрофе. Новый телескоп должен увеличить это значение до 60–90%. О каталогизации значимого процента от общей популяции АСЗ десятиметрового размера речи пока не идет».

8,4-метровый обзорный телескоп Симони имеет уникальную конструкцию с тремя зеркалами. Это обеспечивает ему исключительно широкое поле зрения при сохранении компактной формы, позволяющей быстро перемещаться по небу. Поиск и обнаружение объектов, сближающихся с Землей и потому потенциально опасных для нас, является также одной из задач достраиваемой в настоящее время в Чили обсерватории имени Веры Рубин.

8. minorplanetcenter.net

9. noirlab.edu/public/programs/vera-c-rubin-observatory/simonyi-survey-telescope/



У поэта соперников нету —
ни на улице и не в судьбе.
И когда он кричит всему свету,
это он не о вас — о себе.

Руки тонкие к небу возносят,
жизнь и силы по капле губя.
Догорают, прощения просят:
это он не за вас — за себя.
Но когда достигает предела
и душа отлетает во тьму...
Поле пройдено. Сделано дело.
Вам решать: для чего и кому.
То ли мед, то ли горькая чаша,
то ли адский огонь, то ли храм...
Всё, что было его, — нынче ваше.
Всё для вас. Посвящается вам.

Буллат Окуджав

В этом году у Булата Окуджавы столетие. Вековой юбилей, заметим, не так уж много добавляет к непрерываемому статусу классика. Уже в 1970-е Окуджава без всяких официальных почестей воспринимался как мэтр¹. Выросло несколько поколений, для которых такое восприятие естественно.

Для нашей публикации выбраны записи из дневников оттепельных лет, запечатлевшие дебют и внезапную известность Окуджавы. Кроме необычного ракурса (о нем речь впереди), на выбор повлиял научный интерес к эпохе². Для Окуджавы она стала временем перемен к лучшему. Оттепель вернула ему родного человека — маму — и родной город — Москву. Ашхен Степановну освободили из ссылки и реабилитировали, дали квартиру в доме на Краснопресненской набережной. Окуджава смог вырваться из Калуги (где уже становился поэтом регионального масштаба) в столицу и окупился в ее изменчивую после смерти Сталина атмосферу, приобрел друзей-стихотворцев. Новые друзья помогли ему освоиться в московских литературных кругах. Без этой поддержки, возможно, судьба поэта была бы не так благополучна.

С эпохой своего дебюта Окуджава расшелся сполна. Его стихи, превратившись в песни, даровали утешение, надежду... Они были необходимы после войны и тирании. В каком-то смысле огромная популярность Окуджавы передает неисчислимость горя от невозвратных потерь военных и невоенных, включая те самые, где в расстрельных списках имя его отца³.

¹ В 1982-м у него появляется строчка «в классической поре...», но о себе, конечно, не появляется.

² Публикация подготовлена в партнерстве с научно-просветительским отделом Музея Булата Окуджавы и Проектной лабораторией по изучению творчества Юрия Любимова и режиссерского театра XX–XXI веков (НИУ ВШЭ). В настоящее время лаборатория исследует культуру Оттепели (см.: Кузовкин Г., Чарный С. «Кто же теперь вредители?...» Отклики москвичей на арест и освобождение «врачей-вредителей» // ТрВ-Наука № 402 от 23.04.2024. trv-science.ru/2024/04/kto-zhe-teper-vrediteli-otkliki-moskvichej-na-arest-i-osvobozhdenie-vrachey-vreditelej/).

³ Пётр Фоменко и Борис Вахтин нашли слова, чтобы выразить эту мысль не громоздко, без лишнего пафоса — одной строкой: «На всю оставшуюся жизнь нам хватил горя и печали». Это строка из песни

«Пили пиво, слушали Окуджаву. В окна доносился запах черемухи...» Булат Окуджав в дневниках времен Оттепели

Геннадий Кузовкин

Гипотеза о необъятной жажде утешения появилась во время работы над нашей публикацией. Рискнем предложить ее в качестве ключа к мгновенному распространению песен Окуджавы и восприимчивости к ним самых разных — иногда несовместимых — страт советского общества⁴. Гипотеза высказана впервые⁵ и, скорее, навеяна работой с дневниками, чем опирается на их контент⁶. Военная тема в публикуемых записях не доминирует, еще реже возникает тема репрессий⁷. Есть только несколько наблюдений, созвучных нашим размышлениям. В 1959 году поэт Александр Аронов на обсуждении стихов Окуджавы сказал: «Его война грустная»⁸. Дважды в дневниках встречается песня о голубом шарике (с рефреном: «утешают») — в 1959-м⁹ и 1961-м¹⁰.

Ключевое для нашей гипотезы стихотворение «Молитва», которое Дмитрий Быков, автор биографии поэта, вышедшей в серии «ЖЗЛ», назвал «наиболее цитируемым произведением Окуджавы», написано во времена Оттепели, но песней стало позже — к концу 1960-х. Видимо, в беззвучном режиме «Молитва» не обладала столь же мощным воздействием. Текст опубликовал мегапопулярный молодежный журнал «Юность» в декабрьском номере за 1964 год, а дневниковая запись, где впервые упоминается «Молитва», относится к 1974 году¹¹.

Свидетельства современников эпохи Оттепели черпались нами из прекрасного отечественного электронного ресурса дневниковых записей «Прожито». Первая из них, где упомянут поэт, датируется 1957 годом¹². Следующие семь оттепельных лет¹³ (1958–1964) всегда находились

люди, доверявшие дневнику свои впечатления о поэте и его творчестве. Особенно часто писали о песнях, они мгновенно (как сказал Л. Лазарев, со скоростью лесного пожара) разлетелись по всей стране, их слушают от мала до велика, поют на вечеринках.

Неповторимая ценность оттепельных дневников в том, что в них Окуджава запечатлен дебютантом (а затем новой звездой¹⁴, только не классиком. Ощутить его новизну не дано людям, не вдыхавшим воздух эпохи, когда поэзия Окуджавы была «зелена как трава».

Несколько слов о том, как устроена публикация. Тексты из дневников скреплены данными из хроники жизни¹⁵ Булата Окуджавы за 1953–1964 годы.

Дневниковые записи не сокращались, чтобы читатель видел действительное присутствие Окуджавы и его творчества в описании дня. В тех случаях, когда объем текста слишком велик или упоминание мимолетно, строки, где идет речь о поэте, выделены особо.

Примечаний в нашей публикации немного. Из ресурса «Прожито» перенесены только те, что введены непосредственно в тексты дневниковых записей¹⁶. К ним добавлены наши немногочисленные пояснения.

Приятно поблагодарить тех, кто помог в воплощении замысла: Дмитрия Ермольцева за дружескую отзывчивость и ценные замечания, Елену Русакову за редактуру вступительной заметки.

Также в дневниковых записях однократно встречаются еще девять произведений Окуджавы (упоминаемых или цитируемых):

- 1) «Полночный троллейбус» (1957; в записи 4.05.1963);
- 2) «Сентиментальный марш» (1957; в записи 25.10.1958);
- 3) «Из окон корочкой несет поджаристой...» (1958; в записи 14.01.1958, идентификация предположительная, в тексте песня названа «Автобус»);
- 4) «Разлюбила меня женщина и ушла не спеша...» (1959; в записи 14.02.1961 неточное цитирование или вариант строки «А я-то предполагал, что земля — это шар...»; в тексте: «а я и не предполагал, что это шар...»);
- 5) «Женщины-соседки, бросьте стирку и шитье» (1959; в записи 31.12.1961 цитируется первая строка «Ни прибыли, ни убыли не будем мы считать...»);
- 6) «Бумажный солдат» (1959; в записи 4.05.1963);
- 7) «Декабристы», поэма (текст не идентифицирован, упомянут в записи 5.01.1964);
- 8) «Плывут дома, как корабли, из дальних стран» (1964; в записи 9.07.1964 песня названа «Белые ночи»);
- 9) «Пускай твердят иные остряки» (1964; в записи 9.07.1964 название не приведено — «шуточная»).

¹⁴ Именно так он назван в записи, датированной 31.12.1961. В том же дневнике находим другие признаки новизны: автор фиксирует свое участие в споре об Окуджаве, которого вдобавок именует «Акуджав» (правильное написание фамилии ему еще незнакомо).

¹⁵ Предоставлена Музеем Булата Окуджавы, в ее основе — биохроника из кн.: Быков Д.Л. Булат Окуджав. М.: Молодая гвардия, 2009. С. 758–767.

¹⁶ На «Прожито» еще не создан целостный научно-справочный аппарат и массив комментариев. Сотрудники «Прожито» ищут и, не откладывая, вводят в научный оборот дневники, этот приоритет коллег разделяется нами. Вкрапления имеющихся на «Прожито» комментариев было решено не воспроизводить, чтобы сохранить единство стиля публикации.

Биографическая хроника

1953

Лето

Поездка с женой из Калуги в Тбилиси.

22 сентября

Переход на полставки в школу рабочей молодежи № 2.

Октябрь — декабрь

Регулярные публикации стихов в калужских газетах «Знамя» и «Молодой ленинец».

1954

2 января

Рождение сына Игоря.

Июль

Межобластная конференция молодых писателей средней полосы России (Воронеж). Окуджава участвует в ней и читает свою поэму о Циолковском «Весна в Октябре». 5 августа он публикует в «Молодом ленинце» отчет о конференции.

Август

Возвращение матери Ашхен Налбандян из ссылки в Москву. Она получает квартиру в доме на Краснопресненской набережной.

5 ноября

Восстановление матери в партии.

1954

13 января

Окуджава увольняется из школы и переходит в «Молодой ленинец» корреспондентом и руководителем литобъединения при газете.

28 февраля

Реабилитация матери.

Весна

Знакомство с известным поэтом Сергеем Наровчатовым, выступавшим в Калуге.

Лето

Отдых с семьей в Туапсе. Песня «Над синей улицей портовой».

20 августа

Окуджава получает рекомендацию для вступления в КПСС.

1955

Ноябрь

Первая публикация стихов в «Новом мире».

1956

Январь

Участие в Третьем Всесоюзном совещании молодых писателей.

Калужским издательством к открытию было намечено выпустить книгу стихов Окуджавы, однако она вышла позже.

6 июня

Посмертно реабилитирован отец Шалва Окуджав.

Сентябрь

Начало регулярных появлений Окуджавы в московском литературном объединении Григория Левина «Магистраль».

Октябрь

Выход первой книги «Лирика» (Калужское книжное издательство).

Ноябрь

Переезд в Москву к матери. Песня «На Тверском бульваре» — первая из московского цикла.

Декабрь

Работа в издательство «Молодая гвардия» (редакция поэзии народов СССР).

1957

Весна

Песни московского цикла, широко исполнявшиеся в дружеском кругу. Знакомство с Евгением Евтушенко, Юрием Левитанским, Евгением Рейном, Владимиром Корниловым, Беллой Ахмадулиной.

Далее мы публикуем выдержки из дневников Нины Бялосинской-Евкиной.



**Нина Бялосинская-Евкина
(1923–2004)**

Поэт, фольклорист (Москва). С 1950 по 1958 год работала методистом Центрального дома культуры железнодорожников (ЦДКЖ), часто выезжала в командировки в различные регионы Советского Союза. Посещала, как и Булат Окуджава, литературное объединение «Магистраль» при ЦДКЖ. Первая книга «Дорогой мой человек» вышла в 1959 году. В 1960-м стихи опубликованы в самиздатском журнале «Синтаксис» (там же появились стихи Окуджавы). Член Союза писателей СССР с 1962 года. После распада СССР — член союза писателей Москвы. В течение многих лет работала с молодыми поэтами в литературных студиях Москвы.

► 19 марта 1957, вторник

Вечер наш в «Факеле». [Читали: Окуджава, Забелышенский, Котляр, Долдобанов, Челноков, Астафьева, Гиленко, Бялосинская] Обсуждение. Председатель: Слабая образность большинства поэтов. У некоторых налицо сильная дидактика. Особенно у Забелышенского и Долдобанова. Смысловых ошибок много. Неудачное стихотворение о партбилете. <...> Наибольшее впечатление Астафьева, Котляр и Окуджава. У Астафьевой яркая образность, у Котляра своеобразный стиль. <...> У Окуджавы сильно влияние Мартьянова. <...> [от «Факела» читают Карабчиевский, Шестаков, Сапгир, Семен Гринберг, Лайко]

16 апреля, вторник

И вот что произошло вчера вечером и этой ночью. В половине восьмого, когда я уже спустилась вниз на занятия и встречу со старыми большевиками, в читальный зал позвонил мне Коля Панченко. Он был возбужден на все три звездочки и звал меня, Наташу, Элю и Булата <Окуджава> к себе в гостиницу. Я сказала, что это невозможно из-за старых большевиков. Но Коля ничего слушать не хотел и добил меня тем, что на днях уезжает (но это секрет от Наташи) и это чуть ли не последняя возможность повидаться.

— И потом, здесь Ёлкин, новый завотдела «Комсомольской». Он хочет с вами со всеми познакомиться. Это очень хороший товарищ. Вот он здесь сейчас со мной. Нина. Мы тебя просим, по-хорошему, по-товарищески. Скрепя сердце я поехала. Скрепя сердце, потому что нехорошо было покидать старых большевиков и интересно послушать их рассказы, и Гриша просил быть и читать стихи о революции. <...> Когда я пришла в гостиницу, там уже были Наташа с Колей и Ёлкин. Коля познакомил нас, по сути дела, во второй раз, потому что в первый нас знакомил мельком Гриша однажды в «Комсомольской правде».

Слегка чувствовалось, что мужчины уже побывали в ресторане. А мы с Наташей были не в своей тарелке из-за покинутых старых большевиков. Но события развивались молниеносно. Позвонили, вернее, Коля позвонил (он никому не давал вздохнуть) Булату и Эле. Булат явился вскорее, а Элю ждали, хотя она ехала на

машине. Во время этого ожидания я оказалась вдвоем с Колей и спросила его, что за поезд. Он сказал, что в «Комсомолке» его положение пошатнулось из-за того, что он много возражал. И теперь его направляют собкором в Молотов. Но у него есть шанс попасть в «Молодую гвардию» на место Сикорского. Если же это не выйдет, то тогда он поедет в Молотов, но пока об этом Наташе не хочется говорить, потому что в Пермь придется перевозить семью. Я вспомнила горячий шепот Коли в мое ухо весь вечер в Калуге. О том, как <...> всё уже разрублено с женой и надо только, чтобы Наташа захотела. Что для него возврата в прошлое нет. Он, видно, тоже вспомнил и сказал тяжело: вот, думалось сразу решить, а не получается. Не всегда получается, как хочешь. Может быть, еще год, а может, и годы придется терпеть. Но это ничего. Главное быть сильными. Я сказала, что это все-таки шаг назад. «Ну что ж? — уже поучительно сказал он, — приходится иногда и два и больше шагов делать назад. Очень сложна жизнь». Я сказала, что никто, как я, не знает этого. Но всё же загрузила.

Потом уже в ресторане за столом как-то Булат оказался возле меня. Он почему-то тоже заговорил о своей семье. Сказал, что дома атмосфера жуткая. Мама совсем не принимает Галю. А ему Галя уж тоже не мила, но бросить ее невозможно, жалко. «Она со мной самое страшное прошла. Ну как ее бросишь». Мне снова взгрустнулось. <...>

«Ёлкин» всё старался рассказать, что защищал «бывших космополитов», что старается продвинуть острые материалы. Бедный! Ему приходится доказывать, что, хотя он и процветающий чиновник, всё же он честный человек. Коля успел шепнуть мне, что он славный парень, «очень эрудированный», в общем-то прогрессивный, но он здесь недавно и, конечно, никакого веса там не имеет. Я заметила, что Ёлкин наблюдает внимательно за мной. Рассматривает меня внимательнее других. <...> Но я была в хорошей форме в тот вечер, остроумна. Наташа несколько раз сделала мне комплименты на этот счет. Я подумала удовлетворенно: значит, я произвела хорошее впечатление на него, заинтересовала. Мы тоже присматривались все к нему. А он, бедный, вынужден не только оправдываться, но и опасаться всего. Сказал, что умеет танцевать буги-вуги, и испугался — не сболтнул ли лишнего. Видно, боится полететь из «Комсомолки» не за поноу табаку, да еще и с пятнышком. Вот оно, чиновничье положение. Но это потом было. А прежде — Булат пошел танцевать в ресторане, кажется, с Наташей. Коля говорит мне:

— Иди танцевать с Толей.

— А почему ты за него приглашаешь? Он захочет — пригласит.

— Да он приглашает!

И Толя оживился: «Да, да». Пошли танцевать бостон. Видно, он умеет танцевать. Но по нетрезвому делу чувствовал себя не очень умело. Да и бостон этот скоро кончился. Мы поднялись в Колин номер. И здесь-то зашел разговор о буги-вуги. Я сказала, что тоже однажды танцевала этот танец. Сказала это смелее, чем он, не оглядываясь. Все пристали: покажите да покажите. Ему, видно, очень хотелось показать свои познания в этой экзотике. Но было и неловко — что из этого выйдет? Все пристали, как у нас умеют. Пришлось показать. Говорят, здорово получилось. Но он долго еще оправдывался. Дальше пошло всё нормально. Коля читал новые стихи. Ёлкин тоже признался, что когда-то писал стихи. Прочел. Стихи — плохие. «Нет, — сказал Коля, — у тебя талант в критике проявляется». Потом стали допивать вино. Цинандали уже не было. Коньяк я пить не умею. Наташа сказа-

ла, что если смешать коньяк со сладенькой водичкой, можно кое-как выпить. <...> И вот мы отправляемся домой. Коля говорит мне:

— Ниночка, не возьмешь ли ты Толю к себе? А то он живет за городом, ему поздно ехать. Ёлкин стал отнекиваться. И мне это было страшно неудобно. И мама не любит. И я должна переезжать в мамину комнату. А тут еще мне надо работать над Витиной книжкой. Но отказать было неудобно. <...> В машине были Коля с Наташей, Эля, я и Ёлкин. Первым на пути попалась моя машина. <...> Машина ушла. Мы остались вдвоем на улице. И тут начались чудеса. Ёлкин <...> отвел меня в туннель, а потом всё дальше, ища менее ветреное место.

— Я не могу пойти к тебе в дом. Никан не могу. Потому... ну просто потому что ты мне нравишься.

Я поняла, что значит остолбенеть. Но он не дал мне сказать ни слова. Как только он произнес это слово, он стал говорить много и серьезно. Он говорил, что был счастлив независимостью и трудом. Он с пятнадцати лет зарабатывал больше отца. Легко печатался. «И вот теперь у меня есть книжки, я работаю в „Комсомольской правде“ (конечно, я знаю, что ничего особенного там не сделаешь сейчас), у меня скоро будет комната. Но для чего это всё? Мне уже 27 лет».

Я засмеялась.

— Я понимаю, может быть, это смешно.

Я сказала полугрустно-полуснисходительно:

— Я потому смеюсь, что мне тридцать четыре.

Но его это не остановило. Он продолжал говорить о том, что ему нужны его книги, его гонорары, его комната, если у него нет родной души. Что ему надо прийти в эту комнату, поцеловать жену, лечь рядом, рассказать ей всё-всё, чтобы она его поняла. Да, да, — он употреблял точно эти, простые и открытые слова. Поцеловать, лечь рядом, рассказать. Он говорил, что не скроет, — он женат. Это глупая детская женитьба. Она мешанка, с ней всё покончено. Но как он будет придти в свою комнату, в пустую? <...> Он стоял под дождем и умолял, молил меня о милости, не подозревая, как дорого он меня покупает. По сути дела, он предлагал мне всё, что я могла бы желать: переезд от мамы, уход с работы, журналистскую работу, публикации стихов, заботливого мужа, сына, и даже — платья. Взамен он готов был видеть меня с любыми недостатками и ничего не просил, даже бытовой заботы. Он хотел только немного того, что у меня бьет через край: человечности.

А я стояла и думала, как бы ему складнее и как можно менее обидно объяснить, что сделка не состоится. <...> Когда он взял руку, я осторожно отняла ее и начала говорить. Я хотела длинно и обстоятельно объяснить, что это невозможно. Но вдруг сказала только одну фразу:

— Просто ты опоздал, я давно уже люблю одного трудного человека. <...> Мы стояли под дождем. Было два часа. <...> Он совсем вымок, и я сказала:

— Но ведь тебе уже поздно ехать. Пойдем к нам ночевать. Одно к другому не относится.

— Нет, ночевать я к тебе не пойду. Это мне тяжело. Я хочу тебя поцеловать.

Он снова поцеловал мне руку и ушел. Ушел, как пишут в романах, в дождь.

1958

Осень

Выход второго сборника стихов «Острова» (Москва, «Советский писатель»).

25 октября, суббота

Три полосы «Литературной газеты» посвящены Нобелевской премии Пастернака. Конечно, очень хотелось бы прочесть самый роман. Но цитаты весьма убедительно показывают контрреволюционность произведения. <...>

Оказывается, действительно была манифестация трудящихся у Союза писателей в связи с Пастернаком. Прежде Пастернака знала кучка изысканной интеллигенции (главным образом литературная), теперь — весь Союз.

У Левиних сговорились не говорить о Пастернаке. Но едва сели, прежде всего заговорили о нем.

День рождения Гриши.

Я обещала прийти в 7 часов с посудой. Пришла в половине девятого. Инна в кухне. Ничего не готово. Беба с покупками входила со мной. Булат <Окуджава> на машинке выстукивал одним пальцем новую песню. Эльмира выстукивала одним пальцем на рояле неизвестно что. Я ушла на кухню. Вслед за мной пришел Даниил Атилилов. <...>

Инна: «Бокову и Слуцкому я не могу выговаривать. А Апопу я скажу: для меня ты что ты был беспорочным студентом, что ты чуть не зам. Суркова — одинаково». <...>

Феликс: «Дай мне „Литгазету“. Я пока почитаю».

Инна: «Никакого Пастернака. Мы все сговорились сегодня: о нем ни звука. Если ты хороший брат, иди займи гостей».

Феликс: «Я сейчас кроме домработниц и Пастернака ни о чем не могу говорить». <...>

Наровчатова Галя находит, что я очень похорошела. Они отдыхали в Коктебеле. Серёжа трезв. <...> Пришел Светлов. Матеу оказался уже в комнате. Впервые с женой. Вера Ивановна. <...> Мест не хватило. Гриша срочно догадался придвинуть письменный стол. Посыпались бумаги. Эльмира заранее заняла место. Усадила Бокова. Я помогала двигать стол. Эльмира <...> тихо жалуется Бокову на безалаберность этого дома.

Наровчатов радуется: «Левин именинник. Мы избавлены от длинных тостов».

Я: «Ничего, он отыграется на втором тосте».

Наровчатов: «Нет, ему слова не давать. Пить только за Левина».

Булат: «Чернила не швыряли в Союз писателей?»

Феликс: «Я романа не читал, но я читал стихи...» (словно все мы читали роман).

А Боков, видно, читал. Он с оттенком смакования сказал: «В этом романе есть такое место — офицер спрашивает комиссара: зачем вы освобождаете тех, кто вас не просит освободить их». Но никто не проявил интереса, и он осекся.

Тост Бокова: «За два народа, еврейский и русский, у которых был одинаково трудный путь». Галя Наровчатова отмахнулась так досадливо. И в этом был подлинный интернационализм.

Кто-то: «Я присоединяю сюда еще один народ — испанский».

Я: «И все другие народы, поскольку у каждого народа тяжелый путь».

Гришин тост за Светлова. Кому как он дорог. Матеу — как автор «Гренады».

Светлов: «Вы пригласили меня, как Джамбула». Тост за Матеу. Матеу поет испанские песни. Гренада моя. Светлов слушает. Володя переводит.

После песни Светлов: «Сегодня никакого новоселья, сегодня никаких именин. Сегодня мой творческий вечер».

Стихи Атилилова, посвященные Грише. <...> Боков поет каштунки под гитару. После Матеу. Все восхищены.

Феликс: «Это всё записи. Или что-то благосочиненное».

Боков: «Попробуй сочини».

Вот и кончилась война.

Я осталась одна.

Я и лошадь, я и бык,

Я и баба и мужик.

Попробуй, Твардовский и Исаковский вместе взятые».

Яростно показывает кукиш: «Вот! Не выйдут! Слабаки! Все мы против этого слабаки!» <...>

Сергей читает «Волчонка».

Светлов: «А ну попробуй прочитай вторую строфу первой, а первую второй». Получилось оригинально. <...>

Серёжа заинтересовался. Но дальше Светлов сказал, что не нужно тут еврейского мальчика, что это погоня за сенсацией. Пусть будет национальный мальчик. Но Серёжа буквально и энергично показал ему фигу и сказал:

— Фига! Не надо еврейского мальчика. «Интернациональный ребенок!»

— Дурак ты. Я не сказал «интер».

— Тебе хорошо, старому еврею, благоденствовать».

Булат с гитарой поет свои романсеро. В шейном платке вместо галстука. «Я всё равно паду на той...» Булат читает стихи. Люба восхищена. Михаил Аркадьевич пришел на пятом стихотворении: «Я ничего не понимаю. Вы очень мило всё это делаете, у вас даже есть внутренние рифмы. Но я беру себе научить за двести рублей в месяц в течение полугода любого человека этому. Вы можете восхищать кучку интеллигентов. А мне нужна аудитория. И та, которая у Софронова, нужна».

Мы все набросились на него. И тут вдруг Люба: «Знаешь, Миша? Ты хвалил такие стихи, только оттого, что они были в юбке. Какая-то баба, которая привезла тебе бритву из Германии. Просто блядушка...» <...> Светлов согласился с ней: «Да, потому что я ошибался». <...>

Заговорили о Пастернаке. Люба: «Не понимаю, почему спохватились сейчас. Надо было тогда, когда ходил этот роман в списках, не только в Москве. Устроить обсуждение. Он же бесперебойно давал его на размножение. Или тогда, когда он был опубликован за рубежом, когда была вся эта пресса... А сейчас дождался премии. Получается, что мы обиделись на премию, а не на его поступок».

— Почему он это сделал?

Светлов: «Потому что он дурачок в некотором смысле».

1959

1 марта, воскресенье

Новая песенка Булата:

Девочка плачет:

шарик улетел.

Ее утешают,

а шарик летит.

Девушка плачет:

мало женихов.

Ее утешают,

а шарик летит.

Женщина плачет:

муж ушел с другой.

Ее утешают,

а шарик летит.

Плачет старушка:

мало пожила...

Опустился шарик,

а он голубой.

— **Песня эта народная, — сказала я. Кто-то исправил: это Булат написал. Сашка: «А он народные тоже пишет».**

Вечер Евтушенко в Литературном музее. Билеты проданы уже утром в воскресенье. На окнах в форточке те, кто не смог прийти. За окном: «Громче». Записка: просят организовать еще один вечер в более обширной аудитории.

— У меня личных более обширных аудиторий нет.

Жена собранный, бледный, очень волнуется. Чуть заикается. Жарко. Попросил разрешения снять пиджак. Белоснежная рубашка. Галстук красивый с редкими разноцветными полосками. По-модному завязанный малым узлом, длинный. На манжетах не запонки, а пуговицы.

Окончание см. на стр. 10

Календарь фантастики

27 мая: Кстати, о физико-технической достоверности



100 лет назад родился **Иван Иванович Худонов** (1924–1986), публиковавшийся под псевдонимом Иван Сибирцев, — красноярский писатель, автор романа «Сокровище Кряжа Подлунного» (1960), «Сказок тридцатого века» (1960). «Сокровище Кряжа Подлунного» — типичная фантастика «ближнего прицела», рассказывает о недалеком будущем, 1970-х годах, когда в СССР построена первая в мире термоядерная электростанция. Как водится, агрессивные заправилы капиталистического мира пытаются взорвать эту ТЯЭС, но у них ничего не вышло. Из придумок писателя интересны некоторые вещества, созданные в советских лабораториях: стогнин — материал, непроницаемый для любого вида излучений; солнцелит, выдерживающий температуру в миллион градусов. Доктор физико-математических наук, профессор Л.В. Кириенский отмечал в предисловии: «Как правило, во всех вопросах научной фантастики И. Сибирцева всегда содержится некоторая несомненная физико-техническая достоверность, что выгодно отличает это произведение от целого ряда других научно-фантастических книг».

Сам писатель незадолго до смерти назвал этот роман своим худшим произведением.

27 мая: Главный скандалист американской фантастики

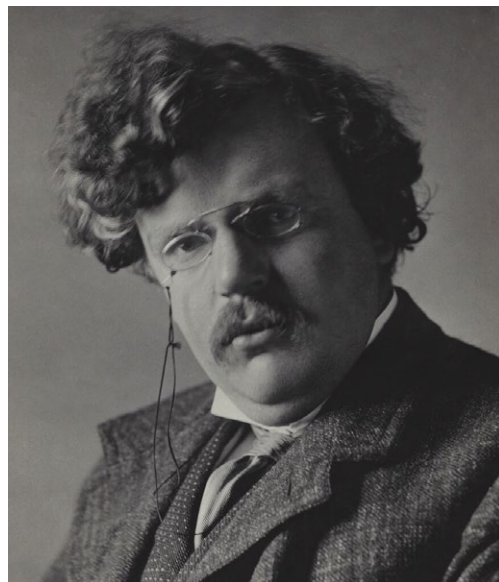


90 лет назад родился **Харлан Джей Эллисон** (Harlan Jay Ellison, 1934–2018), американский писатель, один из самых ярких представителей «новой волны», автор большого количества рассказов, многие из которых получили заслуженные награды («Хьюго», «Небьюлу» и др.): «Покайся, Арлекин» ("Repent, Harlequin!" Said the Ticktockman, 1965), «У меня нет рта, а я должен кричать» (I Have No Mouth, and I Must Scream, 1967), «Парень и его пес» (A Boy and His Dog, 1969), «Птица смерти» (The Deathbird, 1973) и т.д.

Автор более 2000 рассказов, статей, очерков и эссе прославился также множеством скандальных историй. Циничные шутки, эпатажные вы-

ходки, издевательские розыгрыши, пьяные потасовки, стычки с полицией — таков был будущий фантаст в молодые годы. Студентом он на занятиях обругал профессора, когда тот сказал, что у Эллисона нет никаких талантов и он никогда не станет писателем. Из университета его исключили. Не задержался он и в студии Диснея, предложив снять порнографический фильм про Микки Мауса. Позже он активно защищал свои авторские права (иногда по мнимым нарушениям), участвуя в десятках судебных склок. Когда в начале 1990-х питерское издательство «Азбука» пиратски издало сборник его рассказов, он пообещал свалить на офис обидчиков тушу бронтозавра. И свалил бы, но не сумел ее достать...

29 мая: Не только об отце Брауне



150 лет назад родился **Гилберт Кит Честертон** (Gilbert Keith Chesterton, 1874–1936), английский писатель, известный в основном детективными рассказами о патере Брауне, автор романов «Наполеон из Ноттинг-Хилла» (The Napoleon of Notting Hill, 1904), «Человек, который был Четвергом» (The Man Who Was Thursday: A Nightmare, 1908) и нескольких научно-фантастических рассказов. Мало кто знает, что в юности он составил шуточную иллюстрированную энциклопедию «Полчаса в царстве мертвых: Краткий справочник по демонологии» (Half-Hours In Hades: An Elementary Handbook of Demonology, 1891). Хорхе Луис Борхес писал: «Честертон обуздал в себе желание стать Эдгаром Алланом По или Францем Кафкой, но что-то неотъемлемое от его индивидуальности постоянно склонялось в сторону кошмарного, потайного, слепого и важного...»

30 мая: Человек в Космосе

90 лет назад родился **Алексей Архипович Леонов** (1934–2019), советский космонавт, соавтор (с Валентином Селивановым) сценария научно-фантастического фильма «Петля Ориона» (1980), автор картин фантастическо-космической тематики (в том числе в соавторстве с Андреем Соколовым).

Картины Леонова ценны тем, что это были первые художественные изображения человека, реально побывавшего в космосе и подарившего нам свои ощущения, в частности, и от выхода в открытое космическое пространство. Кроме того, детский приключенческо-фантастический фильм «Большое космическое путешествие» (1974) по пьесе Сергея Михалкова «Первая тройка, или Год 2001-й...» завершается комментариями космонавта.



¹ steelthistles.blogspot.com/2023/02/half-hours-in-hades-and-screwtape.html

31 мая: Итог человеческой цивилизации

125 лет назад родился **Леонид Максимович Леонов** (1899–1994), советский прозаик, автор романа «Дорога на Океан» (1935), киноповести «Бегство мистера Мак-Кинли» (1961), философско-фантастического романа «Пирамида» (1994), член редколлегии журнала «Наука и жизнь».



Утопические идеи «Дороги на Океан» вдохновляли братьев Стругацких в начале их творческого пути, а некоторые идеи и мотивы этого романа были развиты в главном произведении Леонова — полуротариясестраничном «романе-наваждении» «Пирамида», который автор писал сорок пять лет. В этой книге писатель попытался подвести итог развития человеческой цивилизации. Это сложное, полифоническое повествование, полное удивительных загадок, богатое философскими отступлениями.

2 июня: Переводчик «Острова сокровищ»



120 лет назад родился **Николай Корнеевич Чуковский** (1904–1965), советский писатель и переводчик, автор переводов Стивенсона и Конан Дойля (совместно с супругой, Мариной Николаевной Чуковской), повестей «Танталэна» (1925), «Приключения профессора Зворыки» (1926).

Написанные 20-летним Николаем повести не переиздавались до недавнего времени и найти первоиздания очень сложно, хотя в свое время их с удовольствием читали дети. Корней Чуковский писал сыну: «В Симеизе есть пионерский лагерь. Вечерами пионеры разводят костры. Пригласили меня, встретили громовым ура; я прочитал им своих «Мойдодыров», а потом оказалось, что они чтут меня главным образом за написанные мною книги «Танталэна», «Один среди людоедов», «Навстречу гибели» и «Капитан Кук», которые пользуются у них неотразимой популярностью, равно как и в среде 13-летних пациентов Изергина». То есть повести сына пионеры приписали маститому отцу.

Владимир Борисов

Окончание. Начало см. на стр. 8–9

Сильный грипп. Говорит в нос. «В кдшике» — в книжке.

Несколько стихотворений, объединенных под названием «Из дневника морально-устойчивого человека». <...> «Я сегодня прочел 14 новых стихотворений. Вы даже не заметили».

Во время перерыва форточники открыли окно и проникли в зал. Тем, кто стоял за закрытым окном, стало досадно. И они разбились. Дама, ведшая вечер, строго: «По не зависящим от администрации причинам второе отделение может стать очень коротким».

Женя: «Я прошу объявить тем, кто на улице, что если они будут пробиваться в окна, вечер придется прекратить. Вообще ни к чему хорошему это не приведет ни для вас, ни для меня».

Еще в первом отделении записка: просят Евтушенко продолжить вечер на улице. Председатель объявляет, что он болен, поэтому невозможно. Попросили читать «с этой стороны», т. е. там, где окно. И во втором отделении трибуну перенесли. Женя сказал, чтобы чуть открыли окно. <...>

Попросили какое-то стихотворение. «Это меня огорчает и радует. Потому что это стихотворение Винокурова. Могу прочесть». <...>

— Прочтите любимые.
— Любимых стихов у поэта не бывает. Стихи у него как дети. Даже дефективный, даже уродец — любим и дорог. <...> Прочел о том, что надоело думать. Реплика: «Правильно, Евтушенко — не думайте». Евтушенко тотчас объявляет следующее стихотворение: «Совет подлеца».

Читал без зажима все свои острые стихи. <...>

Публика солидная. Много пожилых людей. Хорошие ребята. Есть и изысканные женщины. Есть и стилиги настоящие. Этот, в общем, из другого мира человек, не чуждый мне, но всегда, при самом простом дружеском разговоре, чужой, поверхностный знакомый, когда стоит в отдалении на трибуне и читает, ощущается до конца родным, близким человеком, словно я целовала его, всю жизнь веду и иду с ним, живу с ним в единой комнате, стирала эту рубашку. Отчего это? Верно, это и есть близость от точности слов. Об этом нельзя рассказать — смешно. Но можно написать стихи.

Июнь

Переход в «Литературную газету», на должность редактора отдела поэзии.

15 июня

[Магистраль, обсуждение стихов Окуджавы]

Аронов: «Многого не понимаю. Неизвестно из чего рождается. Качественная определенность Окуджавы. За этим стоит мелодия. Городской романс (песня, которую бормочут под нос). Логика не путешествия пешком, а логика полета (с птичьего полета больше радиус обзора). Заострение формулировок, афористичность — не в духе поэтики Окуджавы. Его война грустная. <...> Для Булата История — это то, что происходит внутри него». <...>

Янов: «Социальный поэт только в стихах о войне».

Лунева: «Самый большой взлет на стихах о войне. Поэма — уже сказанное, не выход в новое».

Гиленко: «Стихи о войне наиболее сильные, важные». <...>

Левин: «Военная тема Окуджавы — спорная».

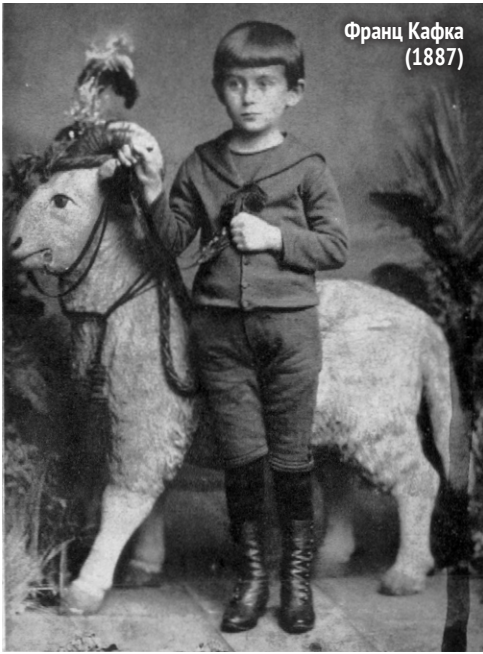
Осень

Первые записи Окуджавы на магнитофон в квартирах Льва Аннинского и Аллы Рустайкис.

Декабрь

Выступления в Ленинграде на поэтических вечерах по случаю выхода сборника «День поэзии».

Продолжение следует



Франц Кафка (1887)

Сто лет неодионочества (памяти Франца К.)

Сто лет назад (3 июня 1924 года) умер Франц Кафка, и вскоре после его смерти вопреки воле автора родился мир публикаций, прочтений и интерпретаций его произведений, включая дневники и письма, — «кафкианский текст» в бартовском смысле. За сто лет этот текст разросся усилиями эссеистов, филологов и философов: Макс Брод, Вальтер Беньямин, Альбер Камю, Жан-Поль Сартр, Ханна Арендт, Теодор Адорно, Морис Бланшо, Жорж Батай, Жиль Делёз, Пьер Бурдьё, Бруно Латур, Милан Кундера, Владимир Набоков и многие другие порождали, пестовали и возвращали каждый своего собственного «Кафку». Сегодня слово «кафкианский» уже давно используют, характеризуя нечто пугающее и абсурдное¹. Приснопамятна советская поговорка «Мы рождены, чтоб Кафку сделать былью», но и за злободневными примерами далеко ходить не надо: профессор «Шанинки» Борис Кагарлицкий² в интервью называл «кафкианской» ситуацию со своим арестом и последующим освобождением, а правозащитник Олег Орлов³ отказался активно участвовать в идущем против него процессе и в зале суда читал роман «Процесс». И так, насколько же широк был спектр интерпретаций текстов Кафки за последние сто лет?



Антон Каширин

¹ См. «портрет слова» «кафкианский» в Национальном корпусе русского языка: ruscorpora.ru/s/dP9qz

² Объявлен «иностранным агентом» Министерством юстиции РФ, внесен Росфинмониторингом в «список террористов и экстремистов».

³ Также объявлен иноагентом.

торыми приходится сталкиваться евреям. В эссе «Скрытая традиция»⁶ Арендт через разбор «Замка» и «Процесса» показывает, что все художественные образы автора нужны, чтобы читатель встал на место евреев и пережил всё то, с чем они сталкиваются в своей повседневной жизни. Кафка не описывает реальность: он создает своего рода чертёж, и читатель по тем лекалам, которые закладывает писатель, при помощи воображения *выстраивает* у себя в сознании мир, включающий в себя переживания самого читателя. Поэтому Кафка никогда не теряет актуальности — в его книгах люди разных культур и национальностей найдут язык для описания абсурдного ужаса, который обнаруживают как в прошлом, изучая историю угнетений и диктатур, так и в настоящем.

Счастливцев Замза

В XXI столетии, вопреки Арендт, рождается «Кафка спасения», альтернативы Контролю. Бруно Латур в книге «Где я? Уроки самоизоляции для землян», вышедшей в разгар пандемии ковида, выводит Грегора Замзу, «которого нужно представлять себе счастливым» (отсылка к «счастливому Сизифу» Камю). Латуру удается полностью «перекодировать» весь Кафка-текст и закрепить у себя с ним семантику тягости-абсурда-безысходности. Знакомый образ Грегора Замзы он переворачивает с ног на голову⁷: Грегор — (само)изолированный человек, приобретающий необходимые для выживания в новых условиях умения и свойства, а его семья утрачивает актуальную человечность, что вполне объяснимо в ситуации «карантина». «Семьи» вытесняются из ареала обитания нового человека, они оказываются даже за пределами нашего представления о человеке. Случается определяющее событие, отрезавшее прошлое и поставившее жизнь на новые рельсы, создавшее «новую нормальность». Превращение Грегора открывает новые стратегии ускользания из прежней реальности.

Впрочем, латуровский Кафка тоже воспринимается «отрезанным», изолированным от Кафка-текста и может сойти в лучшем случае за шутку, если не за подтасовку.

Кафка невзрослеющий

«Биографический» полюс занял Жорж Батай с его «вечно невзрослеющим Кафкой». Он написал статью с интригующим названием «Нужно ли жечь Кафку?»⁸. Ответ дан с точки зрения коммунистов: им не просто нужно, а необходимо жечь Кафку, потому что его понимание власти противоречит пониманию коммунистов. Батай описывает две противоположности — мир Кафки и мир коммунистов; мир искусства и мир действия. Коммунисты нацелены на результат, у них есть важная цель — «дивный новый мир». Кафка же, напротив, заранее разочарован в любых целях, считая, что человеческая жизнь слишком несовершенна, чтобы в ее рамках можно было достичь хоть чего-либо стоящего. Он готов отринуть жизнь, чтобы не оказаться во «взрослом мире» действий и оставаться в «детском мире» бесцельного творчества и бесполого искусства. Литература — главное в жизни Кафки, путь к независимости, к *самовластию*, к возможности самому выбирать цели и ценности, следовать своим желаниям, а не быть в подчинении у целей и норм окружающих.

Батай апеллирует к конфликту Кафки с отцом, который начинается еще в детстве и продолжается до самой смерти писателя. Однако здесь речь не о гегелевском противостоянии раба и господина, где первый вечно хочет занять место второго. Напротив, Кафка сознательно стре-

мится к тому, чтобы всю жизнь сохранять над собой власть отца. Это подчинение позволяет «не взрости»: победа над отцом невозможна без принятия навязываемых правил игры. Победив, Кафка сам окажется на месте отца.

Здесь рассуждение в духе «убивший дракона сам становится драконом»: власть — сила и определенная цель, к которой стремятся с помощью этой силы; стремясь к цели, имеющий силу подавляет других; сила — возможность диктовать свои правила; чтобы преодолеть власть отца, нужно самому обрести силу, устранить цели и правила, которые навязал отец, и заменить их своими. Но это обретение силы превратит Кафку в отца — он сам окажется в позиции навязывающего цели и диктующего правила. Но батаевский Кафка не хочет взрости, а хочет *самовластия*. Так же, как дети в своих действиях руководствуются не расчетом, а исключительно своими желаниями, он желает писать: не действовать, но творить, не стремиться к целям, но исполнять свои желания. Однако у этой жизни есть изъяны. Кафка Батай заранее знает, что обречен на страдания и скорую смерть: жить в вечном подавлении со стороны отца — невыносимо. Писатель добровольно принимает страдания и принуждение, тем самым оставляя за собой право выбора и свободу желаний.

Можно сказать, что у Кафки есть сверхцель, к которой он стремится (литература), но, в отличие от коммунистов, умирающих, так и не достигнув своей цели, Кафка погибает, в полной мере исполнив свои желания. По Батаю, такой пример эгоистичного, но продуктивного отказа от борьбы необходимо сжечь.

Кафка оболганный

«Абиографический» полюс — Милан Кундера, Жиль Делёз и Феликс Гваттари. Они не просто исходили из анализа текста, а выступали против апелляции к биографии. Однако если у Делёза и Гваттари это не самая важная тема, то Кундера посвятил этой проблеме программное эссе — «Кастрирующая тень святого Гарты»⁹. Его Кафка — Кафка «оболганный».

Кундера полагает, что общепринятый образ Кафки — абсолютно искусственный, он намеренно искажен Максом Бродом. В романе Брода «Зачарованное царство любви» один из персонажей по имени Гарт — по сути дела портрет Кафки. Портрет, где он изображен святым, чистым, не ведающим ничего в делах любовных; праведный пророк и мудрец, отрешившийся от мира. Брод делает из Кафки религиозного мыслителя, который влетает свои идеи в романы, письма, дневники и даже в образ жизни.

Причиной возникновения бродовского Кафки стало то, что, по мнению Кундера, Брод — хороший интеллектуал, работающий с идеями, но плохой романист, не знающий, «что значит быть одержимым формой». Брод — романтик, желающий увидеть в Кафке привычные для себя рассуждения о добре и зле. В итоге он заложил фундамент того, что Кундера называет «кафковедением», — это не художественный анализ произведений, а попытки понять самого Кафку, приписывая ему особые свойства и идеи.

Чтобы показать, где Брод допускает намеренные искажения, «изгоняя Кафку из области эстетического», Кундера поднимает тему сексуального. Например, из опубликованных дневников Кафки убраны упоминания о походах в бордели. Но это мелочи в сравнении с тем, что Брод делает из описания секса в романах Кафки, банально трактуя эти сцены как «ужасные наказания, уготованные тем, кто не следует по пути истинному». Для Кундера же, наоборот, Кафка — писатель, тонко понимающий секс, впервые показавший его в своих произведениях как «обыденную и неотъемлемую реальность жизни каждого человека». Обращаясь к романам «Америка» и «Замок», Кундера показывает глубину понимания секса на примере Брунелды, «эротического бриллианта Америки»,

и сцен секса землемера К. и Фриды (анализу которых Кундера посвятил целое эссе «Фраза»¹⁰).

Кундера ясно проговаривает, что намерен «освободить» Кафку и опровергнуть тех, кто раз за разом пытается сделать из Кафки не писателя, а философа, мученика, пророка... По мнению Кундера, Кафка был оболган, и мы должны пробудиться от догматического сна «кафковедения».

Кафка-ризома

Делёз и Гваттари сразу заявляют¹¹, что романы Кафки — *ризома* (фр. rhizome — «корневище»). Отсюда понятно, почему их не интересует, что «хотел сказать автор»: в ризоме любые смыслы подвижны и никогда до конца не определены. Его творчество — это нора со множеством входов и выходов, среди которых нет главных и нет конечной точки, куда должен прийти читатель (отсылка к одному из последних текстов Кафки «Der Bau»). Каждое путешествие по этим норам — уникально, нельзя дважды прочесть тексты Кафки одним и тем же образом: каждое прочтение неповторимо.

Это устройство возникает благодаря тому, каким образом Кафка творит, — при помощи *литературных машин*. Произведения Кафки разделены на сегменты, в каждый из которых помещаются одна или множество таких машин. Они начинают плести ризому, создавая серию, т. е. повествование, в котором нечто происходит. Содержание этого повествования зависит не от «замысла автора», а от работы машины: от того, какую структуру она придает повествованию. Содержание таких серий может быть самым разным и особой роли не играет. Отсюда абсурдность или скорее комичность образов Кафки.

Еще один концепт Делёза и Гваттари — «малая литература». В отличие от «большой литературы», которая создана именитыми писателями, по чьим книгам пишут учебники больших языков, «малая литература» остается на периферии большого языка, на периферии большой империи и описывает жизнь ее малых народов. Сам писатель «малой литературы» тоже находится на периферии той группы, выразителем которой он является. Кафка — пражский еврей, подданный Австро-Венгрии, пишущий на немецком. Но это не немецкий Гёте — язык Кафки непривычен для носителя «большого немецкого», его образы необычны для читателя классической литературы.

«Малая литература» всегда находится на периферии, потому что всегда ускользает — ускользает от классических нарративов и образов, от общепринятых стандартов и эстетических правил. Запуская свои литературные машины, Кафка проводит эксперимент, результат которого сам не знает. Для Делёза и Гваттари их «Кафка-ризома» тоже смотрит в будущее, но не потому, что он пророк, а потому, что он ушел от прошлого и принялся создавать нечто новое, немислимое ранее. Писатель, не просто создавший новый жанр или метод, а сам в себе проделавший трансформацию, «превращение», которое привело его в состояние непрерывного становления — превратило в ризому.

Итак, сегодня Кафка как философема двойна: «Кафка света и тьмы». Именно «и»: хотя публичное поле всё сильнее закрепляет мрачный образ писателя тьмы, но юмор и абсурдистское изящество не позволяют свести Кафку к приевшемуся мраку, позволяя не терять его светлой стороны. Сто лет мистификации Кафки, в которой сам он принял живое, хоть и посмертное участие, позволяют сказать: это были сто лет неодионочества.

Антон Каширин

Два полюса

Образ Кафки как Великого Писателя возник посмертно благодаря его другу, литератору Макс Броду: именно он опубликовал незавершенные романы Кафки и начал популяризировать недооцененный при жизни гений своего друга. Весомой составляющей этого образа стал Кафка-мыслитель. Философский Кафка-текст получился весьма неоднородным: как это часто бывает с философами, они разошлись по углам каждый со своим Кафкой.

Макс Брод, стоящий у истоков Кафка-текста, не только публиковал произведения друга, но и снабжал их своими объяснениями, каким стоит видеть Кафку. Поэтому каждый следующий считал своим долгом показать, насколько же неправ был Брод. Например, знаменитый текст Беньямина о Кафке⁴ создан им в противовес «Кафке Брода».

Беньямин заложил ключевую для философского Кафка-текста тенденцию: смотри не на Кафку, а на его текст. Он изучает образы, выявляя похожих персонажей, отказывается апеллировать к «личному опыту писателя», как это делал Брод, а старается выстроить общее теоретическое представление о кафкианском мире. Такой текстоцентричный подход Беньямина — один из двух условных полюсов в философском понимании Кафки: упор на анализ текстов, их язык и технику письма. Противоположный полюс — биографический: апелляция к «биографемам» и «личностным качествам» Кафки. Но есть и те, кто не вписывается в эту градацию. Ряд философов имеет свою предвзятую теоретическую оптику и просто применяет ее при взгляде на Кафку, не столько анализируя его тексты, сколько используя их для иллюстрации своих концепций. Таковы, например, Альбер Камю и Ханна Арендт.

Наперекор Абсурду

Камю посвятил Кафке статью⁵, где дал произведениям писателя характеристику, ставшую самой популярной. «Абсурд» — вот первое, что сегодня приходит в голову, когда мы отвечаем на вопрос «что такое Кафка?». Неудивительно, что Камю (и философ, и писатель) видит в произведениях Кафки свои мысли: ему удается написать писателя в собственный идеал античности. Камю ищет в его книгах описание настоящей абсурдности человеческой жизни: в отличие от «реальной» жизни, где абсурд часто скрывается от нас, у Кафки всё предельно очевидно. Он вскрывает абсурд, предавая повседневное через трагическое, а трагедию — через повседневность. Получается «Кафка, дающий надежду»: герои — люди, захваченные экзистенциальной тревогой, по заветам Кьеркегора, «убивая надежду земную, открывают для себя возможность спастись с помощью надежды истинной». Йозеф К. сопротивляется идущему процессу, борется с тревогой и оказывается убитым. На смену ему приходит землемер К., который тоже страдает от абсурда, но направляет силы не на борьбу с тоской, а на саму жизнь. Здесь и заключена, по мнению Камю, надежда: экзистенциальная тревога — не приговор. Как бы она ни была сильна, человек — сильнее.

Прорицатель катастроф

Что касается Ханны Арендт, ее Кафка — пророк. Он видит ужасы XX века уже в самом начале столетия. Она тоже использует заранее заготовленную оптику: Кафка — «социально-политический писатель», описывающий те беды и тяготы, с ко-

⁴ Беньямин В. Франц Кафка // Пер. с нем. М. Рудницкого. — М.: Ad Marginem, 2000.

⁵ Камю А. Надежда и абсурд в творчестве Франца Кафки // Пер. с фр. И. Кузнецова // Камю А. Бунтующий человек. — М.: Политиздат, 1990. С. 93–100.

⁶ Арендт Х. Скрытая традиция // Арендт Х. Скрытая традиция: Эссе / Пер. с нем. Т. Набатниковой. — М.: Текст, 2008. С. 56–93.

⁷ Latour B. Oüisus-je? Leçons du confinement à l'usage des terrestres. Paris: Éditions La Découverte, 2021. Pp. 13–15. Также см.: Ямпольская Я.Г. На выходе из карантина: ночь интеллектуалов // Вестник РГГУ. Серия «Философия. Социология. Искусствоведение». 2022. № 2. С. 35–37.

⁸ Батай Ж. Литература и Зло / Пер. с фр. и коммент. Н.В. Бунтман, Е.Г. Домогацкой, предисл. Н.В. Бунтман. — М.: Изд-во МГУ, 1994. С. 104.

⁹ Кундера М. Кастрирующая тень святого Гарты // Кундера М. Нарушенные заветы: девять эссе / пер. с фр. М. Таймановой. — М.: Колибри, Азбука-Аттикус, 2022. С. 55–82.

¹⁰ См.: Кундера М. Фраза // Кундера М. Нарушенные заветы: девять эссе / пер. с фр. М. Таймановой. — М.: Колибри, Азбука-Аттикус, 2022. С. 147–176.

¹¹ Делёз Ж. Гваттари Ф. Кафка: за малую литературу / Пер. с фр. Я.И. Свирицкого. — М.: Институт общегуманитарных исследований, 2015.



Человек, придумавший машину времени

Павел Амнуэль



Павел Амнуэль

Как, по-вашему, кто написал первое научно-фантастическое произведение о невидимом человеке? «Конечно, Герберт Уэллс», — скажете вы. И об устройстве, с помощью которого можно путешествовать во времени, первым писал тоже Уэллс? И анабиоз впервые в фантастике описал Уэллс в романе «Когда спящий проснется»?

Нет, нет и нет. Обо всем этом и еще о многом другом первым писал американский журналист и редактор Эдвард Митчелл. Фантаст, творчество которого было заново открыто через 46 лет после его смерти. И если при жизни Митчелл был известным редактором, то после смерти о нем на долгое время забыли. Лишь в 1973 году известный американский историк фантастики Сэм Московиц раскопал старые газетные залежи и опубликовал сборник рассказов Митчелла, куда вошли все тридцать его фантастических сочинений. В предисловии к сборнику Московиц назвал Митчелла «потерянным гигантом американской научной фантастики».

За прошедшие с той поры годы собрание рассказов Митчелла выходило во множестве изданий и с разными названиями (с иллюстрациями, которых не было при жизни автора). Рассказы Митчелла перевели на множество языков, и только русскоязычным читателям имя Эдварда Митчелла всё еще практически неизвестно. Единственной книгой Митчелла на русском языке остается «Спектроскоп души» израильского издательства «Млечный Путь», опубликованный в 2013 году. В книге содержатся 19 фантастических рассказов Митчелла. В 2019 году книга была переиздана (под названием «Перелетное дерево») в казанском любительском издательстве «Ракетодром» в количестве тридцати экземпляров. Электронный вариант книги можно и сейчас бесплатно скачать в формате pdf¹.

В 2020–2024 годах журнал «Млечный Путь» опубликовал остальные 11 фантастических рассказов Митчелла (в свободном доступе журнал находится в библиотеке Мошкова²). Таким образом, на русском языке сейчас можно прочитать все 30 фантастических произведений Митчелла, и издательство «Млечный Путь» опубликовало электронную книгу, содержащую полное собрание рассказов «потерянного гиганта аме-

риканской научной фантастики». Книга находится в свободном доступе³.

Эдвард Пейдж Митчелл (Edward Page Mitchell) родился в 1852 году в небольшом городке Бат в штате Мэн.

Однажды, когда Митчеллу было двадцать лет, он возвращался домой из Боудоин-колледжа, где учился. Окно в вагоне было раскрыто, и горячая зола из трубы паровоза попала юноше в левый глаз. Глаз перестал видеть. Несколько недель врачи пытались спасти зрение, но случилось худшее. Митчелл ослеп на оба глаза. Врачам удалось все-таки вернуть зрение левому глазу, пораженному золой, а правый спасти не удалось — впоследствии его извлекли и вместо него поставили стеклянный протез.

Приходя в себя после многочисленных и безуспешных операций, Митчелл задумал и написал небольшую фантастическую повесть «Тахипомпа» (с подзаголовком «Математическая демонстрация»), которая была опубликована в апрельском номере журнала *Scribner's Monthly* в 1874 году. Спустя век эта повесть стала самым известным произведением Митчелла.

Опубликовав первую повесть, Митчелл начал писать для нью-йоркской *The Sun*. Редакторами *The Sun* в те годы были Чарлз Дана и Джон Богарт, прославивший себя слоганом: «Если собака кусает человека, это не новость, потому что это часто происходит. Если человек кусает собаку — это новость!» В 1897 году Дана отошел от дел (Богарт перестал редактировать газету в 1886-м), и главным редактором самой читаемой американской газеты стал Митчелл, пробовавший на этом посту 29 лет и покинувший его за год до смерти.

Скончался Митчелл в 1927 году, в возрасте 75 лет, от сердечного приступа.

Менее, чем за 12 лет (с декабря 1874 по январь 1886-го), Митчелл опубликовал в газете *The Sun* 29 небольших фантастических рассказов. Вместе с «Тахипомпой» эти тридцать произведений и составили «полное собрание сочинений» Эдварда Митчелла-фантаста. Немного. Писал Митчелл фантастику самую разную — от «жесткой» научной фантастики (hard science fiction, как ее теперь называют) до ми-

стики и хоррора (опять же, если давать современные определения).

«Похороны дьявола» — классический мистический триллер, «Пещеру брызг» можно назвать рассказом-фэнтези, «Призрак необычного толка» — эзотерика, «История Потопа» — вариация на библейскую тему, «Ужасное путешествие Жабы» и «Легендарный корабль» — фантастические приключения на море, «Тень над близнецами Фанчер» и «Старый Сквидс и маленький Спеллер» — фантастика психологическая. Научно-фантастическими можно назвать десяток рассказов из тридцати, однако новых научных-фантастических идей в этих коротких рассказах оказалось так много, что почти сто лет спустя это позволило Московицу назвать Митчелла «потерянным гигантом американской научной фантастики».

В *The Sun* не было, конечно, «странички фантастики». Фантастические рассказы Митчелла публиковались на тех же страницах и набирались тем же шрифтом, что обычные газетные материалы, и читатель волен был принимать публикации за реальные истории. Уже первый рассказ Митчелла, опубликованный в *The Sun* в декабре 1874 года, «Возвращение из-за черты», был выдан автором за описание реального события — рассказ недавно умершего жителя штата Мэн, вернувшегося в виде призрака и поведавшего журналисту свою печальную историю.

Чтобы все-таки дать знать вдумчивому читателю, что рассказы фантастические, Митчелл часто следовал методу Эдгара По, творчество которого безмерно ценил, и награждал своих персонажей ироническими, явно придуманными, именами. Таков, например, профессор Думкопф из рассказов «Спектроскоп души» и «Человек без тела».

Призраками и прочими сверхъестественными и паранормальными явлениями Митчелл интересовался всю жизнь. Многие из его журналистских работ были, по сути, расследованиями «реальных» явлений призраков, которым Митчелл всегда находил рациональное, естественное объяснение. Будучи уже редактором газеты, Митчелл взял интервью у самой Елены Блаватской. Более того, они одно время дружили семьями, что не помешало, однако, Митчеллу считать Блаватскую мошенницей и разоблачать ее манипуляции в своих журналистских материалах.

Первым научно-фантастическим произведением Митчелла стала уже упомянутая «Тахипомпа», герой которой изобрел машину (тахипомпу), позволявшую персонажам передвигаться со сверхсветовой скоростью — впервые в фантастике. Идея Митчелла была проста и основана на законе сложения скоростей. В рассказе она описана подробно и популярно. С математической точки зрения идея тахипомпы безупречна — проблема состояла в том, как тахипомпу построить. С инженерной точки зрения это чрезвычайно сложная и дорогостоящая конструкция. И конечно, до сверхсветовой скорости невозможно было бы тахипомпу разогнать, как предлагал гений-математик Ривароль.

В 1874 году Митчелл, естественно, не мог знать, что в 1905 году Альберт Эйнштейн создаст теорию относительности, и мечта Равироля рухнет под тяжестью физических законов. Но как научно-фантастическая идея тахипомпы была красива и математически элегантна...

Год спустя на страницах *The Sun* появился рассказ «Спектроскоп души», герой которого, профессор Думкопф, изобрел прибор, с помощью которого можно было понять, что творится в душе человека. И тому было дано рациональное материалистическое объяснение — на уровне науки того времени, естественно:

...Граница между духом и материей является такой же воображаемой, как экватор, который делит земной шар на северное и южное полушария... Дух фактически так же объективен, как материя, а материя так же субъективна, как дух. Вероятно, не существует материи без духа. Вероятно, не существует духа без материи...

...Он также уверен, что движение — это материя, дух — это материя, закон — это материя, и что даже отношения математических абстракций являются чисто материальными.

Второй рассказ о профессоре Думкопфе был опубликован в 1877 году и назывался «Человек без тела». Митчелл придумал способ телепортации, который через семь десятилетий был изобретен фантастами заново. Советский фантаст Георгий Гуревич описал этот способ в статье «Всё, что из атомов», а Станислав Лем — в «Путешествиях профессора Тарантоги». А вот как описал телепортацию Митчелл (точнее, его персонаж — профессор Думкопф):

— Материя состоит из молекул, а молекулы, в свою очередь, из атомов. Атом, как вам известно, это единица всего сущего. Молекулы различаются между собой в зависимости от количества и расположения атомов, их составляющих. С помощью химической реакции мы можем разъединить атомы и перегруппировать их, создав молекулу другого вида. Такое расщепление молекулы можно произвести не только с помощью химических реактивов, но и путем воздействия на молекулы достаточно сильным электрическим током... Нет причин, почему материю нельзя телеграфировать, или, если выражаться этимологически точно, перекачивать по телеграфу... Для этого необходимо всего лишь на одном конце линии расщепить молекулы на атомы и с помощью электричества передать колебания, возникшие при разложении, к другому полюсу, где производится соответствующее воссоздание переданной материи из совершенно других атомов. Поскольку атомы одних и тех же элементов одинаковы, их можно соединить в молекулы в том же порядке, а затем восстановить такие же молекулы, как и у оригинальной материи. Таким путем мы практически получим репродукцию оригинала.

Думкопф поставил опыт на себе, но получилось не так, как было задумано, и в пункте приема удалось «воссоздать» лишь голову профессора...

Знакомо? Ну конечно: «Голова профессора Доуэля» (1925) Александра Беляева. Помните, как впечатляюще описал Беляев мучения головы Доуэля, когда на нее села муха? Критики писали, что фантасту удалось так реалистично передать ощущения Доуэля, потому что сам автор был в то время прикован к постели и не мог двигаться. Но мухи, оказывается, докучали в свое время и другой голове — голове профессора Думкопфа:

Я даже не могу отмахнуться от мух, которые, Бог знает как, сумели забраться сюда летом. Я не могу щелкнуть по носу ту индейскую мумию, которая скалится вон там, как чертик из табакерки. Я не способен почесать голову и даже благопристойно прочистить себе нос, когда меня из-за этих постоянных сквозняков мучает насморк...

В 1897 году вышел из печати роман Герберта Уэллса «Человек-невидимка», и долгое время любители и знатоки фантастики были уверены, что именно Уэллс стал первооткрывателем темы. Однако почитаем рассказ Митчелла «Прозрачный человек!» (1881 год — на 16 лет раньше Уэллса!). Вот как описывает герой рассказа способ превращения в невидимку:

Поскольку цвет органических тканей, образующих плоть, зависит от присутствия определенных непосредственных компонентов, в состав которых обязательно в качестве элемента входит железо, следовательно, цветовой тон может варьироваться в соответствии с вполне определенными химико-физиологическими изменениями. Поступление с кровяными шариками гематина придает всем тканям красноватый оттенок. Количество меланина, окрашивающего сосудистую и радужную оболочки глаза, а также волосы, может быть увеличено или сокращено в соответствии с законами, которые недавно сформулировал Шардт из Базеля. При повышенном содержании меланина в эпидермисе мы получаем негра, при его отсутствии — альбиноса. Гематин и меланин вместе с зеленовато-желтым биливердином и красновато-желтым уробилином окрашивают органические ткани, которые при отсутствии этих пигментов являются почти или полностью прозрачными...

Первоначально мы старались изменить состав и количество пигментных веществ в организме. К примеру, увеличивая пропорцию меланина, поступающего с пищей в кровь, мы превращали светлого человека в смуглого, а смуглого в чернокожего, как африканец... Обычно эксперименты проводились на мне. За это время я побывал бронзовым, фиолетовым, малиновым и ярко-желтым. Только за одну победную неделю я испытал на своей персоне все цвета радуги...

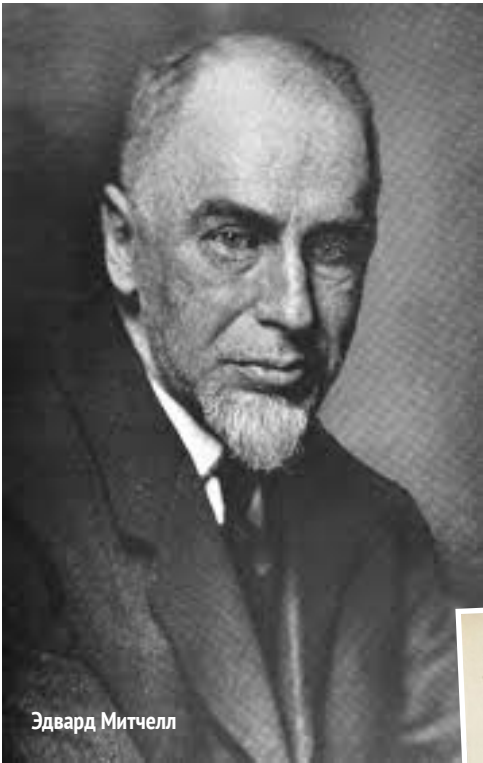
До этого он старался усилить или изменить пигментацию тканей. Теперь же он начал серию экспериментов для изучения возможности полного удаления пигментов из организма путем абсорбирования, экссудации, а также применения хлоридов и других химических реактивов, воздействующих на органическую материю...

Под воздействием отбеливающих и очистительных препаратов, которые использовал профессор, я сперва побледнел, потом побелел и, наконец, стал бесцветным альбиносом, но никаких болезненных ощущений не испытывал. Мои волосы и борода теперь походили на стекловолокно, а кожа на мрамор. Профессор остался доволен полученными результатами и, вернув мне обычный вид, на время приостановил опыты.

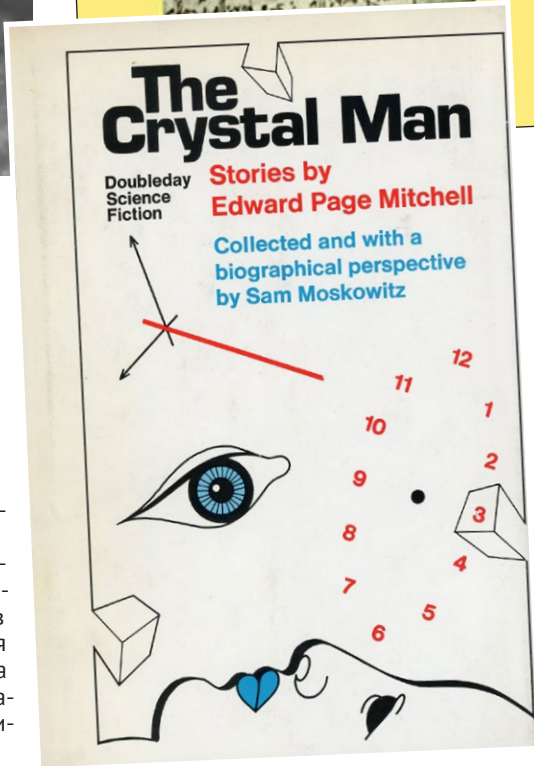
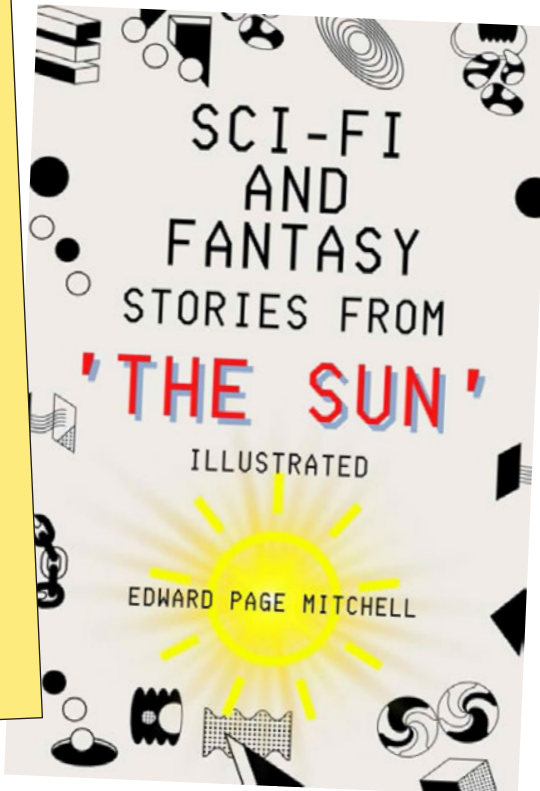
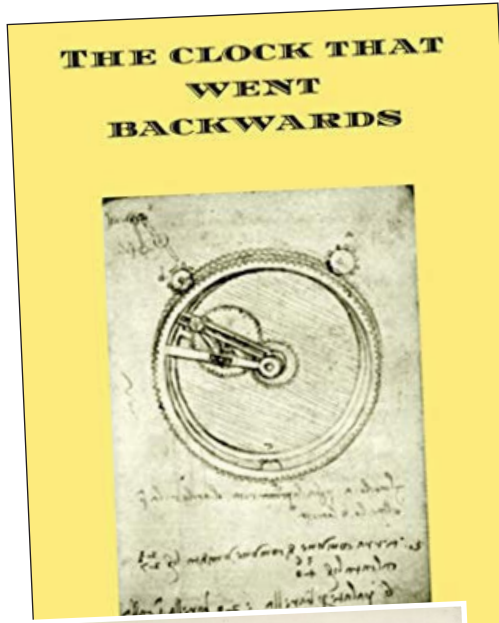
¹ drive.google.com/file/d/1uEn7iV70f18CQ-Z5OPXLUOvWz6x6M4G/

² fan.lib.ru/a/amnuelx_p_r/

³ drive.google.com/file/d/1PEiPa0Hpnz9TGXsPqf6slyNpvWzCW/



Эдвард Митчелл



▶ В следующей серии экспериментов он подвергал ткани моего тела более сильному воздействию химических реактивов. Я становился уже не столько обесцвеченным, сколько почти прозрачным, как фарфоровая статуэтка... Через два месяца моя прозрачность усилилась. Вы видели плавающую в море медузу? Она почти незаметна для глаза. Так вот, я стал в воздушной среде таким же, как медуза в воде. Почти совершенно прозрачным.

Так шаг за шагом профессор Фреликер превратил своего ассистента в человека-невидимку.

Гриффин, герой романа Уэллса, придумал другой способ — изменить коэффициент преломления света в веществе, сделав его равным коэффициенту преломления света в воздухе. Литературные достоинства «Человека-невидимки» неоспоримы, но научно-фантастическая составляющая убедительнее у Митчелла.

Интересно, читал ли Уэллс газету *The Sun*? Думаю, что читал, потому что пути Митчелла и Уэллса пересеклись еще раз — а это уже труднее объяснить простым совпадением. В том же 1881 году, когда был опубликован «Прозрачный человек», на страницах *The Sun* появился рассказ Митчелла «Часы, которые шли вспять». 14 лет спустя Герберт Уэллс опубликовал «Машину времени», ставшую вехой в развитии фантастики⁴. Но кто знает, что «изобрел» машину времени не Уэллс, а Митчелл?

Уэллс писал о времени, как о четвертом измерении. А вот, что писал Митчелл:

С точки зрения Абсолюта последовательность будущего за прошлым или прошлого за будущим произвольна. Вчера, сегодня, завтра; нет причин, по которым этот порядок не мог бы выглядеть как завтра, сегодня, вчера...

Если причина вызывает следствие, не может ли следствие влиять на причину? Неужели причинность, в отличие от всех остальных законов Вселенной, работает лишь в одном направлении? Обязан ли потомок всем, что имеет, своим предкам, а предки ничего не должны потомкам? Может ли судьба, вцепившись в наше существование, ради своих целей переносить нас в далекое будущее и никогда не возвращать в прошлое?

Машинной времени у Митчелла становятся удивительные часы, сконструированные в XVI веке голландским часовым мастером Яном Липпердамом и способные управлять временем, возвращая человека в прошлое, когда стрелки часов начинают двигаться в обратном направлении:

Он завел часы. Стрелки с невообразимой быстротой вращались справа налево. Казалось, мы и сами кружились в их вихре. Бесконечность пролетала за минуту, а человеческая жизнь умещалась в секунду. Ван Стопп, раскинув руки, кружился вместе со стулом. Дом опять встряхнуло...

Путешественник во Времени Уэллса побывал в далеком будущем. Митчелл отправил своих героев в прошлое и тем самым ввел в фантастику проблематику, которую Уэллс обошел стороной.

Много лет фантасты писали и пишут о том, как «попаданцы» из будущего производят в прошлом некие действия, изменяя историю. Так вот: первым о возможности изменения истории написал Митчелл в рассказе «Часы, которые шли вспять». Он не только придумал «машину времени», но и известное историческое событие (осаду испанцами Ламмена в 1574 году и загадку неожиданной победы горожан) объяснил помощью, оказанной защитникам города путешественниками из XIX столетия.

Кстати, Митчелл изящно обошел парадокс, с которым впоследствии столкнулись не только фантасты, но и ученые. Если Путешественник во Времени, попав в прошлое, что-то там изменит, то в результате должно измениться будущее, и Путешественник вернется не в тот мир, из которого отправлялся! Этот парадокс, доведенный до предела, описал Рэй Брэдбери в рассказе «И грянул гром». Но у Митчелла всё продумано: персонажи его рассказа изменяют прошлое именно так, чтобы будущее стало таким, из которого они отправлялись! Митчелл не изменяет прошлое, а объясняет его...

Может быть, Уэллс действительно читал рассказы Митчелла в газете *The Sun*, и идеи минимум двух романов («Машину времени» и «Человек-невидимка») возникли у английского фантаста под влиянием соответствующих идей Митчелла?

На мой взгляд, это действительно могло произойти. Во-первых, *The Sun* была в те годы самой популярной газетой в Соединенных Штатах, и ее продавали не только в Америке, но и в Европе. Во-вторых, сам Уэллс в романе «Машину времени» ссылается на возможное «звено», соединяющее его с Митчеллом. Путешественник во Времени утверждает, что на идею времени как четвертого измерения его натолкнула лекция известного физика и популяризатора науки Саймона Ньюкома, прочитанная в Нью-Йорке. Уэллс (и его Путешественник) в Нью-Йорке не бывали. Значит, о лекции Ньюкома и его идеях Уэллс прочитал в прессе. В английской? Но лекцию Ньюком читал в Нью-Йорке, и написала об этой лекции, скорее всего, нью-йоркская газета. Самой же читаемой газетой была *The Sun*. Кстати, Ньюком в лекции мог упомянуть и рассказ Митчелла. Уж он-то, житель Нью-Йорка, наверняка читал *The Sun*...

Правда, об идее путешествий во времени Уэллс задумывался и раньше. В 1888 году он опубликовал незаконченную повесть «Аргонавты времени», герой которой вроде бы создал аппарат для путешествий во времени. Однако в этой повести нет ни слова о четвертом измерении, да и самого путешествия во времени тоже нет — только фраза о том, что главный герой мог скрыться от преследователей, сбежав в другое время.

Что ж, и это не противоречит предположению, что идею Уэллс мог почерпнуть из рассказа Митчелла, опубликованного в 1881 году.

В рассказе «Дочь сенатора» (1879) новых для научной фантастики идей столько, что хватило бы на большой роман. Митчелл же о них лишь упоминает как о чем-то само собой разумеющемся. Автор избрал единственно верный стиль — ведь действие рассказа происходит в 1937 году, и то, что представлялось читателям необыкновенным в год написания рассказа, для персонажей «Дочери сенатора» было их обычной жизнью. К примеру, электрическое отопление в квартире:

Мистер Уолсингтон Браун подтолкнул комфортабельное кресло к сфере из блестящей платины, которая стояла на прозрачном пьедестале в центре комнаты. Он нажал серебристую клавишу в основании, и металлическая сфера начала ослепительно светиться. Замечательное тепло распространилось по квартире.

— Хорошо, — сказал Уолсингем Браун, раздвигая руки, чтобы поймать тепло от термо-электрода.

Или еще — телетайп, по которому герой рассказа мистер Уонли получает на дом выпуски всех американских газет:

Бросив украдкой взгляд на себя в зеркало, он направился в ту часть комнаты, где бесконечная лента печатной бумаги трех футов шириной бесшумно протягивалась между роликами и аккуратными складками падала в ивовую корзину, подставленную на полу. Господин Уонли склонился к широкой бумажной полосе и стал внимательно читать.

Глобальная сеть телетайпов, описанная Митчеллом в 1879 году, в реальности появилась почти через полвека. Именно такие аппараты стояли в редакциях многих газет в XX веке.

И еще в рассказе упоминаются пищевые концентраты:

Уонли достал из кармана жилета маленькую золотую коробочку овальной формы. Он нажал на пружину, и крышка открылась... В ней лежало множество мелких серых пастилок, размером вряд ли больше горошин. Браун взял большим и указательным пальцем одну пастилку и положил в рот.

— Так я утоляю свой голод, — сказал он.

И дальше:

Теперь человечество перейдет к естественному использованию элементов, а старый бесчеловечный метод закончится, зло чревоугодия и сопутствующих пороков прекратится, жестокое убийство наших соотечественников-животных и братьев-овощей остановится навсегда!

Современные «зеленые» и защитники животных наверняка пришли бы в восторг от того, как решал проблему охраны окружающей среды Эдвард Митчелл в 1879 году:

— И действительно... кто может сказать, где заканчивается растительная жизнь и начинается животная? Наука тщетно пытается определить границу. Я считаю, что выкопать картофель означает уничтожить его существование, хотя оно, возможно, сродни нашему. Срывать виноград — это калечить жизнь виноградной лозы, а пить виноградный сок — грубо нарушить кровное родство в широком смысле. При таком взгляде на вещи необходимо воздержаться от питания овощами... Все живые существа рождаются свободными и имеют право на существование и получение удовольствия от жизни. Разве это не прекрасная мысль?

Но главная научно-фантастическая идея этого небольшого рассказа — анабиоз: «сознание, телесная деятельность, а также другие жизненно важные функции приостанавливаются с помощью процесса охлаждения». Термин «анабиоз» был предложен немецким ученым Вильгельмом Преьером в 1873 году, и Митчелл, возможно, был знаком с этими работами. Но Преьер писал об анабиозе в мире животных и растений, когда жизненные функции организма замедляются сами по себе в случае болезни или ухудшения условий существования. А искусственный анабиоз, да еще с помощью замораживания — открытие Митчелла, вторичное (точнее — заново открытое) много лет спустя Александром Беляевым в рассказе «Ни жизнь, ни смерть» (1926). С тех пор анабиоз в фантастике использовался и используется очень часто — для того, например, чтобы «отправить» смертельно больных в будущее, где их смогут вылечить, и для того, чтобы пережить во сне долгие годы межзвездных перелетов.

И еще долго никто не предлагал применять анабиоз так, как это сделал Митчелл: в виде наказания для преступников. Виноват? Получил срок 25 лет? Что ж, это время осужденный проведет в анабиозе.

И опять ассоциация с Уэллсом — с его романом «Когда спящий проснется» (1899). Еще одно совпадение? Не думаю...

А вот изобретение Митчелла, сделанное за четверть века до композитора Александра Скрябина: цветомузыка.

Из центра пола на высоту сорока-пятидесяти футов поднялась струя воды, интенсивно светившаяся в результате недавно открытого гидроэлектрического процесса и освещавшая комнату в десять раз ярче дневного света, но при этом свет был мягким и приятным, как лунный. Воздух пульсировал под музыку, каждому цветку под воздушным куполом соответствовала нота, которую Ратбиолиал в Парижской консерватории посылал через Атлантический океан колебаниями дирижерской палочки.

Идеи соединить музыку и свет существовали задолго до рассказа Митчелла (вспомним хотя бы Пифагорову «музыку сфер»), но полномасштабная светомузыка появилась сначала в фантастическом рассказе Митчелла, а затем — в произведениях Скрябина.

И еще. В рассказе «Самый способный человек на свете» (1879) Митчелл писал о человеке с компьютером (машинной Бэббиджа) вместо мозга. То есть, по сути, о киборге, или, как сейчас говорят, — искусственном интеллекте.

Принято считать, что термин «искусственный интеллект» (artificial intellect) впервые предложил Джон Маккарти в 1956 году на семинаре в Дартмурском университете. Однако, как ни удивительно, именно термин artificial intellect использует Митчелл, описывая уникальные способности своего героя...

Может быть, в каком-то из земледобных миров бесконечной Мультивселенной Эдвард Лейдж Митчелл не был забыт, и самая престижная премия по научной фантастике называется не «Хьюго», а «Эдвард»? ♦

"Now, to fuse these three propositions into one: suppose that I take a man, and, by removing the brain that enshrines all the errors and failures of his ancestors away back to the origin of the race, remove all sources of weakness in his future career. Suppose that, in place of the fallible intellect which I have removed, I endow him with an artificial intellect that operates with the certainty of universal laws. Suppose that I launch this superior being, who reasons truly, into the hurly burly of his inforiors, who reason falsely, and await the inevitable result

⁴ См. также Амнуэль П. Время и только время // ТрВ-Наука № 404 от 21.05.2024. trv-science.ru/2024/05/vremya-i-tolko-vremya-fantasticheskij-rasskaz-pavla-amnuelya/

Линия наследственности

Мартин Шварцшильд родился в Потсдаме 31 мая 1912 года. Он происходил из старого рода укоренившихся в Германии сефардов, которые с XVI века жили в еврейском квартале славного купеческого города Франкфурта-на-Майне. В XIX веке предки Мартина обрели очень достойное место в немецком бизнесе, культуре и науке.

Прежде всего сказанное относится к отцу Мартина, который сделался звездой европейской астрофизики. Карл Шварцшильд (1873–1916) был не только блестящим, но и очень разносторонним ученым. Он оставил глубокий след в наблюдательной астрономии, где стал одним из пионеров оснащения телескопов фотографической аппаратурой и ее использования в целях фотометрии. Ему принадлежат глубокие и оригинальные труды в области электродинамики, звездной астрономии, астрофизики и оптики. В 1900 году, за пятнадцать лет до создания общей теории относительности (ОТО), он не только всерьез рассмотрел возможность того, что геометрия Вселенной отличается от евклидовой (это допускали еще Лобачевский и Гаусс), но и оценил нижние пределы радиуса кривизны пространства для сферической и псевдосферической геометрии. В своей последней научной работе он даже успел внести важный вклад в квантовую механику, объяснив воздействие внешнего электрического поля на структуру электронных оболочек атомов (этот эффект был экспериментально открыт в 1913 году немецким физиком Иоганнесом Штарком и носит его имя). В феврале 1916 года он первым в мире рассчитал на основе уравнений ОТО метрику пространства-времени вокруг уединенного массивного тела бесконечно малого размера. Много позже было доказано, что эта метрика описывает гравитационное поле невращающейся черной дыры, не несущей электрического заряда. (Напомним, что «свернувшееся» пространство вблизи такой дыры, запирающее внутри себя как материальные частицы, так и фотоны любых энергий, ограничена извне сферической поверхностью; эту поверхность называют горизонтом дыры, а ее радиус — радиусом Шварцшильда.) Неудивительно, что в наше время Карла Шварцшильда помнят в первую очередь благодаря этой статье и второй работе на ту же тему.



Карл Шварцшильд (aip.de)

Карл Шварцшильд не только получил результаты экстра-класса, но и сделал блестящую карьеру в системе научных институтов Германской империи. Еще до тридцати лет он стал профессором Гёттингенского университета имени Георга-Августа и директором университетской обсерватории. В этом городе он встретил Эльзу Розенбах, дочь своего коллеги по университету, профессора хирургии, которая в октябре 1909 года стала его женой. У супругов было трое детей — дочь и два сына, Мартин и Альфред. Кстати, младшая сестра Карла Шварцшильда Клара вышла замуж за Якоба Роберта Эмдена, чья книга «Газовые шары» стала бесценным источником информации для Артура Эддингтона. Так что соавтор уравнения Лэйна — Эмдена был дядей Мартина.

В Гёттингене Карл Шварцшильд проработал восемь лет. В 1909 году, вскоре после избрания в Лондонское королевское общество, его назначили директором Потсдамской астрофизической обсерватории, а еще через четыре года избрали в Прусскую академию наук.

Первая мировая война оборвала астрономические исследования Карла Шварцшильда, но не смогла превратить его научную работу. По возрасту он не подлежал призыву, однако пошел в армию добровольцем — как и его французский и американский коллеги Деландр и Хаббл. Но фортуна не была к нему столь же

Мартин Шварцшильд, пионер высотной телескопии



Алексей Левин

Мартин Шварцшильд (1912–1997), сын Карла Шварцшильда, жил почти буквально в те же годы, что и Субраманьян Чандрасекар (1910–1995). Подобно Чандре, он выполнил фундаментальные исследования по структуре и эволюции звезд, а также работы мирового класса по структуре галактик. Но если Чандра был *par excellence* теоретиком астрофизики, то Шварцшильд занимался не только теорией, но и наблюдениями. К тому же он принадлежит к славной когорте ученых, благодаря которым появилось новое средство изучения Вселенной — стратосферные (а потом и орбитальные) телескопы.

благоклонной. Сначала он служил в Бельгии, но потом оказался на русском фронте в штабе артиллерийской части, где занимался расчетом траекторий снарядов дальнобойных орудий. Там он стал жертвой пемфигуса, аутоиммунного заболевания кожных покровов, к которому имел наследственную склонность. Эта патология плохо поддается лекарствам и в наше время, а тогда была практически неизлечимой. В марте 1916 года Шварцшильд был комиссован по состоянию здоровья и вернулся в Потсдам, где скончался 11 мая. Четыре его последние работы (статья об эффекте Штарка, две статьи по ОТО и исследование по баллистике) были написаны во время военной службы.

Карл Шварцшильд не хотел, чтобы его семья оставалась в Потсдаме, фактически второй немецкой столице, городе с большим гарнизоном и избытком правительственных учреждений. Поэтому после его смерти Эльза переехала в университетский Гёттинген, где ее муж провел лучшие годы своей жизни. Мартин отца почти не знал, однако рос в окружении людей, которые его помнили и глубоко уважали. У него рано проявилась склонность к науке, которая не осталась незамеченной друзьями Карла. Его научное образование началось еще на гимназической скамье. Оно проходило под наблюдением известного математика Карла Рунге и столь же знаменитого специалиста по гидродинамике Людвигу Прандтля, которые, как и его отец, занимали профессорские кафедры в Университете Георга-Августа. Стоит отметить, что он по настоянию матери-лютеранки в положенный срок прошел конфирмацию, хотя во взрослые годы никогда особо не интересовался религией.

По окончании гимназии Мартин, как все и ожидали, поступил в 1931 году в Гёттингенский университет. Сначала он хотел стать математиком и три семестра занимался под руководством Рихарда Куранта, крупнейшего специалиста по математической физике, ученика и соавтора великого Давида Гильберта и зятя Карла Рунге. Когда в 1933 году к власти пришли нацисты, Курант как еврей был вынужден отказаться от директорства в Математическом институте Гёттингенского университета и покинуть Германию (сначала он получил временную работу в Кембридже, а с 1936 года стал профессором математики Нью-Йоркского университета и основателем математического института, который сейчас носит его имя). Поскольку мать Мартина была чистокровной немкой, он смог продолжить образование в Гёттингене, хотя и в унизительном статусе студента с неполными правами. Например, ему не разрешалось заниматься в читальном зале университетского книгохранилища, однако библиотечное начальство всё же позволяло другим студентам брать для него книги и журналы для работы на дому.

После изгнания Куранта Шварцшильд провел один семестр в Берлинском университете, где заинтересовался астрономией. После возвращения в Гёттинген пять семестров занимался физикой и астрофизикой под руководством специалиста по звездной спектроскопии Ганса Кинле. Сначала Мартин был занят довольно рутинной спектральной фотометрией Альфы Малой Медведицы, она же Полярная, — гигантской переменной звезды из семейства цефеид. Поскольку тогдашняя погода на севере Германии не способствовала качественным измерениям, он занялся куда более интересной проблемой — теорией пульсирующих звезд. Полученные результаты и стали основой его диссертации, защищенной в декабре 1935 года. О качестве этой работы говорит тот факт, что она была в том же году опубликована в журнале *Zeitschrift für Astrophysik*.

Из Германии в США

В 1936 году Мартину удалось безболезненно покинуть Третий Рейх — эмиграция расово чуждых элементов еще не была под запретом. Сначала он недолго погостил у старого друга своего

отца Эйнара Герцшпрунга в Лейденском университете, а потом, благодаря стипендии Нансеновского фонда, год проработал в Институте теоретической астрофизики Университета Осло, который возглавлял специалист по строению звезд Свен Росселанд. В Норвегии он начал заниматься проблемой внутренней энергии звезд, которая в те годы уже приближалась к своему решению.

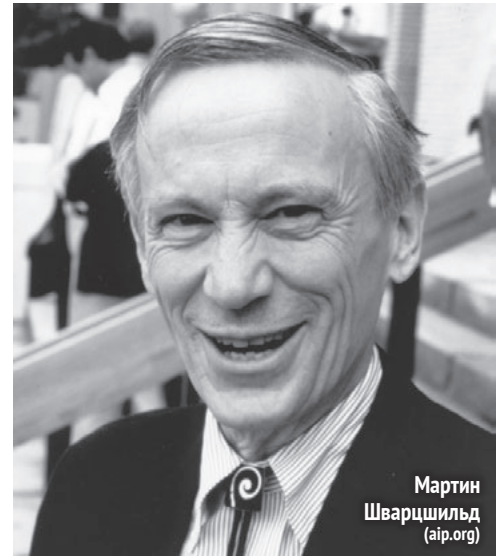
Росселанд в 1929–1930 годах был приглашенным профессором Обсерватории Гарвардского колледжа и имел там хорошие связи. Можно предположить (хотя это не подтверждено документально), что именно через его посредство Харлоу Шепли и Сесилия Пейн добились для Мартина трехлетней стипендии, которая позволила ему перебраться в США.

В Гарварде Шварцшильд в основном занимался наблюдениями и анализом световых кривых цефеид и других переменных звезд, которые начал изучать еще в Германии. Тогда же и там же он познакомился с аспиранткой Барбарой Черри, которая в 1945 году стала его женой. Кроме того, в те годы он встретил своего младшего ровесника и коллегу по профессии Лаймана Спитцера, который на всю жизнь стал его близким другом и партнером по исследованиям.

В 1940–1947 годах Шварцшильд работал в Колумбийском университете — сначала лектором по астрономии, потом ассистент-профессором. В Нью-Йорке он, как и раньше, занимался пульсирующими звездами, а также изучал перенос вещества и энергии внутри звезд посредством конвективных потоков. Он также начал экспериментировать с применением интеграторов на перфокартах для решения уравнений, описывающих структуру и эволюцию звезд. Его первая работа на эту тему появилась в 1941 году, вторая — в 1947-м. После нападения японцев на Пёрл-Харбор Шварцшильд оставил университет, поступив добровольцем в американскую армию. Сначала он был рядовым, но после получения в 1942 году американского гражданства обрел право пройти обучение на офицерский чин. После этого в звании второго лейтенанта он был послан в Италию, где в основном занимался анализом эффективности авиационных бомбардировок мостов и транспортных узлов. На фронте он заработал звание первого лейтенанта и получил две награды. После демобилизации вернулся в Колумбию, но ненадолго. В 1947 году его переманили в Принстон, причем при весьма примечательных обстоятельствах. Незадолго до того Генри Норрис Рассел покинул пост руководителя астрономического отделения, где его заменил Спитцер. Руководство университета хотело взять в помощь Спитцеру известного специалиста по звездной астрофизике, который помог бы Принстону сохранить в этой области мировой престиж, завоеванный при Расселе. Поскольку Мартин Шварцшильд уже успел обрести большой авторитет по этой части, он и получил приглашение по настоятельной рекомендации Спитцера. В апреле 1947 года Мартин его принял, отказавшись ради совместной работы со Спитцером от предложенной ему завидной должности в Калтехе.

Проработав в Принстоне четыре года, Шварцшильд в 1951 году получил там очень престижную профессуру имени Юджина Хиггинса. Эту кафедру он занимал вплоть до выхода в отставку в 1979 году. Однако он и позднее сохранил связь с университетом, который предоставил ему должность с труднопереводимым названием Senior Research Associate.

Тандем Спитцера и Шварцшильда оказался поистине великолепным мини-коллективом. Хотя их сферы научных интересов сильно перекрывались, они работали не как конкуренты, а как очень эффективные партнеры. Вместе они создали в Принстоне сильную аспирантуру, дающую прекрасную подготовку как в области теории, так и в области методов наблюдений и обработки их результатов. Судьбе было даже угодно, чтобы они скончались практически одновременно, с интервалом всего в десять дней.



Мартин Шварцшильд (aip.org)

Принстонский этап

На протяжении своей долгой и плодотворной карьеры в Принстоне Мартин Шварцшильд внес важный вклад в несколько областей науки о Вселенной. Уже в конце 1940-х годов он стал сотрудничать с работавшим в принстонском Институте фундаментальных исследований Джоном фон Нейманом, который занимался созданием первых электронных компьютеров. Шварцшильд уже тогда осознал, что эти (пока еще очень несовершенные!) машины можно с успехом применять для детальных астрофизических вычислений. И не только осознал, но и стал их активно использовать для обсчета звездных моделей. Тогда же он приступил к разработке алгоритмических методов решения численных задач астрофизики на компьютерных платформах, опять-таки опередив в этом абсолютное большинство своих коллег.

В 1950 году Мартин Шварцшильд в совместной работе с женой показал, что расположенные вдали от главной плоскости нашей галактики звезды популяции II, которые лишь несколькими годами ранее выявил Вальтер Бааде, содержат намного меньше элементов тяжелее гелия, нежели находящиеся в диске Млечного Пути звезды популяции I. Их результат, который в том же году подтвердили американские астрономы Нэнси Грейс Роман и Вильгельмина Ивановска, показал, что звезды второй популяции возникли в очень отдаленные времена, когда облака космической материи содержали сравнительно меньше металлов (напомним, что так астрономы называют все элементы, следующие за гелием в периодической системе). В 1951 году Шварцшильд и Спитцер к тому же продемонстрировали, что рождение звезд первой популяции не прекращается и в современную космологическую эпоху.

В 1950-е годы Шварцшильд продолжал заниматься звездной астрофизикой. Важным этапом на этом пути стала его работа в соавторстве с Фредом Хойлом, опубликованная в 1955 году. Партнеры показали, что продолжительность жизни звезд второй популяции должна доходить как минимум до 6,5 млрд лет. Этот возраст превышал тогдашние оценки времени жизни Вселенной, которые делались на основе измерения параметра Хаббла. Отсюда следовало, что принятая величина этого параметра сильно завышена, что через несколько лет убедительно доказал Алан Сандейдж. Так что этот результат Шварцшильда и Хойла сыграл важную роль в прогрессе не только астрофизики, но и космологии. В той же работе они смоделировали превращение звезд с начальными массами на 10–20% больше массы Солнца в красные гиганты после истощения водородного топлива. Хотя их вычисления использовали ряд не вполне обоснованных упрощений (впрочем, неизбежных для того состояния вычислительной техники), на качественном уровне эти выводы оказались вполне справедливыми и были высоко оценены современниками.

Шварцшильд в те годы также обрел другого замечательного соавтора, эмигранта из Эстонии и блестящего расчетчика Ричарда Хярма. Вместе с ним он продолжил теоретическое моделирование эволюции звезд, которые, подобно Солнцу и его более массивным собратьям, не останавливаются на сжигании водорода, а идут дальше по цепочке термоядерных превращений. Совместно они опубликовали 22 статьи, которые сильно обогатили звездную астрофизику.

Результаты первых десяти лет работы в Принстоне Шварцшильд обобщил в фундаментальной монографии «The Structure and Evolution of the Stars», которая вышла в свет в 1958 году. Там он продемонстрировал в работе очень эффективные (естественно, для того времени) численные методы компьютерного моделирования звезд- ▶

ных структур и их эволюции. Книга Мартина Шварцшильда на много лет стала основным источником информации как для специалистов по звездной астрофизике, так и для студентов-старшекурсников и аспирантов, желающих специализироваться в этой интереснейшей области космической науки. Она достойно продолжила линию теоретического моделирования звездных структур, начатую в великих трудах Эддингтона и Чандрасекара. Однако Шварцшильд пошел дальше предшественников, сделав особый упор не на статику внутреннего равновесия светил, а на их естественную эволюцию, которая в конечном счете определяется меняющимися цепочками термоядерных реакций в их ядрах. Если использовать терминологию структурной лингвистики, он стал рассматривать звезды не в синхронии, а в диахронии.

Мартин Шварцшильд и позднее (до 1977 года) уделял много внимания совершенствованию количественных эволюционных моделей звезд, по-прежнему работая вместе с Ричардом Хярмом. В значительной степени благодаря их усилиям отдельные детали судеб светил солнечного типа стали понятны не только на качественном, но и на количественном уровне. В этом состоит главный и абсолютно непреходящий вклад Мартина Шварцшильда в теоретическую астрофизику.

Чтобы всё это стало понятней, добавлю деталей. Шварцшильд и его сотрудники в основном занимались судьбой звезд с умеренной начальной массой, не превышающей восьми солнечных. В общих чертах она такова: после формирования протозвезды из газопылевого облака и начала термоядерного горения водорода звезда спокойно существует на главной последовательности миллиарды или даже многие десятки миллиардов лет вплоть до истощения в ее ядре доступных запасов водородного горючего. После этого светило вступает в свою первую нестабильную фазу, которая приводит к его превращению в красный гигант. Затем наступает эпоха сгорания гелия, которая тоже заканчивается истощением его запасов и вторичным раздуванием звезды, выводящим ее в так называемую ветвь асимптотических гигантов. В конце концов звезда сбрасывает внешнюю оболочку, которая разлетается в пространстве в виде ярко светящегося и очень красивого газоплазменного облака, по чисто историческим причинам именуемого планетарной туманностью (такой сброс в 1956 году первым предсказал Иосиф Шкловский). Оставшееся оголенным звездное ядро, почти полностью состоящее из углерода и кислорода, делается предшественником белого карлика. Самые легкие звезды кончают свою жизнь примерно таким же манером, однако оставляют после себя белые карлики не из кислорода и углерода, а из гелия.

Конечно, это только обобщенный сценарий звездной эволюции, который благодаря усилиям многих ученых в целом сформировался к концу второй трети прошлого века. Он распадается на семейство сценариев, описывающих звезды с разными условиями рождения. Например, светила с начальной массой не более двух солнечных ведут себя несколько иначе, нежели их родичи с массами от двух до восьми солнечных масс. Самые легкие звезды с начальными массами порядка одной десятой солнечной вообще не становятся красными гигантами, а сразу после выгорания водорода начинают движение к белым карликам. Есть и другие различия, в которые я не буду вдаваться. Разумеется, это сценарное семейство создавалось не только командой Шварцшильда, но именно она заложила его основы.

Впрочем, как всегда, у них были предшественники. Первым современным по типу сценарий превращения звезды главной последовательности в красный гигант в 1938 году предложил (правда, только в общем виде) замечательный эстонский астроном Эрнст Ёпик, который тогда работал в Тартуском университете. Кроме того, четыре года спустя Чандрасекар и бразильский астрофизик Марио Шёнберг показали, что ядро звезды после сгорания относительно небольшой части своего водорода (около 10% в их модели) теряет устойчивость и переходит в фазу сжатия. Этот процесс сопровождается многократным повышением температуры, которое и создает условия для возгорания гелия. Вычисленная ими величина называется пределом Шёнберга — Чандрасекара (не путать с пределом Чандрасекара, определяющим максимальную массу белых карликов!).

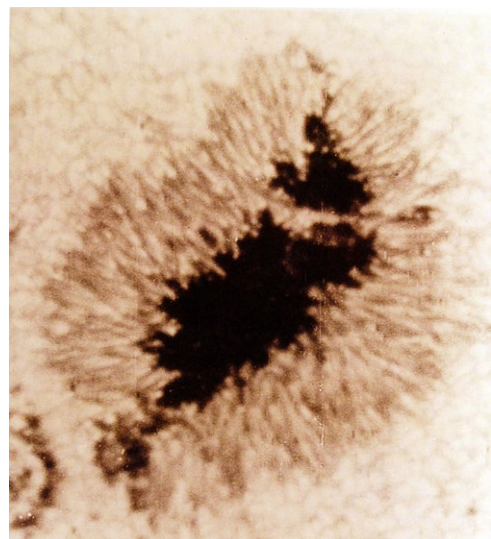
Судьбы звезд (интерлюдия)

Для вящей конкретизации рассмотрим судьбу звезды, вокруг которой обращается наша планета. По мере уменьшения запасов водорода ее ядро постепенно сжимается и разогревается, что увеличивает мощность ее излучения. С момента превращения Солнца в звезду главной по-

следовательности его светимость уже выросла на 25–30% — и процесс идет и будет идти. Через 5,4 млрд лет температура центральной зоны Солнца повысится настолько, что водород загорится не только в ядре, но и в прилегающем слое. Давление в этой зоне быстро увеличится, Солнце потеряет гидростатическую устойчивость и начнет расширяться, превращаясь, как только что было сказано, в красный гигант. Этот процесс займет около 2 млрд лет и приведет к тому, что солнечный радиус вырастет примерно в 250 раз, светимость увеличится в 2700 раз, а температура поверхности упадет до 2600 кельвинов (то есть в 2,2 раза по сравнению с нынешней). В этой фазе многократно возрастет интенсивность солнечного ветра, в результате чего Солнце потеряет около 30% массы.

На этом изменения не закончатся. Когда возраст Солнца несколько превысит 12 млрд лет, температура ядра достигнет сотни миллионов градусов, и тогда в его центре загорится гелий с образованием углерода и кислорода. В это время Солнце сожмется примерно в 20 раз, так что его радиус составит 11 радиусов стабильного периода. Температура поверхности вновь повысится, хотя и не до прежнего уровня — только до 4770 К, так что Солнце из красного станет оранжевым.

Начало горения гелия у Солнца будет очень бурным. Солнечная светимость ненадолго увеличится в несколько тысяч раз по сравнению с нынешней, однако быстро упадет приблизительно до уровня, который только в 50 раз будет превышать современный показатель. Подобный катаклизмический переход к термоядерному горению второго элемента таблицы Менделеева называется гелиевой вспышкой (helium flash). Его впервые предсказали все те же Шварцшильд и Хярм в 1962 году. Согласно модельным вычислениям, гелиевая вспышка грозит только звездам с начальными массами от 0,8 до 2 масс Солнца. Звезды помассивней запускают гелиевое горение относительно спокойно.



Пятно на Солнце, зафиксированное «Стратоскопом I». Диаметр темной области примерно равен диаметру Земли. Фото сделано 24 сентября 1959 года

Стадия гелиевого горения будет не слишком продолжительной, примерно 100 млн лет. На периферии в это время будет дожигаться водород, причем зона его сгорания вновь сдвинется по направлению к поверхности. К концу этой эпохи гелий загорится вокруг ядра, в то время как в самом ядре реакции синтеза уже прекратятся. Солнце опять дестабилизируется, его внешние слои вторично раздуты примерно до прежнего максимума, и оно превратится в асимптотический красный гигант с температурой поверхности около 3500 К.

Жизненный срок этого исполина окажется совсем коротким — всего лишь 30 млн лет. В центре его ядра быстро накопится большое количество углерода и кислорода, которые вспыхнуть уже не смогут — не хватит температуры. Внешний гелиевый слой будет продолжать гореть, постепенно расширяясь и в силу этого охлаждаясь (на этой стадии у звезд солнечного типа вновь происходят квазипериодические гелиевые вспышки, которые в 1965 году предсказали Шварцшильд и Хярм, и годом позже — их немецкий коллега Альфред Вейгер). Скорость термоядерного сгорания гелия чрезвычайно быстро растет с повышением температуры и падает с ее снижением. Поэтому внутренности асимптотического красного гиганта начнут сильно пульсировать, и в конце концов дело с большой вероятностью может дойти до того, что его атмосфера окажется выброшенной в окружающий космос со скоростью в десятки километров в секунду. Сначала разлетающаяся звездная оболочка под действием ионизирующего ультра-

фиолетового излучения нижележащих звездных слоев ярко засияет голубым и зеленым светом — на этой стадии она называется планетарной туманностью. Но уже через тысячи или, в крайнем случае, десятки тысяч лет туманность остынет, потемнеет и рассеется в пространстве.

Что касается ядра, то там превращение элементов прекратится вовсе, и оно будет светить лишь за счет накопленной тепловой энергии, всё больше и больше остывая и угасая. Сжаться в нейтронную звезду или черную дыру оно не сможет — не хватит массы. Такие холодящиеся остатки почивших в бозе звезд солнечного типа, состоящие из ядер углерода и кислорода, погруженных в вырожденный электронный газ, как уже говорилось, называют белыми карликами (точнее, таков состав центральной части белого карлика, которая окружена оболочкой из гелиевой плазмы). Масса белого карлика, в который превратится Солнце, составит 54% от нынешней массы нашего светила. Где-то через триллион лет он остынет до десятков кельвинов, практически перестанет излучать тепло и станет черным карликом. От такой судьбы Солнце может спасти разве что столкновение с другой звездой или поглощение черной дырой, но вычисление вероятности такого финала лежит за рамками возможностей теории звездной эволюции.

Модельные симуляции дают иную картину для звезд с начальными массами от 8–10 до 12 солнечных масс. В этом случае на стадии термоядерного горения углерода ядро прекращает дальнейшее сжатие, так что кислород не поджигается. Когда углерод полностью выгорает, превратившись в неон и магний, кислородно-неоново-магниевое ядро сжимается до тех пор, пока сила тяготения не уравновешивается квантовым давлением вырожденного электронного газа. Однако эта задержка недолговечна. Ядра неона и магния поглощают электроны и превращаются в изотопы элементов с меньшими номерами в таблице Менделеева. Плотность электронного газа падает, из-за чего сердцевина звезды стягивается и нагревается. Этот нагрев запускает цепочки термоядерных реакций, которые приводят к образованию коллапсирующего железного ядра, дающего начало нейтронной звезде.

Рали полноты картины немного поговорим о светилах с совсем большими массами — скажем, не менее 95–100 солнечных. Для них, конечно, написаны совсем другие сценарии. В недрах звезд с начальной массой не менее 95 масс Солнца уже на стадии синтеза кислорода появляются жесткие гамма-кванты, которые при столкновениях превращаются в электронно-позитронные пары. Поскольку часть гамма-квантов при этом теряется, происходит падение лучевого давления, которое противодействовало гравитационному сжатию звезды и удерживало ее в состоянии гидростатического равновесия. Далее всё зависит от начальной массы звезды. Если она не превышает 130 масс Солнца, то в недрах звезды возникают пульсации, которые запускают быстрые выбросы значительной части вещества внешних оболочек. Однако эти пульсации недостаточны сильны, чтобы полностью разрушить звезду изнутри. Они быстро гасятся, и звезда возобновляет коллапс, который после серии промежуточных этапов приводит к образованию нейтронной звезды или черной дыры. Окончательный результат зависит от исходного химического состава звезды, скорости ее вращения и величины магнитного поля.

У звезд с начальными массами от 130 до 260 солнечных масс образование электронно-позитронных пар приводит к более серьезным последствиям. После сгорания углерода в их ядрах тоже генерируются гамма-кванты, которые при столкновениях превращаются в электронно-позитронные пары, а возможно, и в более тяжелые частицы и античастицы. Однако в этом случае пульсаций не возникает, и внешние слои звезды падают в ее центр. Это падение (на языке астрофизики — имплозия) еще больше разогревает недра звезды и запускает термоядерные реакции, в результате которых синтезируется ряд тяжелых элементов. Давление в периферии ядра катастрофически возрастает, и оно взрывается, не успев сколлапсировать в компактный объект типа нейтронной звезды или черной дыры. Поскольку вся звездная материя без остатка выбрасывается в пространство, такие сверхновые служат одним из главных источников элементов с большими атомными номерами.

Финал звезды с начальной массой более 250–260 солнечных масс выглядит иначе. В их центральных зонах порождаются гамма-кванты, энергии которых достаточны для возбуждения и последующего распада атомных ядер (этот процесс называется фотодезинтеграцией). Такие звезды даже не взрываются, а просто исчезают, давая начало черным дырам.

Необходимо также подчеркнуть, что всё вышесказанное относится к одиночным светилам, которые составляют не более половины звездного населения Большого Космоса. Судьбы звезд, входящих в двойные, тройные или четверные системы, описываются иными сценариями. Но это уже совсем другая история.

От стратосферных телескопов до галактик

Конструирование звездных моделей вполне закономерно подвело Шварцшильда к изучению переноса энергии и вещества через механизм конвекции. Возможно, здесь сработала и наследственность: первый теоретический критерий рождения восходящих и нисходящих потоков материи в звездных недрах был сформулирован его отцом в замечательной статье, опубликованной в 1906 году. Надо сказать, что задача точного теоретического описания и численного моделирования внутризвездной конвекции не решена и в наше время с его сверхмощными компьютерами (хотя бы потому, что конвективные движения могут приводить к турбулентности, а это, вероятно, наисложнейшая проблема гидродинамики).

Шварцшильд одним из первых астрофизиков своего поколения стал углубленно заниматься внутризвездной конвекцией и как теоретик, и как практический астроном-наблюдатель. Рассматривая Солнце как типичную звезду в классе желтых карликов, он решил собрать как можно больше детальной информации о движениях горячих газов на его поверхности. Давно известно, что в солнечной фотосфере постоянно возникают и через 5–10 минут исчезают яркие и темные области размером от сотен до пары тысяч километров. Это так называемые солнечные гранулы. Исторически наблюдения гранул велись с самого рождения астрофизики — например, их фотографированием в 1870-е годы занимался Жюль Жансен. Шварцшильд решил перевести такие наблюдения с земной поверхности в верхние слои атмосферы. Поэтому он инициировал серию из шести запусков (два летом 1957 года и четыре в 1959-м) на 30-километровую высоту 12-дюймового солнечного телескопа весом 350 фунтов, размещенного в гондole стратостата. В первых двух полетах для записи информации использовалась 35-миллиметровая кинокамера, в остальных — телевизионная система. Этот инструмент, «Стратоскоп I», стал первым в мире автоматическим телескопом, запущенным в стратосферу. Он позволил фотографировать поверхность Солнца с таким угловым разрешением, которое в те годы было недоступно для наземной аппаратуры.

На фотографиях высотного телескопа (общим числом около 16 тысяч!) солнечные гранулы предстали в виде соприкасающихся неправильных многоугольников, образующих что-то вроде рыболовецкой сети со множеством ячеек. Анализ снимков позволил установить, что гранулы порождаются вертикальными конвективными потоками солнечного вещества. Центральная зона гранулы формируется восходящим потоком, который приносит из глубины Солнца плазменные пузыри с более высокой температурой, нежели средняя температура фотосферы. Поэтому центр гранулы ярче ее периферии, откуда успевшее остыть вещество опускается под фотосферу. Как признался в 1959 году Шварцшильд, полученные результаты лично для него стали неожиданностью. Субраманьян Чандрасекар в данном за три года до смерти интервью отметил, что считает статью Шварцшильда с фотографиями солнечных гранул, которая в 1958 году была напечатана в *Astrophysical Journal*, одним из лучших материалов, появившихся за всё то время, что он редактировал этот журнал. Снимки со «Стратоскопа I» также дали важную информацию о структуре и динамике солнечных пятен.

Этот дебют высотного телескопа имел продолжение. С 1963 по 1971 год в рамках проекта «Стратоскоп II» на 24-километровую высоту несколько раз запускался дистанционно управляемый телескоп с охлаждаемым 36-дюймовым зеркалом, который обеспечивал разрешение в одну пятую угловой секунды. Это уже была настоящая летающая обсерватория весом 3200 кг. В ходе полетов были получены снимки Марса и Урана, инфракрасные спектрограммы ряда звезд, включая Сириус, и фотографии ядер туманности Андромеды и другой спиральной галактики NGC 4151. На основе собранной информации Шварцшильд в 1975 году пришел к выводу, что конвективные ячейки на поверхности сравнительно холодных звезд из группы красных гигантов должны отличаться особо большими размерами. Это

Окончание см. на стр. 16



Про НОСТАЛЬГИЮ

Александр Мещеряков

Между прочим, как-то раз я попал на выставку фотографа Леонида Николаевича Лазарева: черно-белые фотографии Москвы 1950-х — 1960-х годов. Дома и улицы, которых больше нет. Люди, одетые бедно — ностальгически и по-советски. Перед моим нынешним незатуманенным взором красуется другая Москва — она наряднее, потому что я вижу ее в цвете. Но от этого Москва Лазарева не становится менее родной.

На фотографиях представлены и школьники — точно в такой же форме, которую носил и я: гимнастерка, широкий ремень с бляхой, фуражка с кокардой. И уши нараспашку. Смотрел с волнением — казалось, что на следующей фотографии обнаружу себя. Не обнаружил. Не удалось тогда попасть на глаза Леониду Николаевичу ни мне, ни маме, ни бабушке, ни моим корешам... Словом, никому.

Прежнего Токио больше нет. В 1923 году его уничтожило ужасное землетрясение, в 1945-м — еще более ужасные американские бомбардировки. Город был деревянным, горел, как облитый бензином коробок спичек. Довершили же дело сами японцы — стали сносить одноэтажную Японию и растить города не вширь, а ввысь. Наверное, японцам понравилось ездить на лифте. Но под боком у Токио всё равно осталась Фудзи. Она была, есть и будет. Токио вырос этажами, но кое-откуда Фудзи всё равно видна. Фудзи была, есть и будет. Ее не сплестишь. Горный рельеф имеет свои преимущества. Но из Москвы Фудзю не разглядеть. Не знаю, куда и смотреть. В Москве не случалось землетрясений, Москву не разбомбили немцы, мы сами своими руками разрушили город из уютного дерева и скрепленного яичным желтком кирпича. Зачем всё это прошло? Оставалось бы, как было. Вот я приезжаю прогуляться по моим родным арбатским переулкам. При чем здесь эти чернотелые автомобили с тонированными стеклами? Зачем закры-

ли мой родной двор на замок? Кому мешают мои воспоминания? Каждый прохожий младше меня, и в его глазах я похож на сомнамбулу. От моей Москвы остались лишь воспоминания. Куда ни глянь — взор упирается в бетон, который взглядом не прошибешь. Моя среда обитания исчезла, поэтому приходится переселяться в книги. Прекрасное средство от любых жизненных новостей.

Мой одноклассник, который делился со мной своими любовными переживаниями, с которым мы делились последней сигаретой и последними копейками, давным-давно уехал в Америку, учит там местных недорослей органической химии. Наверное, ему там хорошо, так что писем не пишет. Это и называется глобализация. А ностальгия только мешает наслаждаться жизнью. Лучше бы мой друг родился в Америке. Я бы тогда его простил. Первую половину жизни — жить, вторую — вспоминать. А он живет и не вспоминает. Счастливый человек, не испорченный временем. Неправильность жизни его не касается. Его отец защищал Сталинград со свежемороженными ногами. Лежа в могиле, он и сейчас его защищает. Иначе не выходит, сил на другое уже не осталось. Как-то так получилось, что отец за сына не отвечает.

Писателей с поместьями больше нет. Маркетинг был им по барабану, а бизнес-план — по фигу. Дедлайны по сдаче рукописей они устанавливали сами. Кормили крестьяне, а не рукописи. Можно было годами вынашивать творческий замысел, тщательно обдумывать каждое слово, в промешутке между чашечкой кофе и рюмкой мадеры восклицать: не пишется! Признанные властью советские писатели жили по-другому. Одни лизали ей задницу, писали откровенно, но жили неплохо. А другие... Критика называла сочинения Платонова «юрдством». Он же каялся перед Сталиным

за «ошибки». Но природа его таланта была так могуча, что сколько он ни пытался подлизаться, всё выходило невпопад. Хорошо еще, что не расстреляли. Повезло. Жил и умер в нищете. Гений.

Сейчас — другие времена. Писатель живет в малогабаритной квартире, он всем безразличен, крестьян у него нет. В лучшем случае у него есть собака. Но собака не кормит. Наоборот — нужно кормить ее. А ведь каждому писателю требуется хотя бы трехразовое горячее питание, надо зарабатывать. Вот и выходит: у него нет средств, чтобы остановить поток необязательных слов. Вот и пишет, вот и пишет... Сначала — вроде бы и не так плохо, потом всё хуже и хуже. Никакого подъема к вершине, никакого прибавления в мудрости, а сразу — кувирком к подножию с половины горы. Хорошая книга пишется когда год, когда два, а когда и больше. Иногда — так всю жизнь. А читается всё равно за день или за два. И что прикажете делать?

Нынешние японские романисты редко представляют на суд читателя всё свое сочинение сразу. Печатают первую порцию в журнале, автор еще не знает, что случится потом. Писатели обычно объясняют такой бардак лютым безденежьем.

На московской презентации романа модного японского писателя испорченная духовностью русская читательница бухнула: «Как долго вы вынашивали замысел своего произведения? И в чем вы видите его сокровенный смысл? И чему вы хотели научить читателя?» Писатель опешил. Пожав плечами, сказал: «Раз вы задаете такие вопросы, то не советую вам читать мой роман». Я так и сделал.

В детстве меня заставляли развязывать узелки на бывших в употреблении веревочках. Бумажными веревочками завязывали торты, обувные коробки, мануфактуру и т.д. Развязанные веревочки бабушка хранила в жестяной коробке из-под черной икры. Икру съели, а банка осталась. Веревочка была большой ценностью. Впрочем, как и всё остальное барахло, спрессованное в сундуке с тяжелой крышкой. Не выбрасывали ничего — ни ржавых дореволюционных ножниц, ни безнадежно сломанных карманных часов фирмы «Мозер», ни ключей к уже давно не существующим дверям.

Всех нас заставляли завязывать шнурки на ботинках. Пока не завяжешь,



Леонид Лазарев.
Улица Горького
1 мая 1958 года

гулять не отпустят. Мамки с бабками судачили на бульварных скамейках: «Как же мой-то в школу пойдет, если шнурков завязать не умеет?» Я молчал, но соглашался. И вправду: как? По дороге в школу неловко завязанный шнурок может развязаться, ты на него наступишь и упадешь. И что тогда? Никто тебе помочь не сможет. Конечно, веревочки развязывать и шнурки завязывать никому из детей не нравилось. Но оттого мое поколение выросло таким упорным и целеустремленным. Не то, что нынешнее, развращенное зипперами и липучками, от которых у них в голове одни опилки. Так бы им руки и поотрывал. (Я так мягко выражаюсь только потому, что мое поколение отличается невероятной терпимостью.)

Подхватил в лесу клеща — на самое важное для мужчины место. Сам вытащить не сумел, отправился в Истринскую больницу. Медсестра-гренадерша обдала меня ненавистью, но ловко вытащила клеща страшным блестящим инструментом. «Как вы мне надоели со своими мошонками!» — в это восклицание она вложила всё свое презрение к мужскому полу. Радикальная феминистка. Я почувствовал себя виноватым. На прощание гренадерша велела протереть укушенное место водкой — инструмент у нее был, а антисептик закончился. Конечно, если такой наплыв покусанных!

Поскольку больница, в которой врачевал еще Чехов, находится совсем рядом с тем местом, где мы в моем счастливом детстве снимали дачу, я отправился посмотреть, всё ли на месте. А еще мне хотелось повидать хозяйского сына — Вовку Царёва, который был мне старшим товарищем по детским

играм, умел отливать из свинца солдатиков, учил бить рыбу острогой, стрелять из рогатки и курить. Вместе с ним мы каждый день бегали на край земли, которая кончалась на берегу Истры. Ее ледяная вода пьянила, и мы мечтали ходить под парусами.

Я не видел Вовку полвека, последний раз — когда он поступил в институт транспорта, временами он мне снился. Никакой уверенности, что увижу его наяву, у меня, разумеется, не было.

Вместо нашего желтого оштукатуренного домика стояло безобразное сооружение из шлакобетона циклопической кладки. За забором копался в огороде мужчина — очень похожий на Вовку из моего детства, но только сильно старше его. Я окликнул его — точно, оказался сын. Рыжеватый, широкая кость, натруженная надежная ладонь. Я представился. «Папа сгорел в старом доме шесть лет назад, — спокойно сказал он. — А этот уже я построил».

— Папа пил?

— Да нет, как все. Наверное, проводка загорелась.

— А как сложилась у него жизнь?

— Не знаю, что и сказать. Как у всех. Из института выгнали, отслужил в армии, работал токарем. А потом сгорел.

Сказав так, отвернулся и пошел в огород сажать картошку.

«А я был здесь так счастлив, так счастлив...» — лепетал я в его широкую спину. В дом меня он не пригласил. И правильно сделал — я бы расстроился, что всё теперь не так, как когда-то.

На обратном пути я купил четвертинку и проделал то, что велела мне гренадерша. Остальное выпил. «А я ведь был тогда так счастлив, так счастлив...» — повторял я, глядя в еще светлое небо.

Было начало июня, день прибавлялся, жизнь становилась короче. ◆

ИСТОРИЯ НАУКИ

Окончание. Начало см. на стр. 14–15

предсказание со временем подтвердили данные, полученные с орбитального телескопа «Хаббл».

Начиная со второй половины 1970-х Шварцшильд в основном занимался структурой эллиптических галактик. К тому времени вступили в строй рефлекторы с зеркалами радиусом около четырех метров, оснащенные высокоточной спектрографической аппаратурой. Они создали новые возможности для исследования Вселенной на космологических дистанциях, включая и сбор данных об удаленных галактиках разных типов. Шварцшильд и его аспиранты и постдоки использовали эту информацию для детальных расчетов гравитационных полей галактик и вычисления на этой основе параметров звездных орбит и геометрических характеристик самих звездных скоплений. В частности, Шварцшильд и его коллеги на основе трудоемкого компьютерного моделирования показали, что эллиптические галактики, как правило, не обладают осевой симметрией, которая ранее считалась их едва ли не универсальным свойством, а скорее похожи на трехосные эллипсоиды.

Говоря о галактиках, нельзя в заключение не упомянуть относительно раннюю работу Шварцшильда, опубликованную в 1954 году. Он показал, что скорости вращения периферийных областей нескольких дисковых галактик, расположенных по соседству с Млечным Путем, не падают по мере удаления от центра, как положено согласно третьему закону Кеплера, а сохраняют приблизительно постоянную величину. Сейчас мы знаем, что это происходит благодаря тому, что галактики окружены «конвертами» (на языке астрономии — гало) из темной материи, которую в 1930-е годы «изобрели» Фриц Цвикки и Синклер Смит. В начале 1970-х именно это свойство вращения галактик, обнаруженное на большом материале наблюдений Верой Рубин и другими учеными, привело к возрождению и подтверждению гипотезы темной материи. Но это было потом, а в середине 1950-х пророческая работа Шварцшильда не привлекла должного внимания.

Шварцшильд был не только исследователем экстра-класса, но и замечательным педагогом и просветителем. Его лекции и семинарские занятия отличались исключительной ясностью и вниманием к деталям. Он с удовольствием и вкусом читал лекции для массовой аудитории

и слыл великолепным пропагандистом астрономических знаний. А это дано далеко не каждому.

Мартин Шварцшильд при жизни получил мировое признание. Он был членом (с 1956 года) Национальной академии наук США, равно как Лондонского королевского общества и академий Бельгии, Дании и Норвегии. Он состоял президентом (в 1970–1972 годах) Американского астрономического общества и вице-президентом Международного астрономического союза (1964–1970). Королевское астрономическое общество удостоило его своей Золотой медали и медали имени Эддингтона. Он был лауреатом золотой медали имени Кэтрин Брюс и премии Бальцана, которую в 1994 году разделил с Фредом Хойлом.

В 1985 году Шварцшильд перенес тяжелый инфаркт, который вынудил его отказаться от путешествий и сильно снизить рабочую нагрузку. Он и тогда не прекратил заниматься теорией эллиптических галактик, пользуясь полученным от университета компьютером. В 1993 году он вместе с женой переехал в пансионат для пенсионеров в соседнем штате Пенсильвания, однако продолжал ездить в Принстон на семинары — конечно, когда позволяло здоровье. Он скончался 10 апреля 1997 года, лишь немного не дожив до 85-летия. Возмужало, его больное сердце не вы-

держало внезапной кончины Лаймана Спитцера, который ушел из жизни в Принстоне 31 марта.

Через двадцать дней после смерти Шварцшильду была присуждена Национальная медаль за научные исследования — та самая, которую при жизни (в 1966 году) получил Чандрасекар. Согласно официальному постановлению комитета по присуждению медали, Шварцшильд ее получил «за крупнейший вклад в теорию звездной эволюции и глубокое понимание динамики галактик, которые легли в основу современной астрофизики, а также за неизменную преданность своим студентам» (а она была поистине легендарной). Кроме того, в постановлении отмечено, что Мартин Шварцшильд оказал никем не преувеличенное влияние на американскую астрономию второй половины XX века. Наверное, в этом нет преувеличения — ведь его не раз сравнивали с Эдвином Хабблом. И вполне заслуженно. Жаль только, что династии не получилось — детей у Мартина и пережившей его Барбары не было.

Алексей Левин

Первая публикация очерка: Левин А. Астрофизика в лицах. М.: URSS, 2022. Книгу можно приобрести здесь: urss.ru/cgi-bin/db.pl?lang=ru&blang=ru&page=Book&id=282132



«Троицкий вариант»

Учредитель — ООО «Тривант»

Главный редактор — Б. Е. Штерн

Зам. главного редактора — Илья Мирмов, Михаил Гельфанд

Выпускающие редакторы — Алексей Огнёв, Максим Борисов

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

Верстка — Глеб Позднев. Корректур — Максим Борисов

Адрес редакции и издательства: 142191, г. Москва, г. Троицк., м-н «В», д. 52;

телефон: +7 910 432 3200 (с 10 до 18), e-mail: info@trv-science.ru, интернет-сайт: www.trv-science.ru.

Использование материалов газеты «Троицкий вариант» возможно только при указании ссылки на источник публикации.

Газета зарегистрирована 19.09.2008 в Московском территориальном управлении Министерства РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций ПИ № ФС77-33719.

© «Троицкий вариант»