

газета, выпускаемая учеными и научными журналистами



Олег Верходанов.  
Фото из семейного архива



Маленький  
Олег.  
Фото из  
семейного  
архива

## ОЛЕГ ВЕРХОДАНОВ И КОНФЕРЕНЦИЯ ЕГО ПАМЯТИ

Борис Штерн

В Специальной астрофизической обсерватории РАН (Нижний Архыз) 20–24 мая прошла конференция, посвященная 60-летию Олега Верходанова, скоропостижно скончавшегося пять лет назад от сердечного приступа. Многие из тех, кто работал с Олегом, старше его и уже тяжелы на подъем, кто-то просто не смог приехать, поэтому часть пленарных докладов была удаленной. Для меня Олег значил очень много, и я шел своим долгом приехать. И не пожалел.

Прежде, чем рассказать об Олеге Верходанове, скажу пару слов о конференции. Она получилась немногочисленной, но уютной, «ламповой», располагающей к общению и знакомству. Перечислю пленарные доклады. Их было всего шесть. Мне больше всего понравился доклад **Андрея Дорошкевича** (АКЦ ФИАН), сделанный удаленно (вот уж кого нельзя упрекнуть, что в свои 88 не приехал лично). Речь шла о возникновении галактических магнитных полей. Концепция такая: в ранней Вселенной, когда только образовывались гало из темной материи — будущие галактики, — в гравитационном потенциале неизбежно возникало разделение зарядов из-за разницы масс протонов и электронов (далеко не всё вещество было нейтральным). Далее из-за вих-

ревых движений, возникающих при гравитационном взаимодействии протогалактик, это поле усиливается — «накручивается».

Неожиданным для меня оказался доклад сотрудника САО **Дмитрия Макарова**. Оказывается, большинство галактик Местной группы (гравитационно не связанной) участвует в хаббловском расширении с очень малой дисперсией скоростей — 14 км/с относительно хаббловского потока, тогда как космологическое моделирование дает примерно 70 км/с. Динамика галактик указывает на то, что почти вся масса Местной группы сосредоточена в двух галактиках — нашей и Андромеды.

**Сергей Попов** (ГАИШ МГУ) сделал обзор про быстрые радиовсплески, по всей вероятности, связанные с нейтронными звездами ▶

### В номере

#### Приключения продолжаются

С новыми данными по темной энергии разбирался **Борис Штерн** — стр. 3–4

#### Базальты из Моря Изобилия, галактика в Чаше, кластер Абель S1063

Астроновости от **Алексея Кудря** — стр. 5–7



#### Энергетическое событие



Неутешительные итоги девятого полета Starship подводит **Денис Альбин** — стр. 8–9

#### Что с Роскосмосом?

Вторая часть беседы **Алексея Огнёва** с популяризатором космонавтики **Александром Хохловым** — стр. 10–13

#### «Наукоградостно» в Черногловке

Фестиваль на стыке науки и искусства — стр. 14–15

#### Химия как приключение

Учитель **Любовь Оболенская** синтезирует наноматериалы и борется с пожарами — стр. 16–17

#### Геофизик в центре льда

Об **Альфреде Вегенере**, авторе теории дрейфа материков, вспоминает **Михаил Орлов** — стр. 18–21, 24



#### Данте Алигьери, Клинт Иствуд, Иосиф Бродский...

И другие юбиляры в календаре фантастики **Владимира Борисова** — стр. 22–24

#### Спасение малыша КИ

**Ирина Якутенко** о возможностях и проблемах генетического редактирования — стр. 25

#### «Что-то с памятью... или со зрением?»



Ученый и фантаст снова спорят. НФ-рассказ **Павла Амнуэля** — стр. 26–29

#### Не только Пруст

**Александр Марков** и **Оксана Штайн** о запахах прогресса в разных странах — стр. 30–31

#### Быть или казаться?

Как **Александр Мещеряков** не стал актером — стр. 32

#### Подписывайтесь на наши аккаунты:

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

с экстремально мощными магнитными полями (магнитарами) — это одна из наиболее свежих загадок современной астрофизики. **Владимир Лукаш** (АКЦ ФИАН) рассказал о гипотезе каскадной релаксации вакуума — каждой эпохе по мере расширения и остывания Вселенной соответствует своя «темная энергия», выходящая на сцену при подходящей температуре и затем диссипирующая в частицы. Нынешняя темная энергия — одна из ступеней этого каскада. **Александр Иванович** (ФТИ им. Иоффе) сделал экскурс к самому началу Вселенной — обзор сопутствующих достижений и проблем. Я прочитал доклад на тему, которую точно лучше всех осветил бы Олег, будь он жив. Об этом отдельно.

На конференции все докладчики, которых я слушал, так или иначе вспоминали Олега. И, конечно, много было сказано на мемориальной сессии и такого, чего я раньше не знал. Выступили представители фонда «Траектория» с которым Олег тесно сотрудничал, организуя регулярные летние школы для молодежи. Выступил ректор Адыгейского университета **Дауд Мамий**. Когда-то он предложил Олегу прочесть популярную лекцию для студентов. Завязалось постоянное сотрудничество — Олег регулярно приезжал в университет, сотрудничество переросло в дружбу.

Я считаю Олега Верхованова самым сильным специалистом в стране в области наблюдательной космологии. У нас замечательная теоретическая школа космологов, выращенная Яковом Борисовичем Зельдовичем, но равного Олегу в умении оперировать большими массивами космологических данных, чувствовать эти данные, находить в них косяки, не было и нет среди людей, работающих в России.

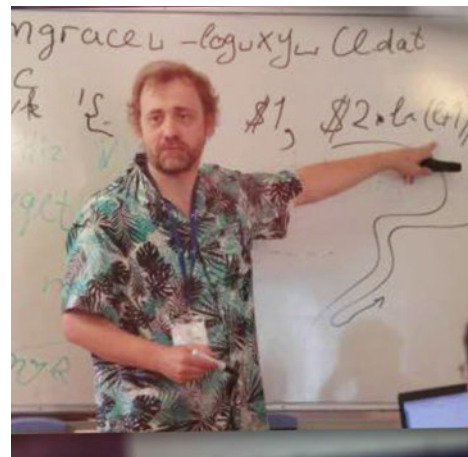
Один пример. В начале 2000-х американский космический микроволновый телескоп WMAP впервые снял детальную карту неба с хорошим разрешением, что произвело революцию в космологии. Через несколько лет европейский аппарат «Планк» получил более качественные данные, но WMAP успел снять все сливки — основные данные о нашей Вселенной получены им. Команда WMAP тщательно очистила карту от «мусора», т. е. от вклада всех источников, что находятся на переднем плане: Галактика, оболочки сверхновых, внегалактические источники. Процедура

очистки очень сложна — она опирается прежде всего на соседние частотные диапазоны вне спектрального максимума реликтового излучения. Наконец, данные WMAP были опубликованы в том числе и в виде пиксельных карт — сырой, очищенной, и карты фона, который был вычтен из исходной карты. Конечно, вторая и третья карта выглядели совершенно по-разному, и никто, кроме Олега, не додумался проверить эти карты на предмет корреляций. Он построил разложение по угловым гармоникам обеих карт и выяснил, что они коррелируют по фазам. То есть фон коррелирует с очищенной от него картой. Пришлось чистить тщательней.

Между прочим, Олег проделал процедуру, описанную выше, с помощью своего софта, которым впоследствии пользовались другие исследователи. Этот софт для обработки данных по реликтовому излучению включал порядка 300 тыс. строк на C++. Во время космологического «шторма и натиска», когда появились результаты WMAP и «Планка», Олег опубликовал три статьи в УФН (одну из них с Андреем Дорошкевичем), отражающих радикальные сдвиги в наблюдательной космологии: как она на наших глазах становится прецизионной и мы измеряем базовые параметры Вселенной [1–3].

Олег широко известен далеко за пределами научных кругов как блестящий просветитель. Его лекции по космологии [4–7] смотрят, пересматривают, вспоминают. Лучшие его лекции записаны фондом «Траектория», они читались в Адыгейском университете, в центре АРХЭ и — по крайней мере одна — на форуме «Ученые против мифов». Ее название — «Мифы о Большом взрыве: как из „ничего“ получилось „всё“?» [7]. Тогда среди прочих Верхованову задали вопрос: «Что такое голографический принцип?» Время на вопросы кончалось, и ведущий (Александр Соколов) попросил его ответить одной фразой. И Олег ответил! Фраза звучала почти полторы минуты, но не содержала швов! «...И мы — проекция», — поставил точку Олег. «Чисто!» — резюмировал Соколов. Зал взорвался аплодисментами.

На мемориальной сессии все подчеркивали дружелюбие, открытость и коммуникабельность Олега. Он сразу откликался на предложения о сотрудничестве и тут же вносил свои



Олег Верхованов. Фото из семейного архива

предложения. Сотрудничество по части просветительства, конечно, отнимало много времени, но Олег на него не скупился — в основном ради молодежи и детей.

Он был заядлым грибником. Когда я рассказывал, что Олег привозил нам сушеные грибы, когда приезжал в Пушкино на конференцию, сразу несколько человек откликнулись: «И нам тоже!» Кто-то из сотрудников САО рассказал, что рекорд Олега был 300 с лишним белых грибов за короткий, но, впрочем, довольно изобильный на отрогах Кавказа грибной сезон. Еще рассказывали про актерский талант, юмор и изобретательность Олега, проявленные в любительских театральных постановках в САО.

Для «Троицкого варианта» Олег был главным экспертом по космологии. Я обращался к нему много раз по поводу всяческих нестыковок в данных (например, по хаббловской напряженности) и внезапных «сенсаций», опровергающих космологический мейнстрим, — и сразу получал ясный исчерпывающий комментарий, зачастую выливавшийся в статью. Заменил его некем. Прошло пять лет, а его отсутствие ощущается всё сильнее. Сейчас по мере появления новых важных данных по темной энергии не к кому обратиться за квалифицированным комментарием по поводу их надежности. Приходится разбираться самому. Поэтому я и сделал доклад на эту тему (см. заметку в этом выпуске), хотя не чувствую себя уверенно в области наблюдательной космологии. Этот доклад должен был бы сделать Олег.



Участники конференции. Шестой слева — председатель оргкомитета Сергей Трушкин

1. Верхованов О.В. Поиск негауссовости в наблюдательных данных по реликтовому микроволновому фону // УФН 182 1177–1193 (2012).
2. Верхованов О.В., Дорошкевич А.Г. Системы пикселизации неба для анализа протяженного излучения // УФН 183 849–862 (2013).
3. Верхованов О.В. Космологические результаты космической миссии «Планк». Сравнение с данными экспериментов WMAP и WISEP2 // УФН 186 3–46 (2016).
4. Как появился наш мир, «Траектория». [youtu.be/qmjsFLT15k](https://youtu.be/qmjsFLT15k)
5. «Рождение и эволюция невидимой вселенной», «Траектория». [youtu.be/IVVzoYRNRkU](https://youtu.be/IVVzoYRNRkU)
6. «Современная космология: взгляд радиоастронома», АРХЭ. [youtu.be/boFUVqQW\\_S0](https://youtu.be/boFUVqQW_S0)
7. «Мифы о Большом взрыве: как из „ничего“ получилось „всё“?», форум УПМ. [youtu.be/EiUy8AJJKOQ](https://youtu.be/EiUy8AJJKOQ)

# Новые данные по темной энергии: приключения продолжаются

Борис Штерн



Борис Штерн

**В** конце прошлого года я писал о первых данных обзора DESI (Dark Energy Spectroscopic Instrument), свидетельствующих о динамической природе темной энергии [1]. Недавно вышел второй релиз данных DESI — DR2 [2], где основные выводы вроде бы не изменились. Я предложил сделать доклад на эту тему на конференции памяти Олега Верховодова, из-за чего мне пришлось как следует зарыться в тему. При этом к моему энтузиазму по поводу первых результатов, свидетельствующих об эволюции темной энергии, добавилась доля скептицизма.

Напомним, есть два варианта темной энергии: вакуумоподобный (модель  $\Lambda$ CDM) и скалярно-полевой (квинтэссенция). В первом случае темная энергия стабильна, обладает уравнением состояния  $p = -\epsilon$  ( $p$  — давление,  $\epsilon$  — плотность энергии)

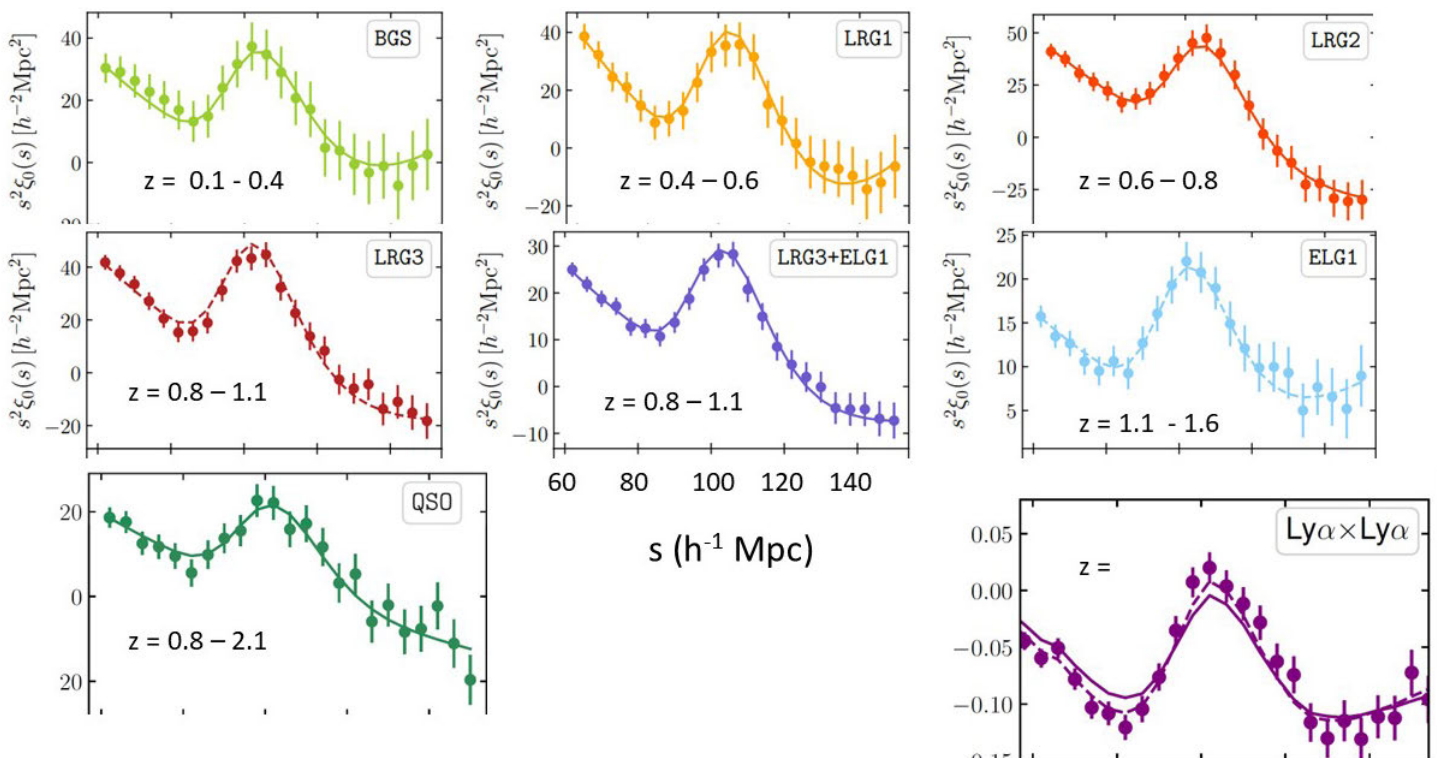
и инвариантна относительно системы отсчета (лоренц-инвариантна). Во втором случае плотность темной энергии меняется со временем (в естественном случае уменьшается), лоренц-инвариантность отсутствует, а уравнение состояния имеет более общий вид:

$$p = \omega \epsilon \quad (\omega > -1 \text{ — квинтэссенция, } \omega < -1 \text{ — фантомная энергия})$$

Эти случаи радикально различаются в отношении будущего и едва различимы в прошлой эволюции Вселенной. Мы можем опереться только на прошлое, выявляя ничтожную разницу между вариантами.

Как отмечалось в статье [1], в качестве линейки, измеряющей эту разницу, мы можем использовать так называемые барионные акустические осцилляции. Они проявляются в двухточечной корреляции между положением галактик в виде пика корреляционной функции на расстоянии чуть больше 100 Мпк (это очень большое расстояние — больше типичных элементов крупномасштабной структуры). Главное — мы точно знаем, каков истинный размер этой линейки при каждом красном смещении. Осталось измерить, как меняется угловой размер этой линейки с красным смещением — отсюда мы и вытащим уравнение состояния темной энергии.

Рис. 1. Корреляционная функция галактик в зависимости от расстояния между ними. Расстояние для разных красных смещений приведено к современному размеру Вселенной. Пик соответствует барионным акустическим осцилляциям (см. [1])



Второй релиз данных DESI основан на 14 млн спектров галактик. Предыдущий включал 6 миллионов. Новые данные по корреляционной функции галактик выглядят великолепно (ср. рис. 1 с аналогичным рисунком из [1]). Результаты подгонки данных уравнением Фридмана при фиксированном уравнении состояния согласуются с вакуумным ( $\Lambda$ CDM) вариантом. Однако, если допустить изменение уравнения состояния с расширением Вселенной

$$\omega = \omega_0 + \omega_a(1-a)$$

( $a$  — масштабный фактор Вселенной, в случае  $\Lambda$ CDM  $\omega_0 = -1$ ,  $\omega_a = 0$ ), то лучшее согласие с данными выявляется при отклонении от вакуумного состояния.

Результат подгонки данных отражен на рис. 2 контурами  $1\sigma$  и  $2\sigma$  для разных наборов сверхновых, использованных как дополнительная опора. То есть наилучшее согласие с данными где-то при  $\omega_0 =$  от  $-0,8$  до  $-0,6$  и  $\omega_a$  в районе  $-1$ . Статистическая значимость отклонения от модели  $\Lambda$ CDM колеблется от  $3\sigma$  до  $4\sigma$  в зависимости от набора сверхновых, использованных при подгонке данных. Это всё еще низкая значимость, но в данном случае отклонение следует воспринимать всерьез, если всё сделано чисто и отсутствует какая-то неучтенная систематика.

Если верить этим результатам, то будущее Вселенной радикально отличается от того, что предсказывает модель  $\Lambda$ CDM (рис. 3), и оно представляется более интересным, чем неограниченное экспоненциальное расширение. При этом прошлое Вселенной отличается незначительно, тот же рис. 3 демонстрирует, какую ничтожную разницу в истории Вселенной надо улавливать, чтобы найти отличие.

Однако мне кажется, что пить шампанское за интересное будущее Вселенной еще рано. Первое, чтостораживает, — результат нефизичен для недавнего прошлого Вселенной. Рис. 4 показывает, что всего 4 млрд лет назад при тех же параметрах уравнение состояния темной энергии было фантомным, и это плохо.

При фантомном состоянии ( $\omega < -1$ ) плотность фантомной энергии растет с расширением Вселенной и в конце концов приводит к «большому разрыву». Но проблема не в этом. Фантомная энергия при соответствующем выборе системы отсчета становится отрицательной, что противоречит естественному принципу энергодоминантности. Более того, с ней возможны всякие трюки типа машины времени, нарушающие причинность, т. е. единственность истории Вселенной. Авторы статьи [2] понимают, что этот факт вносит дискомфорт, и дают комментарии. По их мнению, фантомное состояние может быть результатом статистической флуктуации либо некой неучтенной систематики.

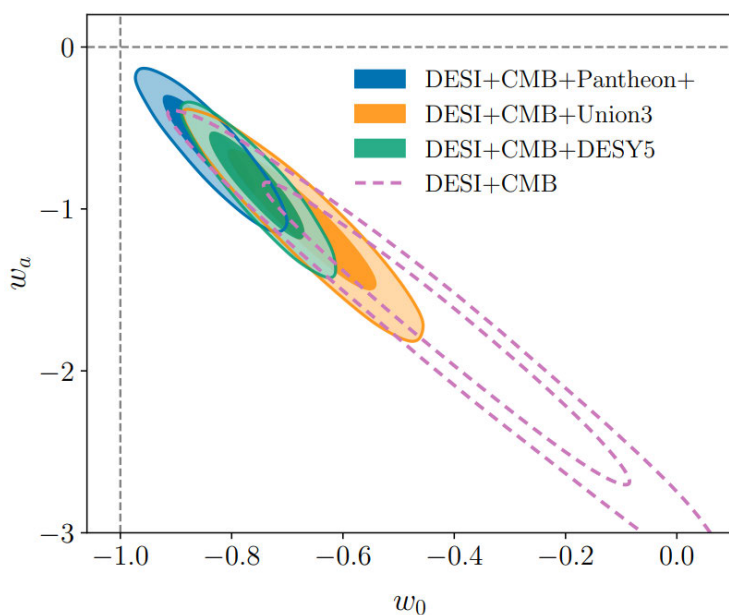


Рис. 2. Контуры правдоподобия ( $1\sigma$  и  $2\sigma$ ) результатов подгонки параметров темной энергии к данным DR2. Разные цвета соответствуют разным наборам сверхновых. Штриховая линия – подгонка без опоры на сверхновые

► Другое подозрение по поводу качества результатов: авторы не приводят в статье никаких величин, характеризующих качество подгонки. Чаще всего это значение  $\chi^2$  с количеством степеней свободы. При плохом  $\chi^2$  высокая вероятность возникновения систематических ошибок.

Подчеркну, что высказанные сомнения – лишь сомнения, но не приговор. Например, фантомное состояние может быть лишь артефактом неудачной параметризации через  $\omega_a$ . В такой ситуации особенно ощущается нехватка экспертов, подобных Олегу Верхованову. Остается ждать новых результатов, которые не за горами. На подходе данные космического телескопа «Евклид». Они уже выложили координаты примерно 30 млн галактик и нацелились на многие миллиарды. Правда, пока нет данных по их красным смещениям (по инсайдерской информации, команда еще борется с некоторыми проблемами по части спектроскопии). Но нет сомнений, что «косяки» будут побеждены, и мы получим гигантский массив данных и представление о судьбе нашей Вселенной.

1. [www.trv-science.ru/2024/12/vselennaya-stala-vyglyadet-interesnee](http://www.trv-science.ru/2024/12/vselennaya-stala-vyglyadet-interesnee)

2. [arxiv.org/abs/2503.14738](https://arxiv.org/abs/2503.14738)

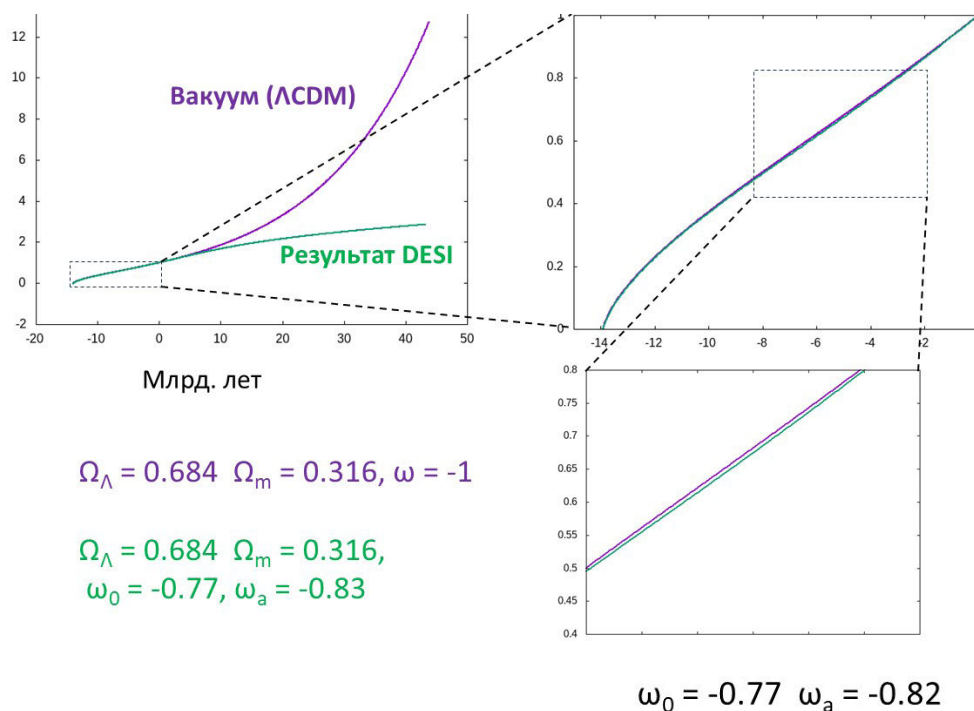


Рис. 3. Решение уравнения Фридмана для стандартной модели  $\Lambda$ CDM (сиреневая кривая) и для параметров, приводимых в [2] (зеленая кривая)

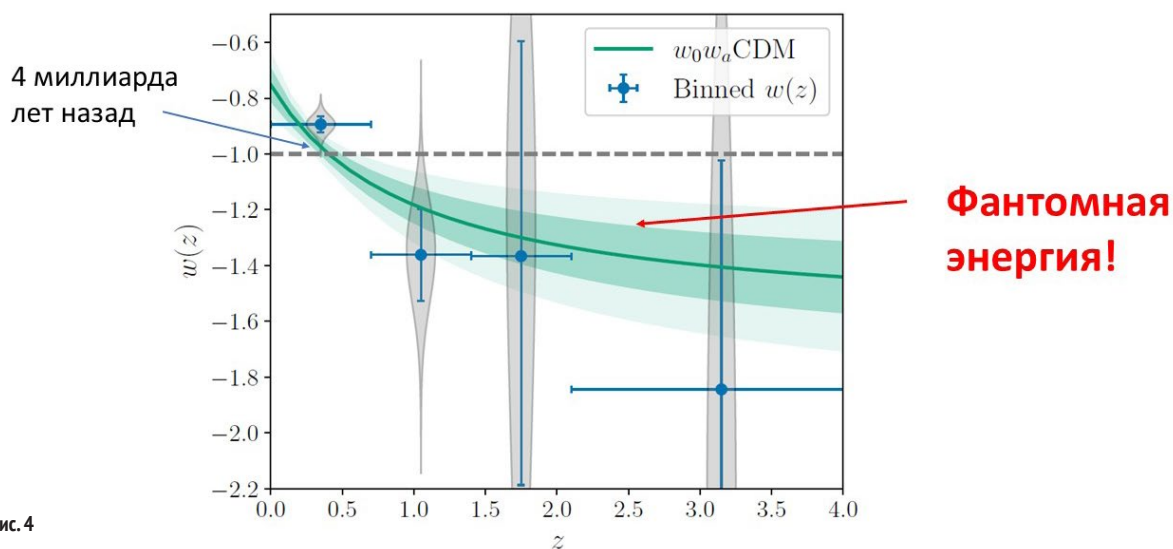


Рис. 4

# АСТРОНОВОСТИ

Алексей Кудря



Алексей Кудря

## Вулканическая история Моря Изобилия

Микроскопические фрагменты базальтов из реголита, доставленного советской станцией «Луна-16» в 1970 году, позволили установить два хронологически разделенных эпизода вулканической активности в Море Изобилия. Применение свинцового изотопного датирования Pb–Pb к 17 образцам размером 0,45–0,9 мм выявило четкую стратиграфию: нижний слой базальтов возрастом  $3919 \pm 27$  млн лет и верхний пласт пород возрастом  $3590,3 \pm 9,4$  млн лет. Разрыв в 330 млн лет между этими событиями отражает ключевой этап термической эволюции лунной мантии. Результаты исследования были опубликованы в журнале *Geochimica et Cosmochimica Acta* (Demidova et al., 2025) [1].

Геохимические различия между группами базальтов фундаментальны. Базальты Lunar mare обычно делятся на три основные группы в зависимости от содержания в породах  $\text{TiO}_2$  (<1 мас.% — низкий уровень Ti; 1–6 мас.% — средний уровень Ti; > 6 мас.% — высокий уровень Ti). Образцы с содержанием  $\text{TiO}_2$  < 1 мас.% указывают на глубинные мантийные источники с температурами плавления > 1673 K. Напротив, образцы базальтов с содержанием Ti (4–6%  $\text{TiO}_2$ ) более характерны для дифференцированных магм, кристаллизовавшихся при ~ 1423 K в приповерхностных резервуарах.

Стратиграфическая модель предполагает, что базальты представляют и определяют вулканическую историю Моря Изобилия. Их состав аналогичен лавам Окееана Бурь (образцы Apollo 12), что подтверждает глобальный харак-



## Изображение номера — галактика в Чаше

На этом снимке, сделанном космическим телескопом «Хаббл», можно увидеть величественную наклонную спиральную галактику NGC 3511. Она находится на расстоянии 43 млн световых лет от нас в созвездии Чаша.

Относительно линии наблюдения телескопа, который находится на орбите Земли, NGC 3511 наклонена примерно на  $70^\circ$ . Это промежуточное значение между галактиками, которые обращены к нам «плоскостью», у которых виден весь диск спирали и ее рукава, и галактиками, которые обращены к нам «ребром» — у которых виден только плотный уплощенный диск.

Астрономы изучают NGC 3511 в рамках исследования процесса формирования звезд в близлежащих галактиках. В ходе этой программы наблюдений «Хаббл» будет фиксировать внешний вид 55 ближайших галактик с помощью пяти фильтров, которые пропускают свет с разной длиной волны.



тер раннего лунного магматизма. Более молодые базальты с высоким содержанием соответствуют заключительной фазе вулканизма, сформировавшей видимую сегодня поверхность Моря Изобилия. Перерыв в активности коррелирует с данными геологических и геодезических исследований Луны с помощью космических аппаратов: 3,8–3,3 млрд лет назад тепловой поток Луны снизился на 60%, что замедлило парциальное плавление мантии [2].

Для будущих миссий (Artemis, «Луна-28») базальты с различным процентным содержанием  $\text{TiO}_2$  — потенциальные маркеры глубинных слоев. Их изучение может помочь в картировании древних лав из других лунных морей. Также исследование подтверждает, что Море Изобилия хранит уникальную летопись термической эволюции Луны — от раннего интенсивного магматизма до его затухания.

1. [sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016703725001000](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016703725001000);  
[portal.geokhi.ru/SitePages/News\\_557.aspx](https://portal.geokhi.ru/SitePages/News_557.aspx)

2. [earth-planets-space.springeropen.com/articles/10.1186/s40623-022-01631-4](https://earth-planets-space.springeropen.com/articles/10.1186/s40623-022-01631-4)

Модель автоматической межпланетной станции «Луна-16»  
в Музее космонавтики Москвы

## Магнитный карлик или старый магнитар?

Астрономы впервые зарегистрировали рентгеновские лучи, сопутствующие радиоизлучению от представителя класса долгопериодических радиотранзиентов (Long-Period radio Transients, LPT) — источника ASKAP J1832–0911. Это открытие, сделанное в ходе мультиволновых наблюдений, имеет принципиальное значение для понимания природы данного класса астрофизических объектов, механизмы излучения которых остаются неустановленными. LPT характеризуются периодическими радиоимпульсами с периодами от минут до часов, на порядки превышающими периоды типичных радиопульсаров, что указывает на иные, чем у вращающихся нейтронных звезд, физические механизмы генерации излучения. Теоретические модели, такие как нейтронные звезды с экстремальным магнитным полем (магнитары), магнитные белые карлики или тесные двойные системы с белым карликом, предсказывали возможность рентгеновского излучения от LPT, а теперь его удалось зарегистрировать. Статья «Обнаружение рентгеновского излучения от яркого долгопериодического радиоисточника» опубликована в *Nature* [3].

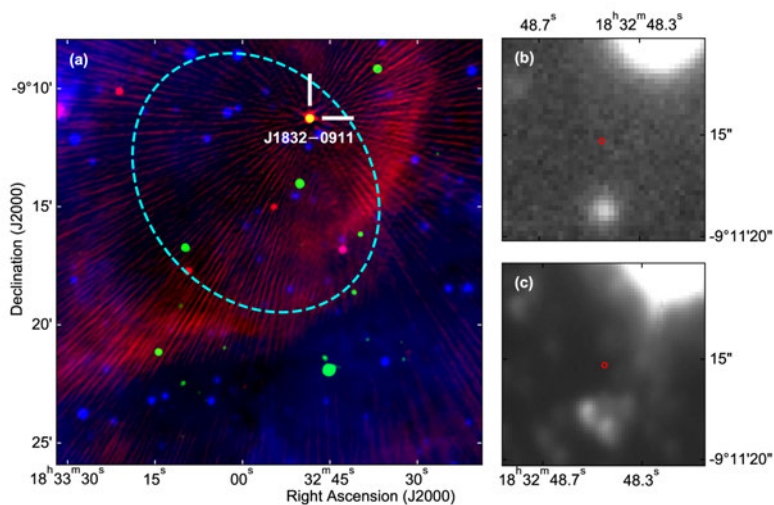
Объект ASKAP J1832–0911 был первоначально идентифицирован радиотелескопом ASKAP как яркий транзиент с периодом  $2654,2 \pm 0,3$  с (44,237 минуты), демонстрирующий высокую степень линейной (до ~40%) и круговой (~20% в пике) поляризации радиоизлучения. Оценка дистанции по дисперсии радиосигнала составила  $14,67 \pm 0,41$  кпк (~47 800 световых лет), а размер излучающей области был ограничен сверху величиной 150 тыс. км, что указывает на компактный объект. Источник активизировался после ноября 2023 года, достигнув двух пиков плотности потока радиоизлучения (декабрь 2023-го, февраль 2024-го) с последующим затуханием, при этом импульсы демонстрировали значительную вариабельность по морфологии, плотности потока и спектральному индексу [4].

Рентгеновское излучение от ASKAP J1832–0911 было впервые зарегистрировано космической обсерваторией «Чандра» в феврале 2024 года в ходе наблюдений остатка сверхновой SNR G22.7–0.2, пространственная близость к которому признана маловероятной для физической связи. Последующие наблюдения «Чандры» и Einstein Probe в августе 2024 года подтвердили рентгеновскую природу источника. Ключевыми результатами являются строгая корреляция периодов радио- и рентгеновских импульсов и корреляция светимостей в радио- ( $L_{\text{radio}}$ ) и рентгеновском ( $L_X$ ) диапазонах. Наблюдалась экстремальная переменность потоков: в феврале 2024 года светимость в диапазоне 0,5–8 кэВ составляла  $L_X \approx 1,3 \times 10^{31}$  эрг/с при экстремально высокой радиосветимости; к августу 2024 года потоки уменьшились на один порядок в рентгеновском диапазоне ( $L_X \approx 1,7 \times 10^{30}$  эрг/с) и на три порядка — в радиодиапазоне. Спектральный индекс рентгеновского излучения в августе ( $\Gamma \approx 1,5$ ) соответствовал тепловому излучению с  $kT \approx 0,8$  кэВ.

Сравнение наблюдательных характеристик источника с теоретическими моделями выявило их неполное соответствие. Модели классического радиопульсара, изолированного протобелого карлика или изолированного магнитного белого карлика исключаются. Модель тесной двойной системы с ультрамагнитным белым карликом (аналогичная AR Скорпиона) может объяснить длительный период, но предсказывает соотношение светимостей  $L_X/L_{\text{radio}} \sim 1$ , тогда как у ASKAP J1832–0911  $L_X/L_{\text{radio}} \sim 10^{-5} - 10^{-4}$ , а также более высокую круговую поляризацию. Для согласования с наблюдаемым радиоизлучением требуется рекордно высокое магнитное поле белого карлика ( $> 5 \times 10^9$  Гс). Альтернативная модель изолированного старого магнитар с полем  $> 10^{14}$  Гс может объяснить высокую поляризацию и компактность, но стандартные модели предсказывают для наблюдаемого темпа потерь вращательной энергии рентгеновскую светимость на порядки выше ( $L_X > 10^{32}$  эрг/с). Низкая наблюдаемая  $L_X$  требует нетривиального механизма генерации излучения, возможно, связанного с процессами в ядре, а не в коре звезды, что указывает на необходимость пересмотра моделей эволюции магнитного поля нейтронных звезд.



Широкоугольное изображение ASKAP J1832 в рентгеновском, радио- и инфракрасном диапазонах. X-ray: NASA/CXC/ICRAR, Curtin Univ./Z. Wang et al.; Infrared: NASA/JPL/CalTech/IPAC; Radio: SARA0/MeerKAT; обработка изображения: NASA/CXC/SAO/N. Wolk



Поле ASKAP J1832–0911. Изображение (a) показывает комбинацию радио- (MeerKAT – красный), рентгеновского («Чандра» – зеленый) и инфракрасного излучения (WISE – синий). Панели (b) и (c) показывают самые глубокие изображения ASKAP J1832–0911 в ближней инфракрасной области. [arxiv.org/html/2411.16606v2](https://arxiv.org/html/2411.16606v2)

Таким образом, первое детектирование рентгеновского излучения от LPT ASKAP J1832–0911 является интересным открытием, но его свойства не находят полного объяснения в рамках существующих моделей компактных объектов. Каждая из рассмотренных моделей — двойная система с экстремально магнитным белым карликом или изолированный старый магнитар — требует введения экстремальных параметров или модификации представлений, подтверждая статус LPT как уникальной лаборатории в области экстремальной астрофизики и магнетизма.

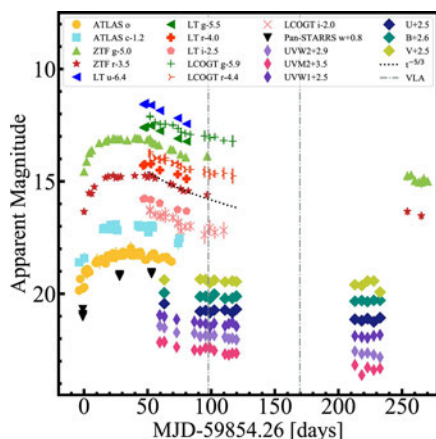
3. [nature.com/articles/s41586-025-09077-w](https://www.nature.com/articles/s41586-025-09077-w)

4. Препринт статьи [arxiv.org/abs/2411.16606](https://arxiv.org/abs/2411.16606)

## Разрушение звезды в системе галактик

Международная группа астрономов представила результаты комплексного изучения события приливного разрушения звезды (TDE) AT 2022wtn, обнаруженного в рамках обзора Zwicky Transient Facility (ZTF) в галактике SDSS J232323.79+104107.7 [5]. Эта галактика находится на красном смещении  $z = 0,051$  (расстояние  $\approx 700$  млн световых лет) и является меньшим компонентом взаимодействующей пары, демонстрирующим признаки ранней стадии слияния (приливные хвосты, асимметрия, разброс скоростей). Данное событие представляет особый интерес, поскольку очень мало известных TDE зарегистрированы в сливающихся галактиках, что контрастирует с теоретическими предсказаниями повышенной частоты TDE в таких условиях. Статья опубликована в *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* [6].

Световая кривая AT 2022wtn в оптическом диапазоне демонстрирует атипичное поведение: после достижения пиковой болометрической светимости  $L_{\text{peak}} \approx 3 \times 10^{43}$  эрг/с (абсолютная величина  $g = -19,2$  mag) наблюдается продолжительное плато длительностью  $30 \pm 3$  дней, за которым следует экспоненциальный спад в 43 дня. Спектроскопические наблюдения выявили доминирование линий ионизированного гелия He II  $\lambda 4686$  и азота N III  $\lambda 4100$  при полном отсутствии водородных линий Бальмера. Зафиксировано синхронное смещение эмиссионных линий со скоростью  $\approx 3400$  км/с на фазе плато и резкое снижение эффективной температуры фотосферы с  $\approx 35\,000$  К до  $15\,000$  К за 40 дней.



Кривая УФ/оптической светимости AT 2022wtn. Оптические данные скорректированы с учетом светимости звезды-хозяина. Величины приведены в системе AB и не скорректированы на поглощение. [academic.oup.com/mnras/article/540/1/498/8127236](https://academic.oup.com/mnras/article/540/1/498/8127236)

евого ядра красного гиганта после потери водородной оболочки. Формирование сферической оболочки вместо релятивистских струй объясняется полным разрушением звезды. Длительное плато светимости кривой обусловлено перераспределением энергии в оптически толстой оболочке.

Наблюдаемая частота TDE в сливающихся системах (два события) на порядок ниже предсказаний моделей, что требует более тщательного поиска и изучения подобных транзиентов. Почти полное отсутствие рентгеновского излучения и низкая болометрическая поправка делают подобные TDE ключевыми инструментами для поиска «тихих» сверхмассивных черных дыр в галактиках с низкой активностью ядра. Перспективы статистического анализа связи параметров TDE со стадиями галактических взаимодействий обусловлены обзорами Обсерватории им. Веры Рубин (LSST), где ожидается обнаружение до тысячи событий в год.



Изображение поля AT 2022wtn. TDE возник в ядре меньшей из взаимодействующих галактик, на что указывает синий крестик. Хорошо видны приливные хвосты, образовавшиеся в результате слияния двух галактик. [arxiv.org/pdf/2504.21686](https://arxiv.org/pdf/2504.21686)

Радионаблюдения (VLA на 5,5 ГГц) зарегистрировали синхротронное излучение с пиковой светимостью  $= 10^{38}$  эрг/с через 75 дней после открытия, интерпретируемое как следствие ударного ускорения электронов в изотропно расширяющейся оболочке. Рентгеновские наблюдения (Swift/XRT) показали верхний предел светимости  $< 10^{41}$  эрг/с в диапазоне 0,3–10 кэВ, что ниже типичных значений для TDE.

Физические параметры системы были определены следующим образом: масса сверхмассивной черной дыры оценена как  $(1,1 \pm 0,3) \times 10^6 M_{\odot}$ , масса разрушенной звезды ограничена величиной  $< 0,5 M_{\odot}$  на основе кинематики выброса и отсутствия водородных линий. Энергия выброса составила  $\approx 10^{51}$  эрг (по моделированию радиоизлучения), а отношение массовой скорости аккреции к темпу падения материала указывает на низкую эффективность аккреции.

Преобладание He/N-линий свидетельствует о разрушении эволюционно продвинутой звезды — вероятно, гели-

## Прошлое Вселенной в гравитационной линзе

Новый снимок от космического телескопа «Джеймс Уэбб» впечатляет: огромный кластер галактик Абель S1063, расположенный на расстоянии почти 4,5 млрд световых лет от Земли в направлении созвездия Журавля. Центр внимания занимает яркая эллиптическая галактика, окруженная мерцающими красными линиями — этими яркими нитями являются изображения древних галактик, видоизмененные гравитационным линзированием [7].



Скопление галактик Abell S1063 Credit: ESA/Webb, NASA & CSA, H. Atek, M. Zamani (ESA/Webb)

Ранее кластер Абель S1063 наблюдал в рамках программы Frontier Fields телескоп «Хаббл» [8]. Кластер является мощной гравитационной линзой: массивность скопления настолько велика, что оно искривляет путь света удаленных галактик, расположенных позади него, создавая наблюдаемые нами искаженные дуги. Подобно стеклянной линзе, оно фокусирует свет этих далеких объектов, что позволяет наблюдать слабые и ранние галактики, которые иначе были бы практически незаметны даже для современных приборов.

Новые данные, полученные камерой ближнего инфракрасного диапазона (Near-Infrared Camera, NIRCam) космического телескопа «Джеймс Уэбб», позволяют заглянуть еще глубже в историю Вселенной. Изображение демонстрирует удивительное разнообразие линзированных дуг вокруг Абеля S1063, выявляя искаженные фоновые галактики на различных космических расстояниях, включая множество тусклых галактик и ранее невидимых деталей.

Это изображение относится к категории «глубоких полей» (deep field) — длительных экспозиций одной области неба, собирающих максимальное количество света. Наблюдения общей продолжительностью около 120 часов проводились в девяти отдельных спектральных полосах ближнего ИК-излучения.

Исследование скопления Абель S1063 открывает уникальные возможности для изучения ранних этапов формирования галактик и служит важным вкладом в фундаментальную астрофизику.

5. [astronomerstelegam.org/?read=15972](https://astronomerstelegam.org/?read=15972)

6. [academic.oup.com/mnras/article/540/1/498/8127236](https://academic.oup.com/mnras/article/540/1/498/8127236); препринт статьи: [arxiv.org/pdf/2504.21686](https://arxiv.org/pdf/2504.21686)

7. [esaweb.org/images/potm2505a/](https://esaweb.org/images/potm2505a/)

8. [esahubble.org/news/heic1615/](https://esahubble.org/news/heic1615/)

# Через тернии к Марсу

Денис Альбин,

главный редактор журнала «Всё о космосе»

Мы потерпели неудачу!

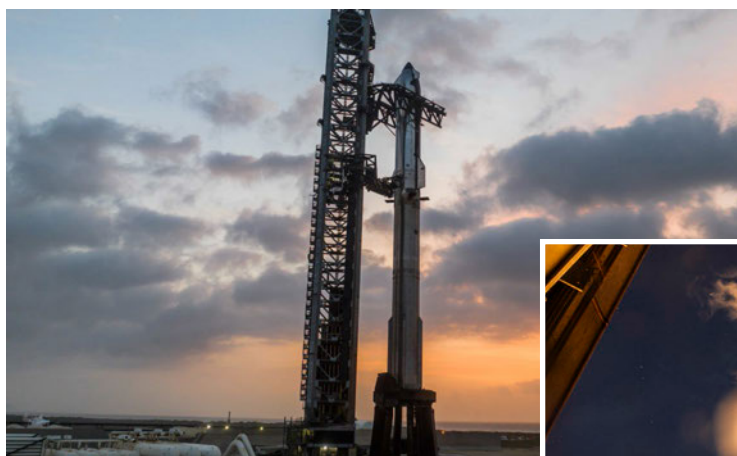
Но я полностью доверяю своей команде и уверен, что в следующий раз мы обязательно добьемся успеха.

Сатиш Дхаван, председатель ISRO, 1979 год



Денис Альбин

28 мая 2025 года в 2:36 мск начался девятый испытательный полет системы Starship. Космический корабль стартовал с пусковой площадки OLP A, Starbase (можно сказать, теперь это личный город Илона Маска, муниципалитет типа С), Техас, США. Полет был направлен на предотвращение проблем с двигателями, которые привели к потерям верхней ступени Starship в ходе запусков, состоявшихся в январе и марте. Особое внимание уделялось работе шести двигателей Raptor верхней ступени, которые должны были функционировать почти 6,5 минут.



twitter.com/  
SpaceX

**К** сожалению, еще до старта начались сложности. Старт миссии был отложен в последние секунды обратного отсчета из-за неполадки с быстроразъемным соединением в наземном оборудовании. Это потребовало возврата отсчета к отметке T-40 секунд для устранения неисправности.

В отличие от предыдущих запусков, в этот раз двигатели, по всей видимости, отработали штатно и отключились по расписанию, выведя корабль на запланированную суборбитальную траекторию. Однако после отключения двигателей видео с борта показало, что у корабля началась утечка паров топлива и он начал медленно вращаться.

Спустя примерно 30 минут после старта SpaceX подтвердила наличие неполадки. «Мы немного вращаемся. Произошла утечка в одной из топливных систем внутри Starship», — сообщил ведущий трансляции Дэн Хуот. — На данный момент мы фактически потеряли управление ориентацией корабля».

Потеря ориентации исключила возможность контролируемого входа в атмосферу. SpaceX решила «пассивировать» корабль, выпустив остатки топлива перед входом в плотные слои атмосферы. Прерывистая трансляция показала начало входа через 40 с лишним минут после старта — было зафиксировано повреждение аэродинамического руля, после чего — примерно на 47-й минуте — сигнал окончательно пропал. Вход произошел над частью Индийского океана, где заранее были введены ограничения для авиации и судоходства.

Также в этой миссии планировалось открыть створки грузового отсека Starship и выпустить восемь имитаторов спутников Starlink следующего поколения, которые затем, как и корабль, вошли бы в атмосферу (и сгорели). Они должны были войти в атмосферу отдельно, но из-за неполного открытия люка эта часть испытаний была отменена. Пока неизвестно, связано ли это с утечкой топлива и потерей ориентации.

SpaceX также отказалась от планов повторного включения одного из двигателей Raptor в космосе. Неконтролируемый вход не по-

зволил провести испытания альтернативной теплозащиты и проверить уязвимые участки конструкции.

Не все задачи были выполнены и на этапе полета первой ступени — ускорителя Super Heavy. Впервые использовался летавший ранее Booster 14 — он уже участвовал в седьмом полете. Возврат ускорителя не планировался, основной акцент был на отработке траектории и экономии топлива.

Изначально всё шло по плану, но ускоритель был уничтожен при попытке включения двигателей перед посадкой. При этом в рамках испытаний Super Heavy продемонстрировал свою способность лететь под большим углом атаки. Увеличивая величину атмосферного сопротивления, больший угол атаки приводит к меньшей скорости снижения, что в свою очередь требует меньше топлива для включения двигателей перед посадкой. Полет стал третьим подряд случаем, когда Starship не смог выполнить контролируемый вход и приводнение. В предыдущих полетах причины были иными, но также связаны с работой двигателей верхней ступени.

«Мы получили много ценных данных для анализа», — написал Илон Маск в соцсетях. — Темп запусков в будущем возрастет — примерно раз в 3–4 недели». Также стоит упомянуть о том, что перед девятым испытательным полетом Starship была запланирована трансляция доклада Маска о том, как сделать жизнь мультипланетарной. Ожидалось, что Илон расскажет о планах SpaceX по отправке миссий на Марс уже в 2026 году с теслаботами на борту (в коде анонса трансляции энтузиасты нашли именно эту дату). Но по непонятным причинам доклад сначала был перенесен на время после запуска Starship, а потом и вовсе отменен, по причинам уже вполне понятным. ▶

## ► Лучшее — враг хорошего

Тут стоит отметить, что во всех трех последних испытательных полетах использовалась модифицированная версия верхней ступени Starship Block 2. Начиная с седьмого испытательного полета верхние ступени получили термозащитные плитки последнего поколения и резервный слой для повышения устойчивости к повреждениям, была изменена конструкция передних рулевых поверхностей, обновлена бортовая электроника, корпус стал длиннее на 2 м, был увеличен на 25% объем топливных баков и модернизирована системы подачи топлива. Последнее, вероятно, и привело к неудаче трех последних испытаний.

Напомним, что в ходе седьмого испытательного полета у верхней ступени (Ship 33) возникли сильные вибрации, которые привели к утечке топлива и последующему возгоранию в отсеке над двигателями. Это вызвало потерю ориентации аппарата и его разрушение. Во время восьмого полета у верхней ступени (Ship 34) произошел отказ одного из центральных двигателей Raptor, что привело к неконтролируемому смещению топлива и его воспламенению. Это в свою очередь вызвало потерю управления и разрушение аппарата.

И вот в последнем, девятом испытательном полете у Ship 35 снова проблемы с топливной системой. Как говорится, один раз — случайность, два — совпадение, три — закономерность. Где-то на этапе проектирования или сборки Starship Block 2 была допущена серьезная технологическая ошибка.

## Прогнило что-то в Датском королевстве

В последнее время внутренние проблемы в компании SpaceX вышли в публичную плоскость. А именно: в соцсети X бывшие и нынешние сотрудники начали открыто обсуждать проблемы, накопившиеся в компании, особенно в Starbase. Показательно, что Илона Маска уже «тегают» в постах и просят обратить внимание на проблемы в его компании.

Основные претензии — это и отсутствие Илона Маска, занимающего должность главного инженера SpaceX, на рабочем месте, и смены по 12–14 часов шесть дней в неделю, которые вызывают «выгорание» у сотрудников и большую текучку кадров, а также некомпетентность менеджеров среднего звена. Есть проблема и с временно нанятыми контрактниками, чье участие приводит к снижению качества работ и случаям банального воровства дорогостоящего оборудования и «сувениров» (на что намекают сотрудники SpaceX, непонятно).

Есть еще один момент, непосредственно не связанный с разработкой и сборкой, но явно демонстрирующий изменения в корпоративной культуре компании. В финальном отчете о восьмом испытательном полете Starship, опубликованном на сайте SpaceX, используются такие замечательные термины, как *thermal conditions local* (локальные термические условия) и *flash* (вспышка) вместо пожара (возгорания) и взрыва. А *energetic event* (энергетическое событие) — просто потрясающе.

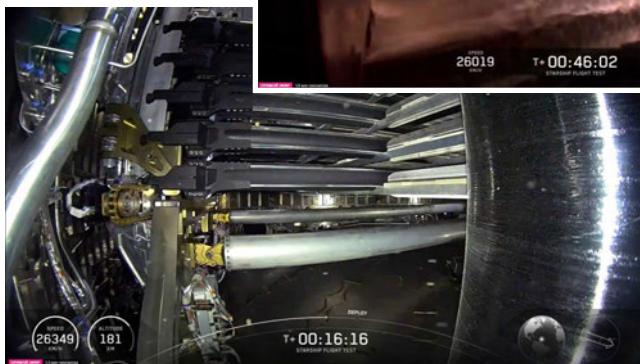
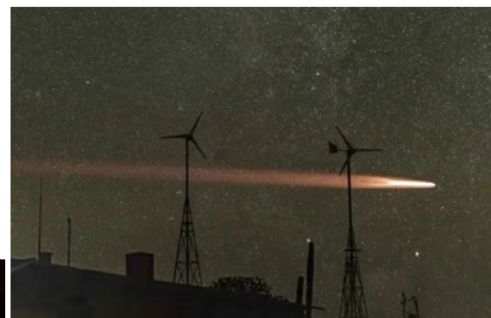
## Дорога ложка к обеду

Опираясь на историю создания таких ракет, как американская SLS и российская «Ангара», автор этого текста убежден, что система Starship в итоге будет доведена до работоспособного состояния, особенно учитывая изгнание возвращение Главного Инженера из большой политики. Весь вопрос в том, когда.

На момент своей готовности (и даже еще раньше) ракеты SLS и «Ангара» уже оказались никому не нужны. Та же участь может постигнуть и Starship, если его разработка затянется.

Вверху: Starship входит в атмосферу над Намибией.

Внизу — скриншоты с трансляции полета Starship



Более того, на момент написания этого текста вся лунная программа США оказалась завязана на систему Starship. (И утверждение Джареда Айзекмана на пост администратора NASA, ожидавшееся в ближайшее время, не

состоялось — его кандидатура была отозвана.) Соединенные Штаты сейчас оказались в ситуации, когда они вполне могут проиграть лунную гонку Китаю. А это означает не только имиджевые потери. Дело в том, что и Китай, и США нацелились в одно место — район кратера Шеклтон на Южном полюсе Луны, где предположительно сосредоточены самые большие легкодоступные запасы воды в виде льда. В 2015 году в США был

поспешно принят закон Commercial Space Launch Competitiveness Act of 2015, позволяющий гражданам и компаниям США не только «добывать ресурсы и владеть ресурсами, такими как вода и минералы, найденными на астероидах и других небесных телах», но и «на защи-



Рекорд многозаговости: двигатель Raptor №314 побывал в космосе трижды

ту своих операций от вредного вмешательства со стороны других субъектов». Китайцы крайне негативно отреагировали на принятие этого закона, и хотя на данный момент в КНР не предприняли ответных шагов, время для этого еще есть. В Поднебесной спешить не любят.

## О роли личности в истории

Благодаря своему приходу в политику Илон Маск получил большие преференции для своей компании SpaceX, но вместе с тем утратил контроль над ситуацией в ней же. Сможет ли он быстро восстановить контроль над происходящим в SpaceX и пошатнувшееся лидерство США в космосе или на лидирующие позиции выйдет Китай, покажет время. Нам же остается только с большим интересом наблюдать за разворачивающимися событиями. ♦

Фото NASA



## Россия, Китай и США: Луна, Марс... и дальше?

Что ждет NASA и Роскосмос после смены руководства? Наступят ли темные времена для космической науки в США? Какой будет новая федеральная космическая программа России? Какова судьба проекта «Луна-27» и российской орбитальной станции? В чем суть совместного проекта России и Китая по созданию ядерной лунной электростанции? Сотрудничество России и США в полете на Марс — не риторика? Возможно ли технически создание обитаемых баз в стратосфере Венеры и смогут ли земляне отправиться за пределы орбиты Марса? Продолжаем интервью с популяризатором космонавтики **Александром Хохловым**. Беседует **Алексей Огнёв**. Начало<sup>1</sup> — в предыдущем номере.

### Перестановки в высших сферах

— Вначале о горячих новостях. Администрация Дональда Трампа внезапно отменила 31 мая номинацию Джареда Айзекмана на пост руководителя NASA<sup>2</sup>. Что скажете?

— Произошло это накануне итогового голосования в Сенате на фоне ухода Илона Маска из Белого дома и детализации предложения по бюджету NASA, где прописан секвестр финансирования космических программ<sup>3</sup>. Айзекман был надеждой многих на хотя бы частичное смягчение политики нынешней президентской администрации по отношению к NASA и международным партнерам. Теперь же совокупность новостей воспринимается многими экспертами как наступление темных времен для космической науки и в целом для гражданской космонавтики в США.

— В свою очередь в феврале был назначен новый глава Роскосмоса, Дмитрий Баканов<sup>4</sup>. Приведу в жанре «без комментариев» его реплику по поводу последнего полета Starship: «У проектов SpaceX и Роскосмоса есть общая цель — исследование дальнего космоса. И здесь рано или поздно всем странам придется объединить свои ресурсы для обеспечения мультипланетности для цивилизации»<sup>5</sup>. Что вы можете сказать о первых шагах нового руководителя госкорпорации?

— Пока сложно судить. Дмитрий Баканов (кстати, сверстник Айзекмана) пришел из Министерства транспорта РФ. По образованию он экономист, но уже имел отношения к космонавтике в качестве управленца, был директором компании «Спутниковая система „Гонец“» и председателем совета директоров АО «ГЛОНАСС». Обычно приход нового руководителя госкорпорации сопровождается сменой директоров ключевых организаций, что мы видим и сейчас<sup>6</sup>.

И уже есть признаки того, что меняются некоторые приоритеты. Например, были слухи по сильному урезанию программы «Сфера». Это большой проект, который очень долго готовился, о нем много говорили, но до полноценной работы спутниковой группировки (а точнее, нескольких группировок) дело так и не дошло. И вот были уволены менеджеры, связанные с этой темой: заместитель гендиректора по космическим комплексам и науке Александр Блошенко и директор департамента перспективных программ и проекта «Сфера» Сергей Прохоров<sup>7</sup>, и на некоторых конференциях гово-

рили<sup>8</sup>, что затею будут сворачивать, переключаться на взаимодействие с частными компаниями.

### Роскосмос: планы и промежуточные итоги

— Что известно о новой федеральной космической программе? Она будет принята на ближайшее десятилетие?

— Да, по закону о космической деятельности в России планы в сфере космонавтики составляются на десять лет. И текущий год в этом отношении ключевой. В ближайшее время должны быть обрисованы контуры новой федеральной космической программы<sup>9</sup>, а параллельно еще и национального проекта по развитию космической деятельности до 2030 года и на перспективу до 2036 года. Он будет представлен 3 июня в Нижнем Новгороде на конференции ЦИПР<sup>10</sup>.

Честно говоря, я сейчас не до конца понимаю, как будут между собой связаны федеральная программа и национальный проект. В рамках нацпроекта есть планы по частной космонавтике, по привлечению частных производителей и заказчиков, их поддержке со стороны государства. Например, уже известно, что туда войдет проект спутниковой группировки связи компании «Бюро-1440». И сейчас еще ряд коммерческих организаций разворачивает свои спутниковые группировки: в тройку ведущих компаний по количеству аппаратов на орбите также входят «СПУТНИКС» и «Геоскан». Озвучиваются планы и по «имиджевым» полетам в дальний космос<sup>11</sup>.

Кроме того, в нацпроект закладывают, например, ядерную энергетику, вероятно, в расчете на программу Международной научной лунной станции<sup>12</sup>, которая будет реализовываться вместе с Китаем. Недавно Си Цзиньпин приезжал в Москву, был подписан меморандум<sup>13</sup> о создании ядерной электростанции на Луне. Те наработки, которые были у Росатома и других организаций, предполагается использовать вместе с Китаем для создания в будущем базы на Луне. Меморандум укладывается в то соглашение о сотрудничестве по созданию научной лунной станции, куда входят Россия, Китай и другие страны. ►

<sup>6</sup> [energia.ru/ru/news/naznachennovyy-generalnyy-direktor-rkk-energiya.html](http://energia.ru/ru/news/naznachennovyy-generalnyy-direktor-rkk-energiya.html)

<sup>7</sup> [comnews.ru/content/238523/2025-03-28/2025-w13/1007/razbienie-sfery-nad-sputnikovymi-sistemami-marafon-iot-i-skif-sgustilis-tuchi](http://comnews.ru/content/238523/2025-03-28/2025-w13/1007/razbienie-sfery-nad-sputnikovymi-sistemami-marafon-iot-i-skif-sgustilis-tuchi)

<sup>8</sup> [t.me/control\\_space\\_channel/320](https://t.me/control_space_channel/320)

<sup>9</sup> [pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102025742](http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102025742)

<sup>10</sup> [cipr.ru/schedule-ru/#dp-id-068096a6-d883-7e4d-8000-bc309b63b438](http://cipr.ru/schedule-ru/#dp-id-068096a6-d883-7e4d-8000-bc309b63b438)

<sup>11</sup> [kosmolenta.com/index.php/2352-2025-04-30-geoscan](http://kosmolenta.com/index.php/2352-2025-04-30-geoscan)

<sup>12</sup> [roscosmos.ru/media/files/mnls.pdf](http://roscosmos.ru/media/files/mnls.pdf)

<sup>13</sup> [tass.ru/kosmos/23888761](http://tass.ru/kosmos/23888761)

<sup>1</sup> [www.trv-science.ru/2025/05/novyy-polyus-pilotiruemoj-kosmonavtiki/](http://www.trv-science.ru/2025/05/novyy-polyus-pilotiruemoj-kosmonavtiki/)

<sup>2</sup> [t.me/kosmolenta/3260](https://t.me/kosmolenta/3260)

<sup>3</sup> [space.com/space-exploration/trumps-2026-budget-would-slash-nasa-funding-by-24-percent-and-its-workforce-by-nearly-one-third](https://space.com/space-exploration/trumps-2026-budget-would-slash-nasa-funding-by-24-percent-and-its-workforce-by-nearly-one-third)

<sup>4</sup> [kommersant.ru/doc/7480833](https://kommersant.ru/doc/7480833)

<sup>5</sup> [t.me/roscosmos\\_gk/17476](https://t.me/roscosmos_gk/17476)



► Думаю, при благополучном развитии событий к середине 2030-х годов, вероятно, энергоустановка будет готова и даже доставлена на Луну. Китайцы планируют высадиться на наш спутник к концу десятилетия, а в 2030-е годы начать создание лунной станции. Но сначала, в этом десятилетии, будут еще две миссии, «Чаньэ-7» и «Чаньэ-8», одна из их целей — отработка техники, необходимой для дальнейшей посадки более крупных аппаратов и сооружения научной обитаемой станции. На автоматической станции «Чаньэ-8» планируется<sup>14</sup> также установить приборы Института космических исследований РАН — ионный энерго-масс-анализатор ALIEN-CE8 и эксперимент по изучению плазменно-пылевой экосферы Луны LPDE-CE8.

Юрий Борисов, еще будучи руководителем Роскосмоса, на отчетном выступлении в Госдуме говорил, что с «Зевсом» (ядерным буксиром) не очень получается. Нет смысла его делать, потому что нет потребителя. Но китайцы готовы сотрудничать в рамках проекта по созданию ядерной энергоустановки на поверхности Луны для обеспечения работы большой лунной базы. Солнечной энергией там не обойтись<sup>15</sup>, нужна ядерная.

#### — В чем технические особенности лунной электростанции?

— Можно вспомнить китайские автоматические станции «Чаньэ». Они были короткоживущие, без радиоизотопных термоэлектрических генераторов, и долгоживущие, работающие на диоксиде плутония-238 российского производства. РИТЭГи для них создавались в России и поставлялись в Китай<sup>16</sup>. То есть взаимодействие уже было, продолжение предполагается на более высоком уровне, потому что конкретно такого реактора, который будет создаваться, в космосе еще не было. В Советском Союзе были эксперименты, были похожие энергоустановки, например, на спутниках «Плазма-А»<sup>17</sup>. Но создание более мощных реакторов для космоса застопорилось из-за технических сложностей (например, проблемы с отводом излишков тепла). В России уже много лет пытаются создать ядерную энергодвигательную установку мегаваттного класса (ЯЭДУ)<sup>18</sup>. Ядерные программы всегда находились под неким занавесом секретности, но эта будет не военной, а научной, гражданской, и специалистам предстоит подать в ООН подробный документ о том, какой ядерный источник выводится в космос<sup>19</sup>. Это регулируется действующими сейчас международными договорами по космосу. Поэтому что-то мы о ней узнаем.

#### — Что с российскими планами по МКС?

— Мы видим, что с финансированием МКС дела обстоят не очень хорошо. Мы уже говорили о том, что сокращается количество кораблей «Союз». Я думаю, что этого бы не случилось, если бы имелся спрос со стороны космических туристов — тогда просто делали бы миссии вдвое дольше, а запусков было бы по-прежнему два в год. Например, как при полете космонавтки из Беларуси, когда экипаж Олега Кононенко остался на орбите на год. Но космические туристы предпочитают сейчас летать не с Роскосмосом, а со SpaceX или Axiom Space. Поэтому будут запускать всего три «Союза» в два года, каждый пробудет в составе станции восемь месяцев.

При этом совместные проекты будут продолжаться до конца службы МКС. Это видно и по продлению программы перекрестных по-

Концепция станции на базе модулей МКС.  
Фото Kirill Borisenko / commons.wikimedia.org

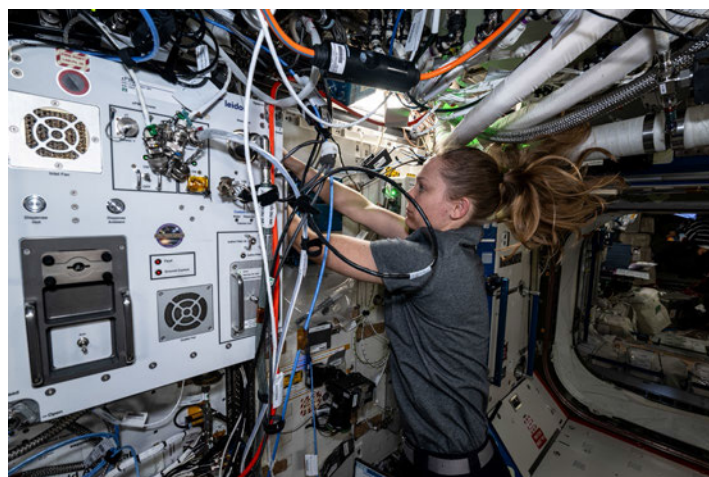
летов (когда в составе экипажей «Союзов» есть один американский астронавт, а в экипаже Crew Dragon — российский космонавт). Сейчас идет обсуждение участие российской стороны в сведении станции с орбиты, которое состоится около 2030 года. Изначально планировалось, что именно российские грузовые корабли «Прогресс» будут основой этой операции. Потом на фоне геополитических разногласий NASA заказало у SpaceX специальный корабль для этого (U.S. Deorbit Vehicle). Недавно появились новости, что партнеры всё же могут свести МКС с орбиты вместе.

#### — Что с лунной программой Роскосмоса?

— Возможно, будут какие-то изменения. Сейчас Роскосмос согласился с предложением ученых о двух аппаратах в рамках миссии «Луна-27»: один планируется посадить на Южный полюс, другой — на Северный<sup>20</sup>. Недавно академик Лев Зелёный говорил<sup>21</sup> про важность отправки автоматической станции в район Северного полюса Луны. В 2023 году в «ТрВ-Наука» выходила большая статья «Лунный август»<sup>22</sup>, в которой я рассказывал про соревнования Индии и России. Тогда у нас в районе Южного полюса должна была совершить посадку «Луна-25», у Индии — «Чандраян-3». Соответственно, первое прилунение в этом районе — за Индией. Теперь нашей стране нужно совершить посадку на оба полюса, чтобы получить хоть какой-то приоритет. Кроме этого, в планах есть орбитальная миссия — «Луна-26». С китайцами планируется обмен данными, полученными нашими и их аппаратами, это заложено в проекте «Международная научная лунная станция».

#### — Что с российской орбитальной станцией?

— Сейчас о ней немножко замолчали. Судьба РОС<sup>23</sup> будет решаться при утверждении правительством планов до 2036 года. При проработке эскизного проекта рассматривались разные варианты трассы полета. В итоге ее перевели с орбиты с наклоном к экватору в 52° (как МКС) на околополярную, 97° (стандартная орбита спутников разведки и гражданских метеорологических и оптической съемки), а теперь опять мы видим в телеграм-каналах, которые близки к Роскосмосу, обсуждение: зачем такая орбита, давайте вернемся на 52°. Подобный подход вызывает сомнения. Мы видим: долговременное планирование не очень работает — что в США, что в России. Возникают вопросы: чем это всё обосновывается? Кто принимает решение? Почему долгосрочные программы пересматриваются в ходе выполнения? Мы уже говорили о научном телескопе «Нэнси Грэйс Роман»: его делали-делали, собрали, деньги уже потратили, осталось оплатить только запуск и управление, а его хотят отменить. ►



На борту МКС. Фото NASA

<sup>20</sup> <http://pf/events/zadat-modul-rossiyskie-apparaty-mogut-byt-pervymi-na-severnom-polyuse-luny/>

<sup>21</sup> [tass.ru/interviews/21855241](https://tass.ru/interviews/21855241)

<sup>22</sup> [www.trv-science.ru/2023/09/lunnyy-avgust/](https://www.trv-science.ru/2023/09/lunnyy-avgust/)

<sup>23</sup> [energiya.ru/ru/spaceactivities/ros-station.html](https://energiya.ru/ru/spaceactivities/ros-station.html)

<sup>14</sup> [iki.cosmos.ru/news/pribyory-iki-ran-otobransy-dlya-missii-change-8](https://iki.cosmos.ru/news/pribyory-iki-ran-otobransy-dlya-missii-change-8)

<sup>15</sup> [rbc.ru/politics/08/05/2024/663b16249a7947453c5f1ea7](https://rbc.ru/politics/08/05/2024/663b16249a7947453c5f1ea7)

<sup>16</sup> [atomic-energy.ru/news/2021/06/17/114838](https://atomic-energy.ru/news/2021/06/17/114838)

<sup>17</sup> [kbarsenal.ru/index.php/istoriya/istoriya-kosmos/plazma-a](https://kbarsenal.ru/index.php/istoriya/istoriya-kosmos/plazma-a)

<sup>18</sup> [2051.vision/2022/04/09/zeus-tow](https://2051.vision/2022/04/09/zeus-tow)

<sup>19</sup> [unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2023/aac\\_105/aac\\_1051297\\_0\\_html/2315219R.pdf](https://unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2023/aac_105/aac_1051297_0_html/2315219R.pdf)

## ► — Насколько была выполнена текущая российская федеральная космическая программа?

— Лишь отчасти. По лунной программе многое не было выполнено, «Луна-25» упала. На МКС полетел модуль «Наука», но не полетел научно-энергетический модуль НЭМ, который унаследует РОС<sup>24</sup>. По спутникам не всё успели, не все спутники народно-хозяйственного назначения и научные аппараты запущены вовремя. В ближайшее время — в июле — должен стартовать биологический спутник «Бион-М» № 2<sup>25</sup>. Запуск откладывали несколько лет. Планируется отправить мышей на высокую орбиту для изучения воздействия радиационного пояса на живые организмы. Ведущий разработчик аппарата — самарский центр «Прогресс», а головная научная организация — Институт медико-биологических проблем РАН.

## Россияне на Марсе — осуществимо?

— Мы говорили о сотрудничестве России и Китая. В нашей переписке вы упоминали, что в определенных кругах возобновились разговоры о развитии сотрудничества России и США в сфере космонавтики. Это не просто информационный шум?

— Сложный вопрос. С такими заявлениями выступил Кирилл Дмитриев, глава РФПИ, спецпредставитель президента России по инвестиционно-экономическому сотрудничеству с зарубежными странами. Илон Маск опубликовал в сети «X» очередной пост о полете на Марс, и Дмитриев написал в комментариях: у нас в этом году юбилей полета «Союз» — «Аполлон», давайте сделаем вместе миссию России и США на Марс. И у нас это подхватили, были встречи, собирались энтузиасты, которые обсуждали, что Россия может предложить.

Когда я слушал выступление Дмитриева перед журналистами<sup>26</sup>, мне казалось, что он просто не до конца понимает состояние российской космонавтики. Видимо, у него какие-то стереотипы. За последние годы в России в СМИ было множество новостей о том, что вот-вот мы полетим на Марс. Хотя нет никакой программы, нет никакого финансирования. Мы видим, что даже на МКС урезают бюджет. Какой тут Марс?

В миссии «Союз» — «Аполлон» участвовали две страны, близкие по своему развитию. У каждой была ракета, которая вывела корабль на орбиту, был пилотируемый корабль, им нужно было состыковать интерфейсы, сделать универсальный стыковочный узел (их тогда называли «андрогиными»), состыковаться на орбите, сделать шлюзовую камеру, потому что на «Аполлоне» был кислородная атмосфера, а у нас воздух (кислород и азот), с разницей давлений внутри. Нужно было решить часть технических вопросов, имея готовую технику.

Полет на Марс, особенно пилотируемый, подразумевает сверхтяжелые ракеты. В США есть SLS (хотя проект, скорее всего, закроют, мы это обсуждали) и Starship, который, мы надеемся, в этом году совершит свой первый полноценный орбитальный полет, хотя технических проблем еще много<sup>27</sup>. Есть наработки по пилотируемым полетам. Программа МКС позволила им создать корабль Crew Dragon. Корабль Orion шел параллельно и тоже был создан, со своими наработками по системам жизнеобеспечения. И на МКС американцы отработали большое количество систем, аналогов тех, которые были еще в СССР и в России, по долговременному работе на станции. Системы регенерации воды из конденсата, из урины, регенерации кислорода — это всё то, что нужно для Марса. Вы не можете взять всё с собой. Фактически к Марсу полетит мини-станция со всеми теми системами, которые отработывались два десятилетия на околоземной орбите. Весь этот опыт был нужен американцам, чтобы научиться далеко летать, и МКС — это промежуточный этап, который подходит к завершению, а Марс — это следующий этап.

— Что может дать Россия для полета на Марс?

— Пока не очень ясно, но идеи есть. Сейчас на МКС используются технические системы регенерации атмосферы и воды, а для создания лунных и марсианских баз можно использовать биологические. Такие наработки есть в России.



Например, могут пригодиться результаты эксперимента «БИОС-3»<sup>28</sup> в красноярском Институте биофизики СО РАН. Допустим, у вас есть энергия от ядерной энергоустановки или от Солнца. Происходит переработка отходов жизнедеятельности людей: углекислого газа, урины и твердых отходов, если получится. По воде и по воздуху было очень близко к замкнутому циклу. Использовались высшие растения и водоросли. Я был в Институте биофизики в прошлом году, для меня это очень значимое место, так как я много лет интересуюсь возможностями жизни людей вне Земли. Конечно, ученые хотели бы продолжить эксперименты, сделать «БИОС-4», выйти на новый уровень<sup>29</sup>. К сожалению, пока у них нет финансирования.

Насколько я знаю, в США не было получено положительных результатов, подобных советским. Там проводился скандально известный эксперимент «Биосфера-2». Он был интересным, сами проблемы, возникшие там с людьми, растениями и животными, стали важной частью истории подобных исследований<sup>30</sup>. Но прорывным стал именно «БИОС-3». Следующим шагом стали китайские эксперименты в комплексе «Лунный дворец», где российские специалисты выступили экспертами. Китайцы начали использовать для получения белка насекомых (до этого брали консервированное мясо из запасов). В космическом полете работать с биорегенеративными системами довольно-таки трудно, невесомость всё усложняет. Но там, где есть сила тяжести и вес, на Луне и на Марсе, они вполне применимы и открывают путь к будущей колонизации иных миров.

Кроме того, в России есть Институт медико-биологических проблем, который проводит много экспериментов по изоляции экипажей. Марс — это далеко. Могут возникнуть самые разные психологические сложности<sup>31</sup>. Очень важно правильно подобрать команду. Есть американский фантастический фильм «Красная планета» (Red Planet). По сюжету все проблемы у экспедиции случились из-за того, что одного человека взяли случайного, совершенно не готового к этой сложной экспедиции, и всё пошло не так.

Сейчас американцы проводят эксперименты по изоляции HERA в космическом центре им. Джонсона<sup>32</sup> в Хьюстоне, а также HI-SEAS на Гавайях<sup>33</sup>. Срок изоляции увеличивается, хотя эксперименты длительностью 520 дней, как в ИМБП, в США еще не проводились. Но они к этому постепенно идут.

NASA опубликовало большой список выявленных проблем, которые возникнут при полноценном пилотируемом полете на Марс, а также план по их решению<sup>34</sup>. И мы не знаем, насколько глубоко этим занимается, скажем, SpaceX. Мы знаем, что компания поставила главную цель — создать транспортную систему для полета на Марс. А вот что с остальными вопросами, связанными с системами жизнедеятельности, радиационной безопасности и т.д.? Пока не очень понятно. SpaceX не всё раскрывают.

— Насколько я понимаю, в целом неопределенность с долгосрочными перспективами в сфере космонавтики возросла — и в России, и в США?

— Да, мы сейчас находимся в точке неопределенности. Вроде бы появилась надежда благодаря появлению новых частных космических компаний, многоразовых ракет... Это всё замечательные новости. Но глобально неопределенность к 2025 году увеличилась.

Здесь я хочу порекомендовать всем книгу Саманты Харви «По орбите». Это художественное произведение, которое рассказывает про одни сутки на МКС. За эти сутки экипаж спит, работает и общается с экипажем, который полетел к Луне (миссией «Артемиды», но она там не названа напрямую). Автор ставит философские вопросы. Кто должен летать в космос? Зачем? Что нас ждет дальше? Луна? Марс? Насколько это всё нам нужно? Человеку, который не был причастен к космонавтике, подобные мысли очень интересны. Саманта Харви писала эту книжку во время пандемии. И в ней же она осмысляет завершение программы МКС. Станция уже кажется чем-то вечным и привычным, но у всего в этом мире есть конец. Это важно помнить. ►

<sup>28</sup> [ibp.ru/ecosystem/info.php](http://ibp.ru/ecosystem/info.php)

<sup>29</sup> [scientificrussia.ru/articles/osnovoj-lunnoj-bazy-dolzha-stat-zamknutaya-sistema-zhizneobespecheniya-novogo-tipa](http://scientificrussia.ru/articles/osnovoj-lunnoj-bazy-dolzha-stat-zamknutaya-sistema-zhizneobespecheniya-novogo-tipa)

<sup>30</sup> [biosphere2.org](http://biosphere2.org)

<sup>31</sup> [radio-betelgeuse.com/b2/archives/544](http://radio-betelgeuse.com/b2/archives/544)

<sup>32</sup> [nasa.gov/mision/hera/](http://nasa.gov/mision/hera/)

<sup>33</sup> [hi-seas.org](http://hi-seas.org)

<sup>34</sup> [ntrs.nasa.gov/citations/20220012711](http://ntrs.nasa.gov/citations/20220012711)

<sup>24</sup> [www.trv-science.ru/2023/06/revolyuciya-v-pilotiruemoj-kosmonavtike-2/](http://www.trv-science.ru/2023/06/revolyuciya-v-pilotiruemoj-kosmonavtike-2/)

<sup>25</sup> [biosputnik.imbp.ru/Bion2.html](http://biosputnik.imbp.ru/Bion2.html)

<sup>26</sup> [t.me/kadmitriev/11](https://t.me/kadmitriev/11)

<sup>27</sup> [t.me/prostinass/3303](https://t.me/prostinass/3303)

## ► За пределы орбиты Марса

— Опять-таки технически, насколько я понимаю, возможности есть лететь и дальше Луны, и дальше Марса. Вот, например, Титан?

— Полеты дальше Марса пока довольно-таки абстрактны с точки зрения как энергетики, так и радиационной безопасности. Вспомним европейскую миссию Juice<sup>35</sup> и американскую Europa Clipper. Они летят несколько лет, например, Europa Clipper достигнет Юпитера только к концу десятилетия, будет делать много гравитационных маневров, чтобы набрать необходимую скорость для полета. Здесь как раз могли бы пригодиться сверхтяжелые ракеты. Если бы аппарат улетел на SLS, то летел бы по прямой к системе Юпитера, без орбитальных маневров. А на Falcon Heavy, тяжелой ракете-носителе компании SpaceX, энергетики не хватало. Хотя на то, чтобы разогнать станцию, ушло всё топливо, первые ступени использовались в одноразовом варианте.

— Гравитационный маневр нужен для экономии энергии?

— Да. Если с помощью ракеты не удается развить требуемую скорость для полета к дальним планетам или за пределы Солнечной системы, то космический аппарат направляют к другой планете, чтобы использовать ее гравитацию. Если аппарат пролетает по вращению планеты вокруг Солнца, он набирает скорость и от планеты улетает с повышенной скоростью, это называют «гравитационной прашой». Такой маневр можно делать даже с помощью Солнца<sup>36</sup>. Если пролетает в обратную сторону, навстречу вращению планеты вокруг Солнца, то теряет скорость. Так использует Венеру и Меркурий, например, Parker Solar Probe, чтобы подлететь ближе к Солнцу. И в современных полетах к дальним планетам гравитационные маневры тоже часто применяются<sup>37</sup>.

— Но можно обойтись без гравитационных маневров?

— В принципе, можно полететь напрямую. Если у вас очень мощная ракета, много топлива, мощные двигатели, или у вас есть ядерная энергоустановка, а лучше ядерные ракетные двигатели (но это пока будущее), вы можете полететь напрямую. Хотя буксир с ядерным реактором и плазменными двигателями нужен долгий разгон у своей планеты. Он должен сначала долго полетать около Земли, набирая скорость, потом уже полететь дальше. Получается, нужно освоить ядерные энергоустановки (а в будущем и ядерные двигатели!), в том числе для обеспечения электропитанием, потому что солнечных панелей хватает для полетов не дальше Марса. Есть отдельные исклю-

чения: с солнечными панелями улетела в систему Юпитера «Юнона», а потом — к астероидам на тех же расстояниях — и «Люси»<sup>38</sup>. Не было у американцев нужного количества диоксида плутония. Выбор солнечных панелей — вынужденная мера, из-за этого снижалось количество полезной нагрузки. А для пилотируемых полетов потребуются системы жизнеобеспечения, тоже требующие электропитания, поэтому, конечно, за ядерной энергетикой в космосе будущее. Ее обязательно нужно развивать, если человек захочет оказаться, например, на орбите около Сатурна. Около Юпитера нельзя — радиация очень большая, но к Сатурну

вполне можно, и Титан — интересный объект. Но это будет очень нескоро — когда мы полноценно освоим использование ядерной энергии в космосе.

— Кроме Титана, Луны и Марса, куда имеет смысл лететь в Солнечной системе?

— Есть еще идея полететь к Венере и делать базы в стратосфере этой планеты, большие дирижабли, причем летать можно на той высоте, где давление — одна атмосфера, и человек сможет выйти наружу просто в кислородной маске. Но это пока абстракция. Научную базу можно сделать, хотя это потребует большого финансирования. А так получается, что для цивилизации нашего уровня реальность — это Луна, Марс как объект колонизации, полеты на астероиды и в систему Сатурна, которая менее радиоактивна, чем система Юпитера. Дальше мы пока особо не можем.

Конечно, человечеству очень не хватает какого-то дальнего плана. Еще одну книжку вспомню, это «Ковчег 47 Либра» Бориса Штерна, где речь идет о высшей цели человечества, о распространении жизни по Вселенной. Для этого нужно сделать звездолет, который десятки тысяч лет будет лететь, используя ядерную энергию, разгоняясь медленно, потом тормозя медленно, и доставлять не человека, а эмбрионы, семена на другие пригодные для заселения планеты. Сейчас у нас нет такой глобальной цели. Нужно, чтобы человечество понимало, чего мы можем достигнуть в космосе, зачем мы должны летать на Марс, к дальним планетам. Даже МКС была нужна не сама по себе, а как этап, чтобы научиться летать в дальний космос. Художественные книжки, такие, как написали Борис Штерн и Саманта Харви, помогают с осмыслением нашего места в космосе.

— Да, хорошо, что мы на эти темы вышли. Все-таки есть в них нечто большее, чем повод для иронии. Мы еще не знаем, что нас ожидает в будущем. Спасибо за беседу и до новых встреч! ♦

<sup>38</sup> [www.trv-science.ru/2021/10/lyusi-start-v-nebo-s-almazami/](http://www.trv-science.ru/2021/10/lyusi-start-v-nebo-s-almazami/)

<sup>35</sup> [esa.int/Science\\_Exploration/Space\\_Science/Juice](https://esa.int/Science_Exploration/Space_Science/Juice)

<sup>36</sup> [geoscan.ru/ru/blog/k-lune-v-storonu-solnca-uchenye-predlozhili-alternativnyy-sposob-mezhplanetnykh-poletov](https://geoscan.ru/ru/blog/k-lune-v-storonu-solnca-uchenye-predlozhili-alternativnyy-sposob-mezhplanetnykh-poletov)

<sup>37</sup> [ras.ru/FStorage/download.aspx?id=4d6e692b-e3ac-4f04-857b-78c905d467a8](https://ras.ru/FStorage/download.aspx?id=4d6e692b-e3ac-4f04-857b-78c905d467a8)

## КНИЖНАЯ ПОЛКА

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



#### «Ковчег 47 Либра»

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

[ozon.ru/product/1714085939](https://ozon.ru/product/1714085939)  
[market.yandex.ru/pr/5856505139](https://market.yandex.ru/pr/5856505139)

#### «Ледяная скорлупа»

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

[ozon.ru/product/1649404065](https://ozon.ru/product/1649404065)  
[market.yandex.ru/pr/5856505150](https://market.yandex.ru/pr/5856505150)



#### «Феникс сапиенс»

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

[ozon.ru/product/1591931886](https://ozon.ru/product/1591931886)  
[market.yandex.ru/pr/5856505140](https://market.yandex.ru/pr/5856505140)

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



## Формула радости

Концерты, научные лекции, круглый стол на тему взаимодействия науки и искусства, экскурсии, мастер-классы и даже спектакли — всё это было на фестивале «Наукоградостно», прошедшем 17–18 мая в Черноголовке. Название это вы вряд ли раньше слышали — проходит он всего лишь второй раз, а зародился в другом подмосковном наукограде — Пущино.

**А**втором идеи «Наукоградостно» стал московский музыкант, лидер бард-рок-группы «Аэротеатр» Павел Федосов. Играя по всей стране, он заметил, что в наукоградах публика — особенная. Там есть особый «наукоградский вайб», интенсивная местная жизнь, активные городские сообщества. И захотелось сделать фестиваль, нацеленный именно на такую аудиторию, соединяющий науку, искусство и локальные инициативы. Как пишут организаторы, это «площадка для объединения ученых, артистов, социальных активистов и участников местных сообществ». Первый опыт был фактически дома, в Пущино, откуда родом супруга Павла Ксения Федосова, ученый-фольклорист. Название выбирали долго, пока Павла не осенило: наука, радость и наукоград в одном слове!

«Мы решили показать, что наукоград — это место, где живут не только ученые, да и ученые зачастую являются очень творческими, социально активными людьми, — говорит одна из организаторов, биолог Анна Резникова. Она тоже родом из Пущино. — Стремилась показать эту многогранность. И добиться «перекрестного опыления» между наукоградами. Например, в Черноголовку приехало много людей из Протвино (пять часов ехали!), Троицка, Обнинска, Фрязино... По ощущениям, половина — не из Черноголовки».

## От «космистов» до гитаристов

Конечно, сочетание науки и музыки в одной программе — далеко не новость. Но чаще это происходит в формате летних опен-эйр-фестивалей где-то за городом. Например, еще в середине 2000-х в Подмоскowie проходил «Космофест» — фестиваль с участием фолк-роковых и рок-андеграундных команд, вдохновленный космической эрой и идеями русского космизма, с песнями, посвященными Гагарину и Циолковскому (но в весьма необычных образах, см. например песню со словами «Гагарин знал, что такое автостоп» группы «Небослов»), параллельно шли научные лекции, наблюдения в телескоп и запуски моделей ракет. В наше время научный лекторий является постоянной частью крупного неформального опен-эйра «Бессонница». Бывает, лекция сочетается с музыкой в буквальном смысле: на «Бессоннице-2024» (Юхновский район Калужской области) выступала рок-группа Disen Gage, чья гитарно-электронная импровизация сопровождала лекцию о сканирующей зондовой микроскопии, которой занимаются участники группы на работе в ИБХ РАН. В том же году на небольшом летнем фестивале «Минифест», проходившем на лесной поляне близ Троицка, с лекцией про Большой взрыв выступил главный редактор «Троицкого варианта» Борис Штерн.

## Наука + музыка = фестиваль

Первый фестиваль «Наукоградостно» состоялся в Пущинском Доме ученых 26–27 октября 2024 года, и опыт оказался удачным — собралось около 600 человек. Следующий планировали устроить в Троицке, организаторы даже побывали в конце декабря у нас с визитом, но помешала административная реформа — наукоград лишился большей части бюджета и полномочий, а предполагаемая основная площадка, «Точка кипения», и вовсе была закрыта. Зато откликнулась Черноголовка. Там с поддержкой неформальных инициатив всё в порядке, работает АНО «Центр городского развития», возглавляемое экс-мэром города Олегом Егоровым. Он помог финансово и предоставил основную площадку — арт-пространство «Восход». Вторым залом стал местный Дом ученых. Всё — безвозмездно. Кроме того, помогла «Малая академия наук „Импульс“», ориентированная на работу со школьниками. И еще один источник — пожертвования, в первый раз помощь публики вообще была



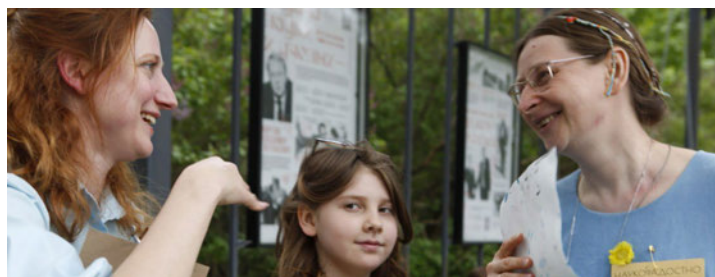
ключевой, позволившей организаторам «выйти в ноль». Подключился и местный бизнес — кафе «Семёнов» на эти два дня обеспечило фестиваль обедами, всем известная компания «Черноголовка» предоставила воду. Черноголовские интернет-ресурсы опубликовали анонсы. «А мама одного из оргов феста, Жени Березуевой, испекла 200 пирожков! — добавляет Анна Резникова. — И хотелось бы отдельно поблагодарить волонтеров, которые приехали помогать из других городов. Многие из них были с нами еще на первом фестивале — и наша дружба продолжается».

Кстати, сколько их, организаторов? Всего девять. Павел Федосов — идейный вдохновитель фестиваля, он отвечает за музыкальную часть, Ксения Федосова организует круглый стол, Анна Резникова — научный лекторий. Плюс около 20 волонтеров. В этом году к научной программе прибавился еще Science Slam, в котором участвовали ученые из Черноголовки, поэтому на лекторий позвали преимущественно гостей. Звали в основном через знакомых, уговаривать не приходилось — как правило, люди, услышав о первом фестивале, сами стремились попасть на второй.

Публики в Черноголовке было, пожалуй, поменьше, чем в Пущино. Просто залы не такие большие. Лекторий в «Восходе», основной площадке фестиваля — примерно на 80 человек. Большая гостиная Дома ученых, где был финальный концерт — на пару сотен. Насколько пересекается аудитория научных лекций, детских занятий и концертов? Пока не очень. В идеале, конечно, хотелось бы синергии — чтобы родители оставляли детей на мастер-классах, сами шли на лекцию, потом вместе слушали концерты. Всё впереди.

## Физики, фольклористы, динозавры...

О чем был научный лекторий? Медицинский физик Александр Шемяков из ФТЦ ФИАН в Протвино, где находится один из ведущих центров в мире по таргетной терапии онкологических заболеваний, рассказал об особенностях протонной терапии и прорывных технологиях в этом направлении. И предостерег от подмены терминов: лечат не «онкологию», а онкологические заболевания, а онкология — это наука о них. А в лаборатории биохимика Евгения Согорина (Институт биологического приборостроения, группа прикладной энзимологии Пущинского научного центра) синтезируют «фантастические пептиды» — фрагменты белка, результаты его гидролиза (разложения), по сути, аналогичные уже переваренной в желудке пище. Они хорошо усваиваются организмом и помогают восполнить дефицит белка. Евгений проявлял нестандартный подход ▶



Один из организаторов Ксения Федосова (справа)

► к выступлениям с 2016 года, когда стал победителем в номинации «Химия» конкурса журнала «Science», в котором нужно было творчески объяснить содержание своей диссертации — он передал ее через танец, изобразив с помощью вальса работающие рибосомы. Сейчас танцев не было — только рассказ.

Доклад о роли страха в традиционной и современной культуре поделили между собой организаторы фестиваля. Ксения Федосова заинтересовалась таким современным культурным феноменом, как массовые сетевые рассылки. И, как ученый, стала их собирать и анализировать. Она рассмотрела их с точки зрения фольклористики и антропологии, а Анна Резникова — нейрофизиологии. Оказалось, со временем роль «страшилок» стала прямо противоположной: наших предков они призваны были успокаивать, давать знания и готовить к опасным ситуациям, а современные гуляющие по сети «вирусные» рассылки, наоборот, пугают неизвестностью. Действуют они прежде всего на лимбическую систему, отвечающую на реакции страха и опасности.

А самой неожиданной оказалась лекция про динозавров, ориентированная на родителей с детьми. Историк Юрий Угольников запаздывал, а в зале уже был один из участников вечерней программы, лидер группы «Мимонот» Игорь Лазарев. Пришлось ему... нет, не изобразить динозавра, а вспомнить программу детских песен, с которой он порой выступает. «По этому поводу мы с ребятами решили, что я тоже динозавр. Рока, видимо. Скорее всего, велоцираптор!» — прокомментировал он.

## Миры на экране смартфона

«Наука и искусство: создавая миры» — так был озаглавлен прошедший на фестивале круглый стол. В нем участвовали Анна Пеплова (Троицк), Ирина Даниличева, Олег Макаров и Павел Куприянов (Москва), Любовь Николенко (Черноголовка) и модератор Ксения Федосова. Они работают в направлениях art&science, звук и саунд-дизайн, образование и технологии, социальная антропология, биология, химия. Сама обстановка города располагает к беседам об искусстве: в Черноголовке есть памятники сингулярности (точке, которой была наша Вселенная до Большого взрыва) и Солнечной системе. Это модель в масштабе 1:1,5 млрд, так что пешком от Солнца к Нептуну придется идти два часа<sup>1</sup>. Главное — эта работа ведется системно с пониманием целей: сделать город конкурентоспособным, привлекающим новых жителей благоприятной и интересной средой. Что касается science art, он задает автором двойную задачу — сделать и творчески интересный, и научно достоверный объект, который бы рассказывал обывателям и гостям города о сути научных работ, которые ведутся в Черноголовке. Например, работа Любови Николенко посвящена перовскиту, материалу, применяемому в солнечной энергетике. Это галерея, в которой можно прогуляться, подобно электрону, среди ионов кристаллической решетки. Правда, только в виртуальной реальности, глядя на экран смартфона. Другой проект — проекцию на фасад — можно увидеть невооруженным глазом. В планах — проведение арт-резиденции, в которой science-артисты будут сотрудничать с учеными в создании новых художественных объектов, вдохновленных наукой и городом.

## Новый рок-н-ролл

Science Slam — новый формат для фестиваля, но не новый в целом. Это мероприятие уже было в планах арт-центра «Восход» и естественно вошло в программу фестиваля. «Наука — это новый рок-н-ролл», — так пишут в анонсах его организаторы. В программе — шесть ученых из Черноголовки. Каждому дается по десять минут, за это время нужно рассказать о пути в науку и о своих работах, желательно — живо, понятно и с юмором, и ответить на вопросы из зала. Александр Константинов (ИСМАН) занимается композиционными материалами. Бывают они и в природе — например, человеческие кости состоят из коллагена и солей кальция. А есть искусственные — углепластик, металлокерамика. Александр работает над композициями на основе титана и бора для биосовместимых протезов.

Дарья Коротичкая-Седловец (ИПТМ РАН) рассказывает о пористом кремнии с углеродным покрытием, нужном для микроконденсаторов. Даниил Тумачев (ИФТТ РАН, ИТФ им. Ландау) рассказывает о развитии методов предсказания погоды и трудностях компьютерного моделирования хаотичной (турбулентной) системы, в которой малейшие изменения могут привести к значительным последствиям. Помогают эксперименты на миниатюрных установках с искусственно создаваемыми вихрями.



Джем в арт-центре «Восход»

Иван Шамов (ПХФ и МХ РАН) в модной майке с надписью «Главдушни-ла» рассказывает об энергоносителе будущего — водороде, а именно — способах его хранения. Анна Гадомская (ПХФ и МХ РАН) занимается квантовыми точками — наноразмерными кристаллами полупроводников, которые используются как источники света в дисплеях и в медицине, служат в солнечных батареях и сенсорах. Владимир Ракитин (ПХФ и МХ РАН) решил оформить свое выступление как... средневековую балладу, которую декламировал под мелодию «Greensleeves», сыгранную живьем на ханге. Героем баллады стал кестерит ( $\text{Cu}_2(\text{Zn}, \text{Fe})\text{SnS}_3$ ) — дешевый, малотоксичный и стойкий минерал, подходящий для солнечных батарей. Его доклад и собрал самые громкие аплодисменты. Победитель получает пару боксерских перчаток — символ победы в споре.

## Два дня музыки

О музыкальной программе (четыре концерта) рассказывать надо или много, или никак, а формат газеты все-таки немного другой. Ограничимся списком: Павел Федосов (Москва), Павел Четверин и Мария Смолова (Пушино), «Неждан неждан» (Черноголовка), Иван Ганин (Сергиев Посад), Юрий Боярченко (Черноголовка), Евгений Баллард (Москва), Tre Vindar и Таис Перепёлка (Пушино), Елизавета Евщик и «Мимопроходили» (Черноголовка), «Светосфера» (Москва), Саша Сазонов, Наташа Волна, Вова Бурбон (Москва), «Любите природу!» (Москва — Пушино — Обнинск — Королёв), Юлия Теуникова (Москва), «Джимми и пираты» (Королёв), «Кагор палачам» (Черноголовка), «Горькое Капри» (Москва), Игорь Лазарев и «Мимонот» (Москва), Умка (Москва). К вопросу о том, насколько пересекаются множества ученых и музыкантов... Елизавета Евщик — сотрудник ФИЦ проблем химической физики и медицинской химии РАН. Анна Герасимова (Умка) — филолог, исследователь творчества обэриутов и переводчик с литовского. Мария Смолова — доцент кафедры китайского языка МПГУ.

Был на фестивале и целый блок «Наукоградошно детям» — его провели три творческих мастерских (ювелирная от Евгении Березуевой и две художественных от Татьяны Ефимцевой) и две лаборатории (химическая от Анны Квиткиной, сотрудники Пушинского научно-го центра биологических исследований РАН, и физическая от проекта «Физическая гостиная» МПГУ), аншлаг был везде. Также театр «Мастерская небылиц» показал детский кукольный спектакль «Кот в сапогах», а для взрослых актер и исследователь Даниила Хармса Александр Сазонов представил моноспектакль «Лекция по Хармсу».

\*\*\*

Что дальше? «Наукоградошно» растет, люди приезжают из других городов, загораются общей идеей. Третья «серия» будет в ноябре 2025 года в Пушино. А дальше — передвижной фестиваль открыт для предложений.

Владимир Миловидов. Фото: Анастасия Бухарина и др.  
t.me/naukogradostno; vk.com/naukogradostno

<sup>1</sup> solarchg.space

# Химия как приключение

**Любовь Оболенская** — учитель химии московской школы № 2065, кандидат химических наук и добровольный пожарный. Она участвовала в ликвидации очагов торфяных пожаров и в спасении Чёрного моря от мазута. Педагог считает, что интерес к химии лучше всего прививать школьникам через реальные дела и проекты, связанные с нанотехнологиями. Под ее руководством дети создали новый химический состав для пожаротушения, сорбенты и фотокатализаторы для очистки воды, новое средство от ожогов борщевиком (опробовано и очень эффективно), негорючий полиэтилен, дрон с сенсорным «носом», который находит тлеющие торфяники, безопасный состав для регенеративного патрона для пожарных, огнезащитную пропитку для древесины и негорючую масляную краску... О некоторых из этих работ педагог рассказывает в интервью Маргарите Тимофеевой.



Любовь Оболенская

те школьница разработала состав, который не позволяет гореть масляной краске. «Тема актуальная, так как такая краска пожароопасна и токсична при высоких температурах», — объясняет педагог. — В одном из вариантов эксперимента мы добавили в краску фреон, которым тушат пожары на подводных лодках, и ребята увидели, как пары модифицированной краски тушат спичку». И на ученических конференциях проекты, польза которых очевидна, всегда имеют успех.

## Как замедлить горение

Источником идей для этих проектов стало эковолонтерство. «Для меня оно началось с участия в добровольной помощи пожарным», — рассказывает Любовь Оболенская. — Они тушат торфяники в Центральной России, чаще всего — во Владимирской области. Каждый год весной и летом ситуация становится сложной — люди жгут старую траву, разводят костры в лесах». Помогая в борьбе с огнем, она выяснила, что для более эффективной борьбы с ландшафтными пожарами применяются так называемые смачиватели, и решила вместе с учениками их улучшить. «Мы добавили к составу антипирены, точнее, наночастицы диоксида титана. Они придают жидкости консистенцию геля, который как бы покрывает поверхность деревьев и почвы и не дает огню распространяться», — поясняет учитель. — Но появилась новая проблема: наночастицы имеют свойство «склеиваться» и засорять шланг ранцевого огнетушителя. Под руководством Оболенской 11-классница школы провела исследование и нашла способ разбавления концентрата, содержащего  $\text{TiO}_2$ , так, чтобы раствор долго не густел.

Рука об руку с лесными пожарами (к слову, 99,9% которых вызваны действиями человека) идут пожары техногенные. Их меньше, но они смертоноснее — из-за пластика, которого много в домах, выделяющего при горении смертельно опасные вещества. Педагог и ученики провели исследование — как сделать, чтобы в жилье чаще использовалось дерево, и защитить его от огня. «У нас было два пути: добавить синтезированный нами гель, замедляющий горение, в масляную краску или создать огнезащитную пропитку для дерева», — вспоминает Оболенская. — Второй вариант предложили две мои ученицы, что не может не радовать». Дальше встал вопрос — какого рода пропитку выбрать. У всех свои недостатки: водонерастворимые пропитки, созданные на основе органических растворителей, при хранении и транспортировке пожароопасны. А водорастворимые — вымываются из древесины водой и перестают работать. Школьники смогли преодолеть недостатки обоих типов: они синтезировали наноструктурированные гелеобразные соединения диоксида титана и диоксида кремния, не растворимые в воде. Этот гель за счет наноструктуры проникает в поры дерева, не горит и не вымывается водой.

## К доске пойдет... компьютер

Когда в школьных лабораториях есть высокотехнологичное оборудование, это само по себе мотивирует. «У детей в голове навешивается мостик между несовместимыми на их взгляд вещами: любимыми гаджетами, которыми на уроках пользоваться не разрешают, и образовательным процессом, ассоциирующимся со скучными формулами и опытами по смешиванию реагентов», — объясняет Любовь Оболенская. — С помощью научных приборов эти миры вдруг соединяются».

В школе № 2065 в этом году установили автоматизированный реактор, которым управляет компьютер. Поначалу ребята просто не могли связать в голове два этих устройства, им казалось, что всё происходит только на экране компьютера. Учитель предложила им поэкспериментировать, проверить, как изменятся характеристики получаемых наноматериалов, если варьировать скорость добавления раствора реагента, поглядеть, как при этом ведут себя другие параметры — температура, кислотность, электропроводность, окислительно-восстановительный потенциал... И только тогда они увидели взаимосвязь, поняли, что реакции идут на самом деле. ▶



На школьном IT-полигоне

Волонтер-пожарный



## На уровне вузовской науки

Начать рассказ стоит с самой школы, расположенной в городе Московском (сейчас это часть Москвы), возникшем еще в советское время вокруг крупного подмосковного агрокомплекса. Здесь не просто кабинет химии — целый IT-полигон, гигантская территория-лаборатория, оснащенная современной техникой, где есть 3D-принтеры, осциллограф, мультиметр, сканирующий зондовый (атомно-силовой) микроскоп. И если чаще всего школьные проекты по химии делаются на выезде, когда педагог с группой мотивированных старшеклассников приезжает в вуз, в школе № 2065 эту работу можно произвести на месте.

«Я создаю с учениками проекты на уровне вузовской науки», — считает Любовь Оболенская. — Показываю ребятам, как пользоваться современным оборудованием, учу приемам синтеза, объясняю химизм процессов и основы физической химии, которые нужны для понимания нанотехнологий, а также советую (и всячески в этом помогаю) создавать практикоориентированные проекты, чтобы ученики сразу увидели результат, почувствовали, что они, пусть немного, но улучшили окружающий мир».

Например, один проект был посвящен созданию геля с наносеребром, который заживляет ожоги от борщевика и обладает антибактериальными и фотопротекторными свойствами. В другой рабо-



► Под руководством Оболенской школьники освоили процесс получения различных объектов из наномира, обладающих полезными эффектами. Наносеребро используется как антисептик, наномангнетит — как катализатор для разложения загрязнителей в воде, наногидроксипатит — как покрытие для штифтов зубных имплантов для усиления их совместимости с живыми тканями. А еще уже упомянутые выше наноразмерные гелеобразные диоксиды титана и кремния для противопожарной пропитки древесины и наноразмерный гидратированный диоксид титана с полифосфатом аммония — как добавку, которая придает негорючесть краске.

«Надо сказать, когда ребята осознали могущество лабораторной техники и то, что их работа имеет практическое значение, они сильно воодушевились, — вспоминает Любовь Оболенская. — Даже хвастались другим учителям, что научились работать на «А-реакторе»<sup>1</sup>, и отвечали на вопросы о нём на конференции».

## Титан, пот и наносеребро

Впрочем, поддерживать интерес к химии помогают не только высокотехнологичные приборы. Некоторые устройства дети создают сами. С помощью роботизированных наборов конструктора Lego Mindstorms они собрали мешалку для синтеза наноразмерных шариков магнетита, покрытых оболочкой из диоксида титана. Эти частицы помещались в поролоновые «плотки» для очистки поверхности воды от загрязнения.

А в ходе доклада на одной из конференций возник вопрос: подходят ли детали конструктора для этих целей, не разрушаются ли? Так появилась идея еще для одного проекта: исследования устойчивости пластмасс к различным соединениям. Выяснилось, что при синтезе наносеребра довольно сильно разрушается деталь, которая используется в качестве лопасти мешалки. А вот при синтезе из сульфата титанила-аммония наноразмерного диоксида титана (анатаза) она практически не повреждается. В следующих экспериментах решили нанести на лопасть слой анатаза и проверить, как она будет себя вести при синтезе наносеребра или просто при трении рукой. «В качестве модели руки использовали кусок натуральной кожи, смоченный точным количеством пота, для чего мне пришлось приклеить этот кусок кожи к виску и присесть 80 раз! — признается учитель. — Образец был взвешен до и после, так мы узнали точную массу пота». Трение осуществляли под контролем еще одного прибора из комплектации предпрофессиональных классов — цифрового датчика силы кистевого сжатия (динамометра).

Сканирование зондовым микроскопом показало, что деталь «Лего» с нанесенным на поверхность слоем анатаза при синтезе наносеребра практически не повредилась. А после того, как по ней 40 раз провели кожаной моделью, повреждения были незначительные.

## Маленькие секреты большой науки

Свой опыт педагог подытожила в курсах повышения квалификации «Основы нанохимического эксперимента в проектной и исследовательской деятельности учащихся», которые проводятся на базе МГПУ. Их может пройти любой учитель химии на бюджетной основе<sup>2</sup>.

В чём же ее секрет, способ увлечь школьников наукой? «Пожалуй, главный «лайфхаком», который помогает открыть детям удивительный мир химической науки так, чтобы он перестал быть для них забором из зубодробительных формул и неинтересных примеров, а стал настоящим приключением, можно считать нанохимию», — отвечает Оболенская.

Правда, в школах пока этот подход не очень распространен. Какие же особенности наночастиц мешают работать с ними? «Ученые давно синтезируют разные вещества, — рассказывает педагог. — Ведь ни один объект не может образоваться сразу крупным, человек же не рождается двухметровым! Так и любое вещество сначала бывает наноразмерным, а чтобы оно таким и осталось, его нужно стабилизировать. У маленькой частицы заметная доля атомов оказывается на поверхности, гранича с химически чужеродной средой — с водой или воздухом. В этих местах соприкосновения с «чуждым» накапливаются излишки энергии. Система стремится ее минимизировать — частицы стараются слипнуться, объединиться, чтобы контакта было как можно меньше».

Детям она объясняет это так: у каждого атома есть «лапы» (валентности), бывает, их четыре, а бывает — целых восемь, и у тех, кто на поверхности, половина «лап» смотрит наружу и их некуда деть. Это и есть некомпенсированная валентность. Но страдают такие атомы недолго. Наночастицы очень много — на 10 граммов реагента их миллиарды

миллиардов в небольшом пространстве, плюс они быстро двигаются, так что мимо нашей наночастицы непременно проплывает другая, «лапы» атомов с разных частиц встречаются и... тут уже начинают страдать нанотехнологии — вещество перестает быть наноразмерным!

Что же делают ученые? Они покрывают наночастицы биомолекулами длинных углеводов: мальтодекстрином, декстраном. Если представить каждую наночастицу в виде репейника, то биомолекулы можно сравнить с пакетиками, в которые упакован каждый репейник. Теперь они уже не могут сцепиться между собой!

Другой вариант — прицепить к каждой наночастице ионы одинакового заряда, например, цитрат — кислотный остаток (анион) лимонной кислоты. Теперь каждая наночастица заряжена одинаково, а значит, будет отталкиваться от другой.

Третий способ — применить поверхностно-активные вещества (ПАВ), такие как мыло, которое с помощью пены может «подружить» воду и воздух. Эти вещества — амфифилы — дружелюбны разным средам. У каждой молекулы ПАВ есть полярная головка и длинный неполярный хвост. Соответственно, если нужно стабилизировать полярные наночастицы в неполярном растворителе, то все ПАВы-«головастики» повернутся в одну сторону, а если наоборот, то в другую. Так снимается напряжение, которое толкало систему к тому, чтобы частицы укрупнялись.

Еще один метод стабилизации — сразу делать наночастицы не свободными, а закрепленными в матрице, как в ткани медицинской маски или в поролоновой губке, где каждая частица окажется в своем «гнезде» и не сможет из него выбраться.

\*\*\*

«Наглядные и кинематографические объяснения, подкрепленные ориентированными на практику проектами, созданными на современной аппаратуре, не оставляют детей равнодушными, — подводит итог Любовь Оболенская. — Так школьники становятся ближе к Большой науке». ♦

<sup>2</sup> [dpomos.ru/curs/3214209](http://dpomos.ru/curs/3214209)

<sup>1</sup> Это сокращение от «Автоматизированный реактор» (фирма «Научные развлеченья»). А вовсе не «Атомный»...



Молодой Альфред Лотар Вегенер

## Альфред Вегенер. Жизнь земной коры и смерть во льдах

Михаил Орлов, научный журналист, биолог

Больше века назад, в январе 1912 года, впервые было высказано обоснованное предположение о том, что материки перемещаются друг относительно друга на поверхности Земли. Сейчас оно лежит в основе геологии, без него изучать нашу планету как единое целое просто бессмысленно. Однако тогда речь молодого метеоролога Альфреда Вегенера сочли просто глупым мальчишеством. В дальнейшем ученым открыто пренебрегали, иногда даже высмеивали, а его гипотезу континентального дрейфа забыли надолго. До тех пор, пока спустя полвека не убедились в принципиальной правоте Вегенера: материки все-таки движутся.

### Детство Альфреда

Альфред Лотар Вегенер родился в Берлине, столице Германской империи, 1 ноября 1880 года. Это было очень подходящее место и время для появления на свет человека, ставшего революционером в науках о Земле. На дворе стояла эпоха заката классической научной мысли и рождения новых радикальных идей.

Каково было положение вещей в науке того времени? В 1880 году британский натуралист Чарлз Дарвин был уже в преклонном возрасте, Дмитрий Менделеев уже десять лет как опубликовал свой периодический закон, австриец Людвиг Больцман создавал основы термодинамики — науки о движущих силах физических процессов, — а в Германии недавно защитил диссертацию основоположник квантовой физики Макс Планк, и всего лишь год назад родился Альберт Эйнштейн.

Геология, одна из старейших естественных наук, опережала своих сестер в развитии. Основополагающие труды палеонтолога Жоржа Кювье существовали уже столетие, главный труд отца геологической науки Чарлза Лайеля («Основные начала геологии») — полвека. Другой крупнейший геолог, Эдуард Зюсс, находился в зените славы и готовил собственную великую книгу — «Лик Земли».

Вот в такое время появился на свет Альфред Лотар Вегенер. Его отец Рихард был учителем классических языков в христианской школе и доктором теологии. Рихард был приверженцем прусской системы образования и, стало быть, железной дисциплины. В его семье уже было трое дочерей и один брат Альфреда по имени Курт, старше всего на два года, в дальнейшем сыгравший огромную роль в жизни нашего героя. Пока же — в детстве и подростками — братья вместе играли и интересовались наукой.

Альфред начал свое образование в одной из берлинских гимназий, стал лучшим выпускником своего класса. В 1899 году Вегенер поступил в Берлинский университет, где налег на физику, географию, метеорологию, однако его главной страстью тогда была астрономия. На один семестр Альфред отлучился в Гейдельбергский университет, оставив на время берлинскую жизнь, свои Alma mater и Pater noster. Там тихоня Вегенер показал себя подлинным буршем: забросив лекции, он упражнялся в фехтовании, употреблении пива и всячески жил для себя. Но вскоре эта «вольница» кончилась и больше в его жизни никогда уже не повторялась.

Альфред стал ассистентом в берлинском центре «Уrania» — заведении, которое ставило своей целью популяризацию астрономии, в 1905 году защитил диссертацию и в свой срок получил ученую степень. Однако обсерватория с астрономами довольно быстро стала казаться Вегенеру слишком скучным и, видимо, слишком безопасным местом.

Вегенер переходит на службу в другую обсерваторию — уже метеорологическую, близ Берлина. Это научное учреждение обслуживает потребности воздушного транспорта и выполняет исследования высоких слоев атмосферы. Здесь Альфред работает под началом Курта Вегенера, своего старшего брата.

### Полет братьев Вегенеров

Альфреда и Курта объединяли научные интересы. Оба любили походы, физику и науки о Земле, специализировались на метеорологии, полярных и морских исследованиях. Братья начали использовать в работе новаторский и зрелищный инструментарий — воздушные змеи, шары и метеорологические зонды. Однако их целью было отнюдь не развлечение. Все эти взмывающие ввысь устройства были наштабированы приборами, измеряющими температуру, давление и другие свойства атмосферы. С их помощью братья узнавали, как эти параметры меняются с высотой. А заодно побили мировой рекорд по продолжительности полета на шаре. 5 апреля 1906 года Альфред и Курт провели в полете на большой высоте 52 часа — в полтора раза дольше, чем предыдущие рекордсмены.

За эти двое с лишним суток шар братьев унесло ветром далеко на северо-восток. Они пролетели над Данией, видели Балтийское море, после чего были вынесены обратно на юг. Братья явно шли на рекорд, хотя за этим достижением особенно не гнались, а продолжали наблюдения и замеры — до тех самых пор, пока совсем обессиленные не приземлились близ горного массива Шпессарт в Германии.

Этот двухдневный полет был мужественным, но опасным и не слишком продуманным шагом. Альфред Вегенер показал, что способен стойко и решительно, жертвуя собой, добывать научное знание, действуя плечом к плечу с единомышленниками. В дальнейшем это стало характерным почерком его исследований.

Однако еще до этого головокружительного полета в голове у Альфреда возникли мысли о чем-то гораздо более экстремальном. Он решил покинуть обсерваторию, где работал Курт, и отправиться в экспедицию на Крайний Север, в Гренландию.

### Полярная лихорадка

Первые десятилетия XX века — время, когда на карте мира исчезали последние белые пятна. Одним из них была Гренландия — ледяной остров, такая морозная антресоль Старого Света. Покорявшие ее полярники были космонавтами своего времени, чье мужество граничило с безрассудством, а то и с безумием. Миллионы мужчин вдохновлялись их примером и завидовали, дети подражали им в своих играх, женщины восхищались ими и мечтали привлечь к себе внимание героев. Но, кажется, самим героям это было нужно меньше всего. По большей части это были ученые, и стремились они побывать там, где не ступала нога человека. Гренландские экспедиции начала XX века — лишь одна из ярких страниц этой истории.

В 1908 году американец Фредерик Кук заявил, что, передвигаясь со своими компаньонами на собачьих упряжках, сумел достичь Северного полюса. Однако убедительных доказательств Кук представить не смог. Через год о собственном покорении полюса заявил другой американец, Роберт Пири. Ему поверили и называли первопроходцем многие десятилетия. Однако сейчас принято считать, что Пири, скорее всего, тоже солгал. В 1912 году по тем же льдам к заветной точке пересечения меридианов двинулся Георгий Седов, но погиб, даже не приблизившись к полюсу. Первыми людьми, ►

► убедительно задокументировавшими свое пребывание на Северном полюсе, стали в 1926 году участники перелета на дирижабле «Норвегия» под руководством Амундсена, американца Линкольна Элсуорта и итальянца Умберто Нобиле. Первыми, высадившимися туда с самолета, стали участники советской Высокоширотной воздушной экспедиции 1948 года. «Приледнившись» близ заветной точки, они через пару дней вернулись домой.

Что касается Южного полюса, то соревнование там приняло самую острую форму. В 1911 году на берег Антарктиды неподалеку друг от друга высадились две соперничающие группы. Норвежец Руаль Амундсен первым прорвался к цели 14 декабря 1911 года, сумел вернуться и лично телеграфировать о своем триумфе. Англичанин Роберт Скотт безнадежно отставал с самого начала и в итоге погиб вместе со всей командой. Хотя эти экспедиции обычно позиционировались как исследовательские, научная составляющая по сути оказывалась на втором плане или даже отсутствовала. Статус первопроходца имел самостоятельную и очень высокую ценность.

Было и множество других историй, скажем, с участием «основоположника полярного дела» Фритьофа Нансена — филантропа, ученого, спортсмена и нобелевского лауреата. Потом были и дрейфующие на льдинах папанинцы, и прочие исследователи Северного Ледовитого океана. Кроме высоких широт, к услугам покорителей оставались и высокие вершины Памира и Гималаев.

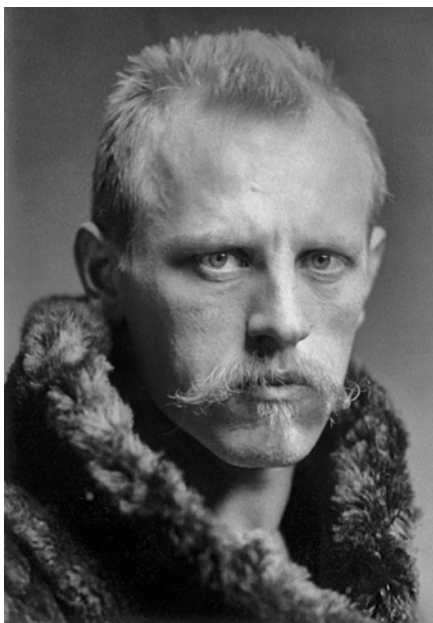
## Самый большой остров

Но история Альфреда Лотара Вегенера, его жизни и смерти, была историей про Гренландию. Слово «Гренландия» в переводе с датского означает «зеленая страна», хотя название подходит ей разве что в качестве горькой усмешки. Тут было тепло еще в историческое время, но свободной ото льда, снега и фирна (чего-то промежуточно-го) остается только узкая полоска побережья. Растений совсем мало, климат суров, как на пресловутом Северном полюсе. В центральной части ледяного купола, достигающего местами 3 км в толщину, — гораздо суровее. Там даже летом стоят морозы, однако Вегенер в конечном счете умудрился забраться и туда.

Сначала его целью была северо-восточная часть побережья острова, его последняя не нанесенная на карту область. Именно для ее исследования в 1906 году была снаряжена датская экспедиция под руководством журналиста и этнографа Людвиг Мюлиуса-Эриксона.

Вегенер несколько раз предлагал свои услуги Мюлиусу-Эриксону, и тот наконец согласился. Видимо, сильным аргументом стал недавний рекорд (полет на воздушном шаре), благодаря которому 27-летний Альфред уже не был просто рядовым выпускником-отличником. Общая длительность экспедиции — два года, условия, что называется, на пределе, а Вегенер вдохновлен суровой красотой этого морозильника. Он активно проводит метеорологические исследования, оставаясь в базовом лагере.

Когда с наступлением весны 1907 года Мюлиус-Эриксен и его люди начали походы дальше на север, Вегенер проявил инициативу и отправился вместе с одной из групп. Два месяца четверо мужчин шли по побережью, после чего встретили группу под руководством Коха. Те уже закончили собственный поход и возвращались к лагерю. Мюлиус-Эриксен отправил с Кохом в лагерь свои образцы, а заодно и молодого метеоролога, и двинулся дальше. Вскоре группа датчанина погибла в полном составе, а Вегенера судьба пока берегла...



Фритьоф Нансен — «звезда полярного движения». Именно он первым прошел по краю ледника Гренландии.  
Фото Хенри ван дер Вейде, 1896 год

## Атмосфера в доме Кёппенов

После этой экспедиции вес Вегенера как ученого возрос, а его карьера начала быстро двигаться вперед. Первым делом он получил должность приват-доцента Института физики, где активно преподавал метеорологию. Немалый по меркам молодого ученого багаж знаний из разных наук навел его на мысль систематизировать всё известное к тому времени об атмосфере Земли с точки зрения физики. В результате появилась его книга «Термодинамики атмосферы». Вегенеру хотелось услышать критику кого-то более сведущего, чем он сам, — узнать, достаточно ли хороша его рукопись.



Курт посоветовал своего знаменитого коллегу, Владимира Петровича Кёппена, крупного метеоролога и климатолога из морской обсерватории в Гамбурге. Как так вышло, что светоч немецкой метеорологической науки имел русское имя и отчество? Фамильная история Кёппенов — тема для отдельного рассказа.

Отец Владимира, Пётр Кёппен, был академиком Петербургской академии наук, географом и историком, активным исследователем Крыма. Именно туда, под Алушту, регулярно ездил и подолгу жил там Владимир вместе с семьей, учился же он в университетах Гейдельберга и Лейпцига, где в 1870 году защитил диссертацию. Работал поначалу в Санкт-Петербурге, но повздорил с начальством и вернулся в Германию.

Альфред уже бывал в доме Кёппенов, где регулярно собирались метеорологи. Обстановка была дружеская и непринужденная, ученые увлеченно обсуждали животрепещущие вопросы. А теперь, когда Вегенер приехал с новой рукописью, Владимир Кёппен любезно пригласил его остаться погостить пару дней.

Вскоре Кёппен, 63 лет от роду, и 29-летний Вегенер очень сдружились, они поддерживали теплые отношения всю жизнь. Научное товарищество получило неожиданное продолжение — Альфред обручился с Эльзой, дочерью Кёппена, сделав ей предложение в гондole воздушного шара. Фройляйн Кёппен пришлось слушать самые главные слова в контексте громкого обсуждения братьями Альфредом и Куртом технических вопросов — шар подняли в воздух не только для романтического жеста. А вот назначенную свадьбу пришлось отложить, причем надолго, ведь Вегенер давно не был в Гренландии.

## Опять Гренландия

В 1912 году к Альфреду обратился Йохан Петер Кох, картограф, один из выживших участников последней экспедиции Мюлиуса-Эриксона. Картографировать в Гренландии было больше нечего: береговую линию уже полностью нанесли на карты. Однако неунывающий Кох придумал кое-что поинтереснее: отправиться поперек острова в самой широкой его части. Для этого было необходимо преодолеть тысячу километров по льду. План выглядел чем-то во вкусе Георгия Седова: его автор словно бы ставил своей целью умереть самым ужасным образом и очень скоро.

Вглубь ледяного щита в данном случае означает еще и вверх — трехкилометровая толщина требовала занятия экстремальным «горным туризмом». Туда никогда не совались не только европейцы, но и гренландские эскимосы — инуиты: там просто ничего нет и нечего делать. Лютые морозы круглый год, безумный ветер, никаких ориентиров, как и связи — помощи ждать не от кого. Зато есть бесконечные нагромождения льда и в нем незаметные, но очень глубокие трещины. ►

► Так что медовый месяц Вегенеру заменила вторая гренландская экспедиция. Проблемы не заставили долго ждать: сперва Альфред повредил спину при падении и на месяц потерял способность ходить. В следующем эпизоде весь лагерь едва не накрыло колоссальным ледяным обвалом. Огромные глыбы остановились буквально в трех метрах от палаток. В декабре 1912-го отличился уже Кох, который лично опробовал в деле одну из фирменных гренландских трещин: упал в нее, получил перелом и выбыл из строя на целый месяц.

И лишь затем исследователи смогли наконец двинуться вглубь острова. В пути они провели в общей сложности два месяца, причем их пони и собаки (главные здесь средства передвижения) погибли в самом начале — еще при подъеме на ледяной щит, когда шли наперекор встречному ледяному ветру. Наверху путников ожидал штиль, зато спускались они при помощи буксировочных воздушных змеев, которые тащили сани с грузом вместо павшей гужевой силы.

Уже будучи близко к берегу, путники попали в снегопад, из-за которого потеряли возможность ориентироваться. Запасы были на исходе, сил почти не осталось, и когда они наконец увидели море, стало ясно: городка Превен, к которому они собирались выйти, там нет! Но каким-то чудом рядом проплывал пароход, который подобрал экспедицию в полном составе. Судьба вновь была к Вегенеру благосклонна...

Альфред вернулся на немецкую землю осенью 1913 года. Он наконец отпраздновал свадьбу и занялся одной дерзкой идеей, которая много позже принесла ему славу, а поначалу здорово запятнала научную репутацию. Вегенер впервые озвучил ее незадолго до второй гренландской экспедиции — на всякий случай, понимая, что может и не вернуться. Теперь пришло время засучить рукава и заняться теорией более обстоятельно.

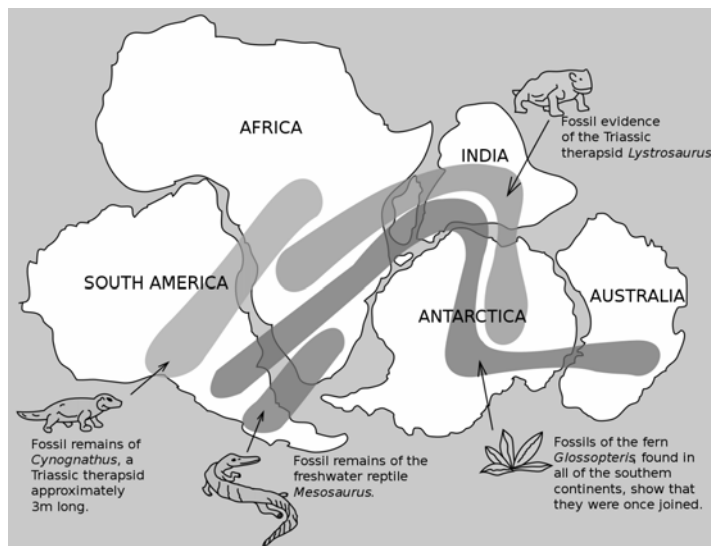
## Разлученные материки

Во времена Вегенера во взглядах геологов доминировали концепции с неблагозвучными названиями: фиксизм и контракционизм. Фиксизм предполагает неподвижное (фиксированное) положение материков относительно друг друга. Контракционизм означает, что неровности на поверхности нашей планеты — горные цепи и впадины океанов — возникли из-за неравномерного остывания и сжатия коры, а также ее локальных провалов. Подобное происходит с яблоком в духовке, которое сморщивается при высыхании. Контракционная гипотеза к тому времени существовала давно и пользовалась поддержкой геологов первой величины, включая того же Зюсса.

Однако крамола о мобилизме — перемещении континентов друг относительно друга по горизонтали — закрадывалась в отдельные головы тоже очень давно. Самые ранние примеры относятся к эпохе Великих географических открытий и первых подробных карт Старого и Нового Света.

Вывод Вегенера и его предшественников на самом деле лежит на поверхности: очертания Южной Америки и Африки выглядят как осколки разбитой тарелки, так что территорию современной Бразилии очень хочется совместить с Гвинейским заливом. Примерно так описывают и озарение, снизошедшее на Вегенера — якобы в 1910 году при беглом взгляде на карту мира ученый подметил сходство очертаний континентов. А на следующий год случайно наткнулся на палеонтологические данные, подтверждающие эту догадку. Тут он уже начал целенаправленный поиск доказательств и вскоре решил заявить о своем детище — гипотезе континентального дрейфа — вслух.

6 января 1912 года Вегенер выступил с докладом перед Немецким геологическим обществом во Франкфурте-на-Майне и... вызвал громкое возмущение собравшихся. Оказывается, его идея отнюдь не нова, как и ее подтверждения, как и многочисленные опровержения всего вышесказанного.



Ареалы вымерших видов, разорванные при расхождении материков.  
Osvoldcangaspadilla / commons.wikimedia.org

После второй гренландской экспедиции Альфред вплотную взялся за развитие гипотезы. Теперь он рассматривает не только Африку с Южной Америкой — он считает, что все, как он их называет, «континентальные глыбы» когда-то были соединены вместе. Термины «дрейф» и «глыбы» наводят на мысль, что картину движущихся континентов Вегенер представил себе, глядя на скользящие по воде глыбы дрейфующих льдов. Он предлагает термин Пангея — от греческих слов «пан» («вся») и «Гейя» («Земля») — в качестве названия единого древнего суперконтинента.

За этими мыслями его застала Первая мировая война. Капитан запаса Вегенер оказывается призван в строй, вскоре получает ранение, приходит в себя и вновь «зарабатывает» пулю! На этот раз всё серьезнее — и развитием своей теории Альфред занимался параллельно с длительным лечением. Этот труд получает название «Происхождение материков и океанов». Его первое издание в 1915 году — небольшая брошюра, дальше следуют еще три прижизненные редакции всё большего объема.

## Аргументы в пользу дрейфа

Чем же Вегенер доказывает свою правоту? Аргументов в его книге множество, они распределены по отдельным главам. Первыми в ход идут геодезические данные — результаты прямых точных замеров координат определенных локаций. Среди них станции Гренландии, которые за десятки лет наблюдений, как полагал Вегенер, переместились вместе с островом на метры. Далее следуют геофизические аргументы — местные искажения вектора гравитации, а точнее, их отсутствие в большинстве случаев. Здесь же рассмотрены распределение землетрясений и возможные физические основы предполагаемой плавучести «континентальных глыб». Геологические свидетельства состоят в соответствии друг другу пород «разлученных» областей континентов, а также образованных ими структур вроде складок.

Самой большой стала глава, посвященная палеонтологическим и биологическим аргументам. Оказывается, ареалы ряда давно вымерших видов также разорваны береговыми линиями. Вегенер рассматривает небольших пресноводных ящеров — мезозавров, которые обитали на юге Африки и Южной Америки. Другой пример — некогда повсеместные, но вскоре полностью вымершие голосеменные растения глоссоптерисы. В пермском периоде они обитали на всех южных континентах, включая свободную в то время ото льда Антарктиду.

О былой общности континентов говорит и распространение некоторых современных видов, которые явно не могли перебраться через ту же Атлантику сами.



Вегенеры (Альфред, Курт и их сестра) вместе с Элизабет Кёппен

► Вегенер упоминает популярную среди его современников-биологов гипотезу «затонувших мостов»: якобы ранее существовали соединяющие материки перемычки, по которым древние виды (вроде окуней, ламантинов и дождевых червей) сумели перебраться в новые края, а после этого сухопутные «мосты» поглотила пучина. Ее Вегенер считает попросту неграмотной с точки зрения наук о Земле.

В дело идут и палеоклиматические аргументы. Ученый-энциклопедист обратился к своей непосредственной специальности в последнюю очередь, рассмотрев признаки распространения древних оледенений, болот, залежей угля и т. д.

Как же к доводам Вегенера отнеслись современники-геологи? Можно сказать, они ушли в отрицание, смешанное с пренебрежением. Особенно радикально были настроены американцы — те иногда высмеивали Вегенера, а его гипотезу открыто называли лженаучной. Сообщество геологов смотрело на Вегенера как на чужака, который выкопал один из главных «флогистонов» их науки и теперь мозолит им глаза.

### «Айсмитте» — «в центре льда»

Так или иначе карьера Вегенера понемногу продвигалась вперед. В 1924 году он получил кафедру метеорологии и геофизики в Грацском университете — не на родине, в Германии, а в Австрии. Там он присоединился к брату Курту, обосновавшемуся там первым.

Судьба сулила Альфреду тихое и размеренное существование: авторитет среди коллег, семейные радости (у него с Эльзой родились три дочери), рядом Курт и «дорогой отец» Кёппен, свобода научного творчества... Ответом Вегенера на это вновь стала Гренландия.

Весной 1928 года Общество содействия немецкой науке одобрило очередной проект Вегенера. Начинается подготовка новой экспедиции. Но в том же году неожиданно умирает Йохан Петер Кох, его старый товарищ, на участие которого Вегенер очень рассчитывал. Ко всему прочему в 1929 году начинается Великая депрессия. Однако ничто не смогло остановить ученого.

В ходе новой экспедиции уже немолодой Вегенер вновь поднял планку на небывалую высоту. Предстояло обустроить метеорологическую станцию на самой макушке ледникового щита Гренландии, на трехкилометровой высоте. На фоне этой идеи прежние уже не выглядели столь самоубийственно.

И вот в апреле 1930 года 14 человек во главе с Вегенером отплыли в Гренландию. Весна выдалась поздней, так что целый месяц ушел на ожидание, когда же плавающие льды наконец позволят их судну пройти. Месяц ушел на обустройство станции на западном берегу Гренландии, а еще спустя два месяца в 400 км от берега на трехкилометровой ледяной шапке появляется палатка, окруженная метеорологическими приборами.

Станцию называли «Айсмитте», т. е. «в центре льда». Тут команда из двух человек, метеоролога и гляциолога (специалиста по ледникам), должна была постоянно круглый год вести наблюдения. Только здесь можно было получить уникальные данные, подробно описывающие режим ледника в дополнение к сведениям с берегов Гренландии.

Однако наступила уже середина сентября, а на «Айсмитте» еще не удалось доставить необходимое оборудование и припасы. Основным транспортным средством полярников оставались далекие от совершенства собачьи упряжки. В качестве альтернативы Вегенер привез аэросани, которые футуристично смотрелись, но просто не могли ехать по рыхлому снегу.

Теперь речь идет уже о спасении находящегося на станции персонала, которому предстоит зима и морозы до  $-50^{\circ}\text{C}$ , а запас керосина ограничен. Вглубь острова наперекор непогоде устремляются 15 упряжек во главе с Вегенером. Передвигаться очень трудно, многие эскимосы разворачиваются и уходят. В конечном счете от группы остается только сам Вегенер и двое его спутников, а большую часть ценного груза пришлось просто бросить. Новая цель — эвакуация станции.

Спасателей на «Айсмитте» встречают с недоумением. Оказывается, погибать они совсем не собираются. Метеоролог Зорге вырыл в фирне (слежавшемся снегу) целую 15-метровую галерею. В ней довольно комфортно и не приходится тратить столько керосина, как в палатке. Зато еды на «Айсмитте» точно не хватит, чтобы прокормить эту спасательную команду на протяжении всей зимы.

Кому-то необходимо проявить мужество — разумеется, оно находится у Альфреда Вегенера. Прежде чем уйти, он в компании четырех товарищей празднует свое 50-летие. Необычное место, да и обстоятельство для юбилея крупного ученого, сделавшего для науки очень многое и еще способного сделать гораздо больше.



Вегенер привез в Гренландию аэросани, но с ними всё пошло не слишком гладко (americangeosciences.org)

И вот Вегенер на лыжах в сопровождении единственного эскимоса отправляется в дальний путь... На Западной станции его не дождались и решили, что он остался на «Айсмитте». В «Айсмитте» подумали, что он благополучно добрался до берега. Лишь по весне тело Вегенера было обнаружено по воткнутому в снег лыжам. Видимо, ученый умер от сердечного приступа в своей палатке во время отдыха.

Деревянные лыжи в снегу сменили на шестиметровый крест из буровых труб, но самого Вегенера так и оставили во льдах. И сейчас он покоится в той части Гренландии, которая теперь носит его имя — полуостров Альфреда Вегенера. Он находится там, куда стремился, кажется, всю свою жизнь.

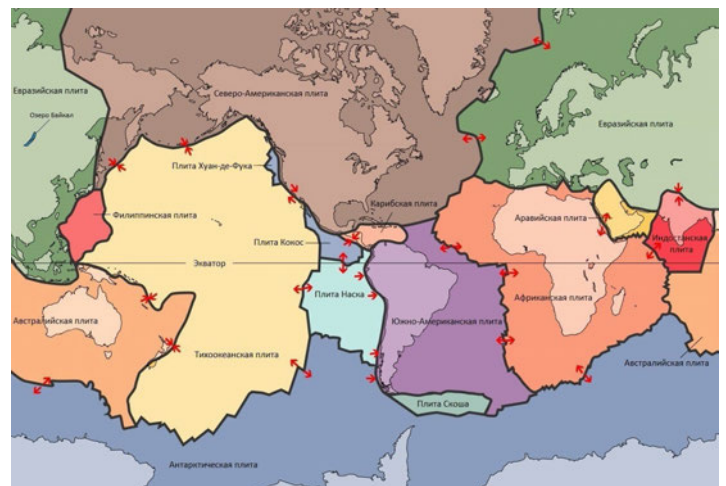
Курт вспоминал, что еще подростком Альфред повесил в своей комнате карту Гренландии, на которой был красным нарисован путь через самую широкую часть ледника. Возле нее значилось «Вегенер, 19...».

### И все-таки они движутся!

Вегенер погиб, и гипотеза континентального дрейфа потеряла своего главного защитника. Ее называли ложной, антинаучной или просто «дикой фантазией» ее автора. Началось, как это обозначила в своей одноименной книге американский геолог Наоми Орескес, «Отрицание континентального дрейфа» («The Rejection of Continental Drift»). Среди множества контраргументов выделяются два: первый выражается в том, что Вегенер не был геологом и, стало быть, не мог судить о проблемах геологии. Другой тоже необычен: ученый не мог обосновать механизм дрейфа континентов.

Да, говоря о «континентальных глыбах», скользящих по океаническому дну, Вегенер не брался утверждать, почему это происходит. А ведь массы у материков просто циклопические — стало быть, их толкают не менее циклопические силы. Отметив, что «теория дрейфа пока еще не имеет своего Ньютона», Вегенер осторожно предположил роль приливных сил и вращения Земли, однако они слишком малы, чтобы

Окончание см. на стр. 24



Тектоника плит во всей красе. NikitaKovtunSlyudyanka / commons.wikimedia.org

# Календарь фантастики

22 мая: Потолковать о проблемах



Л. Мартынов на реке Яснуйке в Абрамцево. Фото В. Укова

120 лет назад родился **Леонид Николаевич Мартынов** (1905–1980), русский поэт, автор поэмы «Поэзия как волшебство», сборников «Лукоморье», «Эрцинский лес», книги мемуарной прозы «Воздушные фрегаты». Из «Воздушных фрегатов»: «Куда бы я ни отправлялся, возвращаясь в Новониколаевск — позднее в Новосибирск, — я неизменно стучался в окно к Вивиану Итину, а если дело было летом, особенно летней ночью, то просто влезал в открытое окно его комнаты. <...> А тем для бесед у нас всегда хватало. Как-никак, а именно в Вивиане я находил терпеливого слушателя своих рассуждений, например, о подземных морях Сибири и Казахстана, то есть о проблеме, за решение которой реально взялись лишь теперь, через полвека. Только с Вивианом я мог толково побеседовать о гипотезе Вегенера, насчет плавучести материков или о солнечных пятнах и о их влиянии на климат. Словом, у нас находилось, о чем потолковать».



Иосиф Бродский. Фото Сергея Берменева / «Википедия»

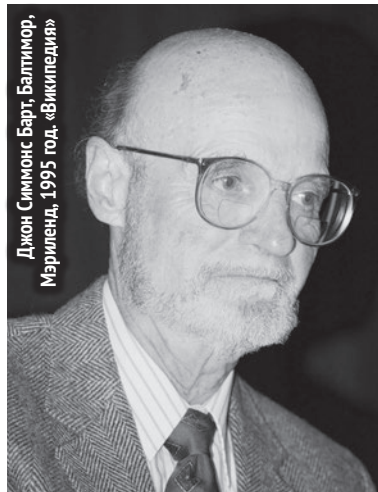
## 24 мая: Тупиковая философия в языке

85 лет назад родился **Иосиф Александрович Бродский** (1940–1996), русский поэт, автор пьес «Мрамор», «Демократия!», послесловия к «Котловану» Андрея Платонова, переводчик пьесы Тома Стоппарда «Розенкранц и Гильденстерн мертвы». Из его высказываний о Платонове: «Идея Рая есть логический конец человеческой мысли в том отношении, что дальше она, мысль, не идет; ибо за Раем больше ничего

нет, ничего не происходит. <...> То же относится и к Аду. <...> Первой жертвой разговоров об Утопии — желаемой или уже обретенной — прежде всего становится грамматика, ибо язык, не поспевая за мыслью, задыхается в сослагательном наклонении и начинает тяготеть к вневременным категориям и конструкциям. <...> Таков, на мой взгляд, язык прозы Андрея Платонова <...>, и этого достаточно, чтобы назвать Платонова выдающимся писателем нашего времени, ибо наличие абсурда в грамматике свидетельствует не о частной трагедии, но о человеческой расе в целом».

## 27 мая: Минотавр в виде Козлоюноши

95 лет назад родился **Джон Симмонс Барт** (John Simmons Barth, 1930–2024), автор романов «Козлоюноша Джайлс, или Пересмотренное новое расписание», «Химера», сборника «Потерянные в веселом доме».



Джон Симмонс Барт, Балтимор, Мэриленд, 1995 год. «Википедия»

Самый известный роман писателя (про Козлоюношу Джайлса) представляет собой панорамную и масштабную сатиру на окружающий мир (он предстает в романе в виде Университета). Сочетание сюрреальных и мифологических тем (личность главного героя — достаточно слабо замаскированная аналогия с Минотавром), повышенное внимание к языку и лингвистике (продолжение традиции Владимира Набокова и Хорхе Луиса Борхеса), а также язвительная критика «низкой» человеческой природы, системы образования и знания в целом при-

ближают роман к лучшим современным антиутопиям; в то же время свойственный представителям «черного юмора» нигилизм по отношению к каким бы то ни было ценностям цивилизации превращает книгу в образец «высокоинтеллектуальной» абсурдистской научной фантастики.

## 28 мая: Фантастика и филателия

60 лет назад родился **Юрий Юрьевич Зубакин** (р. 1965), русский фэн, библиограф и архиварис, создатель сайта «Фэндом», один из составителей проекта «Фантастика», опубликованная на Урале», автор работы «Фантастика Челябинской области», исследования «Применение фантастических допущений в курсе „Развитие творческого воображения“».

Еще одно направление деятельности Юрия Зубакина — фантастическая филателия. Раздел «Истории фэндома» «Филателия и фантастика» содержит несколько десятков филателистических материалов Зубакина о марках, посвященных отдельным писателям-фантастам, кинофантастике, художникам-фантастам, космическим орбитальным станциям, колонизации Луны, Венеры и Марса, исследованию Солнечной системы и дальнего космоса. В своих изысканиях Зубакин внимательно прослеживает историю фантастических изображений на почтовых миниатюрах.

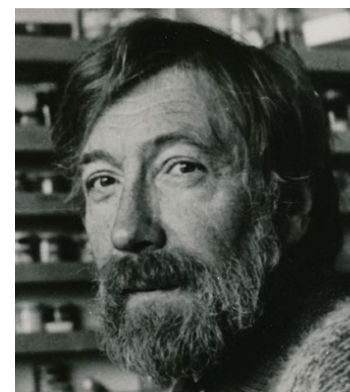


Юрий Зубакин. Фото В.Борисова

## 29 мая: Анималист-сказочник

100 лет назад родился **Май Петрович Митурич-Хлебников** (Май Митурич, 1925–2008), русский художник, автор иллюстраций к произведениям С. Аксакова, В. Бианки, Гомера, Р. Киплинга, Л. Кэрролла, С. Маршака, С. Михалкова, К. Чуковского, к японским сказкам.

Окончив Полиграфический институт, художник защитил дипломный проект «Тиль Уленшпигель», но известным стал по иллюстрациям к детским книгам, которых оформил больше сотни. «Несмотря на немалый опыт иллюстратора, за редким исключением я работал мучительно трудно, — писал он. — Снова и снова повторял рисунок. Добываясь свежести линии, гармонии и цельности изображения. И окончив работу, выбрасывал целые вороха казавшихся неудавшимися вариантов. Иные же разрезал на открытки, которые посылал друзьям к Новому году. Такой способ „метод“ работы удерживал меня у рабочего стола до глубокой ночи».



Художник Май Митурич-Хлебников. Майя Окушко, 1975 год, МАММ/МДФ

## 29 мая: Сочинитель — лжец!

80 лет назад родился **Михаил Сергеевич Нахмансон** (Михаил Ахманов; Шлема Бачковой; Дж. Лэрд; Майкл Мэнсон; М. Сайнер-младший) (1945–2019), русский писатель, автор циклов «Двеллеры», «Хроники Дженнака», «Дик Саймон», «Наемник Алексей Каргин», «Первопроходец», «По ту сторону неба», «Флибустьер», «Пришедшие из мрака», «Ивар Тревельян», «Забойщик», «Зов из бездны», «Сослагательные времена», «Клим Первый», сериалов «Конан» и «Ричард Блейд», романов «Кровавое око Сарпедиона», «Заклинатель джиннов», «Крысолов», «Солдат удачи», «Страж фараона», «Я — инопланетянин», «Кононов варвар», «Массажист», «Али Бабаев и сорок покойников», «Третья стража», «Дальше самых далеких звезд», переводчик произведений С. Ланье, Дж. Лорда, Э. Маккефри, Э.Э. «Дока» Смита, Ф. Фармера и др.

Из книги Михаила Ахманова «Литературный талант. Как написать бестселлер»: «Так что же, спросите вы, выходит, сочинитель — лжец?.. Разумеется, лжец! Замечательный перуанский романист Марио Варгас Льюса сказал об этом так: „Художественный вымысел — это ложь, под которой таится глубокая истина; это жизнь, которой никогда не было, но о которой люди в любую эпоху мечтают и поэтому вынуждены ее выдумать.“ Да, всякий сочинитель — лжец! Лжец, ибо он творит некое подобие реальности и заставляет других людей поверить, что всё случилось именно так, а не иначе».



## 30 мая: Бог в судьбе поэта

760 лет назад родился **Данте Алигьери** (Dante Alighieri, 1265–1321), итальянский поэт, автор эпической поэмы «Божественная комедия».

Хорхе Луис Борхес писал о нем: «Гораздо серьезнее обвинений в устарелости обвинение в жестокости. Ницше в „Сумерках идолов“ вычеканил это обвинение в ошеломительном афоризме, назвав Данте „гиеной, стихоплетствующей над могилами“. Определение, как видно, более громкое, чем умное, и <...> лучший способ опровергнуть его — попытаться разгадать. Суровость и жестокость Данте объяс-

няется другим рассуждением. Пантеисты считают, что Бог тождествен со вселенной, находится в каждом из своих созданий и является их судьбой; мысль эта <...> неоспорима, когда речь идет о поэте и его стихах. <...> Не самое легкое в его труде — скрыть или затемнить свою вездесущность. Проблема особенно тяжела для Данте, обязанного восславить или опозорить героев так, чтобы читатель не заметил, как в образе Правосудия выступает сам автор. Чтобы достичь этого, Данте вывел себя самого в „Комедии“ и показал, что его собственные реакции не соот-

ветствуют, или лишь иногда соответствуют — как в случае с Филиппе Ардженти или Иудой — божественному приговору» (перевод с испанского Л. Фридмана).

## 31 мая: Из вестерна в фантастику

95 лет назад родился **Клинтон Иствуд-младший** (Клинт Иствуд) — Clinton Eastwood, Jr. (Clint Eastwood, р. 1930), американский актер, режиссер и продюсер. Он сыграл в кинофильмах «Тарантул» (Пилот военного истребителя), «Месть



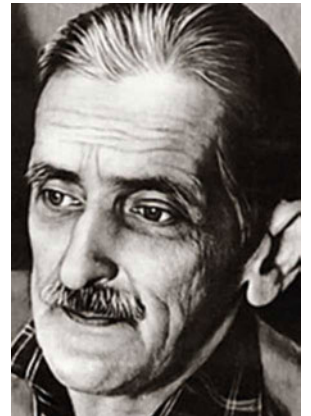
Твари» (Техник лаборатории), «Ведьмы» (Чарли), «Огненный лис» (Митчелл Гант), «Космические ковбои» (Фрэнк Корвин), в двух последних картинах был режиссером, в фильме «Потустороннее» — режиссером и композитором.

Конечно, участие Иствуда в фантастических фильмах скорее случайное, все-таки имя он сделал в вестернах и полицейских боевиках. Любопытно «участие» актера в трилогии «Назад в будущее». Во второй части Марти Макфлай видит эпизод из фильма «За пригоршню долларов», в котором персонаж Иствуда подкладывает под одежду металлическую пластину. В третьей части Марти на Диком Западе представляется Клинтом Иствудом и повторяет трюк с пластиной в роли бронезилов. После того, как Марти отправился в будущее, а паровоз, на котором разгоняли машину времени, свалился в ущелье, это место назвали «Ущельем Иствуда». Наконец, Стивен Кинг использовал внешность и манеру держаться героя Иствуда в вестернах Серджио Леоне для образа Стелла Роланда в цикле «Темная Башня».

## 1 июня: О городе в тайге

125 лет назад родился **Михаил Ефимович Зуев** (Михаил Зуев-Ордынец, 1900–1967), русский писатель, автор романа «Сказание о граде Ново-Китеже», рассказов «Властелин звуков», «Панургово стадо», «Похороны Дана Дэдди».

Роман о сохранившемся в дебрях Забайкальской тайги со времен средневековой Руси древнем городе писатель написал в 1930 году. Не ведал, ни гадал он, что через несколько лет в качестве осужденного «англо-финского разведчика» окажется в Тайшетлаге и своими глазами увидит сибирскую тайгу, работая на лесозаготовках. После реабилитации и восстановления в правах писатель вернулся к своему старому роману и существенно его переработал. Новый вариант был опубликован в журнале «Уральский следопыт» незадолго до смерти автора.



## 1 июня: Принцессы не стреляют

70 лет назад родилась **Евгения Павловна Симонина** (р. 1955), русская актриса, исполнительница ролей в кинофильмах «Обыкновенное чудо» (Принцесса), «Сказки старого волшебника» (Жена Синей бороды), «Призраки моего дома» (Неудачница), «Маленькая королева и другие», «Элизиум» (Антонина Васильевна), «Последний богатырь. Наследие» (Эльвира Козимировна), в сериалах «Медиум» (Надежда Аркадьевна), «Иные» (Любовь Владимировна).

На съемках «Обыкновенного чуда» происходило множество забавных эпизодов. Например, Симонина должна была по сценарию выстрелить из пистолета, но не могла этого сделать. Актриса позже вспоминала: «Я органически ненавижу пальбу. А чтоб самой выстрелить, и представить не могла! Но в сцене, где Принцесса сбегает из дома Волшебника, она палит в потолок. Начали снимать, вскидываю пистолет: и не могу нажать на курок!» Съемки остановились, из пистолета с холостыми патронами палила вся группа, пытаясь доказать, что это не страшно, Симонину долго уговаривали и успокаивали. В итоге она собралась с силами, стрельнула в потолок, но не удержалась и зажмурилась от страха. И в кадре это видно.



## ▶ 2 июня: Классификатор фэнтези



110 лет назад родился **Лестер дель Рей** (Рамон Фелипе Сан Хуан Марио Силвио Энрико Смит Хиткурт-Брейс Сиерра-и-Альварес-Дель-Рей-и-Де-Лос-Вердес) — Lester del Rey (Ramon Felipe San Juan Mario Silvio Enrico Smith Heathcourt-Brace Sierra y Alvarez-Del Rey y De Los Verdes, 1915–1993), он же Джон Альварес; Эрик ван Лин; Джон Винсент; Марион Генри; Филип Джеймс; Эдсон МакКанн; Уэйд Кэмпферт; Генри Марион; Кеннет Райт; Джон Реймонд; Филип Сент-Джон; Чарлз Саттерфилд; Камерон Холл (John Alvarez; Eric van Lhin; John Vincent; Marion Henry;

Philip James; Edson McCann; Wade Kaempfert; Henry Marion; Kenneth Wright; John Raymond; Philip St John; Charles Satterfield; Cameron Hall), американский писатель и издатель, автор романов «Небо падает», «Затерянные на Марсе», «Охраняйте вашу планету», «Одиннадцатая заповедь» и др., истории американской научной фантастики «Мир научной фантастики: 1926–1976. История субкультуры».

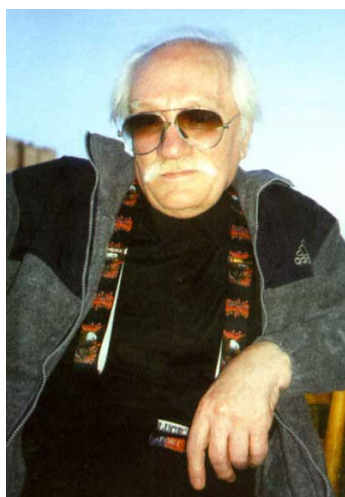
Лестер дель Рей предложил подробную классификацию фэнтези, выделяя пять ее категорий — эпическую (epic fantasy), повествующую о борьбе персонифицированных добра и зла в ином фэнтезийном мире (эпопея «Властелин колец» Дж.Р.Р. Толкина, С. Дональдсон, Т. Брукс и др.); героическую фэнтези с действием в древней варварской эпохе, «литературу меча и магии» (sword-and-sorcery, «Конан» Р. Говарда); рассказы ужасов (weird stories или macabre stories) с темными силами и воплощениями абстрактного зла, вызывающими иррациональный страх (рассказы Г.Ф. Лавкрафта); юмористическую фэнтези (whimsy), пропитанную иронией по отношению к магии и всему сверхъестественному (Пирс Энтони с бесконечным циклом «Ксанф»); и наконец, fantastic conceit, — это то, что в России обычно называют «литературной фантастикой». Традиционные проявления фэнтези и НФ в таких произведениях обычно отсутствуют — нет ни звездолетов, ни магов с драконами. Сюжетообразующим элементом служит некое фантастическое существо или событие, выходящее за рамки ординарного, но не магического и не сверхъестественного: например, герой видит прекрасную девушку трижды за свою жизнь, каждый раз в решающие моменты, но так и не узнает, кто она и какая между ними существует связь. Типичный пример — «Дверь в стене» Герберта Уэллса.

## 3 июня: Нажал на кнопку — чик!

95 лет назад родился **Михаил Тихонович Емцев** (1930–2003), русский писатель, автор сборников «Падение сверхновой», «Уравнение с Бледного Нептуна», «Последнее путешествие полковника Фосетта», «Зеленая креветка», «Ярмарка теней», «Три кварка», романов «Море Дирака», «Ключья тьмы на игле времени» (все — с Е. Парновым), романа «Бог после шести (Притворяшки)».

Из интервью Михаила Емцева о временах, когда он начинал писать фантастику: «Это было время веры в техническую революцию, которая обещала нам всеобщее благоденствие. Все вопросы должны были быть решительно сняты — и материальные, и интеллектуальные. Существовали даже подсчеты: темпы развития НТР каждый год будут возрастать в два раза. Выходило, что лет через десять всё население земного шара превратится в научных сотрудников. Студенты тогда пели: „Всё может электричество: нажал на кнопку — чик! — вино в любом количестве“. <...> Помню, академик Семёнов вернулся из-за границы и как мальчишка радостно сообщал каждому встречному: „Всё будем делать из пластмассы!“ В общем, это был пик веры в победившее раццо».

Владимир Борисов



иметь такой эффект. Но всё же отрицать сам феномен на основе того, что нет механизма, который его объясняет, — прием довольно «грязный» с точки зрения методологии науки. Многие научные теории могут быть полезны, даже оставаясь чисто феноменологическими.

Продолжали поддерживать гипотезу континентального дрейфа многие — создатель изотопного датирования Артур Холмс, предположивший дрейф еще до Вегенера Фрэнк Тейлор, да некоторые геологи Южного полушария. Прочие же об этой идее позабыли.

Вспомнить ее пришлось уже в 1950-е. Тогда ученые взялись за последнее белое пятно, оставшееся-таки на картах — и пятно огромное. Начались исследования рельефа океанического дна. Оказалось, что глубина океанов в центральной части меньше, чем у берегов, причем линии с одинаковой глубиной повторяют береговые линии. Всё это указывало на особое значение срединно-океанических хребтов.

Другие подтверждения предоставил так называемый палеомагнетизм. Как известно, Земля напоминает магнит с двумя полюсами — Северным и Южным. Вот только они не совпадают с двумя заветными пересечениями меридианов, к которым так стремились полярники. К тому же магнитные полюса перемещаются с довольно большой, «негеологической» скоростью. А еще некоторые содержащие железо минералы «помнят» вектор направления магнитного поля прошлого — это называется остаточной намагниченностью. Благодаря ней мы знаем, что полюса время от времени меняются местами. А еще палеомагнетизм указывает на изменения положения континентов относительно магнитных полюсов.

И это приближает нас к механизму, управляющему «балетом» континентов. Механизм, которого так не хватало вегенеровской гипотезе. Иронично, что это физическое явление Вегенер отлично знал со школьной скамьи и постоянно видел, изучая атмосферу, — хотя бы простое образование облаков.

Это простая конвекция — перемещение текучих потоков вверх при нагревании. Конвекцию можно наблюдать и в атмосфере, и в океане, и в кастрюле с супом, который очень наглядно визуализирует конвекцию на своей поверхности и становятся новыми слоями океанической коры.

Еще при жизни Вегенера британец Артур Холмс (в 1929 году первым определивший возраст Земли с помощью изотопного датирования) предположил, что конвекция происходит и в верхнем, вязком слое мантии нашей планеты. В этом случае границы ячеек Бенара — это области срединно-океанических хребтов. Здесь восходящие потоки магмы подходят к поверхности и становятся новыми слоями океанической коры, заодно расталкивая в стороны и ее саму, и континенты. Тем временем на противоположном своем краю океаническая плита может задвигаться под континент, прогибаясь и разламываясь под его тяжестью, отчего там часто происходят землетрясения. Выходит, на Земле работает огромный конвейер по производству и разрушению океанической коры.

Новая концепция, согласно которой не континенты плавают по океанической коре, а она сама перемещается с ними в качестве массивных пассажиров, назвали тектоникой плит. Тектоника плит стала теорией, которая вобрала в себя гипотезу «континентального дрейфа» Вегенера и сейчас считается непреложной.

\*\*\*

Правда, Альфред Лотар Вегенер ошибался насчет скорости движения континентов — на деле это всего лишь считанные сантиметры или даже миллиметры в год. Его осторожные предположения о механизмах дрейфа тоже были неверны. Но он оказался прав в самом главном — в том, что материки перемещаются друг относительно друга. А также в том, что стоял на своем до конца. ♦



Ледяная могила Вегенера.  
environmentandsociety.org



Киран Мусунуру (слева) и Ребекка Аренс-Никлас (справа) возглавили исследовательскую группу детской больницы Филадельфии и Пенсильванского университета для разработки персонализированного лечения малыша КJ. Фото Children hospital of Philadelphia

**И**так, что произошло. Ученые из Медицинского центра Пенсильванского университета и детской больницы Филадельфии провели терапию малышу с очень редким наследственным заболеванием при помощи инструмента, который редактирует гены. Я намеренно использовала в предыдущем предложении странное выражение «провели терапию» — для того, чтобы не писать слово «вылечили», так как это была бы неправда.

У малыша, которого родители называют КJ, вскоре после рождения была обнаружена мутация в гене, кодирующем белок карбамоилфосфатсинтетаза 1 (CPS1). Это один из ключевых ферментов так называемого цикла мочевины, или орнитинового цикла, сложной цепочки ферментативных реакций, превращающих опасный аммиак в безвредную мочевину, которая затем выводится с мочой. Аммиак в организме образуется как побочный продукт расщепления белков. Соответственно, у людей с нарушениями орнитинового цикла аммиак накапливается в организме и отравляет его.

В клиническом описании болезни указано, что при легких формах симптомами являются задержка развития и умственная отсталость, а при тяжелых — кома и смерть. Чтобы облегчить проявления болезни, больным пожизненно назначают низкобелковую диету и препараты, выводящие азотистые соединения. Но, несмотря на лечение, многим в конце концов требуется пересадка печени — именно там протекают реакции орнитинового цикла.

Мутация, случившаяся у ребенка по имени КJ, дает одну из самых тяжелых форм болезни — примерно 50% детей с таким диагнозом умирают в младенчестве. Именно поэтому регуляторы разрешили использовать для него генную терапию: в случае КJ потенциальная польза нового лечения перевешивала возможные риски. Терапия, о которой идет речь, нацелена на мутацию, вызывающую болезнь. Она основана на технологии CRISPR/Cas, за которую в 2020 году присудили Нобелевскую премию. Но, в отличие от традиционного варианта CRISPR/Cas, разработчики использовали более мягкую версию, так называемый редактор оснований CRISPR.

Под основаниями имеются в виду азотистые основания, ключевой структурный элемент строительных блоков ДНК — нуклеотидов. Именно тип азотистого основания определяет, какую букву ДНК будут считывать ферменты: А, Т, Г или Ц. И если классический инструмент CRISPR/Cas вырезает из ДНК ошибочные фрагменты, разрезая при этом обе цепи, редактор оснований CRISPR меняет тип азотистого основания при помощи фермента дезаминазы. При этом он надрезает только одну цепь, что многократно снижает вероятность ошибок и проблем при заживании разрыва.

Благодаря тому, что ученые уже несколько лет работали над созданием платформ для исправления ошибок в геноме на основе редактора оснований CRISPR, после получения одобрения от регуляторов они смогли за полгода сделать модифицированную под мутацию КJ версию инструмента и даже протестировать ее на мышах. Малышу ввели первую дозу в возрасте семи месяцев и вторую спустя еще три недели. Генетические ножницы, как принято называть CRISPR/Cas, попали в печень благодаря тому, что они были упакованы в липидные наночастицы, которые при внутривенном введении склонны накапливаться в клетках печени — гепатоцитах.

КJ. Фото Children hospital of Philadelphia

## «Генетические ножницы»: прорыв или нет?



Ирина Якутенко

Новость, про которую все пишут исключительно в выражениях «прорыв» и «новая эра в генетической терапии заболеваний». Разумеется, я не могу ее не осветить и, как обычно, немного снижу градус восторга. Потому что, хотя работа [1], о которой идет речь, и действительно вполне себе выдающаяся, до новой эры нам пока что далеко.

В статье в *The New England Journal of Medicine (NEJM)* описано состояние малыша через семь недель после введения первой дозы. Для точной оценки того, насколько хорошо справился новый инструмент и какой процент клеток печени теперь несут исправленную версию гена CPS1, необходима биопсия, но регулятор счел неэтичным проводить младенцу настолько инвазивную процедуру. Так что ученые и врачи оценивают состояние КJ по косвенным признакам. Малышу вдвое снизили дозу препаратов, выводящих азот, и увеличили содержание белка в диете — и всё это без ухудшения состояния. Кроме того, с момента начала лечения КJ дважды болел простудами: обычно для младенцев с таким диагнозом это смертельно опасно, так как иммунный ответ на вирусную инфекцию активизирует в организме процессы расщепления белков, что при нарушении цикла мочевины может привести к резкому усугублению симптомов.

Но можно ли говорить об окончательном излечении? Нет. Регулятор дал одобрение на введение трех доз препарата, но пока неясно, сколько всего их будет нужно для стабильного улучшения состояния. Кажется, в чем проблема? Вон как хорошо сработали первые две! Но нет. Анализ уже выявил в гепатоцитах КJ одну внецелевую мутацию — то есть редактор оснований CRISPR минимум один раз ошибся. Конкретно эта мутация, по всей видимости, не несет вреда, но со следующими может так не повезти.

Нецелевые мутации — одна из главных проблем всех инструментов генетического редактирования. Каждое новое поколение ошибается меньше, но полностью исключить этот риск нельзя. Кроме того, на сегодня не решена проблема адресной доставки. Липидные наночастицы хорошо накапливаются в печени, но с другими органами и тканями ситуация не такая простая. Пока у ученых нет какого-то универсального решения.

Несмотря на все эти проблемы, генетическое редактирование, разумеется, остается очень многообещающим методом терапии как минимум части генетических заболеваний. Но и надевать розовые очки и переоценивать его возможности тоже не стоит. Чтобы потом не разочаровываться, лучше сначала и не очаровываться.

1. Kiran Musunuru et al. Patient-Specific In Vivo Gene Editing to Treat a Rare Genetic Disease // *The New England Journal of Medicine*, May 15, 2025. [nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa2504747](https://doi.org/10.1056/NEJMoa2504747)

2. The Future of Personalized Medicine is Here: KJ's Story [chop.edu/centers-programs/genetherapy4inheritedmetabolicdisorders/future-personalized-medicine-here-kjs](https://chop.edu/centers-programs/genetherapy4inheritedmetabolicdisorders/future-personalized-medicine-here-kjs)





## Предположения и только предположения

Фантастический рассказ Павла Амнуэля



Павел Амнуэль

**Д**оговорились встретиться в восемнадцатой аудитории физического факультета.

— Там редко проходят занятия, — объяснил Айзек. — и можно спокойно поговорить.

— Это на втором этаже? — спросил Брайс. — Я нечасто бываю в Колумбийском университете, а расположение аудиторий здесь довольно причудливое.

— На третьем. Запомнить легко: восемнадцать — трижды шесть. Третий этаж, шестая комната, если идти от лифтов направо.

— А если налево?

— Не получится, там выход на лестницу.

— Отлично. Через четверть часа?

— Договорились.

Так и встретились.

— Брайс, — представился Девитт. — Не люблю, когда коллеги называют меня доктором и профессором.

— Айзек, — протянул руку Азимов, сразу установив взаимные доверительные отношения.

Пожали друг другу руки и сели на стоявшую у окна — на солнечной стороне — скамью.

— Не буду отнимать у вас время, — сказал Азимов. — У меня пара вопросов, а у вас через полчаса, насколько знаю, продолжение конференции.

— Вообще-то, — сообщил Девитт, — я хотел пропустить первый доклад, так что время у нас есть. Да и вообще не так уж часто удается поговорить с известным фантастом.

— Хм... — Азимов задумчиво посмотрел на собеседника. — С каким еще известным фантастом, кроме меня, вы знакомы?

— Э-э-э... — Девитт подумал, что, назвав знакомого, может уязвить самолюбие собеседника, обругал себя мысленно за неуклюжий, как оказалось, комплимент, но всё же сказал:

— В прошлом году к нам в Чепел-Хилл приезжал Роберт Хайнлайн.

— О! — успокоился Азимов. — Роберт — фантаст не известный, а выдающийся, поверьте! Его «Вселенная» и «Чужак в чужой стране» — шедевры. Правда, «Свободное владение Фарнхэма» кажется мне... Впрочем, неважно.

Сделав небольшую паузу, Азимов продолжил:

— Я пишу сейчас научно-популярную книгу об атомной физике: строение атома, ядро и оболочки, квантовая механика...

— Это не совсем то, чем я занимаюсь, — заметил Девитт.

— Знаю, — улыбнулся Азимов, — но, собирая материал, я набрел на вашу статью в *Physical Review* четырехлетней давности, и она меня

заинтриговала. Боюсь, я не всё понял так, чтобы объяснить простыми словами.

— Вы имеете в виду статью о волновой функции Вселенной? — уточнил Девитт.

— Именно.

— Давайте пересядем, — предложил Девитт. — Слишком яркое солнце, чувствую, как раскаляется затылок.

— Может, спустимся в кафе?

— Нет! — взмахнул руками Девитт. — Там сейчас полно коллег, меня непременно попытаются затащить на заседание. Пересядем на заднюю скамью.

Так и сделали.

— Дорогой Айзек, — сказал Девитт, вытерев платком вспотевшую шею, — я бы не стал связывать строение атома с волновой функцией Вселенной.

— Я и не собираюсь! — весело согласился Азимов. — Это действительно разные темы. Я лишь сказал, что, когда подбирал материал, набрел на вашу статью. Стало интересно. А когда увидел вашу фамилию в списке участников конференции, решил спросить... Уверен, что пригодится — не для этой книги, так для другой.

Девитт кивнул.

— Волновая функция Вселенной, — сказал он, — слишком абстрактная штука. Мои мысли сейчас заняты другой идеей. Вот что действительно достойно популяризации!

— Слушаю вас, — коротко сказал Азимов и расположился удобнее. Точнее — попытался. Ноги всё равно упирались в деревянную балку, скреплявшую несколько столов, а в спину упирался верхний ряд скамей. Повозившись и не найдя удобной позы, Азимов оставил попытки и повернулся к собеседнику.

— Так всегда, — усмехнулся Девитт. — Что-нибудь всегда мешает.

— Или кто-нибудь, — согласился Азимов. — Но мы не об этом, верно?

Девитт скрестил руки на груди.

— И об этом тоже, на самом деле. Айзек, я полагаю, вам незнакома фамилия Эверетта?

Азимов посмотрел на потолок, честно подумал и сказал:

— Не уверен, что знакома. Но уверен, что эту фамилию встречал. Знаете, Брайс, когда пишешь несколько научно-популярных книг в год, то читаешь столько всякого интересного, и обо всем хочется рассказать, но объем книги ограничен... Записываю только нужное, а десятки, если не сотни интересных фактов и имен постепенно выветриваются из памяти. Правда, если что-то нужно для следующей книги, то обычно вспоминаю. Так что — да, фамилию встречал, но по какому поводу — пока не помню.

— Пока? — улыбнулся Девитт. — Или уже?

— Пока. Если надо будет... А надо? Я верно понимаю?

— Да. Я сейчас пишу об Эверетте большую статью. Уверен, его интерпретация квантовой механики...

— А, вот что! — Азимов хлопнул себя по лбу. — Я же говорю: вспомню, как только понадобится. Интерпретация квантовой механики. Конечно. Альтернатива копенгагенской. Но это было давно! Лет пятнадцать назад. Я слышал, Бор не оставил от интерпретации Эверетта

► камня на камне. Сомнительная теория, чтобы писать о ней в научно-популярной книге.

— Вам виднее, — сухо произнес Девитт. — Жаль, популяризатор из меня никакой.

Азимов еще раз попробовал устроиться удобнее, правая нога за-текла, и он сел боком, выставив ноги в проход.

— Расскажите, Брайс, — примирительно сказал он. — А я, как студент с дырявой памятью...

— Нет! — неожиданно воскликнул Девитт. — Не как студент, а как писатель-фантаст с прекрасным воображением. Вот что мне нужно, и я рад, что вам именно сейчас пришло в голову задать мне пару вопросов.

Азимов вывернул шею, чтобы видеть собеседника.

— Скажите, Айзек, у вас когда-нибудь пропадали вещи? Скажем, лежало что-то на видном месте, вы привыкли находить вещь именно там, но однажды ее на месте не оказалось.

— Бывает, — согласился Азимов.

— Естественно. Бывает с каждым. А всегда ли вы потом эту вещь находили? В другом месте или на том же самом?

— Ох... Вы напомнили... Я был студентом — давненько. У меня была изумительная точилка для карандашей. Я почти всё записывал карандашами разных цветов. Привычка. Точилка всегда лежала на письменном столе рядом с кюветой для бумаг. Однажды я рефлексивно протянул руку, чтобы взять точилку, но рука встретила пустоту. Точилки не было. Я поискал на столе — может, случайно положил в другое место. Точилки не оказалось нигде. Поискал на полу. На полках. В мусорной корзине. На диване и под диваном. Я потратил час и убедил себя в том, что кто-то в мое отсутствие... Хотя этого быть не могло, но... Наверно, кто-то вошел, когда меня не было...

— Вы вернулись на место, — нетерпеливо перебил Азимова Девитт, — и обнаружили точилку на том месте, где всегда.

Азимов подозрительно посмотрел на Девитта.

— Откуда вы... А! — обрадовался он. — С вами тоже такое происходило?

— Много раз, — кивнул Девитт. — И вы, конечно, решили, что у вас что-то произошло с памятью, верно? Или со зрением.

— Ну да, — простодушно сказал Азимов. — Именно. У вас иная гипотеза, если я верно понял?

— Вы правильно поняли, — кивнул Девитт. — Но для начала я хочу убедить вас, что пропажи и появления, а также множество других случаев, на которые мы обычно не обращаем внимания или списываем на плохую память или забывчивость, происходят с каждым из нас постоянно, ежедневно. Это рутина, и именно потому мы чаще предпочитаем такие случаи вовсе не замечать, что нам обычно прекрасно удается.

Азимов внимательно выслушал длинную тираду и хотел было сказать, что Девитт наверняка много раз проговаривал ее в уме, скорее всего, намереваясь вставить в статью. Фраза прозвучала слишком литературно. Хотел сказать, но вовремя подумал, что Девитт может воспринять возражение слишком болезненно, и беседа на этом закончится, а ему хотелось все-таки узнать, к чему клонит физик на самом деле.

Приняв молчание Азимова за желание услышать продолжение, Девитт сказал:

— Дорогой Айзек, я имею в виду только те случаи, свидетелем которых был сам, а не слышал от кого-то, даже от человека, которому полностью доверяю.

— Безусловно, — пробормотал Азимов, всё еще не понимая, что хочет доказать Девитт.

— Так вот. У моей жены Сесиль есть, конечно, женская сумочка, в которой можно найти всякую необходимую всячину. Как-то около года назад... Собственно, вот точная дата: третье ноября семидесятого года. Мы тогда вернулись с Сесиль из гостей. При мне Сесиль положила сумочку на столик, сняла с пальца кольцо, которое надевала по особым случаям. Сняла и бросила в сумочку. Наверно, собиралась потом переложить в шкатулку. Я лично видел. Потом мы выпили кофе, поговорили о пустяках, вернулись в гостиную, и Сесиль — опять-таки при мне — открыла сумочку, чтобы взять кольцо и переложить на место. Но кольца в сумочке не оказалось. Айзек, вы наверняка представляете, что такое женская сумочка. Я не понимаю, как женщины там находят нужный предмет. Энтропия системы предметов в женских сумочках наверняка максимальна, и это физический закон, который никогда не нарушается...

— Надо полагать, — нетерпеливо сказал Азимов, уже утомленный подробным изложением, — жена высыпала содержимое сумочки на стол...

— Конечно! И мы оба стали перекладывать предмет за предметом. В общем, вы уже поняли: кольца не было. Мы посмотрели друг на друга, Сесиль перевернула сумочку, потрясла ею... Ничего! Мы долго перебирали предметы, прекрасно уже понимая, что кольца не найдем. Испариться оно не могло! Дорогое, кстати, кольцо, мой подарок Сесиль на годовщину свадьбы.

— Не хотите ли вы сказать, — медленно произнес Азимов, — что на следующее утро, открыв сумочку, ваша жена...

— Нет! — воскликнул Девитт. — То есть да, утром первым делом Сесиль открыла сумочку и заново — при мне, отмечу — всё перебрала. Кольца не было.

— То есть оно пропало навсегда, — резюмировал Азимов.

— Да, мы так и решили. Сесиль, конечно, погоревала какое-то время, я пообещал купить дубликат кольца, но... честно говоря, прошли месяцы, и я просто забыл, а Сесиль, наверное, помнила мое обещание, но напоминать не стала.

Прежде чем продолжить, Девитт достал платок и еще раз вытер шею — в аудитории стало душно.

— Прошло около полугода, — вздохнул Девитт. — Мы собирались в гости, и Сесиль — опять-таки при мне, так что я видел всё своими глазами, — открыла сумочку и вскрикнула. Я, помню, подумал, что она оцарапалась о маникюрные ножницы. Но она — при мне, повторяю! — достала из сумочки то самое кольцо, лежавшее на самом, можно сказать, видном месте — поверх других предметов, куда Сесиль его положила несколько месяцев назад. Представляет, Айзек? Мы осмотрели кольцо вместе. Это был не дубликат, а то самое кольцо — мы его узнали! Было физически невероятно, чтобы оно пролежало в сумочке пять месяцев... В тот момент энтропия внутри сумочки скачком уменьшилась на несколько порядков!

— А могло быть, что... — начал Азимов, но прикусил язык. Обижать Девитта он не хотел, но в голову пришло лишь одно логичное объяснение.

— Не могло! — отрезал Девитт, поняв, о чем подумал писатель. — Не могла Сесиль сыграть со мной такую шутку. Исключено.

Азимов пожал плечами. Смысла в этих рассказах он по-прежнему не видел. Да, бывало в жизни всякое. Как-то в лаборатории неожиданно взорвался реторта, в которой был безобидный красный порошок — катализатор Уилкинсона. Запечатали реторту вечером, чтобы утром продолжить эксперименты, а ночью порошок взорвался, разбросав по лабораторному столу осколки стекла и остатки химического соединения, отличавшегося от катализатора Уилкинсона, но также не взрывоопасного: это был оливин, силикат магния, непонятным образом оказавшийся в злополучной реторте.

Взрыва не должно было случиться, но — случилось. Кто мог заметить катализатор Уилкинсона на оливин? Зачем? Обсуждали долго, слухи ходили самые разные, гипотезы выдвигали самые экстравагантные, к единому мнению не пришли, и уже через неделю об инциденте не то чтобы забыли, но разговаривать перестали.

— Полиции не вызывали? — полюбопытствовал Девитт, когда Азимов рассказал историю со взрывом, которого быть не могло.

— Нет, конечно. Зачем?

— Ну... Сняли бы отпечатки пальцев. Выяснили, кто подменил препараты.

Азимов пожал плечами.

— Вот уж о чем никто не подумал. Пострадавших не было. А химия — наука, хотя и точная, но иногда неожиданная. Если вы имеете в виду, что кто-то мог намеренно подменить реагенты... Нет, тут была именно научная загадка — почему взорвалось то, что взорваться не могло, а не детективная — кто мог, кому выгодно, у кого был мотив... Кстати, Брайс, вы мне напомнили: после того случая в лаборатории я написал свой единственный реалистический детектив. История там, правда, другая. «Дуновение смерти», читали? Нет? В детективе все-таки главное — психология, мотивации. А у нас тогда была сугубо научная загадка, и мы ее не разгадали.

— Пожалуй, я попробую вашу загадку разгадать, — сказал Девитт с удовольствием. — В мою конструкцию, о которой я собирался вам рассказать, эта проблема укладывается даже лучше, чем пропажа и появление вашей точилки и кольца Сесиль.

— Вот как? Что общего в этих трех случаях?

— И во множестве других, — подхватил Девитт, — которые мы постоянно списываем на причуды памяти или вовсе не обращаем внимания.

► — Вы меня заинтриговали, Брайс! Объяснитесь, наконец! И еще: почему вы упомянули Эверетта? Какая связь?

— В том-то и дело, что прямая и непосредственная. Четырнадцать лет назад Эверетт опубликовал статью, которая, на мой взгляд, должна была принципиально изменить мировоззрение физиков. Четырнадцать лет прошло — и число физиков, которые с интерпретацией Эверетта согласились, можно пересчитать на пальцах. Правда, обеих рук, а не одной, и это, наверно, можно считать большим прорывом.

Азимов, вообще-то, немного погрешил против истины. Он читал в свое время статью Эверетта. Слышал — не помнил от кого, — что Эверетт обсуждал свои идеи с Бором, и великий физик назвал интерпретацию молодого коллеги глупой, а кто-то из его сотрудников сказал, что американец просто туп и не разбирается в физике. Зачем популяризировать идеи, у которых нет перспектив? Незачем. А о параллельных мирах коллеги-фантасты написали так много, что Айзеку очень не хотелось попадать в эту довольно мутную струю.

Он так и сказал.

— Параллельные миры? — обиженно произнес Девитт. — Глупости. Миры Эверетта не параллельны. И попасть из одного в другой невозможно через порталы или дыры в пространстве, как это изображают ваши коллеги-фантасты.

— Тогда, — нетерпеливо спросил Айзек, — какой в них интерес? Никакого. Ни для фантастики, ни для физики.

— История с вашей точилкой и кольцом Сесиль вас не заинтересовала?

— Если честно — не очень. Эти истории вполне объяснимы психологически. Вы убеждены, что ваша жена не могла вас разыграть, вы не можете в такое поверить. Но она могла, например, через пару часов после происшествия случайно обнаружить кольцо там, куда оно закатилось, а вы, когда искали, в это место заглянуть не смогли или не подумали. Сесиль кольцо нашла, но не было повода вам об этом рассказать, носить она его не стала — мало ли у женщин причин, — а потом вспомнила, положила в сумочку...

— Боже мой, Айзек, я и сам могу придумать десяток таких объяснений!

— Вот видите! Прежде чем остановиться на безумной гипотезе, нужно перебрать все — без исключения — обыденные варианты, какими бы нелепыми они вам ни показались. Вы не согласны?

Девитт покачал головой:

— Согласен. Если мне не изменяет память, Черчилль как-то сказал, что американцы всегда поступают правильно — после того, как испробуют все — без исключения — неправильные возможности.

— Вот видите! — повторил Айзек.

— И это, — с горечью произнес Девитт, — говорит один из самых замечательных фантастов и популяризаторов науки!

— Дорогой Брайс, я не ретроград, уверяю вас. Просто не вижу пока...

— О! Вы сказали «пока». Почти все физики, с кем я говорил об интерпретации Эверетта, отвечали: «не вижу смысла». Без «пока». Физики прекрасно понимают, что коллапс волновой функции в момент наблюдения — философская бессмыслица. Но возникновение в момент наблюдения множества ответвляющихся вселенных представляется бессмыслицей гораздо большей. В первом случае бессмыслица вполне реальная. А во втором — сугубо психологический эффект. Люди просто не верят, что такое может быть.

— А такое может быть? — иронически произнес Азимов.

— Дорогой Айзек, вы же не думаете, что в момент наблюдения десятки миллионов новых вселенных возникают из ничего?

— Вы сами сказали...

— Ничего подобного я не говорил, — сухо произнес Девитт. — Мы говорили о волновой функции — решении уравнения Шрёдингера. Волновая функция имеет множество значений. Копенгагенцы утверждают, что в момент наблюдения все значения волновой функции обнуляются, коллапсируют, кроме одного, которое и наблюдается. Это чепуха. Волновая функция любой частицы охватывает всю Вселенную. Иными словами, теоретически частицу можно обнаружить в Туманности Андромеды или еще дальше. Вероятность этого чрезвычайно мала, но не равна нулю! В момент наблюдения вы обнаруживаете электрон в своей установке. И в этот момент вероятность обнаружить его в Туманности Андромеды становится тождественно равной нулю. Так?

— Ну... — протянул Азимов. — Так.

И более уверенно:

— Конечно, так! Если электрон уже находится там, где вы его нашли, он не может находиться ни в каком другом месте!

— В том числе в Туманности Андромеды.

— Естественно.

— Но информация не может распространяться быстрее света, а до Туманности Андромеды два миллиона световых лет. Каким образом...

— Дорогой Брайс! — воскликнул Азимов. — Я читал об этом. Я даже об этом писал! Это одна из причин, почему Эйнштейн не верил в квантовую механику.

— Рад, что вы это понимаете. Но все-таки волновая функция имеет множество значений, а не одно-единственное. Эти значения уже существуют! Они не появляются ниоткуда в момент, когда Вселенная расщепляется на множество вариантов. Все варианты уже существуют, повторяю. Просто, пока вы не произвели наблюдения, вы можете оказаться в любом из вариантов, да вы во всех них и существуете. А в момент наблюдения вы видите один результат, ваше второе «я» видит другой результат, третье...

— Да-да, я понял! — возбужденно воскликнул Азимов. — Отличная идея, черт возьми! Фантастически красивая!

Девитт с подозрением посмотрел на Азимова.

— Фантастически? — переспросил он. — То есть...

— Это метафора. Надо подумать. Но при чем здесь ваши кольца и мои точилки? А! Я понял. Если существует множество вселенных, то они могут взаимодействовать, вы это имели в виду? И предметы — а может, и люди — почему нет? — могут на время или навсегда перемещаться из одного варианта в другой? Но, дорогой Брайс, этого быть не может. Уравнение Шрёдингера линейно, я сам об этом писал, и все решения не зависят друг от друга, они не могут взаимодействовать по определению.

— Это, — вздохнул Девитт, — мне и говорят все коллеги, когда я рассказываю об удивительных случаях появлений и исчезновений предметов и о многих других подобных вещах.

— Справедливо говорят, — пробормотал Азимов.

— Потому я решил поговорить с фантастом, — с горечью произнес Девитт. — Коллеги меня утомили. Никто не способен принять простую идею: если мироздание может ветвиться, то ветви могут время от времени сходиться и расходиться вновь. Две ветви могут соединиться в одну — и так существовать долго, пока опять не разветвятся. Идея соединения ветвей ничем не хуже идеи ветвления.

Азимов задумался. Девитт ждал, рассматривая длинную царапину на поверхности стола.

Не дождавшись ответа, он заговорил медленно, будто выдавливая слова одно за другим. Сокровенным физик делился сейчас с фантастом, которого видел впервые, но которого читал и вообразил, что Азимов поддержит его идеи, его мысли, которыми он... Да, пробовал заговаривать с коллегами и, к своему удивлению (а впрочем, разве он на самом деле был сильно удивлен?), коллеги или пропускали его слова мимо ушей, или резко обрывали, даже не намекая, а прямо говоря: «Брайс, не говорите глупостей, научную репутацию очень трудно приобрести, но легко растерять, вам это надо?». «Нет», — поспешно говорил он и прекращал «дозволенные речи».

— Думаю, вы знаете, Айзек, что представляет собой самое, казалось бы, рафинированное научное сообщество. Ведь это вы написали «Дуновение смерти». Что важнее: должность или новая идея? Вы знаете наверняка, как себя чувствует человек, если коллеги смотрят на него как на нарушителя спокойной жизни...

Он вспоминал, как тяжело было добиваться финансирования программ в той же квантовой физике, если рецензенты (иногда он даже точно знал, кто именно, узнавал по «почерку», стилю возражений) усматривали в его предложениях «посягательства на основы». На словах все считали себя прогрессистами, а на деле... Если приходилось выбирать между странными идеями и возможностью получить постоянную профессорскую должность... или надо было выбрать: пойти против «научного мейнстрима», прослыть фриком — или рассчитывать на повышение, на высокую зарплату... на место в президиуме престижной конференции, наконец...

Выбор, выбор...

И чаще всего — почти всегда! — отрицательный.

А Азимов молчит. Неужели он такой же, как Ларс Хопкинс, неудачливый физик без единой собственной идеи, но член ученого совета, от мнения которого для хорошего ученого зависит очень многое... В прошлом году из-за интриг Хопкинса вынужден был оставить любимую работу и уйти в техническую фирму доктор Шерман.

Оказалось, что всё это Девитт произносил вслух, хотя ему казалось...

Азимов с сочувствием посмотрел на него и тихо произнес:

— Знаю. Иногда бывает проще уйти, чем бороться с непониманием. Я слышал, что Эверетт...

► — Нет! — воскликнул Девитт. — То есть да, Эверетт разочаровался в физике... точнее, в физиках. Но науку он оставил не из-за этого. Еще до защиты диссертации он подписал контракт с Пентагоном. Но, конечно, уже потом, после разговора с Бором, после того, как коллеги Бора назвали Эверетта выскочкой и тупицей... он решил, что поступил правильно.

— Вы... — сказал Азимов. — Вы тоже собираетесь?..

— Нет! Простите, Айзек, это для меня, как вы понимаете, большая тема. Я знаю, что Эверетт прав. Мы с Джоном написали работу о волновой функции Вселенной. Такую статью должен был написать Хью, это прямое следствие его интерпретации. Как и идея о взаимодействии ветвей. Нет, Айзек, я не уйду из физики. В отличие от Хью, у меня нет запасной профессии, которая увлекла бы меня так же сильно. Но... Даже Джон в последние годы отступился от многомировой интерпретации.

— Уилер?

— Да. А ведь он был первым, кто поверил в Эверетта. Но...

Девитт вздохнул.

— В юности я любил читать пьесы. Не смотреть спектакли — в театре я бывал редко, — именно читать. Представлять самому, — он говорил будто с собой, вспоминал, глядя в пространство. — Меня поразила и обескуражила фраза из «Орлеанской девы» Шиллера: «Mit der Dummheit kämpfen Götter selbst vergebens».

— Простите? — не понял Азимов.

— «Против глупости сами боги борются бессильны». Я поразился, насколько точно это сказано.

— Не каждый, кто не согласен с вашими идеями, — глупец, — заметил Азимов.

— Безусловно! Джон — мудрец. Бор — гений. Однако я не это имею в виду. Столкновение идей в науке необходимо. Я говорю о столкновении идей с косностью мышления. Столкновение нового и странного с банальным и привычным. У Бора была своя концепция, но те его сотрудники, кто назвал Эверетта тупым, — именно они были «агентами влияния». И почти всегда в университетах не выдающиеся ученые, а «средний научный класс» — люди, для которых борьба за выживание важнее, чем борьба за идеи, — тормозят развитие науки, насколько это возможно. Вы в «Дуновении смерти»...

— Да-да, — перебил Азимов. — Вы правы, я успел убедиться. Скажу честно: мне повезло, мои научно-популярные книги и моя фантастика сделали меня независимым.

— Потому я и обратился к вам, — кивнул Девитт.

— А я, — подхватил Азимов, — не оправдал надежд, не поверил, повел себя как ретроград. Не возражайте, это так. Просто... Ваша идея оказалась даже для меня очень неожиданной. Но, черт возьми, это действительно интересно! Взаимодействие миров! Правы вы или нет... Прав ли Эверетт... В любом случае, это замечательное поле для научно-фантастических идей. Я себе представляю... Не скажу, что прямо завтра примусь за новый роман, но уже начал думать. И кое-что приходит в голову.

— Вот как, — несколько отстраненно бросил Девитт. Он не успел привыкнуть к неожиданным поворотам в мыслях Азимова.

— Да! — воскликнул Азимов с энтузиазмом. — Как вам такая идея? Если существуют эвереттовские ветви... хорошо, не «если». Они суще-

ствуют и, как вы утверждаете, переплетены друг с другом. Это отправка точка. Человек из нашей ветви может знать, чувствовать, что происходит в другой. В других. Так? Идем дальше. У человека пять чувств, с помощью которых он познаёт окружающее. Зрение, слух, осязание, вкус, обоняние и осязание. Теперь представим, что видит он то, что происходит в нашей ветви, в нашей с вами реальности, а слышит то, что происходит в это время в другой ветви. Представляете жизнь такого человека? А если он слышит то, что происходит во второй ветви, а обоняет то, что происходит в третьей? И осязает то, что происходит с ним в четвертой?

— Вряд ли такое... — запротестовал Девитт, но Азимов прервал его взмахом руки.

— О, теперь возражаете вы! — рассмеялся писатель. — Быстро же вы превратились из новатора в ретрограда!

— Ничего подобного! Продолжайте, Айзек! Да, я представил жизнь такого человека. Это кошмар!

— И я уверен, в психиатрических клиниках немало пациентов с таким синдромом, — голос Азимова гремел теперь на всю аудиторию. Чья-то голова появилась в раскрытой двери, но сразу исчезла.

— И врачи, — гремел Азимов, — даже диагноз поставить не могут, потому что никому в голову не приходит, что происходит с пациентом — абсолютно здоровым психически — в его уникальной реальности.

— Я вижу, Айзек, ваша замечательная фантазия, наконец, заработала!

— А вот еще вариант! — Азимова было уже не остановить. — Ближе к академической среде. В лаборатории, исследующей физику микромира, получают странные данные в ходе, казалось бы, заурядного эксперимента. Данные из другой реальности, где законы природы отличаются от наших. Другая физика, а? Почему бы в другой ветви и физике не оказаться иной? Главный герой именно такую идею и предлагает, но окружение... глава лаборатории, где он работает... коллеги, каждый из которых разрабатывает свою маленькую научную деланку... Обычная современная научная лаборатория. С уникальной ситуацией люди сталкиваются впервые... И начинается... Как, вы говорите, писал Шиллер? «Против глупости...»

— Сами боги борются бессильны, — закончил Девитт.

— Запомню, спасибо, Брайс!

Дверь открылась, и в аудиторию влетела, будто стая диких птиц, группа студентов. Стало шумно, захлопали крышки столов, звонкие голоса перебивали друг друга.

— Перед вами, — усмехнулся Девитт, — будущие ученые. Кто-то из них выдвинет гениальную идею, а остальные примутся его клеветать, потому что у них свои жизненные планы...

Азимов поднялся.

— Наверняка вы правы, — сказал он. — Но сейчас...

Поднялся и Девитт.

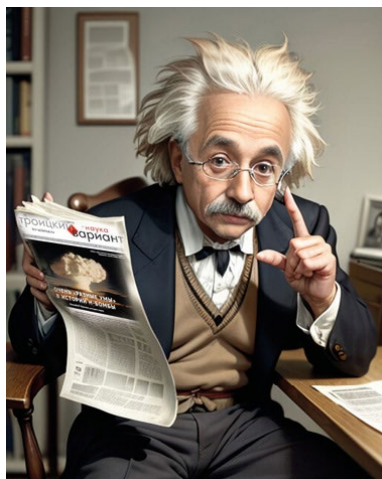
— Освободим для них аудиторию, — сказал он. — Кстати, я уже пропустил доклад, который не хотел слушать. Идемте, Айзек. Думаю... Надеюсь, наш разговор не прошел даром.

— Я напишу, — пообещал Азимов. — Не знаю пока, о чем конкретно будет роман, но название я уже придумал. То есть придумали вы, Брайс, спасибо.

— Я? — удивился Девитт. — И как вы назовете роман?

— «Сами боги», — сказал Азимов. ♦

## ИНФОРМАЦИЯ



## Помощь ТрВ-Наука

*Дорогие читатели!*

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

**trv-science.ru/vmeste**

Редакция

## Умытые по краям предрасветные горы

Запах имеет сложный и драматический познавательный статус. Его очень трудно фиксировать: консервирование запахов в виде парфюмерии — хранение не простое, а требующее предъявления. Как бы проветривания хранимого, но полностью овнешненного — иначе как можно понять, что в склянке именно запах, а не что-то еще? Поэтому запах — это не просто один из признаков вещи, по которому мы можем ее опознать, но своеобразное выворачивание вещи вовне, ее выгуливание, растягивание ее кожи до предела. Поэтому запах мог наделяться силой пророчества — однажды будучи овнешнен, он признан таким, а не другим. Таким и впредь.

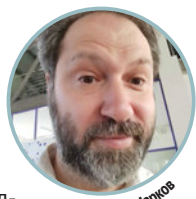
Современную культуру описания запахов создали Ницше и Пруст. Без них не было бы никакого ольфакторного поворота, вообще того внимания к телесному, которое отличает континентальную философию. Вещи оставались бы в ней только данностями, предъявляемыми ситуативно, а вовсе не частью пережитого, не теми достоверностями, которые ставят под сомнение нашу достоверность и установки.

В романе «Так говорил Заратустра» Ницше устами героя противопоставлял чистый запах безмолвия, горных вершин, экстатического танца, высокой и отчаянной мысли, грязному запаху толпы, мнимой и заранее устаревшей мудрости, ее затхлых кумиров. Да и в последующих работах Ницше был верен себе, различая чистый запах опьянения, непостижимого счастья, возвращения к своей собственной способности во всем разбираться — и болотное зловоние мелочных книг, душливый запах привычных душевных волнений.

Ницше, вероятно, сам не думая об этом до конца, изменил отношение всей интеллектуальной культуры к запаху: это уже не практический способ опознания, например свежести продуктов или здорового, не грозящего скорой болезнью помещения, но симфония, в которой переключки идей и их ольфакторных выражений существеннее простого указания на вещи. Отныне запах говорит не просто о достоверном знании качеств вещи, но о том, что ценности и смыслы тоже достоверны, и они уже что-то сделали с нами, прежде чем мы выбрали любимую вещь, вообще познаваемую вещь. Прежде чем мы вообще стали говорить, что мы что-то знаем или ощущаем.

Ницшеанство Густава Малера, конечно, состоит не только в темах или патетике его музыки. Малер был реформатором симфонической индустрии, и карикатуры изображали его желающим включить автомобильный клаксон в число инструментов оркестра. Но и без автомобильного клаксона хватало, говоря словами базельского профессора, аполлинических и дионисийских инструментов. И это не просто дополнительные звуковые эффекты, при всех иллюзиях и даже содрогании от непривычности звука. Это лучшие образы того, как действует запах: он вызывает почти механическое раздражение, навязчивое, с которым мы можем справиться, только поняв, какой именно предмет так пахнет.

В симфонической музыке до Малера, при всей продуманной не просто композиционной организации, но и пространственном обеспечении того, как она будет звучать в большом зале, звук как будто льется сверху. Он словно касается потолка, отражается в люстрах и нисходит к слушателям, очаровывая их так, что они уже ничего не ищут. Слушая Малера, любители музыки как раз ищут, откуда идет звук, и находят без специальных усилий. Малер словно прямо указывает, что звук издало такое-то устройство, с ним уже все знакомы, и осталось только почувствовать, как он ведет к горным вершинам головокружительной ницшеанской мысли.



Александр Марков

## Ольфакторный поворот

Александр Марков, профессор РГГУ  
Оксана Штайн, доцент УрФУ



Оксана Штайн

Для Ницше запахи именно складываются в симфонию, в сцену, в почти экспрессионистскую перформативность. Они не указывают на какие-то отдельные вещи, но выступают как часть большого философского перформанса. Гнилая мудрость подобна болоту, болото хлюпает, этот запах

его спертый и скучный, а не просто неприятный. Горные вершины не просто погружены в холодную чистоту, они целительны, даже сам их запах кажется покрыт патиной старины, и эта чистота помогает самой природе рождать лучшее, чего прежде не чаяли.

Таковы целые сцены, в которых есть и движение, и изменение, и невозможность жить так, как жил раньше. Не веяния, не настроения, а целые события, где тяга или отвращение — только моменты развития человечества.

Ницше иногда почти касается тем дарвинизма, гигиены, социальной критики, но сразу их обходит, чтобы не быть вторичным, и создает особое переживание того, что происходит с тобой как только прежде немислимый, небывалый запах возник где-то рядом с тобой. Без этого запаха невозможно говорить о единстве человечества, о жизненном мире людей. На смену ницшеанству пришли теории потока времени Бергсона, потока сознания Джеймса, жизненного мира Гуссерля — и запах перестал быть просто признаком вещи. Природа становится событием, как и время, и пространство: мрачный лес становится событием и небесная пронизанная золотом лазурь тоже.

## Многоголовая Альбертина

Для Пруста запах — это как раз то, что постоянно возникает рядом с тобой, что ненавязчиво именно потому, что уже рядом. Запах обоев, боярышника, черного хлеба может принести воспоминания не по закону простых психологических ассоциаций, не из-за привычки ассоциировать вещь с таким-то запахом, но потому что запах уже рядом как неизбывное прошлое. Пруст не столько открывает что-то, сколько сразу подводит черту и итог.

Если внимательно читать эпопею Пруста подряд, видно, что все его бесчисленные запахи более чем демократичны — это запахи простой жизни, а вовсе не какого-то исключительного удовольствия. Хотя Мераб Мамардашвили в «Лекциях о Прусте» и считал, что запах бензина потому одобряется повествователем, что связан с аскетической однократностью артистического удовольствия («И сколько я увижу цветков, не имеет значения. Одного цветка достаточно. Более того, это может быть даже не цветок, это может быть бензин»<sup>1</sup>), воображением художника, который, работая в свете всего мироздания, выхваченный всем мирозданием из тьмы в свет, может населить любой запах любыми образами — сам текст Пруста не дает оснований так утверждать.

Пруст говорит о более простой вещи: запахи всегда спертые и всегда достаются ближайшему воспринимателю. Это почти для самого пространственно близкого существа или вещества: запахи цветов достаются насекомым, запахи обоев — гостям, запахи сумерек — влюбленным, запахи гостиницы — каждому человеку, который хорошо помнит свое прошлое. Запах доходит до ближайшего, а не до дальнего. Запах, если достался пчеле, позволил пчеле прожить мысленно всю ее жизнь; и точкой оказывается не какая-то достаточность цветка для нее, по Мамардашвили, а вся жизнь, сжавшаяся до точки.

Когда повествователь чувствует запах щек Альбертины, он почти прикасается к ней, принимает, целует ее. Но он прикасается к богине, и богиня во всей своей божественности определяет статус поцелуя. Поцелуй будет до невыносимости банальным, пока вся жизнь не сжалась до точки, до самого доводящего до прежде неведомой дрожи движения притяжения.



К изданию Шестой симфонии Малера: «Боже мой, я забыл автомобильный клаксон. Теперь мне придется написать еще одну симфонию!» 1907 год

<sup>1</sup> Мамардашвили М. Лекции о Прусте. М.: Ад Маргинем, 1995. С. 51.



Марсель и Альбертина (Кьяра Мastroяни). Кадр из фильма Рауля Руиса. 1999 год

## Горизонталы и цветущие яблони

Александр Васильевич Чаянов в книге «Жизнь и техника будущего», собравшей научно-технических утопистов, говорит о скорой «отмене земледелия». В отличие от гегелевского «конца истории», отмена земледелия была не результатом непосредственного действия духа, но только запаха: из азота в воздухе и солнечного света специальные машины, которые можно поставить на окно, должны синтезировать хлеб и прочую еду. Такая синтетическая еда делает ненужным труд, т. е. преодоление косности земли, которое и заставляет людей прилагать усилия к какой-то одной точке, объединяться, селиться скученно для совместного действия. Для Чаянова крестьянский сход, команда бурлаков или коллектив завода — это единая скученность, тогда как прогресс позволяет людям жить там, где им хочется, взаимодействуя горизонтально. Тогда в конце концов земля будет производить только благоухание.

«Усовершенствования в области путей сообщения, радиосвязи и, по крайней мере, удешевление количества людского населения заставят просто-напросто превратить всю ее площадь в сплошные города-сады, прерываемые обширными, в несколько десятков километров, полянами цветов и растений, преследующих цель быть освежителями атмосферы, или же плодовыми садами, приносящими те фрукты, аромат которых и вкус, по всем вероятностям, никогда не смогут быть воссозданы химическим способом производства; эстетические же соображения заставят покрыть остальную площадь нашей земли садами, где место теперешних полей, злаков и культур льна и подсолнуха займут роскошные клумбы фиалок, роз и невиданных нами до сих пор, но совершенно изумительных цветов будущего. Можно сказать, что из всех наших культурных растений наилучшей будущностью и вечностью обладает, несомненно, красная роза с ее одуряющим, свежим, сладостным запахом — ей, и именно ей, должны будут уступить свое место все теперешние наши культурные растения, вытесняемые стальной машиной, изготовляющей из воздуха хлеб и ткани будущего»<sup>3</sup>.

Хороший запах нужен там, где народа стало слишком много. В огромных городах будущего будет пахнуть только цветами, а не людьми. Город, как личность, выбирает себе духи, и цветочный запах и есть настоящий дух, подлинность и преобразование большого города. Он и есть тот коллектив, который оказывается ближайшим к запаху розы, роем свободных пчел.

А какие фрукты нельзя синтезировать химически? Вероятно, такие же изумительные гибриды, как «цветы будущего», но меняющие свой запах и вкус. Таким фруктом может быть и простое яблоко или груша, иначе пахнувшая, когда мы ее чуть надкусили, и изменившая запах через минуту на месте укуса. Поэтому селекция цветов будущего требуется, чтобы разнообразить запахи, а плод может сам менять запах — чуть увянув, сделавшись более пряным. Здесь уже царит селекция как множественность образов Альбертины у Пруста, завершающаяся дивным поцелуем.

Еще в повести 1920 года «Путешествие моего брата Алексея в страну крестьянской утопии» Чаянов описывает любовную прогулку: «Над землей, совершенно черной и вспаханной, четкими рядами поднимались кроны яблонь с ветвями, изогнутыми, как на старинной японской гравюре, и отягощенными плодами. Крупные, красные и душистые яблоки и стволы белые, намазанные известью, насыщали воздух запахом плодородия, и ему казалось, что запах этот просачивается сквозь поры обнаженных рук и шеи его спутницы»<sup>4</sup>. Известь становится как бы кожей дерева, таким симфоническим, чистым запахом, включающим тление — далекой от толпы чистотой, по Ницше. А яблоки дышат запахом в телах людей, по сути и делая любовь по-настоящему прямой, пьянящей, открывающей саму душу и нюансирующей каждое слово, каждый вздох, каждое открытие душевной глубины. ♦

▶ отвращения, которое не имеет никакого отношения к головокружению при поцелуе в реалистических романах.

«Словом, хотя и в Бальбеке Альбертина часто представлялась мне разной, однако теперь, — как если бы, головокружительно ускорив изменения перспективы и окраски, в которых является нам женщина при различных встречах с ней, я пожелал уложить их все в несколько секунд, чтобы экспериментально воссоздать феномен разноразличия человеческой индивидуальности и вытащить одну из другой, как из футляра, все возможности, в ней заключенные, — теперь я увидел на коротком пути от моих губ к ее щеке целый десяток Альбертин; девушка эта подобна была богине о нескольких головах, и та, которую я видел последней, при моих попытках приблизиться к ней уступала место другой. Пока я к ней не прикоснулся, я по крайней мере видел эту голову, легкий запах доходил от нее до меня. Но, увы, — ибо наши ноздри и глаза столь же плохо помещены для поцелуя, как губы наши плохо для него созданы, — вдруг глаза мои перестали видеть, в свою очередь приплюснутый к щеке нос не воспринимал больше никакого запаха, и, ничуть не приблизившись к познанию вкуса желанной розы, я понял по этому отвратительным знаком, наконец, я целую щеку Альбертины»<sup>2</sup>.

Альбертина много раз обращается к герою, она всякий раз оказывается в поле восприятия героя и сразу выходит из него как свободная и никому не уступающая своей свободы. Она богиня о нескольких головах — и герой видит ее так же, как насекомое видит реальность, всякий раз разную. Он становится ближайшим к Альбертине, — как пчела ближайшая к цветку, потому что цветок подает сигналы не нам, а пчеле. А пчела и не задумывается, тот ли это самый цветок или всякий раз новый; она телом, а не отдельными актами восприятия чувствует нектар. И только пройдя через тягу к нектару жизни и отвращение к несовершенству собственного тела, можно вернуть себе себя таким, каким ты был еще до индивидуации, до того, как стал индивидом.

Поэтому запах бензина, с которым смиряется повествователь, действует так: он обращен не к пчелам, не к гостям, не к шоферам и не к старомодным снобам. Он обращен к самому повествователю, шокируя его тем, что он уже привык к этому запаху. Самое привычное оказывается самым непривычным; жизнь, в которой уже есть бензин, сжалась до точки новых впечатлений. Они и возвращают нас к детству, в котором любые впечатления были новыми. Мы уже не просто в ницшеанской сцене, а на репетиции нашей подлинности. И эта новизна впечатлений может создавать новые горизонтальные утопии.

<sup>2</sup> Пруст М. У Германтов / пер. Н. М. Любимова. — М.: Художественная литература, 1980. С. 370.

<sup>3</sup> Жизнь и техника будущего. — М.: Московский рабочий, 1928. С. 284–285.

<sup>4</sup> Кремнев Ив. [Чаянов А. В.] Путешествие моего брата Алексея в страну крестьянской утопии. — Нью-Йорк, 1981. С. 67.



## Про театр

Александр Мещеряков

Между прочим, режиссером в нашем студенческом театре был Саша Литкенс. Он сам еще не успел закончить ГИТИС, но божественная жизнь придавала ему налет человека бывалого. Он обладал веским голосом с прокуренной хрипотцой, водил знакомства со знаменитостями, побыв в браке, жил с актерками, красиво откидывал назад свой чуб, во взгляде его оленьих глаз ощущалась легкая разочарованность несовершенством мира... Саша обладал цепкой актерской памятью, стихи и цитаты щедро сыпались из него. Самое главное, он умел то, чего не умели мы. На читке пьесы мы с выражением озвучивали реплики, но совершенно не представляли себе, где расположиться актерам, куда им двигаться. Саша же разводил нас по сцене, и по его волшебству она заселялась живыми людьми.

Саше приходилось иметь дело с институтским парткомом, который следил за нашим репертуаром. Люди там подбирались соответствующие эпохе. Один из парткомовцев отчитывал институтский электрогитарный ансамбль: «Всё вас тянет на английские песни! И не можете вы понять, что в мире сейчас самый модный инструмент — балалайка!» Саша же умел разговаривать и с такими людьми, крамолы в наших спектаклях не было, но не было и официоза. Тем не менее «Дракона» Шварца поставить нам всё равно запретили.

Вместо «Дракона» мы сыграли спектакль под названием «Никто не хотел умирать» — литовские послевоенные события. Мне досталось играть одного из братьев Локисов. Играл в пропащем костровом дыме ватнике, в котором ходил в походы.

Играли мы плохо, но задорно, срывали аплодисменты благожелательной публики, выигрывали университетские конкурсы и получали грамоты. Премьера была одновременно и последним спектаклем.

Театральный опыт оказался очень полезен: я понял, что ни при каких условиях не хотел бы и не мог стать актером. Перед спектаклем я отчаянно боялся забыть слова, а после его окончания испытывал огромное облегчение — наконец-то!

Но существовало и более основательное обстоятельство. Конечно, бывают и исключения, но актер, как правило, пуст. Он должен быть пуст, он обязан стереть свой жизненный код и утратить себя — в противном случае не сможет каждый день притворяться другим человеком и озвучивать заемные речи. Проживая разные жизни, актер не проживает ни одной. Для меня же целью являлось обретение себя. Поэтому-то я и показал себя никудышным актеришкой без малейших надежд на творческий рост.

Я рад, что лишен актерской способности к «перевоплощению». Тот немислимый авторитет, который приобрели актеры за последний век, свидетельствует о лицедейской сущности породившего их общества. Не быть, а казаться — их лозунг. Преднамеренное сокрытие

внешности с помощью грима и пластических операций — их идеал. Когда-то это было привилегией шпионов и закоренелых преступников...

\*\*\*

Когда Марк Гейхман учился в театральной студии, его вызвали в КГБ. Оказалось, что от соседей поступил сигнал: когда к Марку приходили друзья, они пели «Боже царя храни». Дальше доносчик похвалил Марика: «И только Марк Гейхман их останавливал». Вот Марка и вызвали как самого сознательного. Может, он поможет раскрыть монархический заговор? Марк рассмеялся: они с друзьями репетировали «Дни Турбиных», а он играл Василиса, который пытался пресечь исполнение гимна ввиду опасности ареста.

Марк умел портняжить и владел сапожной иглой — в любом ремесленном деле он нашел бы себя, но хотел быть актером и добился своего. Однако поначалу ему пришлось играть в еврейском театре, где режиссеры губили его талант — театр только числился профессиональным, мало отличаясь от захудалого кружка самодеятельности. «Они не знают, что я только на четвертинку еврей, а то бы и отсюда выгнали», — говаривал Марик.

Поскольку спектакли давались далеко не каждый день, Марк располагал досугом, он был самым начитанным актером, которого я знал. Книжная полка висела даже в туалете. Досуг прерывался только в новогоднюю пору, когда Марк занимался «чѐсом» по детским садам, школам и клубам, изображая Деда Мороза по три раза на дню. В остальные времена года он валялся на диване и читал. Читая, удивлялся, как какому-нибудь Толстому или Достоевскому было не лень столько написать.

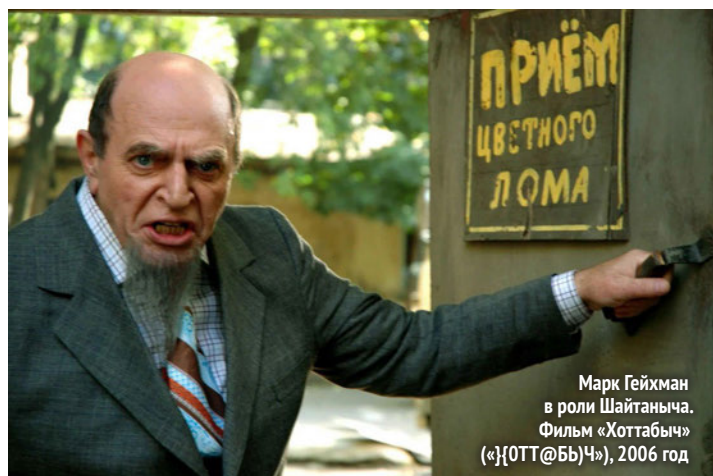
Тогдашние режиссеры губили Марков талант на сцене, но в жизни он был сам себе режиссер. Он был потрясающим рассказчиком. Марк обладал совмещенным с лысиной широким лбом и вислосчатой нащечной кожей, которая давала свободу для мгновенных перелицовок. Самые глупые анекдоты представляли в его исполнении шедеврами остроумия. В его присутствии не хотелось говорить самому, хотелось внимать.

Марк был старше меня на десять лет, я многому у него научился. В то время среди интеллигенции был разлит дух безытности и бесплотности: нужно читать книжки, слушать музыку, ходить в театр, а вот забота об утробе считалась моветоном; неумение готовить выставлялось за достоинство, еда воспринималась как утяжеление тела, мешающего воспарению духа. Эти люди мечтали попасть на небо, минуя землю.

Что до Марика, то наблюдать, как он священнодействовал на кухне или усаживался за стол, граничило с наслаждением: он чавкал, чмокал, закатывал глаза, облизывал пальцы. Его заветной мечтой было попробовать плоды дуриана. «Представляешь: вкус земляники, а пахнет говном!» — глаза Марка наливались вожделием, в котором это говно полностью отсутствовало. Я смотрел на него и проникался нежностью к телесному низу. Не стеснялся Марк и своего телесного верха — имел мужество не скрывать слёз, полагая, что бесчестно и недостойно скрывать искренние чувства и бороться с физиологией.

В возрасте уже более чем солидном Марик поступил в Театр Станиславского и наконец-то стал «настоящим» артистом. Свободного времени у него поубавилось, мы долго не виделись. Но вот он пригласил меня на спектакль. Я обомлел: он играл немого! Роль была большая, играл он одним лицом — превосходно. Вот он, дар перевоплощения! Но за весь спектакль он не произнес ни слова, не рассказал ни одной истории... Мне стало не по себе.

После спектакля я встретил Марика у служебного входа. И тут уже он не дал мне сказать ни слова! Анекдоты и байки лились из него нескончаемым потоком. Это была расплата за три часа вынужденного молчания. Я сумел вклиниться только один раз. Когда он стал рассказывать о зарубежных гастролях, я спросил: «А удалось ли тебе там попробовать плоды дуриана?» Марик посмотрел на меня с негодованием. «Я тебя не перебивал, не перебивай и ты меня!» — воскликнул он и с новой силой зафонатенировал словами. Сеанс превращения в самого себя был проведен блистательно, но вопрос о дуриане остался открытым. Кстати, я его тоже никогда не пробовал. Боялся, что на самом деле он пахнет как-то по-другому. ♦



Марк Гейхман  
в роли Шайтаныха.  
Фильм «Хоттабыч»  
(«ЮТТ-ББЧ»), 2006 год



### «Троицкий вариант»

Учредитель — ООО «Тровант»  
Главный редактор — Б. Е. Штерн  
Зам. главного редактора — Илья Мирмов, Михаил Гельфанд  
Выпускающий редактор — Владимир Миловидов  
Редакторы: Юрий Баевский, Максим Борисов, Алексей Иванов,  
Андрей Калинин, Алексей Огнёв, Андрей Цатурян  
Верстка — Глеб Позднеев. Корректур — Максим Борисов

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

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

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

© «Троицкий вариант»