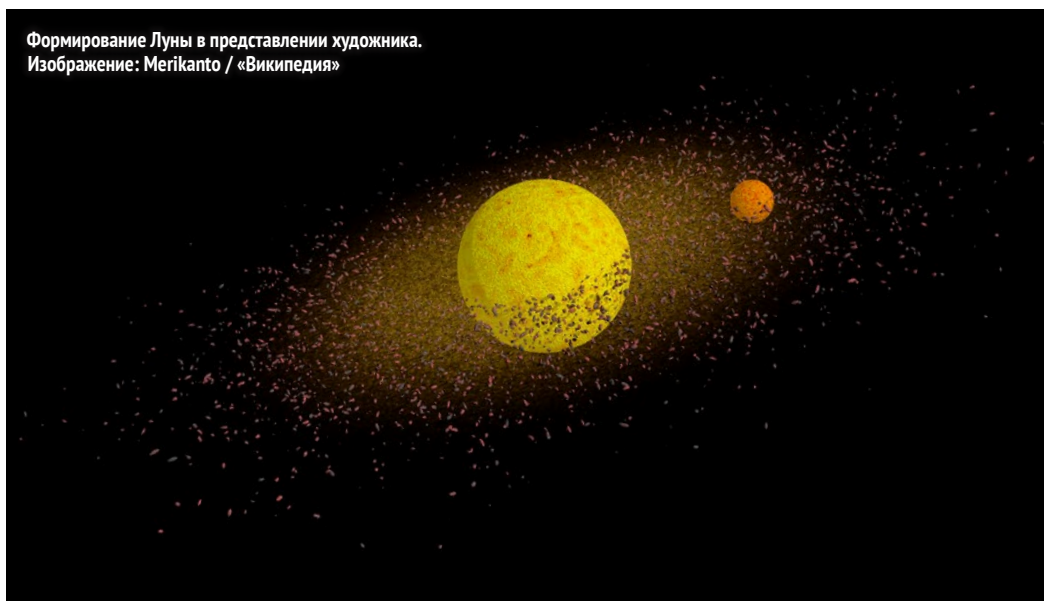


Формирование Луны в представлении художника.
Изображение: Merikanto / «Википедия»



ЗАРЯ ЖИЗНИ, ЦИНК И ЛУНА

Армен Мулкиджанян, докт. биол. наук,
науч. сотр. Оснабрюкского университета (Германия)

Недавно мы с Дарьей Дибровой (НИИ физико-химической биологии им. А. Н. Белозерского МГУ) и Андреем Бычковым (геологический факультет МГУ) доделали статью "Origin of the RNA World in Cold Hadean Geothermal Fields Enriched in Zinc and Potassium: Abiogenesis as a Positive Fallout from the Moon-Forming Impact?" [1]. Статья вышла и доступна на портале MDPI¹ (машинные переводчики с английского в помощь!). По объему материала это, по сути, небольшая книга; чтобы как-то ужать основной текст, мы вынесли вводные материалы в дополнительный файл, так что читать лучше начинать с него. В статье реконструируются эволюционные события начиная с образования Луны и до появления протоклеток в РНК-мире; последние этапы уже никак не вмещались, мы их опубликуем отдельно.

Нет особого смысла повторять здесь то, что напечатано и всем доступно. Поэтому я попробую набросать более общую картину, включающую его и еще не опубликованные части работы.

Очевидно, что правдоподобность сценариев происхождения жизни зависит не только от соответствия законам природы, но и от их способности объяснить целый ряд парадоксальных свойств, общих для всех живых организмов, и поэтому древних. Нам, в частности, было важно понять, почему внутри всех активных клеток больше калия, чем натрия, в то время как снаружи всё наоборот; почему самые древние белки как помощники-кофакторы используют — из переходных металлов — именно цинк, хотя в природе его мало, в тысячу раз меньше, чем железа. Мы предположили ранее, что первые организмы обитали в среде, очень богатой цинком и калием [2–4], но природа такой среды оставалась невыяснен-

ной. Теперь мы смогли реконструировать геохимию богатых цинком и калием геотермальных полей и раннюю эволюцию жизни в них. Любопытно, что при реконструкции важным оказалось такое свойство вещества, как летучесть; различия в летучести играют важную роль на нескольких стадиях реконструкции.

В частности, Луна, схожая с Землей по составу нелетучих, так называемых рефракторных элементов, объединена умеренно летучими металлами; лунные породы содержат в сто раз меньше цинка и в десять раз меньше калия, чем земная кора. Считается, что образование Луны — в результате столкновения (импакта) Протоземли с некой малой планетой — шло внутри состоявшегося в основном из кремния постимпактного диска (рис. 1), исходно очень горячего (5000–10000 °C). Бедность Луны летучими металлами объясняется тем, что они были всё еще в газообразном состоянии, когда диск при остывании настолько «сжегился», что молодая Луна осталась снаружи, как показано на рис. 1 [5, 6]. В итоге по мере дальнейшего охлаждения диска летучим элементам ничего другого не оставалось, как выпасть на затвердевшую к тому времени земную протокуру [7]. Цинк — это самый летучий металл; поэтому кремниевый-цинковый дождь шел последним, сразу после калийного. Так что обогащение земной поверхности цинком и калием после образования Луны было, по сути, неизбежным. Вдобавок наше термодинамическое моделирование показало, что цинк (которого могло «накапать» до 10¹⁹ кг) должен был быть в металлическом состоянии [1]. Металлический цинк Zn⁰ — это сильнейший восстановитель, способный превращать углекислоту (CO₂) в органические молекулы с выходом до 80%. Тем самым наш сценарий впервые ввел в оборот Zn⁰ как мощнейший восстановитель при абиогенезе. ▶

В номере

Астероид 2024 YR4 теперь угрожает не Земле, а Луне...

...и другие астронотости от
Алексея Кудря — стр. 4–7



Пробежать марафон и выжить

Ирина Якутенко о рисках на
длинных дистанциях — стр. 7

О жизни в космосе

Репортаж Владимира
Миловицова о конференции
«Зов Вселенной». Что рассказал
школьникам и взрослым
космонавт Александр Калери —
стр. 8–13

На Земле и под землей

Георадар помогает археологам
в раскопках египетского
некрополя времен Птолемея.
О конференции по радиолокации
рассказывает Владимир
Миловицов — стр. 14–17

Есть лазурь, которой видят

Культурологи Александр
Марков и Оксана Штайн об
эволюции взглядов и градации
стилей — стр. 18–19

Кофе-брейк, или С 1 апреля!

Классические истории про
физиков вспоминает Виталий
Мацарский — стр. 20–21

Вероятности и только вероятности, а также Сага о Форзонах

Два рассказа Павла Амнуэля —
стр. 22–28

Глобальное потепление и перспективы России

О климатическом скептицизме
размышляет Юрий
Угольников — стр. 28–29

Календарь фантастики

Иннокентий Смоктуновский,
Джакомо Казанова, Ханс
Кристиан Андерсен, Генри
Каттнер и другие в образе
Владимира Борисова —
стр. 30–31

Про терпение

Трагикомические миниатюры
япониста Александра
Мещерякова — стр. 32

Подписывайтесь на наши аккаунты:

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

¹ mdpi.com/2075-1729/15/3/399

► Необходимость такого восстановителя для возникновения жизни всеми признавалась, но с его природой не было ясности.

Уместно спросить, а откуда взялся этот металлический цинк? Ведь цинк даже в породах доимпактной Земли должен был присутствовать как окисленный катион Zn^{2+} . Что же могло восстановить его до металлического состояния? Дело в том, что цинк является существенно более сильным восстановителем, чем железо, где-то до 2000 °C; при более высоких температурах они меняются ролями. Так что земное железо восстановило цинк внутри раскаленного постимпактного диска. Когда же диск стал остывать, железо как рефракторный элемент выпало одновременно на Землю и Протолуну уже при 3000–4000 °C [5]; так что при 1000–2000 °C, когда пришло время цинку конденсироваться и выпадать последним на Землю, в съжившемся постимпактном диске не оставалось элементов, способных окислить Zn^0 до «исходного» состояния Zn^{2+} (см. рис. 1 и [1]).

Земная кора в принципе более окислена, чем мантия и ядро. Образование Луны, однако, должно было привести к редокс-инверсии — богатая Zn^0 сухая протокора должна была быть более восстановленной, чем подстилающая ее расплавленная после импакта мантия. Эта мантия постепенно затвердевала, высвобождая флюид (по простому — горячий рассол), несущий углекислоту, сероводород, азотистые и фосфорные соединения, растворенные в перегретой до 300–400 °C воде. Флюид, будучи легче окружающей породы, вырывался, кипя, на поверхность в районах вулканической активности (рис. 2). Прохождение такого флюида через сверхвосстановленную — благодаря Zn^0 — протокору должно было сопровождаться синтезом самых разных органических молекул из углекислоты и азотистых соединений. При этом Zn^0 окислялся с высвобождением ионов Zn^{2+} , выносимых на поверхность геотермальным паром вместе с органическими молекулами. Они могли накапливаться в прудах холодного парового конденсата и взаимодействовать друг с другом. При исходно низком атмосферном давлении и под нежарким солнцем Хадея шел естественный отбор малолетучих, устойчивых к ультрафиолетовому и радиоактивному излучениям, богатых азотом и способных к ассоциации молекул, к каковым относятся как природные нуклеотиды, так и многие другие биомолекулы. Такие молекулы могли образовывать РНК-подобные полимеры, а их консорциумы могли самособирались, самовоспроизводиться, обзаводиться оболочками и синтезировать белки.

Таким образом, жизнь стала налаживаться при избытке различных органических молекул, годных как строительные блоки, пища, катализаторы и т. д. Благодаря их притоку, обусловленному окислением богатой Zn^0 протокры, жизнь смогла развиваться до так называемых гетеротрофных микроорганизмов, уже имевших генетический код, систему синтеза белка и нехитрые ферменты, необходимые для преобразования органических молекул и получения из них энергии.

Но по мере окисления протокры мантийным флюидом генерация органики должна была постепенно затухать. Древним микроорганизмам, однако, хватило времени на то, чтобы научиться собирать из разных белков комплексы, способные восстанавливать CO_2 и молекулярный азот (N_2) до органических молекул без участия Zn^0 . Эти комплексы, гораздо более сложные, чем преобразующие органические молекулы ферменты, сделали возможным самостоятельное, автотрофное существование. Задействованные в автотрофии белковые комплексы обычно используют многочисленные железосодержащие кофакторы. Эта особенность позволяет оценить, когда возникла автотрофия. Геномным анализом было показано, что массовое рекрутирование железосодержащих кофакторов произошло через 100–200 млн лет после появления первых белков [13].

С началом тектоники плит остатки богатой цинком постимпактной протокры должны были быть затянута в мантию и переплавлены. Так что с металлическим цинком живые организмы встретились вновь только много лет спустя, когда *Homo sapiens* научился выплавлять цинк и использовать его в хозяйстве, в частности, при изготовлении первых электрических элементов (батарей), где металлический цинк служил источником электронов.

Кстати, о батарейках: можно сказать, что энергия импакта зарядила земную протокуру как гигантскую цинковую батарею и что ток электронов от Zn^0 к компонентам геотермального флюида (т. е. разрядка этой батареи) способствовал возникновению жизни.

Рассуждая об абиогенезе, Дарвин был весьма краток: «...Но если бы (и какое большое „если“) мы могли понять, как в некоем теплом маленьком пруду с всевозможными аммиачными и фосфорными солями, светом, теплом, электричеством и т. д. могло химически образоваться первое живое соединение, готовое к дальнейшим еще бо-

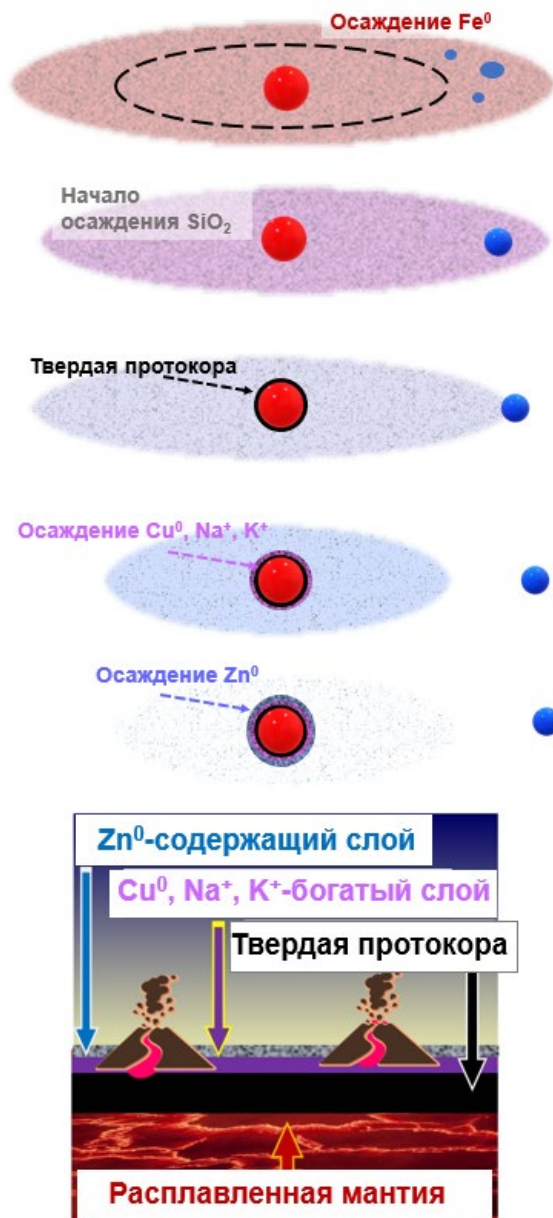


Рис. 1. Формирование Луны (синяя сфера) из окружавшего Землю горячего постимпактного диска в Хадейском периоде, 4,5–4,1 млрд лет назад (по [1, 5, 6]). Показаны поочередное осаждение умеренно летучих элементов (которое должно было сопровождаться остаточным осаждением кремнезема SiO_2) на затвердевшую земную протокуру и возникновение вулканов

лее сложным превращениям...» ([14], перевод на русский автора). Надо, однако, отметить, что во времена Дарвина не было электрических сетей, и всё известное ему «электричество» получали от батарей, а они тогда были только цинковыми [15]. Как ни удивительно, но известным Дарвину источником «электричества» был как раз Zn^0 . Таким образом, наша эволюционная реконструкция [1] согласуется с представлениями Дарвина во всех отношениях.

Переход от «халявы» Цинкового Мира к суровому Миру Железа, где надо было самим заботиться о пропитании, должен был иметь катастрофические последствия для молодой биосферы и сопровождаться гибелью тех форм жизни, которые не смогли приспособиться к изменениям. Это было обусловлено неизбежным окислением постимпактной протокры, и вины самой биосферы в этом не было.

Следующая же глобальная катастрофа была уже спровоцирована самой биосферой, когда способные к фотосинтезу бактерии научились использовать свет для получения сильных восстановителей за счет разложения воды на кислород и протоны.

После появления кислорода в атмосфере большая часть биосферы должна была погибнуть или, точнее, сгореть — взаимодействие ►

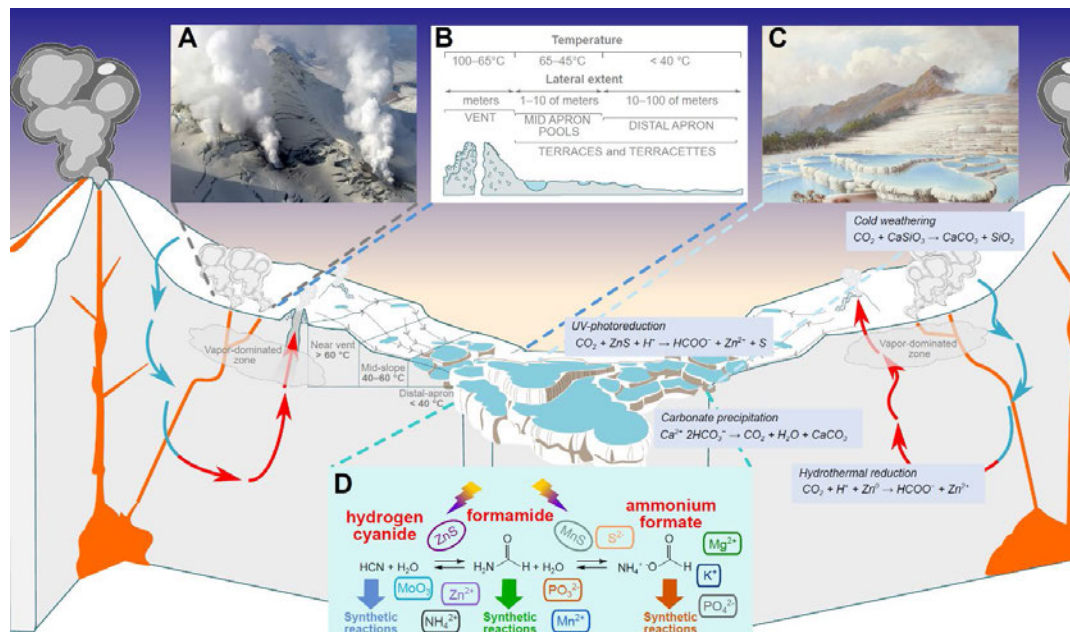


Рис. 2. Происхождение жизни в холодных, обогащенных цинком и калием геотермальных полях хадея согласно [1]. Энергия солнечного излучения в Хадее составляла ~70% от современной, так что средние температуры на поверхности должны были быть порядка $-50 \div -25^\circ\text{C}$ [8, 9]. Изображено геотермальное поле между двумя заснеженными вулканами. Горячие источники, геотермальные пруды и террасеты показаны в соответствии с реконструкцией геотермальной системы возрастом 3,48 млрд лет, остатки которой были найдены в Австралии [10, 11]. Справа показаны различные реакции CO_2 , в том числе приводящие к образованию органических соединений, детали см. в [1]. Магма, помимо периодических извержений через жерло вулкана, могла также взаимодействовать с тающим снегом и льдом через трещины породы с образованием горячего пара с $t^\circ \text{ до } > 900^\circ\text{C}$, выбрасываемого фумаролами. Помимо этого к поверхности поднимался геотермальный флюид, вымывая из протокры различные химические вещества и вынося их на поверхность. Из-за снижения давления вышележащих пород флюид по мере приближения к поверхности начинал кипеть. Насыщенные горячим паром подстилающие геотермальные поля слои породы образовывали пародоминирующие зоны с $t^\circ 300\text{--}400^\circ\text{C}$, выполнявшие роль мощных химических реакторов; детали см. в [1, 4]. Вставки: (A) Вулканические фумаролы, изображение с сайта prs.gov², (B) Схематическое поперечное сечение горячего источника, перерисовано с изменениями из [12]. (C) Новозеландские белые террасы как пример вулканических террасет (нарисованы Чарльзом Блумфилдом в 1884 году, за два года до их погребения под водами озера Ротомаха после извержения вулкана Таравера³). (D) Взаимопревращения нитрилов, амидов и аммонийных солей органических кислот, представленных их простейшими представителями, в присутствии неорганических катализаторов и ультрафиолета; каждое из показанных азотсодержащих соединений могло быть субстратом дальнейших синтетических реакций, ведущих к образованию рибонуклеотидов, их полимеров и пептидов, детали см. в [1]

► органики с кислородом и есть горение. Выжили только микробы, научившиеся дышать, т. е. быстро восстанавливать кислород обратно до воды прямо на своей внешней оболочке, не допуская его внутрь, а также обитатели немногих оставшихся бескислородных экологических ниш.

Восстановление кислорода до воды сопровождалось выделением большого количества энергии, которую со временем удалось использовать, функционально связав уже существовавшие железо-содержащие белковые комплексы в дыхательные цепи. За счет этой дополнительной энергии стало возможным поддерживать более сложные эукариотические клетки и образуемые ими многоклеточные организмы.

То есть чем дальше жизнь удалялась во времени от родного для нее «цинкового рая», тем неблагоприятнее становились внешние условия; организм приходилось становиться сложнее, чтобы выживать.

Думается, что этот тренд, которому более четырех миллиардов лет, сохранится. Земля рискует стать непригодной для человеческой жизни. Это может произойти постепенно, а может случиться и внезапно в результате природной или рукотворной катастрофы. Поэтому размышления о жизни на других планетах и подготовка к ней — это отнюдь не причуды писателей-фантастов, а необходимость. Если человечество научится выживать на Марсе, оно сможет выжить и на Земле после природной катастрофы. А если нет — так нет... Поэтому весьма осмысленно инвестировать в создание «запасных аэродромов» на тот случай, если подведет природа или сами носители разума. Хорошо бы иметь запасную Землю, а еще лучше несколько.

1. Mulikidjanian A.Y., Dibrova D.V., Bychkov A.Y. Origin of the RNA World in Cold Hadean Geothermal Fields Enriched in Zinc and Potassium: Abiogenesis as a Positive Fallout from the Moon-Forming Impact? *Life* (Basel) 2025, 15, doi: 10.3390/life15030399.

2. Mulikidjanian A.Y. On the origin of life in the Zinc World: 1. Photosynthesizing, porous edifices built of hydrothermally precipitated zinc sulfide as cradles of life on Earth. *Biol Direct* 2009, 4, 26, doi: 10.1186/1745-6150-4-26.

3. Mulikidjanian A.Y., Galperin M.Y. On the origin of life in the Zinc World. 2. Validation of the hypothesis on the photosynthesizing zinc sulfide edifices as

cradles of life on Earth. *Biol Direct* 2009, 4, 27, doi: 10.1186/1745-6150-4-27.

4. Mulikidjanian A.Y., Bychkov A.Y., Dibrova D.V., Galperin M.Y., Koonin E.V. Origin of first cells at terrestrial, anoxic geothermal fields. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2012, 109, E821–830, doi: 10.1073/pnas.1117774109.

5. Lock S.J., Stewart S.T., Petaev M.I., Leinhardt Z., Mace M.T., Jacobsen S.B., Cuk M. The origin of the Moon within a terrestrial synestia. *Journal of Geophysical Research: Planets* 2018, 123, 910–951.

6. Canup M.C., Richter K., Dauphas N., Pahlevan K., Cuk M., Lock S.J., Stewart S.T., Salmon J., Rufu R., Nakajima M., et al. Origin of the Moon. *Reviews in Mineralogy and Geochemistry* (New Views of the Moon II) 2023, 89, 53–102.

7. Zahnle K., Arndt N., Cockell C., Halliday A., Nisbet E., Selsis F., Sleep N.H. Emergence of a habitable planet. *Space Sci. Rev.* 2007, 129, 35–78.

8. Sagan C., Mullen G. Earth and Mars: evolution of atmospheres and surface temperatures. *Science* 1972, 177, 52–56, doi:10.1126/science.177.4043.52.

9. Mukhin L.M., Moroz V.I. Early evolution of the terrestrial atmosphere and hydrosphere. *Soviet Astronomy Letters* 1977, 3, 39–41.

10. Djokic T., Van Kranendonk M.J., Campbell K.A., Walter M.R., Ward C.R. Earliest signs of life on land preserved in ca. 3.5 Ga hot spring deposits. *Nat Commun* 2017, 8, 15263, doi: 10.1038/ncomms15263.

11. Van Kranendonk M.J., Baumgartner R., Djokic T., Ota T., Steller L., Garbe U., Nakamura E. Elements for the Origin of Life on Land: A Deep-Time Perspective from the Pilbara Craton of Western Australia. *Astrobiology* 2021, 21, 39–59, doi:10.1089/ast.2019.2107.

12. Campbell K.A., Guido D.M., Gautret P., Foucher F., Ramboz C., Westall F. Geyserite in hot-spring siliceous sinter: Window on Earth's hottest terrestrial (paleo) environment and its extreme life. *Earth-Science Reviews* 2015, 148, 44–64.

13. David L.A., Alm E.J. Rapid evolutionary innovation during an Archaean genetic expansion. *Nature* 2011, 469, 93–96, doi:10.1038/nature09649.

14. Darwin C. The life and letters of Charles Darwin, including an autobiographical chapter; John Murray: London, 1887; Vol. 3.

15. Heth C.L. Energy on demand: A brief history of the development of the battery. *Substantia* 2019, 3, 77–86.

² home.nps.gov/articles/000/fumaroles.htm

³ collections.tepapa.govt.nz/object/42254

АСТРОНОВОСТИ

Алексей Кудря

SPHEREx сделал первые снимки

Спектрофотометр SPHEREx (Spectro-Photometer for the History of the Universe, Epoch of Reionization and Ices Explorer), запущенный в космос в рамках миссии MIDEX-9 (Medium Class Explorers) NASA, предоставил, как говорят астрономы, «первый свет». Технические изображения, полученные с обсерватории, подтверждают, что все системы работают корректно [1].

Изображения пока не откалиброваны и не готовы для научных исследований, они лишь дают представление о том, как SPHEREx видит небо. Каждое яркое пятно на изображении представляет собой источник света, такой как звезда или галактика.

В каждой экспозиции SPHEREx — шесть изображений, по одному для каждого детектора. Три верхних демонстрируют ту же область неба, что и три нижних. Это полное поле зрения обсерватории, которое представляет собой прямоугольную область размером $3,5 \times 11$ градусов. Когда в конце апреля SPHEREx начнет проводить научные исследования, он будет делать примерно 600 экспозиций в день и использовать спектрофотометр для обзора всего неба, измеряя ближние инфракрасные спектры в диапазоне от 0,75 до 5,0 мкм. SPHEREx задействует единый инструмент с единым режимом наблюдения и без движущихся частей для получения данных в 96 различных цветовых диапазонах. Это значительно превышает цветовое разрешение предыдущих карт всего неба.

С помощью этих данных ученые смогут заняться решением самых разных проблем: от изучения физических законов, определявших состояние Вселенной в первые секунды ее существования, до происхождения составляющих ее химических элементов. Одной из задач аппарата является проверка инфляционной теории. Также телескоп сможет получить «химические портреты» примерно 9 млн объектов: от молекулярных облаков, в которых только начинается формирование звезд, до полностью сформировавшихся светил с планетами, набирающими массу. Это позволит лучше понять, что происходит с жизненно важными элементами на сложном и многоэтапном пути от облаков межзвездного газа к молодым планетам.

В течение последних двух недель ученые и инженеры JPL, которые управляют миссией от имени NASA, проводили проверки космического аппарата. Тесты показали, что всё работает нормально. Кроме того, детекторы SPHEREx и другое оборудование охладилось до целевой температуры — около минус 210 °C. Это нужно для того, чтобы более высокая температура не влияла на способность телескопа регистрировать инфракрасный свет. Новые изображения также показывают, что телескоп правильно сфокусирован. Фокусировка выполняется перед запуском и не может быть скорректирована в космосе.

Если такие телескопы, как «Хаббл» и «Джеймс Уэбб», были разработаны для детального изучения небольших участков космоса, то SPHEREx — это обзорный телескоп, который наблюдает широкое поле. Объединение его результатов с результатами специализированных телескопов даст ученым более полное представление о нашей Вселенной.

В течение своей двухлетней основной миссии обсерватория должна предоставить четыре релиза данных всего звездного неба. Для этого она пронаблюдает более 450 млн галактик. Свет от самых далеких из них шел до Земли более 10 млрд лет. За это время из-за расширения Вселенной он «растянулся» из оптического диапазона в инфракрасную часть спектра, но SPHEREx — это именно инфракрасный телескоп. Он измерит расстояние от Земли до каждой наблюдаемой галактики. Таким образом астрономы нанесут почти полмиллиарда объектов на трехмерную карту Вселенной.

1. nasa.gov/missions/spherex/nasas-spherex-takes-first-images-preps-to-study-millions-of-galaxies/



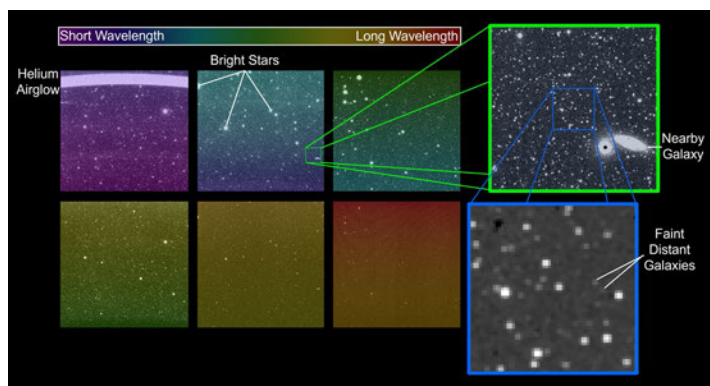
Галактика NGC 1232. Изображение ESO

Изображение номера — великолепная NGC 1232 из Эридана

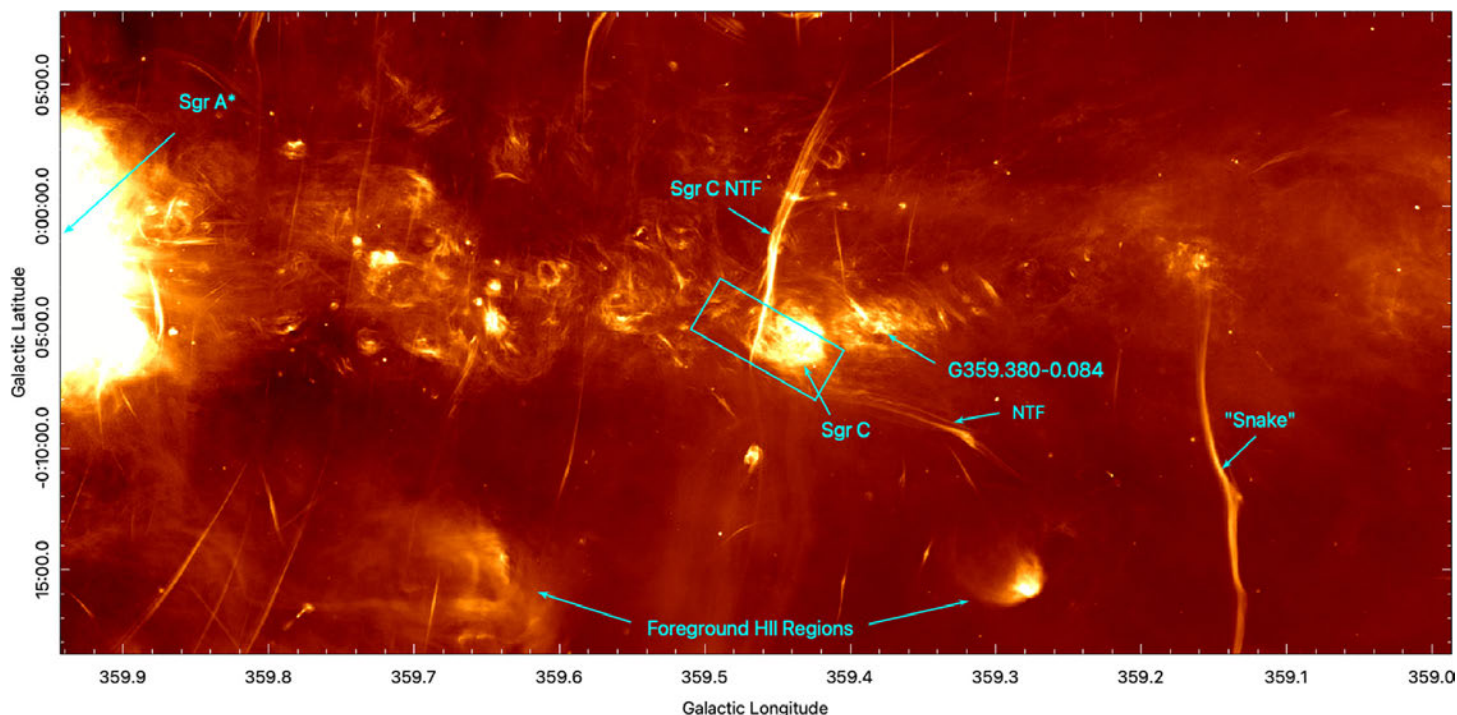
Галактика NGC 1232 расположена в 20° к югу от небесного экватора в созвездии Эридан (Река). Расстояние до нее — около 60 млн световых лет, но превосходное качество снимков спектрографа FORS для Очень Большого Телескопа (VLT) позволяет нам увидеть невероятное количество деталей. На указанном расстоянии край видимого поля соответствует примерно 200 тыс. световых лет, что примерно вдвое больше размера галактики Млечный Путь.

Изображение большой спиральной галактики NGC 1232 было получено 21 сентября 1998 года в период благоприятных условий для наблюдений и основано на трех снимках, сделанных в ультрафиолетовом, синем и красном диапазонах. Хорошо видны цвета различных областей: в центральной части находятся более старые звезды красноватого цвета, а в спиральных рукавах — молодые голубые звезды и множество областей звездообразования. Обратите внимание на искаженную галактику-компаньон слева, по форме напоминающую греческую букву Θ, «тета».

Алексей Кудря



Каждое изображение в этой экспозиции SPHEREx содержит около 100 тыс. источников света, включая звезды и галактики. Две вставки справа увеличивают фрагменты одного изображения, демонстрируя способность телескопа фиксировать слабые, далекие галактики. NASA/JPL-Caltech



«Джеймс Уэбб» объяснил загадку звездообразования в центре Млечного Пути

Недавние наблюдения, выполненные с помощью космического телескопа NASA «Джеймс Уэбб», позволили ученым детальнее взглянуть на звездное скопление Стрелец С, расположенное в центральной части Млечного Пути. Исследования этой части нашей галактики позволили обнаружить выбросы из формирующихся протозвезд и получить представление о влиянии сильных магнитных полей на межзвездный газ и жизненный цикл звезд. Результаты исследований были опубликованы в *Astrophysical Journal* [2, 3].

Почему звезды появляются реже, чем ожидается? Центральная молекулярная зона Млечного Пути известна большим количеством плотной материи — газа и пыли — подходящего материала для формирования звезд. Однако, несмотря на такие благоприятные условия, темпы появления новых светил здесь значительно ниже ожидаемого уровня. Этот парадокс стал предметом активных дискуссий среди ученых.

Так, Джон Балли, астрофизик из Колорадского университета в Боулдере, задается вопросом: «Почему, имея столько газа и пыли, звезды образуются так редко?» По словам исследователя, результаты наблюдений указывают на то, что ключевую роль в сдерживании процесса звездообразования даже в малых масштабах играют мощнейшие магнитные поля.

В 200 световых годах от сверхмассивной черной дыры Sgr A*, чья масса в четыре миллиона раз больше массы Солнца, находится Стрелец С — область, условия в которой напоминают те, что были во Вселенной на ранних этапах ее существования.

Здесь телескоп «Джеймс Уэбб» обнаружил сеть протяженных нитей раскаленного газа, которые формируются под влиянием магнитных полей. Эти структуры, протянувшиеся на световые годы, действуют как барьер, препятствуя гравитационному сжатию газопылевых облаков, необходимому для формирования звезд. В отличие от туманности Ориона, где слабые магнитные поля позволяют газу свободно коллапсировать, в Стрельце С преобладает — как ее назвали исследователи — «магнитная архитектура».

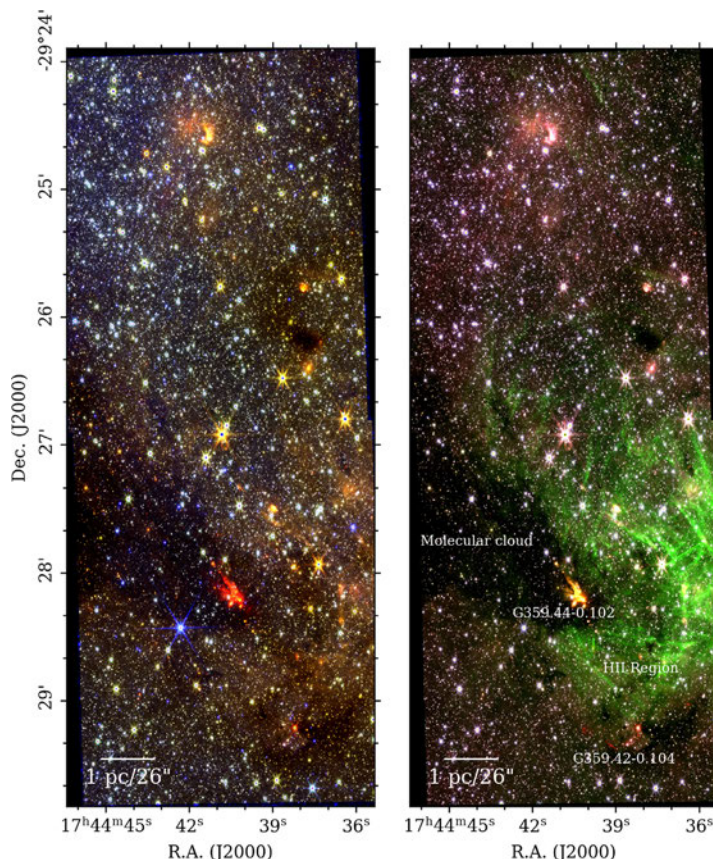
Не менее интересные находки касались обнаружения менее массивных протозвезд, спрятанных внутри пылевого кокона. В сотрудничестве с предыдущими миссиями ALMA, «Спитцер» и «Гершель» астрономы идентифицировали пять потенциальных кандидатов на звание маломассивных протозвезд. Кроме того, команда обнаружила 88 областей, где горячий ионизированный водород сталкивался с газом, выброшенным молодыми звездами.

Область наблюдений телескопа «Джеймс Уэбб» (голубой прямоугольник) наложена на радиокарту центра Млечного Пути, полученную телескопом MeerKAT. Большинство нитевидных структур в регионе Стрелец С направлены под прямым углом к галактической плоскости, но одна из них (в нижней правой части) почти совпадает с ее ориентацией.

Новые данные показывают, что в регионе Стрелец С именно магнитные поля оказывают значительное воздействие на распределение и динамику межзвездного газа. Исследовательская группа предполагает, что гравитационные приливные эффекты от сверхмассивной черной дыры в центре Галактики — Стрельца А* — могут приводить к усилению магнитных полей, создавая своеобразные нити плазмы, видимые на снимках «Джеймса Уэбба». Эти магнитные структуры могут влиять на движение газа и задерживать формирование новых звезд.

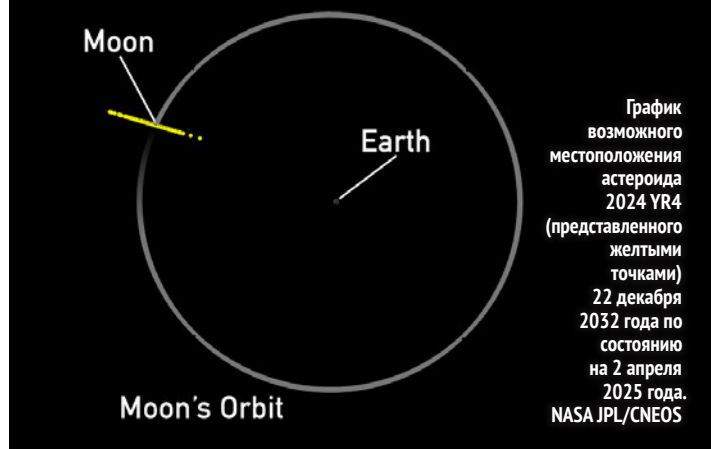
2. iopscience.iop.org/article/10.3847/1538-4357/ad9d0b

3. iopscience.iop.org/article/10.3847/1538-4357/ad8889



RGB-изображение Sgr C с двумя разными цветовыми схемами. Слева: «континуальное» изображение с F480M, показанным красным, F360M — зеленым и F182M — синим. Справа: «линейчатое» изображение с F470N, показанным красным, F405N — зеленым и F360M — синим

Position Uncertainty in 2032 as of 2025-Apr-02 Lunar Impact Probability: 3.8%



► Астероид 2024 YR4 теперь угрожает Луне

С момента обнаружения околоземного астероида 2024 YR4 в декабре 2024 года NASA и мировое сообщество не прекращают следить за этим небесным телом, которое, по мнению экспертов, в настоящий момент не представляет значительной угрозы для нашей планеты.

Новые инфракрасные наблюдения, проведенные с помощью космического телескопа NASA «Джеймс Уэбб», позволили значительно уменьшить неопределенность в оценке размера астероида 2024 YR4. По последним данным, его размеры составляют от 53 до 67 м, что приблизительно соответствует высоте десятиэтажного здания. Предыдущая оценка в 40–90 м была получена на основе измерений в видимом свете с помощью наземных телескопов [4].

Эксперты Центра изучения околоземных объектов NASA в Лаборатории реактивного движения агентства обновили данные о вероятности столкновения астероида с Луной. По их словам, в конце февраля вероятность составляла 1,7%, но на основе данных «Уэбба» и наблюдений с наземных телескопов она возросла до 3,8%. Вероятность же того, что астероид пролетит мимо Луны, по-прежнему остается высокой — 96,2%.

Астроном, сотрудник Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН **Леонид Еленин** сравнил предполагаемый взрыв астероида 2024 YR4 с мощностью взрыва Челябинского метеорита. И его расчеты сходятся с данными NASA. Вот что Леонид написал в своем Telegram-канале: «Как я уже писал, после длительной паузы, когда многие (включая меня) уже считали, что до 2028 года вопрос с астероидом 2024 YR4 закрыт, появились его новые измерения — сначала с наземного восьмиметрового телескопа VLT, после чего NASA/JPL повысили вероятность его столкновения с Луной до 1,7%. А после публикации измерений космического телескопа JWST (полученных 8 и 26 марта), ситуация стала еще интереснее!

До этих данных, по моим расчетам, вероятность столкновения составляла менее 0,01%, но новые сверхточные измерения JWST и филь-

трация наблюдений с большими ошибками измерений, по сути — бра-ка, повысили вероятность уже до 1,99%!

По тому же набору данных (хотя мы не знаем, использовали ли NASA все измерения или учитывали их с разным весом), Центр по изучению околоземных объектов (CNEOS) дает вероятность 3,8%, что действительно много. Обе оценки получены совершенно разными методами (аналитическим и численным), так что они не противоречат, а дополняют друг друга.

Вывод: на данный момент вероятность столкновения астероида 2024 YR4 с Луной оценивается в 2–4%. Но где это может произойти?

Мои расчеты показывают полосу возможного столкновения: от невидимой стороны Луны (широта -32° , долгота 238°), до видимой стороны (широта -38° , долгота 31°), проходя через южные части Моря Влажности и Моря Облаков, а также по крупному стокилометровому ударному кратеру Питат.

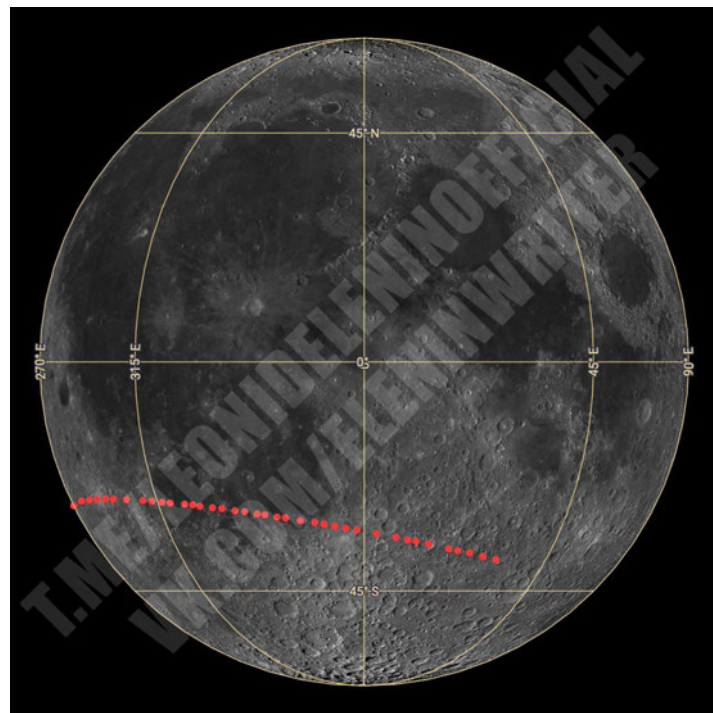
Большая часть области возможного столкновения находится на видимой стороне Луны, а ее восточная граница будет находиться в тени в момент возможного столкновения.

Наблюдения с Земли:

Оптимальные условия будут на западном побережье США и Гавайях — там будет ночь, и Луна будет хорошо видна высоко над горизонтом» [5].

Осталось лишь немного подождать — до 22 декабря 2032 года. Именно на эту дату NASA запланировало возможное падение астероида на Луну.

4. science.nasa.gov/blogs/planetary-defense/2025/04/02/nasa-update-on-the-size-estimate-and-lunar-impact-probability-of-asteroid-2024-yr4/
5. t.me/leonideninofficial/3379



Разнообразие протопланетных дисков

Планеты возникают в облаках из пыли и газа, которые вращаются вокруг новорожденных звезд, — протопланетных дисках. Многие из этих дисков огромны, достигая размеров нашей Солнечной системы или даже превосходя их. Долгое время астрономы считали, что большинство протопланетных дисков имеют такие гигантские масштабы.

Однако в марте 2025 года международная группа астрономов опубликовала интересную работу. Они использовали радиотеле-

скоп ALMA для изучения 73 протопланетных дисков с разрешением $0,03''$ в области звездодоброобразования в созвездии Волка. К своему удивлению исследователи обнаружили, что около двух третей этих дисков гораздо меньше, чем предполагалось. В отличие от более крупных дисков, у меньших не наблюдалось разрывов или ярко выраженных колец. Соответствующая статья была принята к публикации в журнале *Astronomy & Astrophysics*, предварительная версия выложена на сервере препринтов arXiv.org [6].

Оказалось, что гигантскими были только около трети дисков. В масштабах Солнечной

системы они простирались бы примерно до орбиты Юпитера (6 а. е.). Остальные же оказались гораздо меньше, самый маленький диск имел размер всего 0,6 а. е. (астрономических единиц, 1 а. е. — это среднее расстояние от Солнца до Земли, равное 150 млн км).

По мнению авторов исследования, эти результаты меняют наше представление о том, как выглядит типичный протопланетный диск. Только самые яркие диски, которые легче всего наблюдать, имеют крупномасштабные разрывы, в то время как компактные диски без таких подструктур встречаются гораздо чаще. ►



Памятник Фидиппиду по дороге в Марафон

Пробежать марафон и выжить

Согласно самой распространенной версии легенды, после победы греков над персами в битве при Марафоне в 490 году до н. э. афинский воин по имени Фидиппид был отправлен в Афины с вестью о победе. Он без остановки пробежал около 40 км, добравшись до цели, воскликнул: «Ра-

дуйтесь, афиняне, мы победили!» — и тут же скончался. Эта история вдохновила на создание современной марафонской дистанции (так и пишут: «вдохновила»).

Легенды легендами, но соображение, что пробежка длиной в 42 км может, скажем так, не слишком благоприятно отразиться на работе сердца — довольно частая страшилка, связанная с марафонами. И периодически новости с марафонов и полумарафонов подтверждают, что это вовсе не страшилка, а самый что ни на есть реальный риск. И учитывая растущую популярность забегов на длинные дистанции, к дискуссии о том, полезны такие развлечения для здоровья или вредны, подключились исследователи.

На днях в *Journal of the American Medical Association* вышла работа [1], авторы которой попытались ответить на этот вопрос, проанализировав данные 29 млн участников забегов по всем США за период с 2010 по 2023 год. К слову, это в три раза больше, чем в период с 2000 по 2009 год.

В общей сложности за изучаемый период у марафонцев и полумарафонцев было зарегистрировано 176 случаев остановки сердца во время забега или в течение часа после финиша, т. е. средняя частота составила 0,54 случая на 100 тыс. участников. Что характерно, этот показатель не поменялся по сравнению с периодом 2000–2009 годов, хотя, как я уже сказала, количество людей, принимающих участие в забегах, утроилось. При этом летальность после остановки сердца во время забега снизилась с 71% в 2000–2009 годах до 34% в 2010–2023 годах.

Иначе говоря, относительный риск закончить марафон так же, как несчастный Фидиппид, за последние десятилетия значительно упал. Авторы связывают это с улучшением мер по медицинскому оснащению забегов. Если в 2000–2009 годах только для 58% бегунов, у которых

остановилось сердце, проводилась сердечно-легочная реанимация и лишь 48% реанимировали с использованием дефибрилляторов, то в 2010–2023 годах оба эти значения приблизились к 100%.

Что касается факторов риска, то главным по-прежнему остается принадлежность к мужскому полу (в 2000–2009 годах была выявлена та же закономерность). Относительная частота случаев остановки сердца составила 1,12 на 100 000 у мужчин и 0,19 на 100 000 у женщин. Второй фактор риска — дистанция. На марафонах частота остановок сердца 1,04 на 100 000, на полумарафонах — 0,47 на 100 000. Ну и, разумеется, важно исходное состояние здоровья бегунов: у значительной части людей, у которых на забеге остановилось сердце, была ишемическая болезнь сердца (ИБС).

Для сравнения: марафоны, хотя и являются разнородностью околоэкстремальных нагрузок, значительно безопаснее, например, триатлонов, риск остановки сердца во время которых почти в три раза выше. Авторы связывают такую разницу с тем, что бег на длинные дистанции — это более или менее равномерная нагрузка средней интенсивности, а вот для триатлонов типичны резкие всплески. Собственно, и на марафонах большинство случаев остановки сердца происходит на последней четверти дистанции, когда многие бегуны увеличивают темп.

Тем не менее при условии, что на всей дистанции забега есть дефибрилляторы и медицинский персонал, вероятность выжить после остановки сердца сравнима с выживаемостью в других местах, где есть общедоступные дефибрилляторы, вроде аэропортов, казино и учебных заведений. Другой вопрос, что сам риск остановки сердца на забеге выше, чем в школе или в казино. С третьей стороны, на длинные дистанции обычно бегут люди, которые несколько здоровее многих своих соседей, не способных даже подняться на один лестничный пролет, не то что марафон пробежать, поэтому общие риски ниже.

Но, в общем, бедняге Фидиппиду просто не повезло, и беги он на 2500 лет позже, вполне вероятно, остался бы жив. Разумеется, все эти данные не отменяют других рисков, связанных с марафоном, и того факта, что к забегам на длинные дистанции нужно готовиться, а еще лучше перед началом подготовки проконсультироваться с врачом.

Ирина Якутенко

1. Kim J.H., Rim A.J., Miller J.T., et al. Cardiac Arrest During Long-Distance Running Races. *JAMA*. March 30, 2025. doi.org/10.1001/jama.2025.3026

КОСМОС

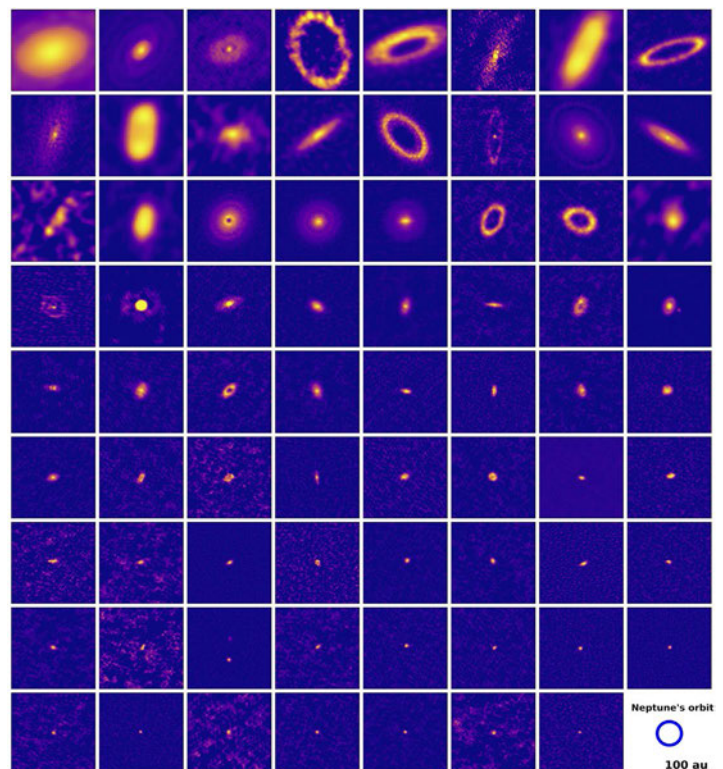
► Интересно, что большинство небольших дисков вращались вокруг звезд, относящихся к классу красных карликов. На сегодняшний день эти маломассивные звезды являются самым распространенным типом звезд в нашей галактике. Кроме того, исследователи обнаружили, что эти меньшие по размеру диски идеально подходят для формирования экзопланет типа суперземля. Это каменные миры, которые больше и массивнее Земли, но меньше и менее массивны, чем Нептун. И действительно, астрономы уже обнаружили множество суперземель, вращающихся вокруг красных карликовых звезд.

Результаты исследования показывают разницу между нашей системой и теми, что формируются из меньших по размеру протопланетных дисков. Наш протопланетный диск был более крупным, поэтому в Солнечной системе есть множество планет, есть газовые гиганты, а суперземель нет.

В целом наблюдения показывают, что «типичные» протопланетные диски на самом деле не являются такими уж типичными. Диски могут быть и большими, и маленькими, с промежутками и без них. Ученые считают, что мы, возможно, долгое время слишком упрощали свое понимание того, как выглядит типичный протопланетный диск, отдавая предпочтение самым ярким и большим из них. И места зарождения новых планет различаются по размеру гораздо сильнее, чем считалось ранее.

6. arxiv.org/abs/2503.19504

Изображения 73 протопланетных дисков в области формирования звезд Lupus. Большинство наблюдаемых дисков невелики и не имеют таких структур, как щели и кольца



Neptune's orbit
100 au

О жизни в космосе

«Что делаете, если в невесомости, когда вы спите, вам захотелось повернуться на другой бок?» Такой вопрос задал юный ученик Гимназии им. Пушкина российскому космонавту Александру Калери. «У меня возник этот вопрос, когда я ворочался ночью!» — пояснил мальчик. Легенда космоса улыбнулся в усы и ответил: «Если хочется, то поворачивайся!»



5 апреля в троицкой Гимназии им. Пушкина прошла очередная, 13-я по счету ученическая конференция «Зов Вселенной». История ее началась в 2008 году, сначала это была чисто локальная внутришкольная история, как водится, завязанная на энтузиазме одного конкретного человека — преподавателя информатики Татьяны Бирюковой, вокруг которой возник кружок любителей космоса «Отроки во Вселенной». Были выезды на турниры CanSat, визиты к коллегам в Бюракан (Армения) и на космические запуски на Байконур. Девушки-старшеклассницы открыли новый остров — ну, если точно, с помощью ДЗЗ обнаружили то, что растаял ледник и открылся новый клочок суши... Впрочем, это уже позднее. Связь с космосом именно этой школы Троицка обусловлена хотя бы именем — она названа в честь Николая Васильевича Пушкина, основателя города и старейшего местного НИИ, ИЗМИРАНа, в работе которого большую роль играла и играет космическая тематика.

Понемногу «Зов Вселенной» рос, выходил за рамки школы, а в 2019 году Гимназия им. Пушкина получила честь принимать у себя проект международного масштаба — юношеские Королёвские чтения. Год спустя это был уже двухдневный фестиваль с участием сразу двух космонавтов (Олег Артемьев и Олег Кононенко), лекциями, мастер-классами, концертом Петра Термена, показом мод, делегациями «живьем» из Якутии и мыса Каменный (самый север Ямала), из Армении и Германии...

Что было дальше — сами догадайтесь. В 2024-м школа решила вернуться к старому «бренду». А в этом «Зов Вселенной» вместе со школой переместился в новое огромное здание — места хватит всем, порой даже кажется, что для похода в другой конец строения нужно выписывать команды... Гости меньше, но они есть — из Москвы, Калуги и Смоленска. Формула конференции та же: торжественные речи, песни дошколят и танцы роботов на открытии (интересно, когда людей в костюмах роботов сменяют реальные роботы?), «Трава у дома» хором, в фойе — детские рисунки, по всему зданию — мастер-классы, в спортзале — запуск коптеров и авиамоделей (под открытым небом нельзя), в мини-планетарии (есть и такое!) открыты сеансы, где-то идет лекция об ускорителях... И, главное, доклады школьников, от малышей до старших, на технические, творческие, исторические темы, в нескольких секциях, в каждой — совет экспертов из числа сотрудников троицких НИИ. Вопросы — по делу и на понимание предмета, просто читать по бумажке не пройдет. Открытые призы — от ФИАНа, МПГУ и Академии наук.

И гость-космонавт — тот самый Александр Калери. На открытую встречу с ним пригласили всех горожан. Звучали вопросы и взрослые, и детские, но даже простой, незамысловатый вопрос был для космонавта отправной точкой для интересных раздумий. Как сказал сам Александр Юрьевич после этой полноточасовой встречи, каждый раз он старается отвечать по-разному. Надеюсь, эта беседа покажется интересной не только детям, открывающим свою первую книжку о космосе.

...Я работаю, в сентябре будет уже 46 лет, в РКК «Энергия». Базовая кафедра МФТИ у меня была как раз в этой организации, и распределили меня в 1979 году туда в конструкторское бюро. Тогда шла активная работа над ракетой «Энергия», над кораблем «Буран», проектировалась орбитальная станция «Мир», и с этим вся моя судьба была и связана. К сожалению, век «Энергии» и «Бурана» был недолгий, а станция «Мир» прожила замечательную жизнь, на смену ей пришла МКС, сейчас создается новая Российская орбитальная станция, и я тоже занят в этих работах. Помимо этого, участвую в подготовке экипажей, в подборе космонавтов, постоянно общаюсь с ними, пытаюсь передавать свой опыт, и полетный, и производственный.

Сейчас я стал смотреть на свою жизнь несколько другими глазами. Без всякой рисовки скажу, что главная моя деятельность — участие в создании пилотируемых космических аппаратов, обеспечение их полета, а сами полеты — это, что ли, награда или логическое завершение каких-то этапов моей работы. Я был очень счастлив, когда в своем пятом полете, уже на МКС, я трудился на тех модулях, малых исследовательских, которые сопровождал на Земле, от стадии эскизного проекта и на всех этапах создания, и вот встретился с ними на орбите. А во втором полете я работал на той научной аппаратуре, которую мы проектировали, когда я после института пришел работать в КБ. Потом мои товарищи продолжили эту работу, а я прошел отбор в отряд космонавтов и этим делом больше не занимался.



Создание группы космонавтов-инженеров на нашем предприятии задумывал еще Сергей Павлович Королёв. Он видел будущие полеты гораздо более сложными и длительными. Уже тогда, в начале шестидесятых годов прошлого века, ему очень хотелось отправить нашего советского человека на Марс и безопасно вернуть его обратно. Понимаете, Марс, межпланетные полеты — еще тогда! А для этого, помимо пилотов, командиров кораблей, нужны были инженеры, ученые и специалисты в разных областях для создания этих кораблей, для их летной отработки, для сборки межпланетного комплекса и подготовки его к перелету. Благодаря этому была создана группа космонавтов на нашем предприятии, в которую я впоследствии и попал.

Так что у нас очень хорошее было прошлое, очень хорошие наставники, учителя, и я очень рад и счастлив, что попал в такую среду и в ней продолжал формироваться. Вот такая у меня история, а теперь давайте свои вопросы.

— Меня зовут Гриша, мне семь лет. Хочу спросить, когда вы захотели стать космонавтом?

— Я захотел стать космонавтом, когда был таким же, лет в 6–7. Я в мае родился, а Юрий Алексеевич Гагарин полетел 12 апреля, мне тогда было без одного месяца 5 лет. Я и не понял тогда, что произошло. Когда Герман Титов летал, в августе 1961-го, я уже что-то понимал и лучше запомнил. А когда пошел в школу, в 1963 году, уже и Быковский, и Терешкова отлетали, и мне уже стало интересно, а лет в 8–9 я начал подумывать: «А как космонавтами становятся?» Дальше вырос, учился, и всё становилось понятнее, но от этого не легче. В то время казалось, что космонавты — такие исключительные люди, и исключительно сложно ими стать. А уже когда студентом стал, показалось чуточку попроще, а когда пришел в КБ работать, уже вроде бы прямая дорога.

► — Какой был ваш любимый предмет и как вы учились в школе?

— Ну, как все учился. ЕГЭ мы тогда не сдавали, у нас были общие экзамены, все экзамены на пятерки сдал. А предметы мне нравились многие, больше всего, конечно, физика, математика, химия, может быть, астрономия.

— Насколько было сложно проходить этап вступления в космонавты?

— У нас это было достаточно сложный процесс. Группа космонавтов-инженеров создавалась на предприятии по идеологии Сергея Павловича Королёва. Был конкурс, это должны были быть здоровые молодые ребята, ну, достаточно, но не совсем уж молодые. Главное было показать себя на работе положительно, приобрести какой-то опыт, а дальше играло роль здоровье. Правда, были послабления. Сергей Павлович доказывал военным, что нельзя к его инженерам относиться как к здоровым военным летчикам. И они пошли навстречу, нашли способ немножко снизить требования, проявить индивидуальный подход.

А дальше здоровых подвергали конкурсному отбору. Лично в моей группе было шесть человек, взяли троих, дошли до конца двое. Как была поставлена задача? Вот перечень вопросов, базовое изделие было корабль «Союз Т», тогда он только начинал летать. 31 декабря 1982 года вызывает нас начальник летно-испытательной службы Валерий Николаевич Кубасов и говорит: «Вы прошли медицину, теперь вам предстоит конкурсный отбор, вот вам три месяца, вот вам перечень вопросов, мы вам организуем занятия после работы, а в рабочее время вы со своими начальниками договаривайтесь как хотите». И пошла подготовка, учеба. Я приходил на работу в 8:30, в 17:30 рабочий день заканчивался, семьи у меня тогда не было, жил в общежитии недалеко от проходной, идти минут 20, на работу уходил где-то в 8:15, приходил к десяти вечера. 24 марта было первое собеседование, 31 марта — второе, по другой группе систем, и Алексей Станиславович Елисеев, тогда — заместитель генерального конструктора и руководитель нашего «куста», где были испытатели и космонавты, объявил результаты конкурса. Как раз было 1 апреля! Трое из шестерых удовлетворили условиям по рейтингу. И еще год разные формальности тянулись...

Это было, пожалуй, самое трудное — конкурсный отбор. А с медициной, считаю, просто повезло, с первого предъявления я оказался вроде здоровым, подходящим. Опять же, проявили индивидуальный подход, на что-то закрыли глаза, что-то допустили. Ну и я постарался не подвести в полетах, что в том числе и подтвердило, что такой подход имеет право на жизнь.

— Как отреагировали ваши родственники на то, что вы полетите в космос?

— В те годы в Советском Союзе, вообще говоря, это всё было секретное. Поэтому родители мои, может быть, догадывались, но не знали об этом, и я им не говорил. И в первый раз я готовился к полету дублером и не полетел. Так вот, до этого в прессе объявляли экипажи только по факту старта, а про дублеров вообще ничего не говорили. А это было только второй случай, когда называли оба экипажа. Про нас рассказали по центральному телевидению, и все мои родственники были в шоке и в восторге.

— Расскажите, пожалуйста, о своих ощущениях во время первого полета. Волновались?

— Волнение было, конечно. Знаете, я немножко шире скажу. В нашем отделе, где космонавты-инженеры, начальником еще до того,



Александр Юрьевич Калери — российский космонавт. Родился 13 мая 1956 года в Юрмале (Латвия, тогда — Латвийская ССР), окончил факультет аэрофизики и космических исследований МФТИ. С 1979 года работал инженером ГКБ НПО «Энергия», в начале 1984-го отобран в отряд космонавтов, впервые отправился в космос 17 марта 1992 года, всего на его счету пять полетов — три на станцию «Мир» и два — на МКС. Позывной в экспедициях, где Калери был командиром — «Ингул». Последний из полетов на станцию «Мир», в котором участвовали Александр Калери и Сергей Залетин, начался ровно 25 лет назад, 4 апреля 2000 года.

как я пришел (я, к сожалению, его практически не застал) был Сергей Николаевич Анохин. Может быть, кто-то слышал о нём. Это легенда в летной среде. Когда установили почетный знак «Заслуженный летчик-испытатель СССР», его наградили первым. Он был до безумия храбрый, смелый и в то же время исключительно скромный человек. Всегда говорил, что это потому, что у него фамилия на «А». Сергей Павлович Королёв хорошо его знал еще как планериста, и когда искал, кто будет воспитывать испытателей космической техники, которых он мечтал завести у себя на предприятии, взял Сергея Николаевича и создал под него летный испытательный отдел. А через два года, в мае 1966-го, в этот отдел пришли первые наши космонавты-инженеры. Так вот, ветераны рассказывали про Анохина, что на вопрос, боялся ли он чего-нибудь, тот отвечал: «Да, боялся, только дурак не боится». А что, спросили его, было самое страшное? Он подумал и сказал: «Не осрамиться самому». Вот с этим понятием нас и растили. Потому что ты стоишь на вершине пирамиды, под тобой тысячи, если не десятки тысяч людей, которые ждут результата. А если ты вдруг окажешься плохим, не сделаешь этого, это — срам.

Еще у нас висела в зале, где все инженеры-космонавты сидели, цитата из одного дореволюционного документа: «Никакая инструкция не может перечислить всех обязанностей должностного лица, рассмотреть все отдельные случаи и дать вперед соответствующие указания, а поэтому господа инженеры должны проявлять инициативу, руководствуясь знанием своей специальности и пользой дела». Вот в такой среде нас воспитывали. Поэтому волнение перед первым полетом, конечно, было: буду ли соответствовать, не осрамлюсь ли, а вот боязни как таковой, пожалуй, не было.

А про ощущения можно много чего рассказывать, слушать, изучать, пока сам не переживешь это. В первом полете всё было новым, особенно в начале: как летит ракета, как наступает невесомость, какая земля круглая, как изумительно красивы космические зори.

— А невесомость?

— Невесомость — потрясающая. В ней надо учиться жить. Работать с оборудованием. То, что на тренажерах отрабатывал — это одно, а в полете — другое, появляются особенности, сменщик тебе рассказал, но надо привыкнуть, освоить. Всё чуть-чуть не так, как учили на Земле.

— Как вы ощущали чувство невесомости?

С одной стороны, это очень необычное, с другой стороны, очень приятное чувство. Как чувство падения. Мы разогнали космический корабль вокруг Земли и падаем, полгода или год, сколько полет длится, падаем, падаем и никак на Землю не упадем. Такое безопорное пространство, безопорная жизнь, когда чуть пальцем шевельнул, оттолкнулся и полетел к потолку или куда захотел... К этому быстро ►



Космическая станция «Мир»
24 сентября 1996 года. Фото NASA

▶ привыкаешь. Но невесомость и коварна, потому что летает не только человек, но и предметы, а это беспорядок, ничего уже не найдешь. А еще вентиляторы дуют. Здесь воздух сам перемешивается, а там естественной конвекции нету. Ты в каком классе учишься? Физики еще нет? Понятно... В общем, в невесомости воздух перемешивают вентиляторы, он постоянно движется и, естественно, всё незакрепленное тоже движется и улетает в совершенно невообразимые места. Так что невесомость требует дисциплины и порядка фиксации всего, что может летать, но не должно летать. А летать может только человек.

— А как в космосе принимают душ?

— Никак. Его там вообще нету. Сейчас это дело будущего. Были души на «Салютах-6» и «-7», какое-то время был душ на «Мире». В «Салютах» складные душевые кабины, а на «Мире» — стационарная. Потом ее разобрали и на ее месте гиродины поставили, так надо было. Что сказать про душ? Интересно, приятно, но не очень удобно. Один раз я в душе на «Мире» помылся, больше не хотелось. Почему? Сначала готовишь, и есть ограничения, потому что нужно воду подогреть, а это электричество; электричества не очень много на борту, значит, строго по расписанию, как Земля спланировала, посчитала энергобалансы. То есть ты уже несвободен, уже неудовольствие определенное, необходимость жить по навязанному расписанию. А затем, после душа, ты такой чистый, свежий, помытый, надел новое белье, а кабину надо убрать. Начинаешь убирать, протирать, опять вспотел, опять испачкался, и снова нужно обтираться, и уже не в душе, а влажными полотенцами, и думаешь — зачем мне это удовольствие! Лучше полотенцами... Мой первый командир Саша Викторенко говорил: «Да не переживай, все же так жили, а потом, смотри, медведь всю жизнь не моется, только купается, а какой сильный!»



— Какой вы видели Землю из космоса и каковы были ваши чувства?

— Земля круглая, это первое впечатление. Земля красивая, земля разная, и смотреть на нее можно очень долго, бесконечно, и всегда видеть что-то новое.

— Вы, космонавты, всё время описываете Землю, а на звезды вы там смотрите?

— Конечно. И с целью, и без цели. Но с точки зрения астрономической нужны серьезные инструменты, которых на орбитальной станции нет. Поэтому в основном для удовольствия. Но иногда для работы. В моем первом полете из пяти месяцев два с половиной мы ежедневно делали по две-три звездные коррекции ориентации с помощью теодолита. По звездам наводились, считывали показания, вводили в дисплей, уточняли ориентацию станции. Потом необходимость в этом отпала, но мы научились и привыкли звезды опознавать и наводиться на них. Это было проще, чем зубы почистить!

Потом — заход звезд за горизонт Земли. Очень интересно, когда начинается мерцание в атмосфере. Эти просветные эксперименты показывают структуру горизонтальной неоднородности в атмосфере, плотность воздуха, пылевую составляющую. А так — звездное небо такое же красивое, как и здесь, даже еще красивее. Я когда первый раз посмотрел, удивился, сколько звезд. Я столько никогда не видел!

— А наблюдали ли вы метеоры, сгорающие в атмосфере земли?

— Да, доводилось. И спорадические, и во время метеорных потоков. Очень хорошо заметна разница. На Земле смотришь на фоне

неба, там — на фоне Земли. Видишь сверху, если что-то под нами горит в атмосфере, значит, метеор. А чем отличаются метеоры из потоков? Во-первых, у них приблизительно одна высота загорания. Во-вторых, треки в одном направлении. И в третьих, примерно один цвет. А если все эти параметры нарушаются, сразу понимаешь, что это чужак спорадический. Один раз я увидел стационарный метеорит и только потом понял, что где-то он недалеко от нас пролетел. То есть на фоне Земли он где-то прямо под нами вспыхнул, а хвоста у него нет. Точка вспыхнула и погасла. Значит, он где-то тут пролетел. Понятно, что разброс там большой. Это как пуля: не та пуля страшна, которую услышал...

— Были ли у вас какие-нибудь внештатные ситуации на станции?

— Да, конечно, они постоянно бывают.

— Расскажите про самые интересные.

— Как сказать... Что интересного, когда что-то ломается? Была, например, ситуация, когда летел к нам в первом моем полете очень важный грузовик с важным оборудованием. Еще телеоператорного (ручного) режима управления не было, грузовик летал только автоматически. Буквально перед стыковкой выходит на связь заместитель руководителя полета Виктор Дмитриевич Благов: «Ты знаешь, как аппаратуру „Курс“ переключать?» (Это радиолокатор бортовой для измерения параметров сближения). «Если будет сбой, переключаться на резервный комплект, разрешаю тебе сразу переключай на основной». И на этом связь кончилась. И через пару минут, раз — переключается. Я его обратно. Проходит время — а он снова переключается. Я его снова обратно. И так просидел полчаса туда-сюда, а потом [грузовик] прилетел поближе и окончательно отказался сближаться. Автоматика обеспечивала безопасность — разлетелись. Оказалось, что отказ был в аппаратуре на станции. Нас ночью подняли, сказали, два дня на ремонт, дали список оборудования, которое надо искать на станции, мы тут же нашли, нам разрешили ночь доспать, потом утром надо было менять, потом — тестировать. Через два дня грузовик прилетел и причалил. Ну вот не знаю, интересно это или нет...



И всякое другое бывало, бывало, что и горело что-то, и атмосфера утекала со станции, но вроде справлялись.

— Вы проводили какие-нибудь научные эксперименты в космосе?

Конечно, мы ж туда летим, в общем-то, за знаниями. Другое дело, что для высокого качества результатов нужны специалисты. Они-то есть, только на Земле, как их доставить? Смотрите, по трудозатратам на поддержание станций требуется больше двух человек, корабля — тоже, значит, два-три, мест для исследователей практически не было. На «Салютах» не было точно, «Союзы» были старые, на два человека, «Салюты» до шестого включая — тоже два человека, на седьмом пошли «Союзы-Т», где три человека экипаж. Первая длительная экспедиция втроем была Кизим, Соловьев и Атьков. Не было места для исследователей, поэтому научные работы приходилось делать самим. Понятно, что качество не такое высокое, как если бы это делал специалист. Тем не менее, это тоже делалось. И сейчас, по статистике, на МКС приблизительно третья часть рабочего времени экипажа уходит на научные работы.

— Какие открытия были сделаны в космосе, которые нельзя было сделать на Земле?

— Во-первых, то, что там можно достаточно долго жить и работать. Во-вторых, были интересные эксперименты, исследования и результаты, которые в наземных условиях было бы затруднительно получить. Вырастили, например, злаковые растения, пшеницу с колосьями. Биологи были очень удивлены, потому что по всем их канонам казалось, что в невесомости высшие растения до такой стадии развиваться не могут. А получилось, что пшеница дала колосья! Но зерен не дала, сорт был нестойкий к этиленовому отравлению. Потом взяли стойкий сорт карликовой пшеницы и на нём вырастили и зерна, и даже второй посев провели и получили второй урожай. Это на «Мире» было, а уже на МКС мы на душистом горошке получили 9 или 10 генераций экспонированных в невесомости семян. Это тоже важно для понимания жизни и развития ее возможностей.

— **Что самое важное для вас из научных работ, которые вы проводили в космосе?**

— Самое большое впечатление вызвала первая работа в третьем полете. Тогда только начинались работы по пылевой плазме. Это был плазменный кристалл, и еще не было получено ни одной упорядоченной структуры в тлеющем разряде микрочастиц. И я занимался этим в свободное время, что-то переделывал, что-то не получалось, что-то мне не нравилось, хотя глубоко я это не понимал, но насколько мог, старался разобраться. И вот я стал передавать в ЦУП в телевизионном сеансе видеозаписи получившейся структуры и вдруг слышу от руководителя научной группы, который был на связи: «Вот, вот! Это то, что нам надо! Наконец-то мы увидели то, что ждали!» Для меня это такая награда была! Потом они опубликовали статью, включили меня в авторский коллектив, но главное, я им был благодарен за оценку. Когда услышишь такой вот восторженный голос, это дорогого стоит.



Речь идет о Кэтрин Коулман, астронавте NASA. Кэтрин — поклонница британской рок-группы Jethro Tull, и 12 и 13 апреля 2011 года, находясь на МКС, участвовала по видеотрансляции в концертах группы в Перми и Москве соответственно, исполнив партию флейты в композиции «Bouree».

— **А книги там электронные или бумажные?**

— И так, и так бывает. Дело в том, что у нас, особенно на «Мире», да и на МКС, достаточно богатая библиотека. Книги периодически туда привозят и оставляют. Но сейчас больше входят в моду электронные, это удобнее, потому что килограмм груза, доставленного на орбиту, очень дорогой. Я сам читал и бумажные книги, и электронные.

— **Какое лично у вас во время полета было хобби?**

— Меня больше всего, конечно, интересовало наблюдение Земли. Помимо этого, очень много времени уходило на поддержание порядка на станции, на ее обслуживание. Это, знаете, как жить и работать дома, в квартире из нескольких комнат. Просто полгода не выходишь на улицу, и никто на помощь не приходит, только по телефону могут позвонить и что-то посоветовать, а продукты привозит доставщик и оставляет у двери. Поэтому нужно и свою работу делать, и дом содержать в порядке. В таком режиме свободного времени почти нет. Дома всегда найдется что делать: мелочь какую-то переложить, навести порядок, убрать, почистить, что-то отремонтировать, Сантехника и электрика ведь не вызовешь — всё сами!

— **А с кем у вас была кооперация?**

— Это Институт высоких температур, научным руководителем был Фортов (Владимир Фортов, академик, экс-президент РАН, 1946–2020, — *Прим. автора*), а говорил это Владимир Иванович Молотков, тоже сейчас покойный. Там была очень сильная физтеховская команда, и они продолжают заниматься этой темой до сих пор.

— **Сталкивались ли вы в космосе с чем-то необъяснимым?**

— Да, бывало иногда. Но тут надо пояснить, что имеется в виду. Если что-то а-ля НЛО, то, чего наука сейчас не в силах объяснить, то, пожалуй, такого не было. Всему потом находилось какое-то обоснование. Но было для меня одно поразительное открытие. Вы же знакомы с эффектом большой Луны или большого диска Солнца над горизонтом, да? Это даже не оптическая иллюзия, а эффект, связанный со зрительными алгоритмами коры мозга, которые обрабатывают информацию. Это хорошо описывали многие ученые, в том числе академик Борис Викторович Раушенбах. В значимой зоне, которая маркируется привычным окружением и знакомыми предметами, объект кажется увеличенным в размерах.

Я заинтересовался этим эффектом перед первым полетом, много читал, и мне было очень интересно посмотреть, работает ли такой эффект в космосе, в невесомости. В первом полете, наблюдая много раз восходы Луны из-за земного горизонта, я убедился, что этого эффекта нет, и успокоился на этом. И каково же было мое удивление, когда я вдруг в четвертом полете, уже на МКС, обнаружил, что эффект есть! И доказал себе с помощью имеющихся на борту инструментов.

Получилось всё просто. Не спалось, понравился вид за окошком, я его сфотографировал, а через несколько дней, перебирая снимки (хорошо, что уже были цифровые фотоаппараты, 2004 год), посмотрел и удивился: «Обычная картина, зачем я это снимал?» Увеличил, ба, да это же Луна! И тут вспомнил сцену, которую фотографировал. Но Луна казалась мне тогда гораздо больше, а здесь она такая маленькая и невзрачная... И тут я вспомнил тот эффект. Но я же убедился, что он в космосе не работает. Или всё-таки работает? Через несколько дней опять было полнолуние, я днем занимался на дорожке и в иллюминаторе каюты опять увидел диск Луны. Бросил всё, взял фотоаппарат, тут же его сфотографировал, сравнил и увидел, что эффект есть. То есть сработали уже не элементы рельефа, к которым сознание пытается привязаться, а интерьер станции, иллюминатор, какие-то наружные конструкции. Вот такое было для меня открытие. Можно много интересного найти для себя и объяснить, увидеть. Главное — интересоваться.

— **Как космонавты проводят свободное время на станциях? Какие чаще всего у них увлечения, хобби?**



Третий полет, например, был ремонтным и коротким, всего 73 дня, и то 28 добавили, по плану было 45. Дело в том, что бюджетного финансирования «Мира» уже не было, оно шло фактически из коммерческих источников. Поэтому особо не развернешься. И надо было сделать главную работу — привести станцию в порядок и продлить ее жизнь. Было действительно тяжело, времени катастрофически не хватало, ремонтные работы шли с трудом, и всё время приходилось что-то изобретать, инициативу проявлять. А когда напряжение наконец спало, то уже пора было собираться домой... Так что там было не до хобби, честно скажу.

— **Это была закрывающая экспедиция, вы прощались со станцией «Мир». Расскажите, пожалуйста, про последний день на станции. «Уходя, гасите свет?» Как всё прошло?**

— Мы всё сделали, как и положено, законсервировали станцию... Вообще подготовка к беспилотному участку полета занимала несколько дней. Мы заменяли ресурсное оборудование, делали какую-то профилактику, потом стали консервировать системы станции, укладывали в спускаемый аппарат возвращаемый груз. И в последний день, уже перед закрытием люков, тоже, конечно, очень много было работы, я сейчас детально уже всё и не вспомню. По-моему, был телевизионный репортаж. Потом — свои вещички собрать, написать письмо... Мы были уверены, что после нас будет еще экипаж, и оставили им на столе на видном месте письмо-наставление, где что лежит, оставили самое нужное из оборудования для расконсервации станции. И хлеб-соль на столе, как положено. А потом пошел в корабль.



Там дальше очень жесткая по времени процедура, потому что всё привязано к сеансам связи. И была трудность — не закрывался люк, переходной механизм герметизации не срабатывал, поэтому приходилось менять ключи. Я помню, раза три по всей станции бегал, летал, искал ключи для механизма герметизации. Всё нашел, люки закрыли, сбросили давление с полости между люками, пошла проверка герметичности. Потом оказалось, что мы в этой суматохе забыли свои медицинские пояса на станции. Они там сушились. Так без них и улетели на Землю.

Проверка герметичности прошла не сразу. Это был очень ответственный момент. Мы ведь станцию «Мир» возвращали к жизни, она была негерметичная, нам надо было утечку по возможности устранить, сделать профилактику старых систем и привести их в работоспособное состояние, чтобы станция могла даже в беспилотном режиме полетать, пока МКС не пойдет. Улетали мы с нее 15 июня, приземлились 16-го, а служебный модуль МКС, который сейчас называется «Звезда», стартовал 12 июля и через полторы-две недели пристыковался к модулю «Заря», который уже был на орбите. Только с этого момента можно было сворачивать работы на «Мире» и разворачивать МКС. Поэтому была большая ответственность. А у нас как раз намеки были на утечку через закрытый люк. Мы проверили, перепроверили, всё нормально.

А дальше подготовка к спуску, к расстыковке. Заняли рабочие места, скафандры надели, всё проверили, расстыковка... И вот тут я понял, что всё. Раньше, в предыдущие разы, я тоже прощался со станцией, ходил по ней, любимые места «обнюхивал», она ведь как родной дом уже. А вот сейчас я понял — больше я сюда уже не вернусь никогда.

И как подарок... Отходили мы на толкателях, без двигателей, они немножко несимметрично сработали, и корабль начало чуть чуть разворачивать моим боком к станции. Я слева сидел и в иллюминатор увидел всю станцию на фоне черного неба и Земли. Такая красивая картина! Я жалел, что у меня фотоаппарата не было. Поэтому пришлось запоминать и прощаться с ней. И так жалко было уходить...

— Оставалась ли на станции «Мир» какая-то вещь, которую вы очень хотели взять и взяли, и которую вы оставили там, но она осталась в сердце?

— Ну, то, что оставил, я в сердце не оставляю, вернее, в памяти оно сохраняется, но таких чувств нет. А взял я оттуда несколько вещей достаточно ценных. Во-первых, я спустил Вакошу. Еще в 15-й экспедиции дети из ВАКО (Всесоюзное/всероссийское молодежное аэрокосмическое общество. — Прим. авт.) «Союз» подарили куклу космонав-

та, сделанную для конкурса. Ее взяли в полет, и она там оставалась с 1994 года, во втором своем полете в 1996 году я ее видел, а в третий полет — нет. Жалко было... Потом нашел. Решил — спущу ее обязательно! Отдал ваковцам, они счастливы были невероятно. Сейчас, может, в музее где-то у них.

Как сообщают справочники, Вакоша — космонавт-рекордсмен. Он пробыл на орбите 2350 суток, все — на станции «Мир». За это время там сменились 14 экипажей и 104 неигрушечных космонавта.

Кроме того, взял несколько книжек. Одна куда-то делась, она была с дарственной надписью Глушко. А миниатюру «Космический экслибрис» я специально в личные вещи взял и подарил нашему художнику Юрию Галкину, который делал для очень многих экипажей памятные печати и штампы... Он же мне он сделал печать для библиотеки «Мира». И я эти книжки проштамповал ему этой печатью. Он тоже был очень доволен.

— Кстати, когда сводили станцию «Мир», использовали данные нашей службы службы прогнозов космической погоды ИЗМИРАНА.

— Мне это неизвестно, но вполне возможно. Кстати, вспоминаю, что, когда мы готовились к полету, мы с ИЗМИРАНОм взаимодействовали. А потом встречался с постановщиками экспериментов из этого института. С кем именно, уже не вспомню. Но у меня давнее знакомство с Александром Николаевичем Зайцевым, мы как-то летели через океан и случайно встретились в самолете. И по радиолюбительской стезе мы с ним знакомы.

— Что происходит, когда вы возвращаетесь на Землю после полета? Расскажите нам про реабилитацию — сколько она длится, и нужно ли учиться заново ходить?



— Ходить, с трудом, конечно, но можно. Но всё равно нужно вспомнить, как это делается. Поэтому первые часы, особенно после первого полета, достаточно тяжелые. После следующих гораздо проще. Потому что в организме сохраняется память. Первый раз он в растерянности и не знает, как реагировать, ищет разные пути, процесс затягивается и осложняется. Любую задачу первый раз решать трудно, второй — легче. А дальше надо привыкнуть к земным условиям, восстановить координацию, функции, физиологическое состояние. Полезно в этот период делать массажи, тепловые процедуры в саунах. Очень помогает плавание в бассейне, потому что оно нагружает сердце, сосуды, но не так сильно действует на опорно-двигательный аппарат.

Бегать после первого полета было тяжело. Позвоночник плохо реагировал на ударные нагрузки при шагах, потому что координация немножко рассыпалась, и надо было ее восстановить. Этот эффект деревянной спины, деревянного позвоночника сохранялся недели две, наверное. А начиная со второго меня даже удивляло — проснулся, словно это было не со мной или очень давно. После первого живые ощущения, воспоминания, образы меня еще дня три преследовали. А после второго — как по щелчку, переключили, и всё. Такая у меня особенность.

— А не было того, чтобы вы по привычке кружку в воздухе отпускали?

— Нет. Бумагу, всякие документы — да, роняли...

— Космонавты похожи на спортсменов: спортсмены становятся тренерами, а космонавты — инструкторами для будущих

► **космонавтов. А есть ли такое понятие, как «играющий тренер», космонавт, который продолжает летать, и в то же время уже обучает начинающих?**

— Конечно, есть, хотя, к сожалению, остаются не все. У меня даже должность так называлась, пока я на пенсию из космонавтов не вышел: инструктор-космонавт-испытатель, и я обязан был участвовать в подготовке новых космонавтов. Сейчас отходят от этого принципа, и мне жаль. Раньше, начиная с «Салюта-6», было такое правило: когда формировался экипаж, а в нём тогда было два человека, вместе с новичком обязательно летел один опытный, летавший космонавт. Потому что невозможно ко всему подготовиться на Земле. Потому что мы там не только работаем, но и живем. Работе можно научиться, а вот жизни в таких условиях — нет. Да и на Земле без наставников, без родителей, без старших нельзя. Мы сами не замечаем, как наши дети проходят все стадии взросления, живя среди нас. Поэтому роль наставника в экипаже была очень важна. В первом полете у меня был замечательный командир Александр Степанович Викторенко, у него был третий полет. А во втором уже наставником был я, а со мной как бы новичок Валерий Корзун. И дальше всё так передавалось из поколения в поколение.

— **Каким вы видите будущее российской космонавтики через сто лет?**

— Нет, на сто лет я не готов заглядывать! Когда я заканчивал институт, мы рисковали сделать прогнозы лет на тридцать вперед. Ничего не оправдалось! Тем не менее, попытаюсь что-то сказать. Чего мне хотелось бы? Во-первых, околоземная орбита: стоит задача перейти от ее освоения к использованию. Она должна приносить пользу, стать достаточно рутинной работой. Мы уже хорошо научились жить и работать на околоземной орбите. Нужно делать следующие шаги. Катастрофически не хватает специалистов в разных областях знаний: ученых, врачей, исследователей, технологов, инженеров. Нужны программы целевых работ. Нужно специальное оборудование, чтобы получать высококачественные результаты. Нужно привлекать бизнес, невозможно всё время на шее у государства сидеть. Денег много, и их надо уметь привлекать. А для этого нужно сделать космос интересным. Наша космическая промышленность не сможет существовать без объемов, без результатов.

И мы надеемся на новую Российскую орбитальную станцию, которая где-то к 2028–2030 году должна начать летать. И забывать

о межпланетной тематике тоже нельзя. Но это уже новый вызов, новое испытание. И здесь для начала, конечно, нужны космонавты-профессионалы, но я считаю, что в новые миры к другим планетам должны идти и ученые. Без них это будет пустым занятием. Поэтому нужно уже сейчас привыкать к этой мысли, растить специалистов. Силами космонавтов-универсалов все задачи не решишь.

В этом направлении уже есть положительный опыт. Вот есть кинофильм «Вызов». Не хочу обсуждать сейчас его художественную ценность или целесообразность, но это простой пример: возникла задача снять высококачественные материалы для фильма. Научить снимать кого-то из космонавтов? Не получится. Берем профессионалов, готовим их к полету, отправляем в командировку, они привозят результат. Вот так надо делать и в других областях.

— **Верите ли вы в жизнь за пределами нашей планеты?**

— А зачем *верить*, когда я знаю, что она есть? Дело вот в чём... На МКС проводился и сейчас проводится эксперимент под названием «Тест». И в нем обнаружили бактерии, которые живут в условиях открытого космоса на наружной поверхности станции! Сейчас разбираются, откуда они взялись. То ли привезены с земли кораблями, то ли из атмосферы станции, которая частично выбрасывается наружу, то ли прилетели из внешнего пространства. Но они живут в условиях открытого космоса! Так что жизнь есть.

— **Александр Юрьевич, какое послание вы хотели бы донести до всех нас, жителей планеты Земля, после полета в космос?**

— Наша планета не такая большая, как вам кажется. Все мы — экипаж космического корабля под названием Земля, просто нас много миллиардов. А мы эгоистически ощутили на себе эту хрупкость жизни. Космический аппарат — искусственно созданное пространство, границы которого находятся совсем рядом. Нас там было всего два-три человека, но мы очень хорошо чувствовали последствия своих действий. Позанимались физкультурой — кислорода стало меньше, углекислого газа побольше, возросла влажность и так далее. То есть рамки допустимого очень тесные. Они не так чувствуются на Земле, но они есть. И это нужно всегда помнить. А человек устроен, к сожалению, так, что если чего-то не видит и не чувствует, то для него этого и нет, а значит, всё можно. Берегите Землю, заботьтесь о ней и не разрушайте ее бездумно.

Владимир Миловидов
Фото автора



На Земле и под землей

4 апреля в троическом Доме ученых прошла однодневная конференция «Радиолокация в геофизике и радиофизике», собравшая доклады о новейших работах в этих областях. Например, о найденных в Египте нетронутых гробницах времен династии Птолемеев. Данные георадара с абсолютной точностью указали археологам места для раскопов, и уже найден ряд артефактов... Но сначала о самой конференции.



Владимир Миловодов



Павел Морозов
и Владимир Сахтёров

Она небольшая — около 20 докладчиков, в основном выступавших дистанционно и представлявших ИЗМИРАН, МГТУ им. Баумана, МТУСИ, МГРИ, ИПГ им. Фёдорова и другие учреждения. По своей тематике она продолжает формат научно-практического форума «Радиолокационные системы малой и сверхмалой дальности» (РМД) с двадцатилетней историей, который проходил все эти годы на базе лаборатории дистанционного зондирования МГТУ им. Баумана, а в 2024 году, когда ее бессменный лидер, руководитель этой лаборатории Сергей Ивашов вышел на пенсию, эстафету перехватил ИЗМИРАН. А оргкомитет возглавил зав. сектором научного приборостроения ИЗМИРАН, руководитель компании «НПО Радиолокация в геофизике и радиофизике» Владимир Сахтёров.

В этом году РМД перенесли с весны на осень, а поскольку многие ученые ее ждали и подготовили доклады к прежним датам, решили сделать еще одну мини-конференцию сейчас. В списке обсуждаемых тем — ионосфера (вычислительные модели и наблюдение), радиолокационные системы, глубинная радиолокация (собственно георадары) в теоретических и практических аспектах.



Макет КА «Зонд» из состава комплекса «Ионозонд» на МАКС-2013.
Фото Vitaly V. Kuzmin / «Википедия»

Ионосфера: «Лаэрт» на тестировании

В пленарной части выступили двое. Доклад **Константина Цибули** (ИПГ им. Фёдорова) был посвящен современному состоянию мониторинга ионосферы в Росгидромете. Сеть наземных наблюдений достаточно хорошая: кроме Троицка, есть пункты в Калининграде, Москве, подмосковных Электроуглях, Ростове, Подкаменной Тунгуске, Новосибирске, Магадане, Хабаровске и Петропавловске-Камчатском. И еще ряд северных станций в ведении Института Арктики и Антарктики. Всего на сегодня их 18. До 2022–2023 годов российские ученые получали данные и из всемирной сети, сейчас этот обмен прерван. Такая же ситуация и с космическими наблюдениями. Был провал в 1990-х, связанный с распадом Союза, в 2011 году запустили ионосферный спутник «Парус», затем стали поступать зарубежные данные, которые прервались только в 2024-м, и наши ученые снова остались только «при своих». Зато в арсенале есть огромный архив наблюдений советских времен. А 5 ноября 2024 года в космосе снова появились отечественные ионосферные спутники — два аппарата «Ионосфера-М». Их габариты — около метра, не считая антенн и солнечных батарей, масса 400 кг, главный прибор — ионозонд «Лаэрт», с ноября идет режим его тестирования, каждые 10 секунд снимаются ионограммы, и на Земле идет их обработка. Спутники находятся на околокруговой солнечно-синхронной орби-



Алексей Попов, зав. лабораторией дифракции радиоволн ИЗМИРАН

те высотой 828 км. Летом 2025-го должны запустить еще два, и они обеспечат покрытие всей Земли. Данные нужны для работ по прогнозированию космической погоды (этим занимается ИЗМИРАН), для создания модели ионосферы, для расчета распространения радиоволн и для такой задачи, как ионосферная томография — анализ ионосферы по прохождению сигналов от спутниковых навигационных систем. Работает это и в другую сторону, подробные данные и правильные модели ионосферы могут улучшить точность геопозиционирования.

СВЧ-томограф: макеты и реальность

Рассказ отца-основателя конференции **Сергея Ивашова** имел обзорный характер и был посвящен использованию СВЧ-излучения в медицинской диагностике. (Его применение в лечении — вопрос давно изученный). Работы в этой области начались уже в 1990-х, а то и раньше, и среди задач, которые ученые пытались решить, выделяются две — диагностика инсульта и маммография. Нынешние томографы есть в больницах, они громоздкие и дорогие, а для лечения важно как можно быстрее определить тип инсульта, и в этом очень бы помог массовый портативный СВЧ-томограф, который врач скорой помощи мог бы привезти с собой. Эксперименты показали, что оптимальной по разрешающей способности / потерям сигнала является частота около 1 ГГц (длина волны 30 см). Работы на эту тему известны, финансирование по всему миру есть, но довольно долго дальше опытов ▶

► на макетах мозга и прототипов приборов дело не шло. Сейчас как будто дело сдвинулось, например, у исследователей из Австралии (Университет Квинсленда) — прибор еще не портативен, но его уже можно перемещать по госпиталю, чтобы не перевозить больного. Есть клинические испытания, правильность диагностики составила 98% (1 ошибка из 50), и это обнадеживающий результат. «За МРТ-диагностику авторы получили Нобелевскую премию, — заключает Сергей Ивашов. — СВЧ-томограф, наверное, на «нобелевку» не потянет, но это будет колоссальным достижением и позволит сбросить множество жизней».

Георадар: в поисках древностей

«Подповерхностная геолокация» — так называются поиски чего бы то ни было с помощью георадара. Этому была посвящена одноименная секция, докладчики в которой представляли в основном ИЗМИРАН. У истоков прибора в этом троицком институте стоял выдающийся изобретатель **Владимир Копейкин**, уже ушедший из жизни, а теорией распространения и интерпретации занимается и по сей день зав. лабораторией дифракции радиоволн **Алексей Попов**. Сам принцип был известен и до этого: сверхширокополосный электромагнитный импульс по-разному отражается от разных слоев среды, по этому эху строится картина, которую интерпретируют специалисты. И занимавшаяся ранее зондированием атмосферы и космоса научная группа Попова постепенно переориентировалась на эти задачи. А георадар стал успешной коммерческой разработкой. Его применяют в строительстве, геологоразведки, археологии... Когда возводят дом, прокладывают дорогу, роют тоннель, важно знать, какие породы нужно проходить, что будет лежать под конструкциями, нет ли провалов, разломов, грунтовых вод. При ремонтах нужно знать, нет ли внизу старых коммуникаций. Роль радара в поиске полезных ископаемых очевидна. А как вам такая задача, как измерение толщины льда в Арктике, чтобы ледокол мог следовать правильным курсом? Сложность в том, что арктический лед — соленый, а в этой среде волны затухают быстрее.

А еще были поиски Челябинского (Чебаркульского) метеорита, в которой также участвовал **Владимир Алексеев** из ТРИНИТИ: удалось найти место, где лежал основной обломок. Оказалось, он не просто влетел по пологой траектории, но еще и отскочил от дна, и удалось отыскать его крупный осколок подо льдом. За труды ученым подарили небольшой фрагмент космического тела, который хранится в музее ИЗМИРАНА. Много где трудились троичане — в Египте зондировали пирамиды, в Кыргызстане — курганы... В 2008 году под Калининградом (Кёнигсбергом) нашли бункер — незавершенную стартовую площадку для «Фау-2» и легендарный подземный ход, ведущий к могиле Иммануила Канта. А в 2022-м в Иркутской области изучали Патомский кратер, имеющий необычную форму — кольцо с центральным конусом. Одним из организаторов экспедиции стала «Комсомольская правда». Газетчики надеялись, что ученые найдут если не обломки «летающей тарелки», то что-то еще из области тайн и чудес. Но георадар показал, что объект имеет естественное происхождение, скорее всего, метеоритное. Летом 2024-го отправились в Крым, где близ Пантикапея есть руины древнегреческого города поменьше — Нимфея (VI век до н. э. — III век н. э.). Долго археологи не знали, как его жители обеспечивали себя питьевой водой, ведь подходящих колодцев там не было! Оказалось, колодец был, но в 2,5 км выше в горы, а от него шел водопровод до города. Следы керамических труб на двухметровой глубине на сканах хорошо видны как два «колечка» рядом. Построили линию оптимального спуска, по которой должен был идти водопровод, просканировали, а потом провели раскопки в 35 местах и везде нашли эти трубы.

И самая новая история — снова про Египет! Только это уже не пирамиды, а небольшие захоронения времен династии Птолемея (IV–V века до н. э., это уже закат Древнего Египта, его эллинистический период). За десять дней непрерывной работы специалисты исследовали 8 тыс. м² территории древнего некрополя близ долины Нила и дали археологам точные указания, где есть смысл вести раскопки. О работах рассказал **Павел Морозов**, ведущий научный сотрудник ИЗМИРАНА и замдиректора по науке «Компании ВНИИСМИ», производящей георадар «Лоза». С его разрешения мы публикуем сокращенный текст доклада.

Результаты археологической экспедиции в Гебель эль-Нур (октябрь 2024 года)

Морозов П.А.* (ИЗМИРАН), Попов А.В. (ИЗМИРАН),
Прокопович И.В. (МИРЭА),
Морозов Ф.П. (ВНИИСМИ, ИЗМИРАН).

Первое упоминание о подземной радиолокации можно найти в фантастической повести Владимира Немцова «Тень под землей»: «Проникнув в глубь земли целым спектром различных частот, послушный луч отразит на экране всё, что скрыто в ее недрах: угольные пласты, нефть, подземные реки и пещеры, кости вымерших животных. Может быть, мы откроем исчезнувшие города, запертые клады... Ничто не скроется от наших глаз!». Так представлял себе в 1948 году радиолокацию подземных объектов автор повести, радиоинженер по профессии, разработчик ультракоротковолновых радиостанций для армии, известнейший советский фантаст [1]. В круг задач, которые может решить георадар, Немцов включил и археологию.

А первое зафиксированное радиоотражение от подповерхностных структур было получено случайно на ледовом аэродроме в Антарктиде А. Уэйтом в 1957 году. Он обратил внимание на то, что радиовысотомер показывал высоту 900 футов еще до момента отрыва самолета от взлетной полосы. Оказалось, что радиовысотомер, который представлял собой импульсный радиолокатор, фиксировал отражение от нижней границы ледника.

Наработки марсианской программы

Основы нашей концепции георадаров закладывались в ИЗМИРАНе в 1990-х коллективом авторов в рамках выполнения проекта «Марс-94», который предполагал полет и посадку на поверхность Марса межпланетной автоматической станции. Лидером коллектива был **В.В. Копейкин**. Концепция георадара реализовала его идеи, которые радикально отличались от уже существовавших георадаров.

В соответствии с проектом, по марсианской поверхности должен был двигаться марсоход, на борту которого должен был быть установлен наш прибор — подповерхностный радар, который позволял бы зондировать марсианскую почву на глубину до 500 м и определял бы на этих глубинах наличие или отсутствие льда.

Очень жесткие условия, которые поставили разработчики проекта: 0,5 кг массы и 0,5 Вт потребления от бортовой сети марсохода, привели к тому, что признанные в то время лидеры по георадиолокации в Советском Союзе — отказались участвовать в проекте. Разработка была поручена группе ученых ИЗМИРАНА. Схемное решение марсианского георадара было найдено, но события начала девяностых в нашей стране привели к отмене проекта «Марс-94». ►



Георадар «Лоза-В»

Наработки марсианской программы были положены в основу георадара, получившего название «Лоза». Это импульсный электромагнитный радиолокатор подповерхностного зондирования. В нём реализован ряд конструктивных и методических принципов, которые делают возможным зондирование на рекордные глубины — в том числе в низкоомных средах, сильно поглощающих электромагнитные волны. Георадары серии «Лоза» разработаны и серийно выпускаются ООО «Компания ВНИИСМИ». Важной характеристикой георадара и его антенн является диаграмма направленности распространения в подповерхностной среде. Значение диаграммы направленности играет большую роль в интерпретации георадарных данных.

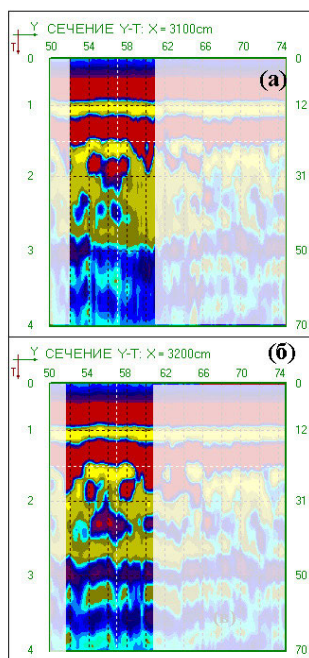
Георадар в археологической разведке

Наш опыт георадарных исследований в археологии Древнего Египта начинается с первого участия в Российской археологической миссии в Гизе в 2006 году. Далее были Абу-Эртейла (Мероз, Судан) и Аксум (Эфиопия). В последние годы мы активно сотрудничаем с экспедициями Государственного Эрмитажа (Тува, Южный Казахстан, Узбекистан, Тянь-Шань, Алтай, Памир, Крым) и Института археологии Крыма.

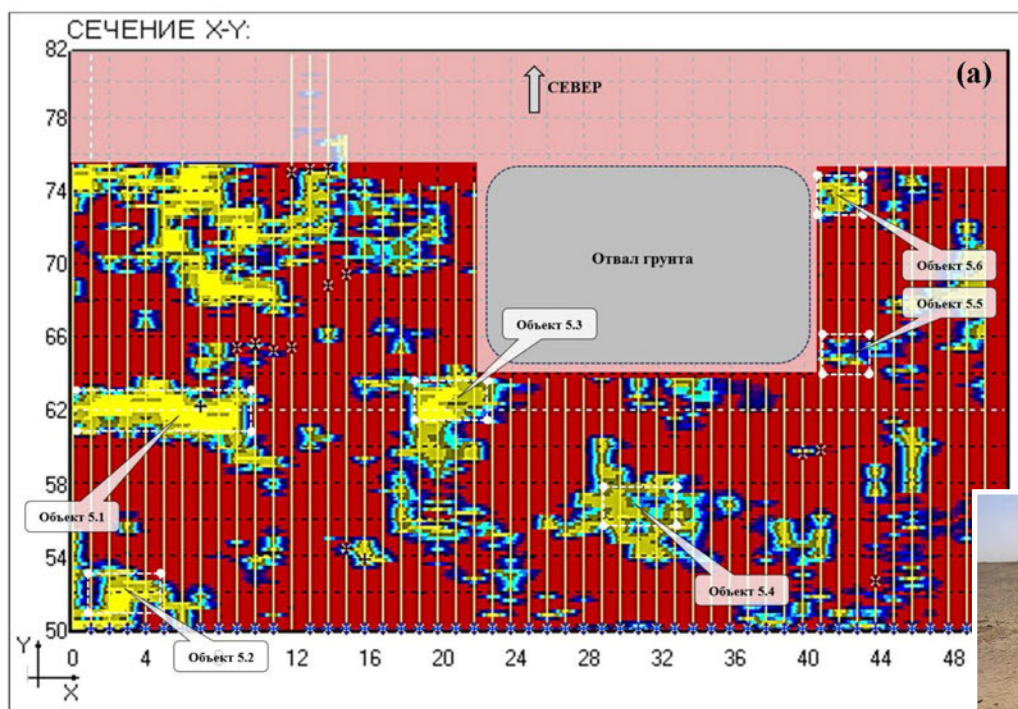
Последние годы существенно расширился диапазон эпох, в исследовании которых нам удается оказать помощь археологам: от средневековья и античного периода до эпохи ранней бронзы (Восточный Крым, IV–III тысячелетия лет до н. э.) и неолитического периода (VI–V тысячелетия до н. э., террасы реки Баксан). Опыт работ, выполненных за прошедший период, позволяет выделить направления наиболее эффективного

применения георадиолокации в практике археологических исследований. Археологическая разведка — тот вид исследований, когда применение георадара особенно эффективно. Ненарушающий принцип георадарного обследования, оперативность получения и наглядность результатов могут оказать большую помощь при решении задач разведки.

В октябре 2024 года было выполнено геофизическое обследование участка территории некрополя в районе поселения **Гебель эль-Нур** (Gebel el-Nour) на восточном берегу Нила в 120 км к югу от Каира и 25 км к югу от города Бени-Суэиф. ►



Радиообраз объекта имеет признаки сводчатой конструкции. На профилях внутри основного регистрируются радиообразы двух локальных объектов меньшего масштаба. Основной признак антропогенного происхождения: сечения объекта повторяются на четырех параллельных профилях. Протяженность оси объекта в направлении Запад — Восток — более 3 м



Горизонтальное сечение на глубине ~ 2 м (а), погребальная маска из одного из склепов (б)



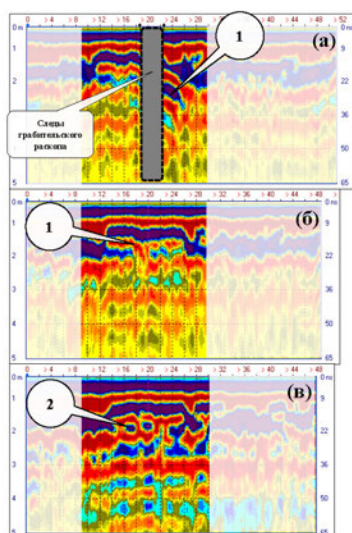
Принципы интерпретации георадарных разрезов

Каждый из профилей представляет собой вертикальное 2D-сечение грунтов по линии георадарного профиля. Построенные вертикальные сечения отражают изменения амплитуды и фазы отраженного сигнала. Диапазон изменения амплитуды сигнала передается палитрой цветов. Амплитуды положительного сигнала (условно) (+) отражаются «теплыми» цветами палитры, от желтого до красного. Амплитуды отрицательной части сигнала (–) отражаются «холодными» цветами, от желтого до синего и фиолетового. Сам по себе цвет на георадарном разрезе отражает только амплитуду и фазу отраженного сигнала. По границам, разделяющим участки разного цвета, можно выделять геологические слои, структуры и объекты.

Электромагнитный сигнал георадара отражается от границ в грунте, контрастных по диэлектрической проницаемости и проводимости. Чем больше контраст этих параметров, тем больше амплитуда отраженного сигнала. Если выделенный объект отражен на горизонтальных сечениях «условно теплым» тоном цвета, а вмещающая среда (грунт) имеет «условно более холодный» тон, это означает, что объект более плотный, чем вмещающая среда.

Анализ вертикальных 2D и горизонтальных 3D георадарных сечений позволяет выделять аномальные объекты на фоне горизонтально-слоистого строения на ряду характерных признаков: горизонтальные размеры, форма (квадратная, прямоугольная, круглая), глубина расположения, ориентация по сторонам света формы объекта, контрастность границ объекта, характер смены цветов при переходе через границы слоев, характерное строение сечений на вертикальных разрезах («прямоугольное», «сводчатое», «ступенчатое» и т. п.), повторение сечений с характерным строением на параллельных соседних профилях.

Объекты с такими характеристиками с большой вероятностью могут оказаться «рукотворным» и представлять интерес для археологических исследований. Окончательный вывод о «статусе» аномалии (археологический объект/геологическая аномалия) могут дать только археологи, выполнив заверочный раскоп. По результатам обследования, однозначно, можно сделать только один вывод, что других подземных объектов/аномалий, кроме обнаруженных георадаром, на участке нет. Такая информация повышает эффективность разведочных шурфов и позволяет их выполнять «адресно».



Радиообраз объекта по строению похож на плиту или фундамент (1).

На профиле зарегистрированы две структуры с кратными повторами изображения (признак пустоты) (2).

Верх объекта расположен на глубине около 1,6–1,8 м. Основной признак антропогенного происхождения: сечения объекта повторяются на 10 параллельных профилях. Объект в плане имеет прямоугольную форму 20 × 10 м. На одном из сечений объект пререзается грабительским раскопом.

Частично под грабительский раскоп попадает объект со сводчатой структурой (3)

Результаты обследований

В октябре 2024 года на территории некрополя в районе поселения Гебель эль-Нур было обследовано 7 участков: участки 1–5 на основной территории (площадью 6250 м², рис. 2) и два участка на северной территории (площадью 1885 м², рис. 3). Храм и некрополь относятся к Птолемеевскому периоду истории Древнего Египта (III век до н. э. – II век н. э.).

На всей обследованной площади выделено и проинтерпретировано по характерным признакам радиообразов более 50 объектов, имеющих признаки антропогенного происхождения. Все объекты нанесены на планы в локальных координатах. Координаты объектов собраны в таблицы по каждому из участков.

Внизу этой страницы и на предыдущей полосе приведены некоторые из находок. (Обратите внимание: текстовые описания были даны учеными только по данным георадара, а уже потом археологи провели раскопки. — Прим. авт.)

Экспериментальные исследования выполнены в рамках геофизического обеспечения Российско-Египетской археологической экспедиции на памятнике Гебель эль-Нур (Gebel el-Nour Archaeological Project) при поддержке гранта РФФИ № 22–12–00083 «Глубинный георадар: теория, методы, эксперимент», выполняемого в Институте земного магнетизма ионосферы и распространения радиоволн РАН (ИЗМИРАН). Руководитель экспедиции ИВ РАН в районе поселения Гебель эль-Нур — М.А. Лебедев [2]. Полевые работы и обработку результатов георадарного зондирования выполнили сотрудники Компании ВНИИСМИ и ИЗМИРАН.

1. Немцов В. И. Тень под землей. — М.: Детгиз. 1954, 240 с.

2. Лебедев М.А. Культурный и природный контекст древнего поселения Гебель эль-Нур в устье Вади Гайяда (Средний Египет): основные проблемы и перспективы изучения // Восток. Афро-азиатские общества: история и современность. № 6, 2023. С. 14–28.

3. ИВ РАН и Высший совет по древностям Египта. Отчет о полевых работах, проведенных в Гебель эль-Нуре в период с 30 сентября по 1 декабря 2024 года.

Каменные глаза

Иоганн Иоахим Винкельман, создатель если не искусствоведения как такового, то тех возможностей говорить об искусстве, без которых искусствоведению было бы очень тяжело дышать, замечал, что древние греки были воспитателями красивых детей. Дети, как и статуи, должны были быть не подражателями, а предметами подражания: победителями соревнований, юными виртуозами. «Они доходили даже до того, что голубые глаза пытались переделывать в черные»¹.

Свои «Мысли о подражании греческим произведениям...» Винкельман создал в 1755 году, тогда как в 1754 году в Геркулануме было найдено пять женских статуй, бронзовых, роговицы глаз которых были выполнены из кости, а радужки и зрачки — из темных камней. Выражение оригинала *zu machen suchen* лучше переводить не как «пытаться переделывать», а как «ревностно старались изготовить»; по сути Винкельман говорит о махиляции, об общем механизме памяти и приятия для людей и для статуй.

Винкельман ошибся, толкуя, что это за девушки: он увидел в них танцовщиц, чья уникальную позу самой девушки, и только в конце XIX века было доказано, что девушки должны были держать сосуды с водой. Это не изгибы тела при танце, но основательность осанки при ношении груза. Для Винкельмана носить воду — однообразное занятие, тогда как греческий вкус как раз поощрял напряжение организма, берущего какую-то тяжесть: даже богиням полагалось что-то держать в руке, чтобы напряжение считывалось, чтобы о нем можно было рассказать. Нужно понимать, что для Винкельмана, как и для его аудитории, начиная с Гёте, каждое открытие античного памятника было в новинку, было как бы импровизацией самого бытия и вызвало экзистенциальный восторг.

Античное искусство трудолюбиво. Для Винкельмана искусство действует иначе, чем это имел в виду Фидий или Пракситель, — оно уже производит некоторую разрядку чувств, экзистенциальное переживание, которое потом не хочется забывать. Поэтому лучше сказать, что статуя танцует — тогда и описывать ее будет приятно. Можно будет рассказывать о соревновательном духе античности, о том, что все античные люди стремились не просто к образцовой внешности, но к движениям, возводящим в образец саму импровизацию. Тогда и речь об античном искусстве может начинаться с любого момента и достигать должной возвышенности, с которой обзримы разрозненные факты.

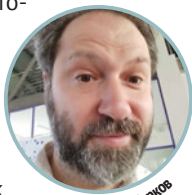
Идея танцующих статуй потом подвела Винкельмана — Антон Рафаэль Менгс, художник-неоклассицист, подшутил над ним и сфа-

Танцовщицы из Геркуланума



Есть лазурь, которой видят: Винкельман и Витгенштейн

Александр Марков, профессор РГГУ
Оксана Штайн, доцент УрФУ



Александр Марков

бриковал в том числе две фрески танцовщиц, якобы снятые прямо из дома в Помпеях. Провенанс фресок сочинил Джованни Казанова, брат знаменитого авантюриста, и Винкельман воспел изящество новонайденных античных памятников.

Конечно, можно сказать, что Винкельман никогда не занимался живописью, поэтому не мог увидеть, что современный художник выстраивает фигуру совсем иначе, чем античный. Но дело в том, что Менгс был реформатором живописи, провозгласившим возвращение к идеалу Рафаэля. Однако далеко не всё у Рафаэля было героическим, антично-благородным, отвечало идеалу «благородной простоты и спокойного величия» Винкельмана. Поэтому Менгс заявил, что, как в речи существует высокий, средний и низкий стиль, так обстоит дело и в живописи. Высокий стиль создает героический пафос, средний стиль — приятность, наслаждение, тогда как низкий стиль просто сообщает нам что-то о вещах.

Менгс удачно создал фрески как раз в среднем, приятном стиле, вызывающем наслаждение. Но для Винкельмана этот средний стиль и был стилем его рассказа, стилем приятной речи, которой ты можешь заслушаться сам, и вслед за тобой заслушаются другие. Поэтому для него танец — заведомо не героическая практика — был необходимой частью разговора об античности. Античность непредставима не только без героев, но и без приятного рассказа о ней. Как и темные глаза, в отличие от голубых глаз гомеровских героев, выделяли именно приятность — то, о чем можно рассказывать, перебирая воспоминания об этих глазах в памяти как четки.



Оксана Штайн

к действительности, а нас — к себе и тем самым к действительности.



Иоганн Винкельман. Портрет работы Менгса (не ранее 1755 года)

Высокий, героический стиль как раз не позволяет ставить вопрос о близости к действительности, мы должны просто признать, что гомеровские герои были, и что их бытие говорит через их потомков. Когда мы говорим об эмоциях, которые у нас вызывает черно-белая фотография, и утверждаем, что она лучший документ, чем пестрый сор цветных фотографий, то мы имеем дело со средним стилем. Черно-белое фото — это действительно прием, говоря языком русских формалистов, оно принимается за действительность, а не выводит действительность так, чтобы она окрасилась своим

цветом и наше бытие, бытие потомков героев.

О парадоксах черно-белого писал Людвиг Витгенштейн. Допустим, на фотографии изображен белокурый юноша. Мы видим его кудри вовсе не белыми, но в одном из многих оттенков серого. Витгенштейн говорит, что фотография не передает белокурые волосы как белые, но только как серые, но они выглядят как белые. Они именно представляют — не себя, но свою возможность так выглядеть.

Как Винкельман в конце концов поддерживал свои впечатления от сладости среднего стиля, который он находил в античности, возможностью рассказывать, строить приятный рассказ, так это делает и Витгенштейн. «Если бы само слово „белокурый“ могло звучать белокуро, то насколько скорее сфотографированные волосы

Нейтральный цвет Витгенштейна

Итак, у героев глаза голубые, а у приятных юношей и танцовщиц — черные, цвет здесь зависит от стиля. Сохраняется ли такое стилистическое распределение цветов? Можно вспомнить замечания Мишеля Турнье: «Вот что можно прибавить: серый снимок ближе к действительности, чем цветной, потому что действительность серая. Мир вокруг нас сам по себе бесцветен. Его расцветают художники, и если нам кажется, что мы видим всё в цвете, то лишь потому, что мы слишком много ходили по выставкам картин и галереям. С тех пор к нам крепко-накрепко пристали цветообразующие очки»².

Получается, что как раз художники создают низкий стиль, стиль мельтешения разноцветных предметов, ярмарочной балаганной пестроты. Турнье находит в черно-белой фотографии вовсе не высокий, а именно средний, приятный стиль, который приближает себя к действительности, а нас — к себе и тем самым к действительности.

Высокий, героический стиль как раз не позволяет ставить вопрос о близости к действительности, мы должны просто признать, что гомеровские герои были, и что их бытие говорит через их потомков. Когда мы говорим об эмоциях, которые у нас вызывает черно-белая фотография, и утверждаем, что она лучший документ, чем пестрый сор цветных фотографий, то мы имеем дело со средним стилем. Черно-белое фото — это действительно прием, говоря языком русских формалистов, оно принимается за действительность, а не выводит действительность так, чтобы она окрасилась своим

¹ Винкельман И.-И. Мысли о подражании греческим произведениям в живописи и скульптуре (ранняя редакция). — М.: Общество по изучению XVIII века, 1992. С. 31.

² Турнье М. Зеркало идей / пер. с фр. // Иностранная литература. 2013. № 1. С. 89.

► выглядели бы белокурыми!» (§ 275)³. Иначе говоря, рассказ, в котором сами звуки подражают вещам (как и у Винкельмана речь об изящном сама изящна), и создает то наглядное представление, которое почти что танцует в нашем уме.

Витгенштейн продолжает в следующем параграфе: «Я вполне естественно описал бы фотографию словами: „Около машины стоят человек с темными волосами и мальчик с зачесанными назад белокурыми волосами“. Так я описывал бы фотографию, и если скажут, что



Людвиг Витгенштейн. Фотопортрет работы Морица Нера. 1930 год

это я описываю не ее, но только объекты, которые, вероятно, сфотографированы, то я мог бы только ответить, что картина выглядит так, будто волосы имеют такой цвет»⁴. Иначе говоря, описание фотографии всё равно имеет что-то от описания картины, оно продолжает наслаждение наших привычных рассказов. Мы поэтому не можем сказать, белокур объект или это эффект фотографии. Ведь как только я начинаю описывать объект, я говорю, как что-то выглядит на фотографии. Я сразу переношусь к самому изображению, сразу совершаю скачок от представляемой сцены на улице к данности фотографического изображения.

Как и Винкельман сразу совершил скачок, танцевальный прыжок от образа античности к фрескам, которые оказались поддельными, рассказав о них с наслаждением, так и мы с наслаждением можем говорить, что эта фотография устроена как картина. И только рассказывая о том, что и как выглядит на фотографии, в какой технике она сделана, как напечатана и каким образом нам досталась, мы делаем вещи выглядящими так, а не иначе, возвращаемся к действительному смыслу белого цвета, принимаем его как таковой. Это уже аналитическая работа, работа эксперта, которой Винкельман тоже занимался немало, давая верные датировки. Фальсификацию он воспринял всерьез только потому, что не мог не завершить свой рассказ об античности, не уметь обрывать себя как рассказчик. В других же экспертизах он был безупречен.

Исходя из этого, мы можем объяснить и другое утверждение Витгенштейна: «В фильме, как и на фотографии, лицо и волосы не выглядят серыми, они производят вполне естественное впечатление; пища на тарелке в фильме, напротив, часто выглядит серой и поэтому неаппетитной» (§ 273)⁵. Мы можем вернуться к знакомым волосам, как мы возвращаемся к волосам дедушки, которого запомнили в детстве, но не можем вернуться к пище — ее надо съедать, она уже становится частью нашего тела. Вернуться к ней после долгого рассказа, после увлеченной болтовни о фотографии — всё равно что оставить обед на жарком столе итальянским днем: он испортится очень быстро.

Театр боди-хоррора и ангельский серый взгляд

Быстрая порча всего материального на жаре любопытства — в искусстве это боди-хоррор. В кинематографе XX века сознательное использование черно-белой пленки при съемке фильмов Жиль Делёз объяснил следующими словами: «Это чередование в протяженности, а не конфликт, поскольку в обоих случаях мы видим свет, солнечный и лунный, солнечный и лунный ландшафт, сообщающиеся между собой через все оттенки серого»⁶. Это не только фактура цвета, делающая границы объема и формы четкими,

движения — интенсивными, но и приключения тела с их неведомыми и страшными истоками, более действенными для зрителя.

Жиль Делёз назвал такую позицию использования цветовой гаммы «концепцией света»⁷: высвечивание не истоков самого тела, а множественных истоков событий, которые с телом происходят и над телом производятся. Вспомним только несколько фильмов: «Уродцы» (Freaks, 1932) Тода Браунинга, «Человек-слон» (The Elephant Man, 1980, по книге Фредерика Тревеса) Дэвида Линча, «Собачье сердце» (1988) Владимира Бортко и «Бедные-несчастные» (Poor things, 2023) Йоргоса Лантимоса. В фильмах предьявлены персонажи с врожденными или приобретенными пороками внешности: Джозеф Меррик в «Человеке-слоне», Шариков в «Собачьем сердце», Белла в «Бедных-несчастных» и карлик Ганс в «Уродцах». Они — результаты экспериментов гениальных хирургов (Годвин, Преображенский или Фредерик Тревис). Хирурги и владельцы цирков

демонстрируют своих подопечных («уродцев», как они сами их называют). Черно-белый тон спасает зрителей от эмоционального шока: от окрашивания сильного переживания дополнительным опасным эмоциональным порывом.

По выражению Делёза, «скальная порода» общего визуального образа кадра⁸, состоящая из «пустот» и «отъединенностей», помогает представить фигуры (Беллы или Шарикова, Джозефа Меррика или карлика Ганса) как «вписанные в каждую из сторон незаполненного или пустого образа». Но эта археология и стратиграфия уже стала в названных фильмах зрительской историей. Зритель видит других зрителей, которые как раз шок испытывают: плачут, кричат, вздыхают, нервно смеются. Это может быть сцена цирка или большая многоуровневая аудитория с учеными, где происходит показ, анатомическое представление. Такой показ если прерывается, то благодаря особому устройству зрения.

«На всём свете нет непристойности столь непристойной, как старость», — говорит себе, ворочаясь в постели в темной комнате, герой фильма «Смерть в Венеции» (1971) Лукино Висконти, по сути, давая кратчайшую формулу боди-хоррора — и на лазурном фоне ему является чарующий мальчик-ангел Тадзио: лицо Тадзио проясняется, и глаза становятся цветом как черно-белая проявленная пленка. Сходны и кадры хоррора Линча: Джозеф Меррик видит картину, на которой ребенок спит на боку, картину явно цветную, и она его вдохновляет лечь на бок — так что поневоле он задохнулся и увидел во сне мать, которую знал прежде всего по портрету. Цветная живопись для него, как и для фон Ашенбаха в фильме Висконти, губительна. Но только серое или лазурное зрение, взгляд в себя, через зеркало другого (Тадзио или фотообразов великих своих собеседников, которые Меррик хотел бы показать матери), неожиданное прояснение своего собственного сна, своих собственных снов, спасает личность героя. Спасает всецело в самый момент гибели. ♦

⁶ Делёз Ж. Кино. — М.: Ad Marginem, 2004. С. 92.

⁷ Там же. С. 93.

⁸ Там же. С. 571.



³ Витгенштейн Л. Заметки о цвете. / пер. с нем. — М.: Канон-Плюс, 2022. С. 115.

⁴ Там же.

⁵ Там же. С. 114.

Кофе-брейк, или Физики до сих пор шутят

Виталий Мацарский



Виталий Мацарский

Источник этих историй — научно-юмористическое издание *Journal of Irreproducible Results* («Журнал невозпроизводимых результатов»), основанный в Израиле в 1955 году и выходивший, вероятно, до конца 2010-х. В нем можно найти исторические анекдоты об ученых, сатиру и философские размышления, наконец классические «антинаучные доклады» на тему, например, где жарче — в аду или в раю. Материалы скомпилировал и перевел Виталий Мацарский, физик, писатель и переводчик научно-популярной литературы, постоянный автор ТрВ-Наука.

О выдающихся физиках так и хочется рассказывать апокрифические истории. С тех пор, как Архимед выскочил из ванны с воплем «Эврика!», у простых смертных сложилось впечатление, что физики, мягко говоря, народ странный. Пример тому — Леонардо да Винчи, склонный, как и все в эпоху Возрождения, к мегаломании и составлявший проекты, осуществить которые затруднительно даже сегодня. У Ньютона странности были другого рода. Будучи по природе отшельником, склонным к самоанализу, он решал задачи интуитивно, а затем уже находил строгие доказательства. Рассказывают, что когда он поведал Галлею об одном из своих фундаментальных открытий в области небесной механики, тот спросил: «Ну а откуда это известно? Вам удалось найти доказательство?» Ньютон оторопел: «Я всегда это знал! Дайте мне немного времени, и я найду вам доказательство». Что он вскоре и сделал.

Многие физики прослыли людьми рассеянными и из-за того часто попадавшими в разного рода забавные ситуации. Дж. Дж. Томсон был фантастически рассеян. Иногда он принимал участие в организации разных распродаж, которые устраивались в Тринити-колледже. Проснувшись однажды утром, жена Томсона обнаружила, что супруг уже ушел на работу, а его брюки спокойно висят на спинке стула. Она бросилась к телефону, чтобы попросить привратника задержать Томсона и не дать ему уйти без брюк. Но на сей раз тревога оказалась ложной: выяснилось, что накануне на распродаже Томсон купил подержанные брюки, которые и надел.

Много забавных происшествий было с Резерфордом. Рассказывают, что на экзамене он задал одному студенту свой любимый вопрос: «Какова самоиндукция обручального кольца?» Студент, не задумываясь, ответил: «653,3, сэр». «И в каких же это единицах?» «В произвольных, сэр».

В 1930-е годы в лаборатории Резерфорда работал Роберт Оппенгеймер, но мало кто помнит, что в те времена он был экспериментатором. И вот однажды, войдя в лабораторию, Резерфорд застал Оппенгеймера колотящим молотком по полу рядом с установкой. Неудачи настолько разозлили его, что он не мог больше сдерживаться, но разумно не стал портить дорогое оборудование. После этого случая Резерфорд решил, что лучше его коллеге пойти в теоретики.

О Ричарде Фейнмане рассказывают нескончаемое множество легенд. В его лос-аламосском кабинете висела доска с наполовину выкуренными сигарами. Когда у кого-нибудь из его группы рождался ребенок, он считал своим долгом выкурить предложенную счастливым отцом сигару, а то, что от нее оставалось, прежде чем ему становилось нехорошо, Фейнман прикреплял к доске. Всем известно, что его жена подала на развод из-за того, что он по ночам спускался в гостиную, где играл на тамтаме, размышляя над очередной задачей, чем доводил ее до утомления.

Известный теоретик и геофизик сэр Гарольд Джеффрис одно время был консультантом какой-то нефтяной компании. Однажды он присутствовал на совещании в Лондоне и тихо сидел в уголке. Часа через два обсуждение приостановилось, и сэру Гарольду был задан вопрос: «А вы что думаете?» «Я думаю, что пора выпить кофе».

После перерыва дискуссию возобновились, и спустя некоторое время прозвучал тот же вопрос. «Я думаю, что пора отправиться на обед», — сообщил Джеффрис. Во второй половине дня произошло то же самое, только теперь пора было пить чай. Совещание подошло к концу, и сэру Гарольду задали всё тот же вопрос: «А теперь, когда вы прослушали всё до конца, что вы скажете по этому поводу?» «Я рад, что не имею к этой проблеме никакого отношения», — ответил ученый.

Среди физиков есть и такие, кто обожает розыгрыши. К их числу принадлежал Роберт Вуд. Он увлекался фотографией и как-то захотел сфотографировать мост объективом «рыбий глаз». Но стоило ему установить аппаратуру, как собралась толпа зевак. Тогда он выкрасил аппарат в ярко-красный цвет, навел его и со всех ног бросился прочь, как будто тот вот-вот взорвется. Зеваки последовали его примеру, и аппарат запечатлел наконец мост без человеческих фигур. В другой истории фигурируют Вуд и Норберт Винер, которые якобы положили в чемодан тяжелый гироскоп. Этот гироскоп можно было раскрутить с помощью веревки, пропущенной через отверстие в крышке. Выходя из вагона, Вуд запустил гироскоп и дал чемодан носильщику. Всё шло хорошо, пока Вуд резко не свернул за угол. Носильщик попытался следовать за ним — и чемодан встал на попятный, вызвав среди присутствовавших большое замешательство.

Норберт Винер часто выступал с лекциями о кибернетике и однажды, обсуждая со студентами какую-то задачу, в качестве примера статистически невероятного события сделал следующее замечание: «Это так же невероятно, как издание Британской энциклопедии stair безъян». Один из студентов на секунду задумался, а потом возразил: «Но ведь именно это уже однажды и произошло!»

Эту историю рассказывают о Кене Гранте из Аделаидского университета. С помощью электромагнита он привесил к потолку большой стальной шар. Во время демонстрации магнит отключали и шар с громким стуком падал в подставленное для этой цели ведро с песком. Естественно, как-то раз студенты чуть сдвинули ведро, и шар ухнул мимо, оставив в бетонном полу солидную трещину. На следующий год Грант тщательно пометил крестиком то место на полу, куда должен был падать шар, и поставил на него ведро. На сей раз студенты не стали двигать ведро — они просто стерли крестик и нарисовали другой чуть в стороне. Грант вошел в аудиторию, увидел, что ведро стоит в стороне от крестика, с торжествующей улыбкой представил его и выключил электромагнит...

Физик-теоретик Юджин Вигнер вспоминал, как Вольфганг Паули читал лекции. Обычно он выступал блестяще, но однажды, когда Вигнер пригласил его на свой коллоквиум в Принстоне, не подготовился к выступлению и не объяснил, что значат использованные им математические символы. Слушатели начали шуметь, и Вигнер, чувствуя некоторую ответственность за гостя, решил вмешаться. «Паули, — сказал он, — может быть, вы повторите, что означает это маленькое *a*?» («Повторите» было только данью вежливости.) Паули оказался так поражен, что на несколько секунд замолчал. Наконец, он пришел в себя и сказал: «Вигнер, вам всегда нужно всё знать». Слушатели не рассмеялись.

Энрико Ферми был членом Итальянской академии наук. Заседания ее проходили во дворце и обставлялись всегда чрезвычайно пышно. Опаздывая на одно из заседаний, Ферми подъехал ко дворцу на своем маленьком фиате. Выглядел он затрапезно, совсем не по-профессорски, без положенной мантии и треуголки, но всё же попытаться проникнуть во дворец, представившись преградившим ему путь карабинерам как «шофер Его Превосходительства профессора Ферми». Его пропустили! ▶

► Поль Дирак женился на сестре Юджина Вигнера. Вскоре к нему в гости заехал знакомый, который еще ничего не знал о происшедшем событии. В разгар их разговора в комнату вошла молодая женщина, которая называла Дирака по имени, разливала чай и вообще вела себя как хозяйка дома. Через некоторое время Дирак заметил смущение гостя и, хлопнув себя по лбу, воскликнул: «Извини, пожалуйста, я забыл тебя познакомить — это... сестра Вигнера!»

Рассказывали также, что однажды Дирак слонялся с отсутствующим видом по Кембриджу и на вопрос, что с ним, ответил: «Сестра Вигнера рожает».

Дирак любил выражаться точно и требовал точности от других. Однажды на семинаре в конце длинного вывода докладчик обнаружил, что в окончательном выражении знак у него не тот. «Я в каком-то месте перепутал знак», — сказал он, всматриваясь в написанное. «Вы хотите сказать — в нечетном числе мест», — поправил с места Дирак.

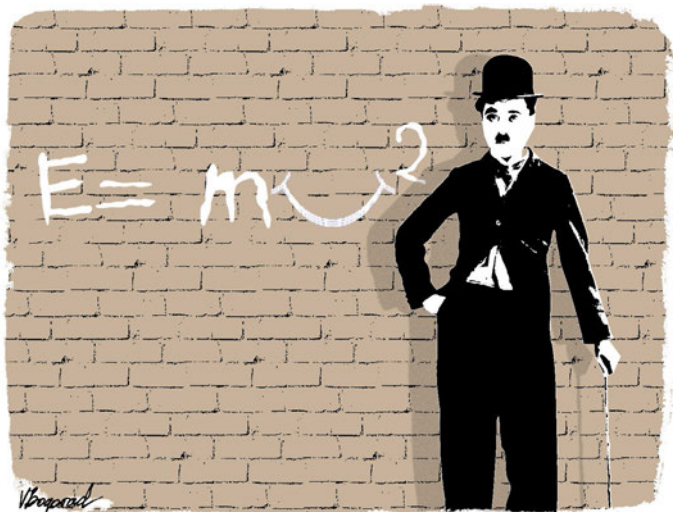
В другой раз Дирак сам был докладчиком. Окончив сообщение, он обратился к аудитории: «Вопросы есть?» — «Я не понимаю, как вы получили это выражение», — спросил один из присутствующих. «Это утверждение, а не вопрос», — ответил Дирак. — Вопросы есть?»

Когда группа ученых в Америке получила два миллиграмма гидроокиси плутония, от любопытных, жаждавших увидеть новый элемент, не было отбоя. Но рисковать драгоценными кристаллами было нельзя. Тогда ученые насыпали в пробирку кристаллики гидроокиси алюминия и, подкрасив их зеленым чернилами, выставили для всеобщего обозрения. «Содержимое пробирки представляет собой гидроокись плутония», — невозмутимо заявляли они посетителям. Те уходили довольными.

Лиза Мейтнер, первая в Германии женщина-физик, получила ученую степень в начале 1920-х годов. Название ее диссертации «Проблемы космической физики» какому-то журналисту показалось немыслимым, и в газете было напечатано: «Проблемы косметической физики».

Альберт Эйнштейн любил фильмы Чаплина и относился с большой симпатией к созданному им герою. Однажды он написал в письме: «Ваш фильм „Золотая лихорадка“ понятен во всем мире, и вы непременно станете великим человеком. Эйнштейн». На это Чаплин ответил так: «Я восхищаюсь вами еще больше. Вашу теорию относительности никто в мире не понимает, а вы все-таки стали великим человеком. Чаплин».

Рис. В. Богорада



Ошибки и близорукость

Множество исторических анекдотов связаны с тем, что современники не могли воспринять идеи ученых, которые сейчас кажутся очевидными. Например, современник Уильяма Гарвея (открывшего в 1628 году кровообращение) по имени Джон Обри, писал о нем: «Я слышал, как Гарвей говорил, что после выхода его книги его практика значительно сократилась. Простые люди считали его сумасшедшим, а все врачи были против него. Я знал в Лондоне нескольких врачей, которые и гроша медного не дали бы за его лекарства». (Из книги Аннабель Уильямс-Этель «Люди, которые открыли». — Williams-Ellis A. Men who found out; stories of great scientific discoverers. — New York: Coward-McCann, inc., 1930, p. 75).

Теорию электричества, обнародованную Георгом Симоном Омом в 1827 году, называли дурацкой запутанной выдумкой, а министр просвещения Германии сказал: «Физик, который насаждает такую ересь, недостойн преподавать науку». Ома уволили. (Из книги Айвора Б. Харта «Те, кто делает науку». — Hart I.B. Makers of science; mathematics, physics, astronomy. — London, Oxford university press, H. Milford, 1923, p. 243).

Друзья спрашивали Ли де Фореста: «Ну, какая польза может быть от твоего радиотелефона? Ты говоришь, что он не может сравниться с телефоном и не может работать на расстояниях, на каких работает беспроволочный телеграф. Какого черта он тогда вообще нужен, Ли?»

Джордж Бёркбек из Лондонского института механики так отозвался об этом изобретении: «Если электрический телеграф приобретет популярность, он станет ужасающим злом для общества; им будут пользоваться только биржевые игроки и спекулянты — для нужд общества вполне довольно существующей почты» (из книги «Отец радио», автобиография Ли де Фореста. — Wilcox and Follet, 1930).

Когда же Сэмюэл Морзе предложил продать свой телеграф американскому правительству за \$100 000, министр почт отказался от предложения под тем предлогом, что «использование телеграфа между Вашингтоном и Балтимором доказало ему, что ни при каких почтовых расходах доходы от телеграфа не оправдают расходы».

Цитаты великих

«Хотя для всех настоящих философов наука и природа будут прельстительны в любом облачении, я с прискорбием заметил, что большая часть человечества не может сопровождать нас даже в течение одного краткого часа» (Майкл Фарадей, «Советы лекторам»).

«Если бы я помнил названия всех этих частиц, я был бы ботаником» (Энрико Ферми).

«Наука развивается в шуточном разговоре цивилизованного общества» (Эрвин Шрёдингер).

«Куда легче делать измерения, чем точно знать, что ты меряешь» (Дж.В.Н. Салливен).

«Ужасная ошибка строить теорию до того, как собраны сведения. Вы незаметно начинаете подгонять факты под теории, вместо того, чтобы подкреплять теорию фактами» (Артур Конан Дойль).

«Физики работают хорошими методами с плохими вещами, химики — плохими методами с хорошими веществами, а физхимики — плохими методами с плохими веществами» (Ганс Ландольт).

«Физики называют химию неупорядоченной частью физики, но разве этого достаточно, чтобы разрешать им устраивать беспорядок в химии, когда они туда врываются?» (Фредерик Содди).

«Все науки можно разделить на две группы — физику и коллещионирование марок» (Эрнест Резерфорд).



Вероятности и только вероятности

Фантастический рассказ Павла Амнузля



Павел Амнузля

Когда самолет взлетел, он положил ладонь на руку жены, сидевшей в соседнем кресле, у окна.

— Всё в порядке? — спросила Агнес. Он кивнул, хотя сильно болела спина, и сел прямо, не касаясь спинки кресла. Сосед справа небольно ткнул его локтем в бок и пробормотал извинение. Он подумал, что лицо мужчины ему знакомо, и, как обычно, не удержался от вопроса:

— Мне кажется, я вас где-то видел, сэр. Вы не были вчера на Конвенте?

— На конференции, вы имеете в виду? Но заседания закончились в пятницу. Я лечу домой, в Остин. В Аннаполисе пересадка.

Они посмотрели друг на друга и улыбнулись. — Верно, конференция физиков, — сказал он. Память на лица была у него прекрасной. — Позавчера видел в новостях. Ваша фамилия... не говорите, попробую вспомнить... Профессор Девитт, верно? Брайс Девитт?

— Однако! — поразился сосед. — На фото я стою справа от Уилера, меня почти не видно! А вы... О, Боже! Мистер Симак? Я-то должен был вас сразу узнать!

Он смущенно отмахнулся. Он любил узнавать людей и не любил, когда узнавали его. Правда, Агнес была уверена, что он лукавил, и на самом деле славой он дорожил, как дорожат семейной драгоценностью, пряча ее в шкатулку от посторонних глаз.

— Моя любимая из ваших книг, — сказал Девитт, — это, конечно, «Кольцо вокруг Солнца».

— Не «Город»? — удивился он.

— «Город» прекрасен, — согласился Девитт, — но «Кольцо» ближе к моим научным идеям.

— Правда? — Он резко повернулся к соседу, спина отреагировала болью, он поморщился. — Я читал, вы вывели волновую функцию Вселенной!

— С Уилером, — поправил Девитт. — Это была наша общая работа. Вы о ней слышали?

— Я ее читал. — Он рад был увидеть удивление на лице физика. — Я ведь много лет был куратором научно-популярного приложения к *Minneapolis Tribune*...

— Вот как, — сказал Девитт. — Тогда... Нам лететь почти два часа, и, если позволите, мистер Симак, я расскажу вам о своем недавно умершем коллеге. Точнее, о его идее — уверен, она стоит того, чтобы лечь в основу научно-фантастического романа.

— Дорогая, — обернулся Симак к жене, — достань мне, пожалуйста, бутылочку с соком и трубочку... Спасибо. Вы будете, доктор Девитт? Я только сяду удобнее... Вот, теперь готов слушать.

— Доктор... э-э-э... — начал Девитт. — Впрочем, его фамилия... пусть будет Гамов. Известная фамилия, но это не тот Гамов, о котором вы, возможно, подумали.

— Конечно, не тот, — добродушно заметил Симак. — Джордж Гамов покинул этот мир тринадцать лет назад.

— Точно, — кивнул Девитт. — Так вот, не Джордж, а Александр Гамов занимался проблемами времени в квантовой физике. Стрела времени. Второе начало термодинамики.

— Разбитую чашку невозможно сделать целой, — подхватил Симак. — Конечно.

— Значит, — продолжил Девитт, — вы знаете, что в закрытой системе хаос может только возрастать. А Вселенная — закрытая система, верно?

— Конечно. У нас в газете была об этом статья, я ее редактировал. В момент Большого взрыва Вселенная начала путь к хаосу, это все знают.

— Так уж и все... — пробормотал Девитт. — Как бы то ни было, Гамов занимался проблемой времени в квантовой физике. Вот в каком смысле. Когда в системе царит полный порядок, а мы знаем уравнения движения и состояния частиц, то можем предсказать, что произойдет в следующий момент времени. Представим, что явился пророк и сказал: будет так-то! Конечно, он окажется прав, и пророчество сбудется обязательно, потому что в тот начальный момент существовал единственный путь развития системы, других еще не было.

— Однако, — продолжал Девитт, — уже в следующее мгновение возникло несколько возможных состояний, несколько путей развития. Но вариантов всё еще было немного, и новый пророк тоже мог с достаточной уверенностью предсказать, что произойдет с миром завтра или через неделю.

Хаос, однако, нарастал, и много времени спустя у мироздания уже было множество разных путей развития. Гамов вычислял число возможных состояний системы, которую мы называем мирозданием.

Теперь слушайте внимательно, мистер Симак. Чтобы наглядно показать, как во Вселенной нарастал хаос, Гамов привлек исторические данные, чего до него никто не делал. Физики — потому что не интересовались историей. Историки — потому что понятия не имели (и не имеют) о том, что такое термодинамика.

Гамов изучал исторические документы, а также материалы, к которым историки относятся (и правильно делают) с предубеждением и недоверием: это свидетельства пророков и ясновидцев. Нострадамус — пример классический, но были и другие люди, рассказывавшие о будущем, каким они его «видели». Гамов исследовал каждый обнаруженный им случай и прежде всего старался «отсеять» шарлатанов, единственная цель которых — заработать деньги на невежестве обывателей. В результате в его «Каталоге пророчеств» оказалось двести девяносто четыре человека и четыре тысячи семьсот девяносто три сделанных ими предсказаний. Временной промежуток охватывал четыре тысячелетия: от первых пророков, описанных в Ветхом и Новом Заветах, до современных — например, знаменитого Кейси.

«Результативность» пророков и предсказателей сначала была близка к единице, но уменьшалась со временем, причем всё быстрее, а в последние десятилетия число ошибочных предсказаний растет как падающая с гор лавина.

Гамов рассчитал, что еще лет через сто (ничтожный срок в исторических, а тем более в астрономических масштабах) предсказывать что бы то ни было станет невозможно. Вывод этот касается не только самозванных пророков, но и респектабельных футурологов и прогнозистов. Наверняка вы сами видите: прогнозы футурологов не сбываются практически никогда, если речь идет о сроках больше трех-пяти лет. Да и в фантастике не лучше. Простите, мистер Симак, но...

¹ Клиффорд Дональд Саймак (англ. Clifford Donald Simak, правильное произношение фамилии: Сймак). Из «Википедии».

► — Да я понимаю... — протянул Симак. — Но я никогда и не стремился что-то в будущем спрогнозировать.

— Именно! Мое любимое «Кольцо вокруг Солнца» совсем о другом. Но продолжу. Гамов изучил и астрологические прогнозы, однако работа осталась незаконченной, хотя, по предварительным результатам, можно сделать вывод, что и астрологические предсказания подчиняются общему закону увеличения энтропии — иными словами, становятся всё хуже и неопределеннее.

Вселенная существует почти двадцать миллиардов лет. Возникнув, мир развивался от порядка к хаосу, число вариантов развития постоянно увеличивалось, и что такое по сравнению с двадцатью миллиардами лет наши четыре тысячи? Десятимиллионная часть! Представьте гору, с вершины которой вы спускаетесь. Склон тянется на пару километров. Сумеете вы обнаружить уменьшение высоты, если обследуете десятиллионную часть склона, то есть одну десятую миллиметра пути? Нет, конечно. По идее, на протяжении человеческой истории увеличение энтропии Вселенной (и уменьшение точности предсказаний) должно быть незаметно — тем более при таком грубом рассмотрении, как изучение исторических материалов. Однако это не так! Если верно полученная Гамовым кривая (но ведь и она является предсказанием — следовательно, может оказаться ошибочной!), скоро наступит полный хаос, и никто не сможет представить себе, чем для него обернется завтрашний день!

— Доктор Гамов опубликовал свое исследование? — перебил Симак.

— Э-э-э... Нет.

— Тогда откуда вам... — сказал Девитт с легким раздражением. — Слушайте дальше.

— Продолжайте, доктор.

— Почему именно в последние тысячи лет хаос возрастает так быстро? Гипотеза, которую предложил Гамов, на первый взгляд представляется безумной, на второй — бессмысленной, но, хорошо подумав, начинаешь понимать, что предположение, во-первых, логично, во-вторых, непосредственно вытекает из уравнений квантовой физики и, в-третьих, полностью соответствует проведенному историческому исследованию.

Еще во времена Шрёдингера физики пришли к выводу, что в квантовом мире результат эксперимента зависит, в частности, от сознания наблюдателя.

— Эффект наблюдателя! — не удержался от восклицания Симак.

— Именно... Своим присутствием наблюдатель, обладающий сознанием, выбирает один вариант мироздания из великого множества возможностей. Но при этом он увеличивает число возможных состояний мироздания, поскольку, в отличие от камня, ветра, вулкана или звезды, обладает уникальной способностью — свободой воли.

Когда человек стал думать, решать, делать свободный выбор, число вариантов окружающей действительности начало возрастать намного быстрее, чем прежде. И предсказать, как будет развиваться реальный мир, стало намного труднее. Вот почему первые пророки могли ориентироваться в мире. Сегодня еще возможно худо-бедно предска-

зывать, что случится через месяц, но скоро мы и на день вперед ничего спрогнозировать не сможем. Таков путь сознательного наблюдателя, такова плата за разум.

— И выхода нет? — спросил Симак. — Тупик?

По его лицу трудно было понять, принял ли он рассуждения Девитта всерьез.

— Гамов понял, что человек-наблюдатель делает мир всё более хаотическим и всё менее предсказуемым, потому что резко увеличивает своим присутствием число возможностей. Но! Изучая те же исторические материалы, Гамов обнаружил еще один феномен, на который прежде не обращали внимания физики, а теологи, наблюдая явление, не понимали причины и приписывали всё божьему промыслу.

Дело в том, что в последние тысячелетия стало возрастать число явлений, которые верующие люди называют чудесами, приписывая им сверхъестественное, божественное происхождение. Физики же или игнорируют многочисленные рассказы очевидцев (наблюдателей!), или, оказавшись перед фактами, которые не могут опровергнуть, утверждают, что ничего сверхъестественного в них нет: это, мол, «обычные» явления природы, только чрезвычайно маловероятные.

— И вы как физик с этим, конечно, согласны?

— А вы, будучи писателем, верите в сверхъестественное, не так ли?

Симак помедлил.

— Продолжайте, — сказал он коротко.

— Будучи физиком, я согласен с Гамовым. Есть два вида чудес. Первый: чудо, которое вполне объяснимо известными законами, но явление просто очень редкое и потому вызывает удивление и даже потрясение. А чудо второго рода действительно невозможно объяснить известными законами природы. Но наука развивается, будут открыты законы, которые сейчас неизвестны, и чудо перейдет из второго разряда в первый. Так всегда и происходит.

Симак покачал головой, но спорить не стал.

— Так вот, — увлеченно продолжал Девитт, — Гамов обнаружил, что в последние несколько столетий, и особенно в последние десятилетия, число наблюдаемых «чудес» увеличивается так же стремительно, как возрастает мировой хаос.

И это тоже объяснимо. Более того: увеличение числа «чудес» неизбежно следует из увеличения хаоса во Вселенной. Видите ли, любое событие происходит с некоторой вероятностью. Что-то происходит непременно. Например, вы каждое утро завтракаете и уверены: вероятность того, что и завтра, и послезавтра вы будете есть свой омлет с беконом, близка к единице и отличается от единицы лишь потому, что может все-таки случиться некое менее вероятное событие (например, вас срочно вызовут в редакцию), из-за которого вам придется отказаться от завтрака.

— Терпеть не могу омлет с беконом, — заметил Симак, — так что в моем конкретном случае вероятность, что Агнес подаст на завтрак это блюдо, тождественно равна нулю!

— Так уж тождественно? — усомнился Девитт. — А если — очень редкий случай — в доме не окажется ничего, кроме яиц и ку-

— Ну, что вы! — подала голос Агнес, прислушивавшаяся к разговору. — Уж об этом есть кому позаботиться!

— Сдаюсь! — воскликнул Девитт. — Бекон на завтрак вашего супруга — из области чудес, согласен. В мире, говорит Гамов, стремительно нарастает хаос. С одной стороны, это приводит, как мы видели, к невозможности предсказать что бы то ни было. С другой — в мире становится возможным всё большее число событий. Всяких. Пещерный человек не мог прокатиться в поезде, посмотреть телевизор, съесть суши, увидеть в телескоп далекую галактику. И много чего еще. Вероятность таких событий была равна нулю. Сейчас эти события весьма вероятны.

Почему наши предки не видели НЛО, а сейчас их каждый день наблюдают сотни? Да потому, что за несколько столетий увеличился хаос, увеличилось «поле возможного и вероятного», мы стали наблюдать явления, ранее не происходившие.

И это результат не участвовавших посещения Земли инопланетянами. Природа НЛО неизвестна, но, скорее всего, это спонтанные эффекты, которые были невозможны тысячу лет назад, потому что тогда мироздание было более упорядоченно. Эффект сугубо квантовый, точнее, квантово-статистический, и только по неведению мы пытаемся объяснить новые явления природы влиянием внешних или потусторонних сил. На «самом деле», а точнее, по теории Гамова, это результат нашей деятельности. Мы — наблюдатели, обладающие сознанием и свободой воли. И наше сознание вносит в мир новые возможности, расширяет спектр осуществимых событий и одновременно уменьшает вероятность надежных прогнозов: чем больше всякого может случиться, тем меньше вероятность это всякое предсказать.

— Вы хотите сказать, — перебил Симак, — что летающие тарелки — результат наших фантазий?

— Ни в коем случае! Они действительно появились как явление природы лет тридцать назад. Повторяю: наше сознание расширяет спектр осуществимых событий. Идем дальше...

— Идите, сэр, — пробормотал Симак. — Я пытаюсь уследить за вашей мыслью.

— Не за моей. Это мысли Гамова.

— Хм... — пробормотал Симак.

— Идем дальше вслед за Гамовым, — упрямо повторил Девитт. — Вероятности осуществления различных вариантов мироздания описывает некая кривая, функция распределения. Гамов задал вопрос: какой функцией описывается нарастающий мировой хаос? Поскольку речь идет о случайном распределении, то и описывается оно, скорее всего, обычной функцией Гаусса. Но наблюдатель выбирает результат измерения, а наш мир — это квантовый мир. Сознание наблюдателя влияет на функцию распределения вероятностей тех или иных событий! Без участия наблюдателя эта функция, как я уже сказал, — распределение Гаусса. «Включите» наблюдателя, обладающего сознанием и памятью, — и распределение вероятностей изменится. События, которые недавно были маловероятны, станут обыденными, а те, что

► недавно были обыденными, окажутся маловероятными.

— Вы не уходите от сути? — перебил Симак. — Речь шла о том, что мир стремится к хаосу. Именно. Почему в последние четыре тысячи лет мир устремился к хаосу? Почему библейские пророки могли предсказывать события, которые произойдут много лет спустя, и почему в наши дни в прогнозах даже на будущий год ошибаются все: от футурологов до астрологов и ясновидцев? Да потому, что во Вселенной появился разумный наблюдатель, обладающий сознанием и имеющий возможность свободного выбора! Наблюдатель не изменяет реальность, он не бог, знаете ли. Но имея свободу выбора, он создает новые, ранее не существовавшие варианты реальности. Создает в огромном количестве — каждым своим выбором, даже самым, казалось бы, тривиальным: перейти улицу на красный свет или дожидаться зеленого. Это вы понимаете? Да?

— Ну... — протянул Симак. Он понял мысль Девитта, но не хотел признаваться. Он хотел дослушать.

— Слушайте внимательно, — будто прочитав мысль Симак, сказал Девитт. — Итак, число вариантов бытия растет, но ведь события осуществляются с разной вероятностью, верно? Вероятность того, что солнце взойдет завтра в семь часов шестнадцать минут, практически равна единице. А вероятность, что вам на голову свалится метеорит, близка к нулю, хотя никаким законам природы это не противоречит. Между нулем и единицей располагается огромное множество возможных событий, которые могут произойти с мирозданием и с вами лично. И, естественно, эти вероятности распределяются по какому-то закону. В отсутствие разумного наблюдателя распределение в точности гауссово. Таким оно было много миллиардов лет, а потом... Потом появился человек. Изменить материальную природу силой мысли человек не может — телекинеза, уверяю вас, не существует, это противоречит закону сохранения энергии. Как и вечный двигатель. Но сознание разумного наблюдателя способно менять вероятности событий. Влиять на функцию распределения. Когда появились первые пророки, распределение вероятностей перестало быть гауссианой — прежде невозможные события стали просто маловероятными, а маловероятные оказались более вероятными, понимаете?

— Да, — коротко сказал Симак.

— Интуитивно человек пользовался этим всегда. Разве вы не думаете, заболел: «Я должен выздороветь к понедельнику», — и ждете, что так и произойдет? Разве каждый день и каждую минуту вы не призываете в уме то или иное событие, надеясь, что ваши желания сбудутся? Чаше всего они не сбываются, и знаете почему? Разумный наблюдатель, делая тот или иной выбор, меняет распределе-

ние вероятностей событий в мире. Но он понятия не имеет на самом деле, о чем нужно подумать, какой выбор сделать, чтобы именно нужное событие стало намного более вероятным, чем было ранее. Нам кажется, что существует прямая связь: «Буду думать о выздоровлении, и оно станет возможным». Нет! Распределение вероятностей действительно изменится, но случайным образом. Вы не поправитесь, а какое-то другое событие, вероятность которого была мала, в результате вашего наблюдения за реальностью произойдет, о чем вы, скорее всего, и не узнаете. Скажем, вы упорно думаете о выздоровлении, и в соседнем доме (или в далеком городе) неожиданно загорается одеяло, под которым спит некто, вам вообще не известный. Вероятности сместились, и... Что вы сказали?



DALL-E 3

— Если всё так, то, наверно, есть какой-то физический закон... Закон, позволяющий смещать эти чертovsky вероятности так, как хочешь... э-э-э... наблюдатель? Скажем, я. Или вы.

— Именно таким вопросом и задался Гамов! Он нашел решение.

— Доктор Гамов? — уточнил Симак, внимательно глядя на Девитта.

Девитт выдержал взгляд, позволив себе лишь слабое подобие понимающей улыбки.

— Хорошо, — сказал он. — Гамов недавно умер, а потому то, что я скажу, — мои предположения. Но основаны они на факте: у Гамова была любимая женщина. И у нее врачи выявили серьезное заболевание — болезнь Гоше².

— Болезнь Гоше? — повторил Симак. — Не слышал о такой...

— Очень редкое заболевание. Сейчас очень редкое, но пару веков назад вообще

не существовавшее. Тысячи лет назад, когда число возможных вариантов реальности было гораздо меньше, чем сейчас, вероятность заболеть болезнью Гоше была строго равна нулю. Потом появились генетические отклонения, мир стал более хаотичным, возникло множество не существовавших прежде болезней, в том числе и эта. В функции распределения вероятностей болезни Гоше располагалась в самом хвосте. А излечения не существовало, вероятность вылечиться была равна нулю. Шло время, хаос нарастал. Среди новых возможностей появилась и возможность спонтанного излечения от болезни Гоше. Чрезвычайно малая возможность. Настолько малая, что нужно было бы прожить два десятка миллионов лет, чтобы наверняка выздороветь. Это звучит как бред, но математике всё равно, сколько живет человек... Важно было понять, что спонтанное исцеление в принципе возможно. Чрезвычайно маловероятно, практически нет шансов, но вероятность оказалась, хотя и безнадежно малой, но всё же не равной в точности нулю. Понимаете?

— Пожалуй, — протянул Симак. — Вы хотите сказать, что ваш друг... Гамов... рассчитал, как перейти от одной функции распределения к другой? Чтобы очень маловероятное событие — исцеление от болезни Гоше — стало вполне возможным. Верно?

— Да, Гамов вычислил такой переход. Важно ведь понять принцип.

— И можно изменить закон вероятности так, чтобы солнце стало вставать на западе? — с откровенной иронией спросил Симак.

— Нет, конечно! — возмутился Девитт. — На восход солнца таким образом не подействуешь, вы правы. Но есть великое мно-

жество событий (и число их увеличивается с каждым днем), которое зависит от сознания наблюдателя, формируется сознанием, сознание осуществляет выбор реальности и, следовательно, задает распределение вероятных и невероятных событий. Черт возьми, мистер Симак, мы все это делаем постоянно, не задумываясь о том, что происходит! Скажем, у вас температура, вы принимаете лекарства, но при этом думаете: «Не хочу болеть, пусть я завтра проснусь здоровым!» Ваше желание, желание сознательного наблюдателя, немного изменяет распределение вероятностей происходящих событий. Это всегда так. Но вы просыпаетесь утром с еще большей головной болью и, конечно, делаете вывод, что от вашего желания ничего в этом мире не зависит. Но это не так! Ваша мысль изменила функцию распределения, но в реальном мире всё гораздо сложнее, особенно при таком росте хаоса, как сейчас! Ваша мысль изменила вероятности, но вы понятия не имеете, каким образом! Возможно, ваш внутренний посыл привел к тому, что более вероятным стало со- ►

² Болезнь Гоше — редкое наследственное заболевание, впервые описанное французским врачом Филиппом Гоше в 1882 году. Подробнее о болезни Гоше: gaucherdisease.org.uk/ru/ruliving.htm

► бытие, к вам никакого, как вам кажется, отношения не имеющее. Кто-то, возможно, излечился от рака и принял это за чудо, хотя излечение его стало вероятным исключительно благодаря вашей мысли о собственном выздоровлении. Понимаете?

Симак молча смотрел Девитту в глаза, домысливая то, что тот говорить не хотел.

— Вы понимаете, к чему я веду? Конечно! Гамов вычислил изменение распределения вероятностей, при котором исцеление его любимой женщины...

— Миссис Джефферсон, — подсказал Симак.

— Джефферсон? Почему Дже... Ах, да, это же сюжет для романа. Хорошо, пусть будет миссис Джефферсон... В общем, распределение изменилось так, что чрезвычайно маловероятное стало практически неизбежным. Миссис Джефферсон поправилась, врачи изумлены: такого никто никогда не наблюдал! Но есть факт — спонтанная реабилитация, чрезвычайно редкий, почти невозможный случай...

— Потрясающе! — воскликнул Симак. — Великое открытие! Почему я нигде не читал...

— Потому что это нигде не опубликовано, — с извиняющейся улыбкой сказал Девитт.

— А-а-а... — разочарованно пробормотал Симак. — Ну да, сюжет для фантастического романа. Ваш друг Гамов...

— Он был теоретиком, мистер Симак, и действительно вывел функцию распределения вероятностей. Он понимал, что каждое наше действие, каждый наш выбор, каждое намерение это распределение меняет. Но ни один математик не может... пока не может... рассчитать, что нужно сделать реально, чтобы функция распределения изменилась так, как мы хотим.

— Но миссис Джефферсон выздоровела, — напомнил Симак.

— Да, — подтвердил Девитт. — А Гамов умер.

— Доктор Девитт... — Симак помедлил и решил, что пора расставить точки над *i*. — Ведь таинственный Гамов... ваш друг... это вы, верно?

Девитт покачал головой, потом кивнул, одновременно сделав руками неопределенный жест. Понимайте, мол, как хотите.

— Без комментариев, — сказал он и подошел проходившую мимо стюардессу.

— Могу я попросить стакан апельсинового сока?

— Конечно, сэр, сейчас принесу.

— И нам с женой, пожалуйста, — присоединился Симак.

Помолчали. Каждый думал о своем.

— Видите ли, мистер Симак, — продолжил Девитт, когда стюардесса принесла сок, — я знаю, о чем вы думаете. Гамов не жертвовал собой, уверяю вас. Он любил Габриэль, но не до такой степени, чтобы... Просто... Сейчас это невозможно вычислить, понимаете? Вы выбираете событие и рассчитываете такую функцию распределения, чтобы вероятность этого чрезвычайно маловероятного события увеличилась на много порядков.

Это вычислить достаточно просто. Но Гамов прекрасно понимал, что при этом меняется форма всего распределения. Другие чрезвычайно маловероятные события смещаются в центр — и наоборот. И это уже не считаешь, пока, во всяком случае. Думаю, что и потом не удастся — хаос нарастает, и распределение становится всё более сложным из-за включения событий, которые еще вчера были невозможны в принципе. Да, именно так: если исключить заведомо невозможное, то оставшееся и будет истиной, какой бы невероятной она ни казалась. Старик Холмс прав, конечно...

— Вы меня вконец запутали! — рассердился Симак. — Это распределение действительно существует?

— Конечно, — кивнул Девитт.

— И вы... то есть Гамов рассчитал...

— Нет, — перебил Девитт. — Я же сказал: пока это невозможно.

— И миссис Джефферсон...

— О, с ней всё в порядке, она справилась с болезнью Гоше. А Гамов умер. Для научного заключения этого мало, и потому нет никаких публикаций. И не будет. А для романа — прекрасная идея, не правда ли, мистер Симак?

— Пожалуй, — согласился писатель. — Только... Я уже пишу новый роман, и там просто

нет места для такой идеи. А когда напишу... Вряд ли у меня будут силы на еще один роман.

— Не зарекайтесь, мистер Симак, — мягко сказал Девитт и положил руку на ладонь писателя. — Хаос действительно нарастает. Функция распределения действительно существует. Всё, что я сказал, — не фантастика.

— Говорит командир корабля, — раздавалось из динамиков. — Мы идем на посадку в аэропорту Миннеаполиса. Прошу пристегнуть ремни...

— Тебе помочь, Агнес? — обернулся к жене Симак.

— Спасибо, Клиф, я сама.

— Доктор Девитт, — повернулся Симак к физику. — Гамов, говорите вы? Непременно пошу эту фамилию в научных журналах.

— И вряд ли найдете другого Гамова, кроме Джорджа, — улыбнулся Девитт, пристегиваясь. — Просто подумайте над моими словами.

Звук моторов стал глуше, самолет нырнул в облако, затрясло. У Симака заложило уши. Он сглотнул и закрыл глаза. Подташнивало, и спина опять разболелась.

«Достаточно с меня полетов, — подумал он. — Дома лучше».

«Не понять этих физиков, — думал он. — Когда они говорят серьезно, а когда фантазируют. Когда правы, а когда ошибаются. А предсказателям и астрологам я и раньше не верил».

Эта мысль его успокоила.

Примечание:

В 1981 году замечательный американский фантаст Клиффорд Симак стал обладателем сразу трех премий: «Хьюго», «Небьюла» и премии журнала «Локус». Последний роман, «Магистраль Вечности», Симак опубликовал пять лет спустя, за два года до смерти. Брайс Девитт в разговорах с коллегами упоминал, что в 1981 году летел в одном самолете с Симаком, и они хорошо поговорили о науке и фантастике. Содержание разговора осталось неизвестным.

КНИЖНАЯ ПОЛКА

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

«Ковчег 47 Либра»

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

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



«Ледяная скорлупа»

История цивилизации жителей подледного океана Европы — спутника Юпитера. Физически эти существа смахивают на головоногих моллюсков, но по духу антропоморфны. В книге излагается история постижения 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
market.yandex.ru/pr/5856505150



«Феникс сапиенс»

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

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



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

— Можешь это сделать? — спросил я его.
 — Могу, — был ответ.
 Другого я, вообще говоря, не ждал, но все-таки поинтересовался:
 — Может, добавить еще какие-то данные?
 Естественно, он обиделся, я по голосу понял.
 — Если бы нужна была дополнительная информация, я бы сказал.
 — Хорошо... — Я всячески оттягивал момент принятия решения. Да, хотел знать... Но... Я вздохнул и сказал:
 — Приступай.

Эдмон Форзон (это я, если вы не в курсе) имел счастье родиться в 2043 году в городе Нант. Это во Франции, если кто-то еще помнит, что была такая страна в Европе. Счастье — потому что за всю жизнь Эдмон только однажды участвовал в войне. Естественно, это была Четвертая мировая 2067–2081 годов. Кто только в этой войне не участвовал — даже рота интеллектуализированных бабуинов. Кстати, единственное воинское подразделение, воевавшее на стороне Франции и не потерявшее ни

ло поселенческую деятельность на Ганимеде, а дочь вышла замуж не за кого-нибудь, а за саму Сильвию Опалбу. Да, ту самую, которая стала впоследствии Вторым диктатором Оазиса на Марсианском Сырте. Память о нас с Амандой дети сохраняли, как и положено, назвав нашими именами своих усыновленных дочерей и удочеренных сыновей. Пришлось, конечно, использовать численные обозначения, вошедшие в обиход в середине XXIII века.

Так вот, Аманда-31 и Эдмон-18 оказались первыми в нашем семействе, кто отправился покорять пустыню планеты Фольза в системе звезды Барнарда. Наши потомки поступили умно, выбрав пустынную планету, а не благоухающую Румзу в системе Лебедя 61. Они правильно рассчитали, что на Румзу начнется паломничество и планету быстро загадят, а потом, естественно, начнутся войны. А на Фользе они были первыми, застолбили за собой всю планету, и на их собственность никто не посягнул, поскольку в окрестности Солнечной системы было достаточно звезд с гораздо более привлекательными планетами или спутниками.

Правда, Аманде-31 и Эдмону-18 пришлось заказать с Земли очень дорогую строительную технику, но деньги у них были (они рачительно использовали мое наследство), и через полтора века, когда мои внуки состарились, Фольза стала межзвездным курортом, а Аманда-31 и Эдмон-18 приумножили мой капитал и скупили еще двенадцать перспективных планет.

Через триста лет после моей (и Аманды) смерти¹ Аманда-95 (наша пра⁵-внучка) стала первой женщиной, решившейся на брак (по любви, кстати!) с наследным принцем Обирдунотом, отец которого был Главным Редактором на планете, название которой запрещено произносить и записывать на любом из галактических языков. Я-то это название знаю и даже видел изображение мужа Аманды-95, но я — это другое. Я — Родоначальник, я заказал эту Семейную Сагу, так что мне позволено знать всё (естественно — кроме даты собственной смерти, см. сноску 1).

Кстати, Сага, в отличие от Списка, хороша тем, что я могу «перелистывать страницы» (фигурально, конечно) и выбирать для «чтения» (тоже, естественно, в фигуральном смысле) отдельные, интересные лично мне моменты. Так сказать — поворотные. Иначе и запутаться можно — не столько в именах, сколько в числах, с именами связанных. Семья наша за многие тысячелетия так разрослась (а какая — нет?), так выросла, переплелась, а временами попросту совпала с другими семьями, что выделить, где мы, а где теоретически «они», нет никакой возможности (это оговаривается и в контракте о создании Семейных Саг). Тем более, учитывая условия — начальные и граничные, — при которых Сага составлялась.

В общем, вы поняли. Буду писать только о ситуациях, качественно влиявших на эволюцию нашей Семьи, когда эту эволюцию реально удавалось вычленивать, а не присочинять. ►

¹ Точную дату нашей смерти я не узнал, поскольку это запрещено Шестым параграфом Положения о Семейных Сагах.



Сага о Форзонах

Фантастический рассказ Павла Амнуэля



Павел Амнуэль

— Ожидаемое время расчета, — деловито предупредил он, — тридцать два часа семнадцать минут сорок и шесть десятых секунды.

— Ничего себе, — пробормотал я. — Что-бы рассчитать динамику сверхскопления галактик Онгеномия тебе понадобилось только семь часов, а тут всего-то Семейная Сага...

Конечно, я сморозил глупость, а потому не стал заканчивать фразу.

Процесс пошел.

— Выкладывай, — сказал я тридцать два часа семнадцать минут спустя, войдя в интерфейс и вообразив себе на этот раз не сосредоточенное лицо сорокалетнего мужчины, а милое улыбающееся личико белокурой девушки.

Стерев с лица улыбку, девушка сказала:

— Ты хотел Семейную Сагу, а не Список потомков.

— Да, — подтвердил я, предчувствуя.

— Получай.

И я получил.

одного солдата. Когда-нибудь я расскажу, как это могло произойти, а сейчас вернусь к описанию судьбы моей Семьи во множестве будущих поколений.

Когда в 2081 году наступил мир, я, вернувшись не помню откуда (в Саге об этом ничего не сказано), первым делом озабочился продолжением рода, поскольку в то время не знал, что мне повезло попасть в знаменитую «безвойновую» историческую щель, продолжавшуюся 98 лет. Род свой я продолжил с Амандой Грош — влюблен был в нее с детства (моего, Аманда в то время еще не родилась). Мы прожили век весело и умерли в один день — богатыми и веселыми. Веселье было, естественно, следствием нашего богатства, а богатство — результатом правильных вложений в поствоенную индустрию Кении и острова Рапа-Нуи. Вложил я, кстати, свою военную премию, всю, до единого евроцента, а остальное — дело ChatBotGT-86, которому я интуитивно доверился.

Шестеро наших с Амандой детей (трое мужского, двое женского, одно — среднего пола) продолжили семейный бизнес — кто с успехом, кто наоборот. Одно наше дитя выбра-

Итак.

Эдмон-119 оказался первым, чей поступок лег на Семью черным пятном и стал притчей во языцех для многих последующих поколений. Эдмон-119 был человеком беспечным и первые двести лет жизни посвятил не семейным ценностям и соблюдению традиций, а путешествиям по различным планетным системам, утверждая, что делает эти с чисто исследовательскими целями, что было верно, однако, нужно иметь в виду: исследования Эдмона-119 заключались в посещении на каждой планете исключительно значных мест самого омерзительного свойства (учитывая также, что никаких знаков на этих планетах не произошло). Кстати, определение «омерзительное» не является фундаментальным в метафизическом смысле, и потому, совершив омерзительный поступок на Апкрабосе (система Фомальгаута, если кто не в курсе), Эдмон-119 мог быть признан праведником на Эмдрубьеке (система Альбакр-3, впоследствии распавшаяся во время прохождения вблизи черной дыры, название которой коллапсировало при нетривиальном каталогизировании). Эдмон-119 учитывал нефундаментальность «омерзительного» и потому выбирал для своих «исследований» только те планеты, где «омерзительное» считалось свойством инвариантным во всех звездных системах Местного Сверхскопления галактик.

Вернувшись, в конце концов, на Фользу, Эдмон-119, к своему ужасу, обнаружил, что его отец, правитель Фользы Эдмон-118, отсутствует в реальном мире, а его принципиальное место узурпировал бывший секретарь по делам интергалактической диаспоры некий Клавк-564, которого Эдмон-118 в детстве постоянно пародировал, поскольку означенный потомок семейства Клавков обладал странной способностью говорить о чем угодно, только не о том, что было нужно. Ко всему прочему, Клавк-564 в отсутствие Эдмона-118 успел жениться на Герте-59, матери нашего героя и вдовы безвременно усопшего Эдмона-118.

Не принадлежа миру реальному, ушедший Эдмон-118 как-то явился сыну в ментальном образе и без лишних слов повелел отомстить за поруганную честь Семьи. Собственно, никаких слов он произнести не мог, будучи сущностью сугубо ментальной, но мысль его, растекшаяся по древу, была так ясна, что Эдмон-119 немедленно приступил к исполнению желания отца своего и в тот же день совершил одно из своих омерзительных действий, которое я не стану описывать не в силу его очевидной омерзительности, а, напротив, потому что действие оказалось настолько эффективным по влиянию на окружающую среду, что в иную (ментальную) реальность переместились не только злокозненный Клавк 564, но и новоявленная жена его Герта-59, а также ни в чем не повинные Гоорац-4493, Лазрит-10, Розен с хреном-605, Гильден со звездой-588 и еще несколько оказавшихся в поле влияния Эдмона-119 личностей, оставшихся неизвестными.

Перейду к Эдмону-593. Это отрезок времени лет примерно через тридцать миллионов после зафиксированного начального момента в XX веке. Примерно — потому что на та-

ких отрезках времени начинают сказываться квантово-механические эффекты и интерференции исторических волн.

Так вот, Эдмон-593 в описываемое время обанкротился — сам был виноват. Хотя... Что значит «сам»? Личностью он был распределенной, с массой субъективных противоречивых характеристик. О таких (не совсем, конечно, таких, но, если сильно примитивизировать...) в мое время говорили: «человек, правая рука которого не знает, что делает левая». Эдмон-593 имел неосторожность жениться на нераспределенной девице (любовь...), не удосужившись проверить ее родословную. Точнее говоря, проверить-то проверил, конечно, поскольку это автоматическая процедура, но в автоматическом режиме проверяются предки до семьдесят пятого колена, а в данном случае «прокол» оказался в сто тринадцатом.

То есть вы понимаете (нет, не понимаете, и я понимаю, что вы не понимаете): обнаружилась близкородственная связь, инцест, так сказать. Преступление, да. Результат: обнуление личной собственности, а собственности этой у Эдмона-593 было... Долго перечислять... В первом приближении: 10^{43} тугриков типа А. Как показало расследование, девица из-за этих тугриков и вышла замуж за Эдмона-593, будучи, в отличие от него, прекрасно осведомлена о кровосмешении — она-то была личностью нераспределенной, то есть обладала памятью предков, не разбросанной по миллионам архивов в тысячах галактических хранилищ. Она-то знала, что делала. Но судопроизводство в таких случаях всегда обвиняет мужчину (даже если он неоднократно менял пол). Короче: Эдмон-593 остался без гроша, девица (не хочу упоминать ее имени и номера) развелась и в дальнейшей нашей Семейной Саге не участвовала, а бедняга Эдмон-593 вынужден был начать жить с нуля, то есть, я хочу сказать — с обнуленной памятью. В результате эволюция Семьи сделала качественный скачок, что негативно сказалось на семейной истории.

Интересно сложилась судьба Эдмона-942. С рождения он был командиром парусно-гравитационного звездолета «Триконкистадор». Он с этим кораблем родился, рос, впитывал не только энергию и знания, но, что важно, умение управлять кое-какими физическими законами. Будучи в юности мобилизован для участия в торможении квазара GDL440, Эдмон, оставаясь, естественно, звездолетом класса ПГ-8, имел неосторожность влюбиться в звездолет-матрицу Элеонирону-4д3д. Любовь была безнадёжной, поскольку девушка принадлежала к роду эквадрекков, уже многие столетия не столько воевавших, сколько принципиально недружественно относившихся к любому выходцу с Земли.

Когда я просматривал эту главу Семейной Саги, так и хотелось закричать своему несчастному потомку, что любить нужно только свою соплеменницу, ибо все равно Эдмон-942 ни при каких обстоятельствах не смог бы продолжить наш славный род, женившись на Элеонорине-4д3д. Но разве для любви существуют препятствия, тем более, для личности, способной менять законы природы — в локальных, естественно, границах?

Когда семейство эквадрекков выступило против зарождавшейся возможной связи, Эдмон-942, будучи личностью, ко всему прочему, весьма эмоциональной (мой ведь потомок, этого у него не отнять!), вызвал главу семейства эквадрекков на дуэль. Благородно, но глупо, поскольку означенный глава разместил свою штаб-квартиру в эргосфере сверхмассивной черной дыры UGD 58/4f, откуда и метал в субпространство квантовые снаряды.

К чести девушки надо сказать: узнав о дуэли, она прониклась к Эдмону-942 настолько глубоким уважением, что показала ему пути проникновения в эргосферу, и в нужный момент мой потомок одержал победу, вполне бессмысленную, но весьма эффектную. Он немного изменил закон тяготения, оставив противника без защиты, после чего тому пришлось, спасаясь, нырнуть в глубины черной дыры, где он и остался, напоследок испустив всплеск мощного хоккингского излучения.

Дуэль привела к тому, что оба недружественных семейства согласились прекратить многовековую вражду, а девица, из-за которой разгорелся сыр-бор, в знак примирения семейств все-таки вышла замуж за Эдмона-942. Формально, конечно. Но Эдмон-942 до конца дней своих обожал супругу, которая не могла ответить ему взаимностью, но сопровождала мужа во всех его дальнейших экспедициях, прославивших наш род.

От всего, что я узнал, у меня разболелась голова — все-таки наша Семейная Сага оказалась мне не по мозгам, и я решил перейти от Саги к Списку — то есть к простому перечислению моих потомков, с указанием меры их принадлежности к нашему Семейству.

— Переходи к Списку, — сказал я, сжимая ладонями виски, — не то я просто рехнусь.

— Исполняю, — сказал он, и перед моим мысленным взором возник Список, медленно, чтобы я успел читать, двигавшийся вдоль моего сознания.

Итак:

Эдмон-999 оказался последним в череде моих потомков, все еще находившихся в материнской Вселенной, начавшей уже следующую стадию инфляции и расширения.

Естественно, он не смог пережить кипение квантовой пены, но суть его продолжилась (она не могла исчезнуть, поскольку наш генетический код был записан в ложном вакууме нового мироздания).

Род мой возродился в новом качестве, как только закончилась стадия инфляции, и возник мой потомок в новой вселенной, темной и бессмысленной, как бессмысленна квантовая пена, пока не сказано Слово.

— Да будет свет, — буркнул Эдмон-1000. И стал свет.

Эдмон-1000 не мог жить в новой вселенной под старым именем и выбрал новое.

— Меня зовут Бог, — сказал он, обращаясь к пока безжизненному горячему сгустку элементарных частиц.

Слова эти стали Кодом и нашим новым Семейным Именем. Код породил новые Семейные правила, которые были названы

► Законами природы, ибо Эдмон-1000, самоназванный Богом, не любил публичности, этого пережитка Старого мира. Да и вообще был он личностью не столько скромной, сколько ленивой, и, произведя Законы природы, отдал им все семейное наследство на откуп, а сам залег в Вечность отдохнуть от дел своих.

Тем временем частицы произвели новые частицы, ставшие звездами, звезды — галактиками, возникли планеты, на одной из которых самостийно (конечно, согласно Законам природы) возникло новое человечество — по сути, продолжив Семейную Сагу на новом качественном уровне.

Посмотрел Бог, он же Эдмон-1000, на результат и сказал: «И вот хорошо весьма».

Я быстро пробежал взглядом Список и подумал, что где-то я уже его видел. В какой-то книге. Подумал, что память меня подводит, ведь все это еще не произошло. Но все-таки... Где-то я уже читал...

Например, про Адама и Еву.

Про то, как Иаков прожил 948 лет и родил Исаака, а Исаак прожил 570 лет и родил Иова, а Иов прожил 846 лет и родил Еноха, а Енох...

— Достаточно! — воскликнул я.

— Ты полагаешь, все так и будет? — спросил я.

— В точности, — сказал он с некоторой обидой в голосе. Сейчас я видел его как мудрого старца с седой распушенной бородой. — Это ведь многомировый расчет, а многомирие, ты знаешь, полностью детерминировано. Расчет не может оказаться неверным.

— Сколько кубитов ты использовал? — поинтересовался я.

— Достаточно, — сухо произнес он. — Байесовская вероятность — сто процентов.

Я знал, что он прав. Квантовый компьютер седьмого поколения ошибаться не может.

— Надо же... — пробормотал я. — В следующей вселенной я стану Богом...

— Не ты лично, — поправил он, — а твой очень далекий потомок, Эдмон-1000.

— Все равно — моя Семья, — сказал я.

— Любая. — Он так и не позволил мне хоть немного погордиться. — Любая Семейная Сага заканчивается рождением нового мира. Миров бесконечно много, и в каждом есть свой Бог — потомок чьей-то Семьи.

— Ах, — сказал я, отключил компьютер и отправил в кассу оплаченный чек. Расчет Семейной Саги обошелся мне в круглую сумму, которую я не могу назвать, поскольку, согласно договору с Центром Квантовых Компьютеров, обязался соблюдать коммерческую тайну.

Так вот, подумал я, откуда выражение: «Бог — в каждом человеке».

Трудно, наверно, быть Богом...

Но придется. ♦

Глобальное потепление и перспективы России

Юрий Угольников



В феврале этого года ВЦИОМ опубликовал результаты опроса¹, согласно которому россияне всё в меньшей степени связывают глобальное потепление с деятельностью человека. Естественным процессом назвали его 44% опрошенных, а антропогенным явлением — 37% (в 2007 году таких было 59%). Более того, всё меньше жителей нашей страны видят изменения климата как угрозу — таких в 2007–2008-м было 45–50%, а сейчас — всего 23%.

А ведь минимум двум регионам, Ярославской и Ростовской областям, уже в этом году грозят проблемы с водоснабжением: из-за рекордно теплых зим снежный покров сошел рано, Волга и Дон мелеют. Надежда только на то, что лето будет достаточно дождливым, и реки смогут восстановиться. В противном случае перебои с водой неизбежны. И даже если в этом году проблемы нас минуют, в ближайшие десятилетия они не исчезнут и, скорее всего, будут только нарастать. Как видим, россияне сейчас не готовы реагировать даже на те угрозы, которые уже у ворот.

Климатический скептицизм, разумеется, развился не просто так. Он вызван рядом факторов. Во-первых, в России очень сильно нефтегазовое лобби, не заинтересованное в каком-либо сокращении углеродных выбросов. В последнее время наращивается и лоббирование интересов угледобывающей промышленности. Небольшая, но важная оговорка: антропогенное воздействие на климат связано далеко не только с пресловутыми выбросами метана и углекислого газа. Ряд «зеленых» технологий также оказываются далеко не столь зелеными, как это кажется на первый взгляд.

Но пока о другом. Мощное лобби активно поддерживает климатический скептицизм в СМИ, в том числе научно-популярных, и его влияние достаточно как минимум для того, чтобы создать у россиян ложное чувство защищенности перед надвигающейся опасностью и навязать представление о борцах с потеплением как о фанатичных безумцах, умеющих только портить шедевры живописи и вопить с трибун ООН. (Как и в любой убедительной лжи, здесь есть доля правды.) При этом то же лобби не способствует и техническому прогрессу России, а скорее ведет ко всё большему отставанию от других стран. Производство электроэнергии в мире растет, но оно всё меньше связано с потреблением нефти и газа, которое хотя и увеличивается, но этот рост не может быть вечным. Россия просто обязана развивать несырьевую экономику, высокотехнологичные, в том числе менее вредные для природы производства. Мы уже сильно отстаем, например, в работах по созданию термоядерной энергетики, в которых сегодня лидируют Китай и Франция. А ведь у России есть и колоссальный потенциал, и оригинальные наработки — им просто уделяется недостаточно внимания.

На отношение к изменениям климата влияет не только пропаганда. Все-таки они происходят в сравнении с периодом жизни одного человека достаточно медленно, чтобы казаться несущественными. Более того, именно успех экологической политики отодвигает «зеленую повестку» на второй-третий план. Если человек живет в городе, который утопает в смоге, он легко понимает, что это не очень-то правильно, он своими глазами видит как человек воздействует на климат и экологию. Но по мере того как, например, на смену электростанциям и ТЭЦ, работающим на угле, приходят работающие на газе, исчезает наглядность этого воздействия, при этом само оно не исчезает.

Многие предпочитают закрывать глаза на проблемы климата, считая, что не способны повлиять на ситуацию. «Это не в моей власти, не моя забота», — такой подход позволяет им вовсе не считать это проблемой.

Одна из самых значимых причин климатического скепсиса в нашей стране кроется в плоскости, с климатом никак не связанной, а именно в том, что гражданская активность россиян всё в большей степени ограничивается. Чем меньше возможностей для такой активности, чем в меньшей степени гражданин способен продвигать и отстаивать свои интересы, тем в меньшей степени он готов брать на себя ответственность. Это касается не только политики, но и чего угодно, в том числе разделения общей ответственности человечества за климатические изменения. Сказывается к тому же и господствующая сейчас позиция циников-«реалистов», которые за ►

¹ wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/globalnoe-poteplenie-mif-ili-realnost-2



reve.ai

► любыми общественными движениями ищут скрытые корыстные индивидуальные интересы. Забота об общественном благе в таком ракурсе — всего лишь лицемерное прикрытие своих личных целей. Если говорить о «зеленой» энергетике, то это продажа электромобилей, солнечных панелей и т. д. Конечно, не всегда это неправда: всегда найдутся те, кто готов на модной теме нажиться. И тех, кто предлагает псевдоэкологические решения и даже лоббирует их на правительственном уровне, тоже более чем достаточно. Это не означает, что сама экологическая тема — только модное поветрие. Но говорить о глобальных угрозах, общем благе и целях для всего человечества, каковой является и борьба с глобальным потеплением, в условиях нарастающей пропаганды цинизма становится всё сложнее.

Отказ от представлений о существовании «общего блага» — не только российская тенденция, она общемировая, как и наблюдаемый сейчас кризис демократий. Уже Маргарет Тэтчер приписывают слова о том, что общества не существует. Не знаю, говорила ли она это на самом деле, но то, что эти слова ей приписываются, уже показательно. Опасность в том, что климатические проблемы невозможно решить в одиночку, сколько бы ты не заработал. Напротив, пытаясь справиться с ними «для себя любимых», мы только усугубляем ситуацию. Можно установить у себя дома новый мощный кондиционер, чтобы не страдать в самые жаркие летние дни. Но кондиционер, в котором наверняка используются хладагенты на основе фтора, дающие в сотни раз более сильный парниковый эффект при сходных дозах в сравнении с углекислым газом, и станет вашим личным вкладом в глобальное потепление.

Для России можно добавить, что в ней циничный псевдореализм переплетается с цинизмом и антизападной пропагандой. Ощущение пребывания в осажденной крепости приводит к тому, что всё, что приходит «оттуда», воспринимается с крайним недоверием, как некая форма обмана, «разводка» и экологическая «повестка». Опять же это не на 100% неправда. Развитые страны действительно используют в том числе экологиче-

скую «повестку» и экологическое законодательство, чтобы не допустить товары из развивающихся стран на свои рынки. Но такое корыстное поведение все-таки вторично.

Наконец, последняя из причин, ведущая к росту климатического скептицизма, — межпоколенческий разрыв. Большинство тех, кто «не верит» в глобальное потепление, относится к старшему поколению. Тому есть целый ряд причин. Среди них, как ни печально, и большая уязвимость попадающего в социальную изоляцию и более зависимого от государства старшего поколения перед пропагандой, которая хоть и не говорит, что «потепления нет», напрямую, но косвенно подкрепляет такие воззрения.

Проблема глобального потепления лежит не только в технологической плоскости. Требуется в первую очередь ее осознание, а для осознания — и демократизация, и исправление кризисной демографической ситуации. Конечно же, требуется и технологическое развитие безуглеродной энергетики, причем не только за счет возобновляемых источников, но и за счет развития атомной и водородной энергетики, что в условиях российского климата (который, я надеюсь, все-таки удастся сохранить) может оказаться гораздо перспективнее. На развитии атомной энергетики я бы сделал особый акцент: среди прочего нам надо как-то утилизировать ядерное оружие, а сейчас его в мире столько, что Россия или США могут неоднократно уничтожить человечество, задействовав даже ничтожную часть своих арсеналов. К этим двум ядерным гигантам теперь стремительно приближается Китай.

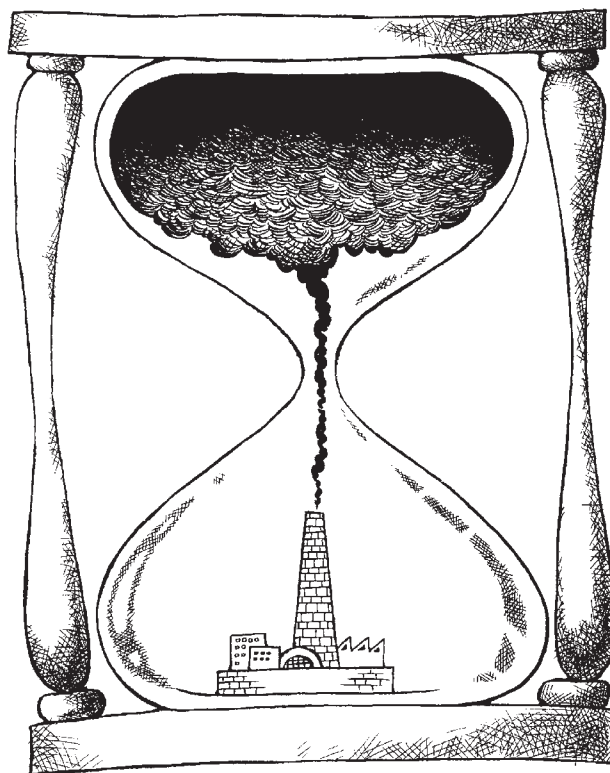


Рис. М. Смагина

Конечно, атом тоже нельзя назвать безвредным: вопрос с хранением ядерных отходов — весьма серьезный, однако переход к замкнутому циклу и повторному использованию отработанного ядерного топлива хотя бы отчасти позволяет эту проблему решить.

Кроме того, нам следует не только бороться с наступлением глобального потепления, но и как-то смягчать его последствия. В частности, добиваясь большей устойчивости климата: поддерживать экосистемы, способствовать росту лесных массивов и восстановлению их там, где они были уничтожены.

В конечном счете глобальное потепление будет всё сильнее сказываться на россиянах, и они уже не смогут игнорировать пагубность климатических изменений. Хорошо бы это произошло, пока процесс еще можно остановить. ♦

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

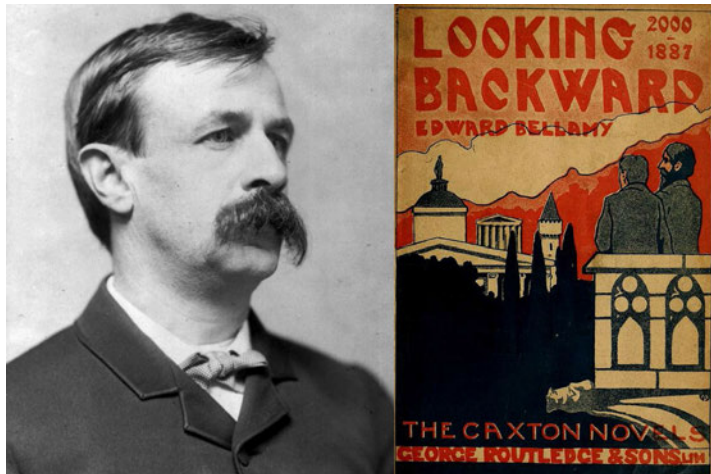
Календарь фантастики

26 марта:

Человек, в душу которого заглянуло будущее

175 лет назад родился **Эдвард Беллами** (Edward Bellamy, 1850–1898), американский писатель и журналист, автор знаменитой утопии «Взгляд назад. 2000–1887», сборника рассказов «Страна Слепых».

В России роман «Взгляд назад» выходил в начале XX века в семи различных переводах под разными названиями («Через сто лет», «Взгляд в прошлое», «В 2000 году»). Владимир Короленко писал: «Он не художник, но и он тоже старается дать и образы, и чувство; чувство человека, в душу которого заглянуло будущее. Он еще точно не знает, в каких формах оно сложится, он их рисует наугад, даже порой не рисует, а только чертит».



В 2011 году в Екатеринбурге был открыт памятник банковской пластиковой карте — барельеф в виде руки, которая держит карту. На карте — имя Эдварда Беллами, потому что именно он первым выдвинул идею платежных карт в своем романе.

27 марта: Мастер перевода

70 лет назад родился **Владимир Игоревич Баканов** (И. Авдаков; Борис Белкин; В. Бука; Л. Ежова; В. Казанцев; Н. Петров; С. Соколов; Н. Трегубенко; р. 1955), русский переводчик произведений Д. Адамса, А. Азимова, П. Андерсона, А. Бестера, Г. Гаррисона, Л. Спрэг де Кампа, Ф. Дика, Р. Желязны, Г. Каттнера, А. Кларка, Ф. Пола, Ф. Сабержагена, К. Саймака, Р. Силверберга, У. Тенна, Дж. Типтри-мл., Р. Шекли, Б. Шоу, Х. Эллисона.

В багаже Владимира Баканова английский, шведский и латышский языки. Он создал уникальную для России школу переводов. Вел отдел фантастики в журнале «Изобретатель и рационализатор», затем учредил и был первым редактором журнала «Если». Учредитель премии «Зеркало» за лучший перевод года. Лауреат премии «Лучший переводчик Европы» (Еврокон-2004).



Фото: Maria Pavlova / «Википедия»

28 марта: Исполняющий Особые Обязанности

100 лет назад родился **Иннокентий Михайлович Смоктуновский** (1925–1994), русский актер, исполнитель ролей в спектакле «Снежная королева» (Сказочник), в кинофильмах «Гамлет» (Гамлет), «Укрощение огня» (Циолковский), «Москва — Кассиопея», «Отроки во Все-



ленной» (в обоих — Исполняющий Особые Обязанности), «Легенда о Тиле» (Карл V), «Принцесса на горошине» (Король-отец), «Барьер» (Антоний Манев), «Ценный товар» (Капитан), «Пиковая дама» (Чекалинский), «Двое под одним зонтом» (Тиль), «Уникум» (Сан Саныч), «Странная история доктора Джекила и мистера Хайда» (Доктор Джекил), «Дина» (Доктор Бардов), «Вино из одуванчиков» (Полковник Фрилей).

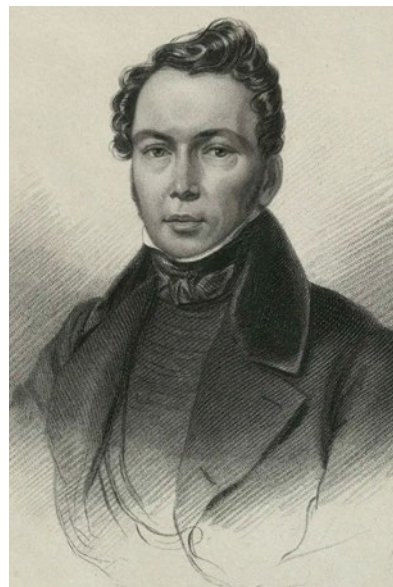
В дилогии «Москва — Кассиопея» и «Отроки во Вселенной» у Смоктуновского загадочная роль: ИОО — таинственный человек, способный телепортироваться и выдавать необходимую информацию. Это мужчина средних лет, спокойный в любых обстоятельствах, очень вежливый, но ощущающий себя хозяином положения в любой ситуации. Да полно, человек ли он вообще? Возможно, это интеллигентный волшебник с аристократическими манерами, а может быть, представитель могущественной инопланетной цивилизации, или, допустим, пришелец из будущего? Он способен устанавливать сверхсветовую связь и перемещаться между звездными системами. Его происхождение и особые способности так и остаются в дилогии загадкой.

31 марта:

Барон Хлестаков

225 лет назад родился **Осип Иванович (Юзеф Юлиан) Сенковский**, он же Барон Брамбеус (1800–1858), русский писатель, журналист и ученый-востоковед, автор повести «Ученое путешествие на Медвежий остров», вошедшей в сборник «Фантастические путешествия барона Брамбеуса».

Одна из самых противоречивых личностей XIX века. Автор трудов по востоковедению, принесших ему широкую европейскую известность, полиглот (помимо основных европейских языков владел арабским, персидским, турецким, греческим, итальянским, сербским, китайским, монгольским, тибетским), блистательный журналист, редактор популярнейшей «Библиотеки для чтения», мастер литературного гротеска, автор многих творческих мистификаций. Его обожали читатели, но резко выступали против Николай Гоголь (неслучайно в «Ревизоре» Хлестаков хвастается, что подписывает под псевдонимом «Барон Брамбеус») и Виссарион Белинский.



2 апреля: Внутри нашей Земли

300 лет назад родился **Джакомо Джироламо Казанова** (Giacomo Girolamo Casanova, 1725–1798), итальянский писатель и авантюрист, автор сатирико-утопического романа «Иксамерон, или

► История Эдуарда и Элизабет, которые провели 81 год среди мегамикров, обитателей Протокосмоса, внутри нашей Земли».

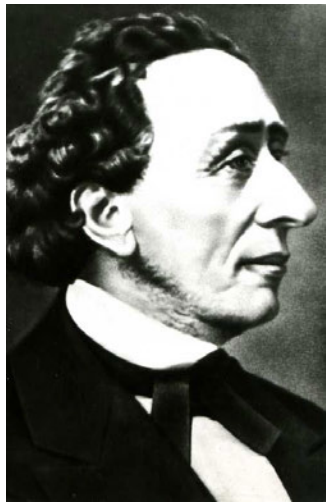
Роман начинается с того, что молодой англичанин со своей женой отправляется в путешествие по Северному морю, стремясь открыть неведомые земли, населенные гиперборейцами. Корабль берет курс на Северный полюс, поскольку путешественники надеются обнаружить в Арктике остров Бессмертных. В итоге судно терпит бедствие в Заполярье. Героев затягивает гигантский водоворот, и в результате головокружительного спуска они достигают центра Земли! И здесь, в «полой Земле», они обнаруживают странную цивилизацию, чьи обитатели зовутся «мегамикрами» и обладают бессмертием. Они выходят из бездонных колодезь и собираются в своих храмах, одетые в короткие красные накидки. Там, под звуки подземного органа, они совершают свои богослужения. Но каким же богам поклонялись «мегамикры»? Казанова пишет: «...Богам мегамикров являются рептилии. Их головы в точности похожи на наши, но лишены волос. Нет ничего слаще их взгляда, он полностью завораживает того, кто осмелится посмотреть им в глаза. У них белые и острые костяные зубы, которые никогда не видны, потому что они всегда держат свои пасти закрытыми. Их голос — мерзкое свистящее шипение, вызывающее зубовой скрежет и холод в сердце — обращает мегамикров в трепет. Народ мегамикров поклоняется им...»



2 апреля: Так и будет!

220 лет назад родился **Ханс Кристиан Андерсен** (Hans Christian Andersen, 1805–1875), датский писатель, поэт и драматург, автор замечательных сказок, повестей и романов «Дриада», «Великий морской змей», «Через тысячу лет», «На краю моря», «Обрывок жемчужной нити», «Муза нового века», «Альбом крестного», «Прадедушка».

О туристическом путешествии американцев в Европу в XIX веке: «Воздушный корабль прибывает; он переполнен пассажирами, — он ведь мчится куда быстрее парохода. Электромагнитный провод, протянутый под морем, уже передал, как велико число пассажиров воздушно-



го поезда. Вот показалась и Европа, берега Ирландии, но пассажиры еще спят; они велели разбудить себя только над самой Англией. Тут они спустятся на землю и очутятся в стране Шекспира, как зовут ее сыны муз, или в стране машин и политики, как называют ее другие. Целый день стоит здесь поезд — вот сколько времени может занять такое и непоседливое поколение уделить великой Англии и Шотландии!»

7 апреля: Все тени бороговы

110 лет назад родился **Генри Каттнер** (Henry Kuttner, 1915–1958), американский писатель и фэн, автор циклов рассказов об изобретателе Галлоуэе Галлегере, о семействе мутантов Хогбенов, романов «Ярость», «Темный мир» и многого другого. Он публиковался также под множеством псевдонимов, иногда с женой Кэтрин Мур (Catherine Lucille Moore): С.Х. Лидделл; Хадсон Хейстингс; Дж. Беллин; Джеймс Халл; К.Х. Мепен; Кит Хаммонд; Кельвин Кент; Лоренс О'Доннелл; Льюис Пэдджетт; Ноэль Гарднер; Пол Эдмондс; Питер Хорн; Роберт О. Кеньон; Скотт Морган; Вудроу Уилсон Смит [С.Н. Liddel; Hudson Hastings; J. Bellin; James Hall; K.H. Maepen; Keith Hammond; Kelvin Kent; Lawrence O'Donnell; Lewis Padgett; Noel Gardner; Paul Edmonds; Peter Horn; Robert O. Kenyon; Scott Morgan; Woodrow Wilson Smith].



Сергей Бережной: «7 июля 1940 года состоялась свадьба. С тех пор они всегда были вместе. И даже когда Генри во время войны был направлен для прохождения службы в медкорпус в Форт Монмут (из-за сердечной недостаточности он был признан негодным к строевой), Кэтрин поехала вслед за ним. Главное — они продолжали работать. Вместе. С этого момента Каттнер не написал ни одного рассказа, который не был „причесан“ Кэти, а все рассказы, написанные Мур, приобрели законченность в суровых руках Генри. Он приносил в прозу динамику и ярость, она — отточенность и шарм. По сути, они стали единым целым, одним писателем.

И этот писатель был гением. Его звали то Лоренс О'Доннелл, то Льюис Пэдджетт, то Кэтрин Мур, то Генри Каттнер. Но рассказы его были почти всегда потрясающе хороши. „Все тени бороговы“, „Механическое эго“, „Жилищный вопрос“, „Музыкальная машина“, блистающие юмором циклы о Хогбенах и Галлегере — и бесконечно печальный шедевр „Лучшее время года“... Да, „Лучшее время года“ почти целиком написала Кэтрин, а „Ярость“ — большей частью Генри, но кто именно сидел за машинкой, перестало иметь для них какое-либо значение. Они достигли гармонического единства. И Кэтрин не видела ничего плохого в том, что написанные большей частью ею рассказы переиздаются в сборниках, на обложках которых стоит только имя Генри. Это было неважно. Мир фантастики оставался миром мужчин, и бороться с этим было бессмысленно. Да и не хотела она с этим бороться...»

Владимир Борисов

КНИЖНАЯ ПОЛКА

Переиздание «Прорыва за край мира»

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

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



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

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

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



Про терпение

Александр Мещеряков

Между прочим, мои современники сделались нетерпеливыми. Исследователи их картины мира свидетельствуют: если сайт не открывается в течение пяти секунд, пользователь переходит на другой. Главное для него — быть на сайте, не так важно, на каком.

Один мой знакомец впервые посетил ипподром и остался недоволен. «Ерунда какая-то! Лошади бегут так медленно, что засыпаешь. Кому это нужно? Я на хорошем месте сидел, но видно всё равно плохо. А на той стороне круга вообще ничего не разглядеть. И повторов не показывают. И между заездами перемены длинные. Что в этом хорошего? То ли дело смартфон! Там для моего удобства всё продумано досконально, там всё живенько происходит, лошадки — все на подбор, несутся как ветер, не соскучишься! Пивко тянешь и бананом закусываешь. А если что не так, так и выключить на фиг можно».

Я попытался возразить: «Но ведь настоящие кони такие красивые, и глаза у них такие умные!» — «На дисплее всё равно лучше нарисовано. А на ипподроме я сдуру подошел к лошади, которая заезд выиграла, хотел поближе рассмотреть. Так она ж вся в мыле, от нее потом разит! Отвратительно!»

Этот человек был политтехнологом со стажем и всерьез считал, что не пахнут только деньги.

Для подготовки к экзамену я задал студентам освоить монографию на русском языке. Когда выяснилось, что девушка Лиза не прочла ее, я не сдержал упрёка. Она же задрожала от негодования и закричала: «Вы что, издеваетесь? Да в вашей паршивой книге 700 страниц! Мне некогда — жить хочется! А от вашего чтения только цвет лица портится! Я не за тем в университет поступала, а мой папочка такие деньжища отвалил!»

Словом, Лиза пристыдила меня. Но мне не было стыдно. Лизе, впрочем, тоже.

Хорошо, что экзамены — не каждый день.

Занятия филологией приносят одни экзистенциальные неприятности и чувство глубокого разочарования, потому что к концу жизни еще отчетливее осознаешь, как много ты еще не познал. Обидно. Кроме того, филология не приносит филологу кучу денег. В мире всюду так. Американский специалист по японской средневековой литературе на мой нескромный вопрос о своей зарплате рассмеялся и отвечал так: «Мы, классики, в этой стране — нищие. Политологи — вот те и вправду заколачивают!» Но он не хотел быть политологом и ненавидел Белый дом и его окрестности. Хороший специалист, хороший человек.

А что уж говорить о наших равнинах! Кирилл был студентом весьма способным, подавал надежды, даже подался в аспирантуру, но по пути решил ее бросить. Сообщая мне об этом, обезоруживающе улыбнулся: «Диссертацию защитить — это ж сколько времени надо! Научная работа при нынешних зарплатах — подвиг, к которому я не готов. Наука — это для святых, а я не святой». Я посмотрел в его искренние глаза и согласился.

Словом, Кирилл ушел работать в банк, через пару лет стал гонять на красном двухместном феррари, подтверждая формулу: кто что охраняет, тот то и имеет. Хотя я и был когда-то наставником Кирилла, места в феррари для меня не нашлось. Рядом с Кириллом обосновалась красотка с длинными ногами, ногтями и ресницами. Кирилл и вправду был толковым человеком, в уме хорошо считал. Его обезоруживающая улыбка до сих пор стоит у меня перед глазами. Высоко сидел, далеко глядел.

А я так думаю, что филологией нужно заниматься именно потому, что подвиг. Именно поэтому выжившие филологи — не люди, а кремь. Правда, среди них расплодилось чересчур много женщин постбальзаковского возраста. Наверное, потому, что женщины живут дольше мужчин.

Когда на филфаке МГУ впервые проводили Олимпиаду, на афише значилось: «Первая традиционная лингвистическая Олимпиада». Именно с таким умыслом и следует приступать к делу: начало у него есть, а конца не будет. В век удобных одноразовых вещей такой строй мысли вызывает уважение.

Зашел в японский магазин. Русской водки там не оказалось, купил бутылку местной под названием «Слеза самурая». В том смысле, что напиток очень чистый и качественный. Я тогда молодой был, неопытный. И выпил-то чуть-чуть, но всё равно от этой сивухи наутро голова разламывалась. Я ощущал себя самураем, голову которого враги сжимают железным обручем, чтобы выведать секрет. Я бы и раскололся, но никакого секрета не знал.

Я тогда молодой был, лекарств с собой не возил. Отправился в аптеку, объяснил обстоятельства, попросил анальгина. Но оказалось, что анальгин в Японии продается только по рецепту. Я тогда пошутил, что производитель «Слез» должен был предусмотрительно приложить рецепт к своей поганой бутылке. Седой продавец понимающе улыбнулся и посоветовал отпаиваться крепким чаем. Мол, наш



Самурай Сасаки пересекает реку Удзи.
Иллюстрация к «Повести о доме Тайра» (кн. 9, гл. 2).
Гравюра укиё-э художника Кацукавы Сюнсё. 1769 год

зеленый чай от любой сивухи и хвори помогает. И никакого рецепта для чая не надо. Что и говорить — удобно.

В общем, японской водки я больше никогда не пил. Заменой ей стала польская «Зубровка» — напиток надежный и бессиндромный. Легкий лекарственный запах мне очень нравился. Поляки в таких делах понимают. Приятно, что они ни капельки не скрывают этого.

Я покупал «Зубровку» в крошечном магазинчике возле железнодорожной станции, хозяин каждый раз горячо благодарил меня и кланялся: «Обязательно приходите еще!» Японцы крепкие напитки не жалуют, у хозяина образовалось затоваривание, так что мои вредные привычки выручали его. Я тоже кланялся хозяину и заранее благодарил за доставленное удовольствие.

На магазинной полке покоилось четыре бутылки «Зубровки», за время своего двухмесячного пребывания в этом городишке я опустошил три. А на этикетке четвертой поставил крошечный крестик между рогов симпатичного быка. Я надеялся, что когда-нибудь приеду сюда еще раз и проверю, та же самая бутылка стоит на полке или нет.

Такой случай представился через год. Увидев свой крестик, я страшно обрадовался. Во-первых, японцы за этот год не отказались от своих обыкновений, а в нашем быстро меняющемся мире приятно видеть консерваторов. Во-вторых, уж больно мне эта «Зубровка» понравилась. Вот я ее и дождался! Или это «Зубровка» меня дождалась? Кто кого ждал больше? Любая вещь огорчается, когда обнаруживает, что она никому не нужна. Верно я говорю? ♦



«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, и издательства: пр-кт Кутузовский, д.36 стр. 41, помещ. 1П;

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

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

© «Троицкий вариант»