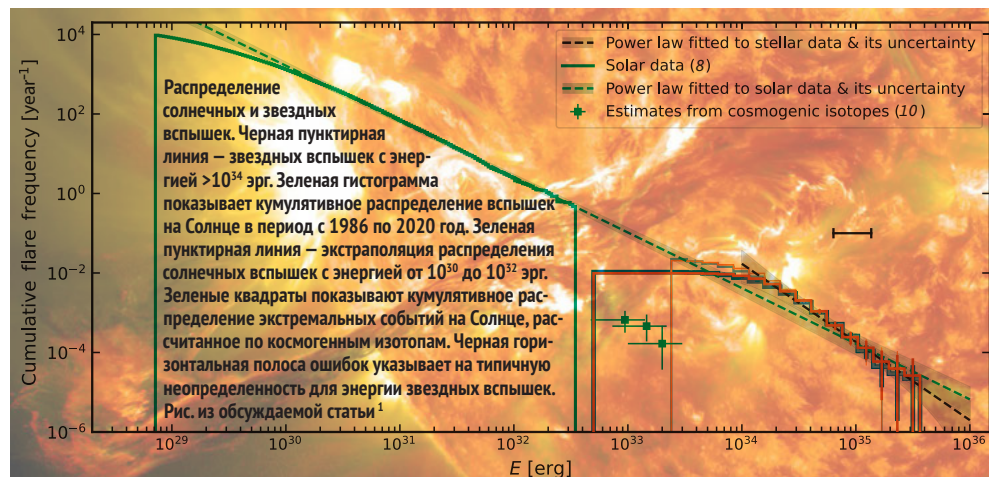




ПОДСЧЕТ ЗВЕЗДНЫХ СУПЕРВСПЫШЕК

Алексей Левин

Международный коллектив астрономов и астрофизиков обнаружил новые данные по статистике звездных супервспышек, собранные аппаратурой космической обсерваторией NASA «Кеплер». Они представлены в статье **Валерия Васильева**, сотрудника гёттингенского Института исследования Солнечной системы Общества Макса Планка, и его коллег из Германии, Австрии, Финляндии, Японии, США и Франции, появившейся 13 декабря 2024 года в журнале *Science*¹.



Алексей Левин

¹ Vasilyev et al. Sun-like stars produce superflares roughly once per century // *Science* 386, 1301–1305.

«Кеплер» был запущен с мыса Канаверал на гелиоцентрическую орбиту 7 марта 2009 года и прекратил работу 15 ноября 2018 года (к слову, в 388-ю годовщину кончины Иоганна Кеплера). Он был оснащен высокочувствительным фотометром с разрешением 95 Мпикс, способным работать в диапазоне длин волн 430–890 нм. Его главной целью был поиск экзопланет по периодическим изменениям видимого блеска звезд в окрестностях созвездий Лиры, Дракона и Лебеда. Телескоп мог одновременно вести фотометрию порядка сотни тысяч светил, а общее количество обследованных звезд превысило полмиллиона. Авторы статьи в *Science* использовали архив наблюдений этой орбитальной обсерватории для поиска звездных супервспышек, которые автоматически регистрировал фотометр. Статистическая обработка собранной информации дала возможность оценить частоту вспышек самой высокой интегральной мощности, которые принято называть супервспышками. Такие исследования проводились и раньше, так что у авторов статьи была возможность сравнить свои результаты с выводами предшественников.

Представление о звездных вспышках ведет свое начало с наблюдений нашего Солнца. 1 сентября 1859 года необычное событие одновременно и независимо друг от друга зарегистрировали два британских любителя астрономии — Ричард Кристофер Кэррингтон и Ричард Ходжсон. Вспышка и мощный корональный выброс массы на Солнце отозвались на следующий день на Земле сильнейшей магнитной бурей планетарного масштаба, нарушившей работу телеграфной связи в Европе и Северной Америке, ставшей причиной полярных сияний, которые видели даже в тропической зоне. Этот геомагнитный шторм, который называют «событием Кэррингтона», считается едва ли не величайшим за всю историю наблюдений.

Механизмы генерации солнечных вспышек сложны и не до конца поняты. Общее объяснение состоит в том, что и вспышки, и родственные им корональные выбросы массы возникают в результате пересоединения магнитных линий — быстрых и интенсивных трансформаций энергии солнечных магнитных полей в другие формы энергии. Среди них надо прежде всего упомянуть тепло (в начале мощной вспышки температура плазмы на короткое время достигает десятков миллионов градусов), затем разгон протонов и электронов с энергией до миллиарда электронвольт, способных вызывать ядерные реакции, а также всплески мягкого и жесткого

рентгена и даже гамма-излучения. Причиной таких трансформаций служит зарождение плазменных турбулентностей, которые быстро развиваются в хромосфере и нижнем слое короны. Суммарная (на языке астрономов — болометрическая) энергия самых сильных солнечных вспышек доходит до 10^{32} эрг. Как считается, энергия кэррингтоновской вспышки лежала в диапазоне $4...6 \cdot 10^{32}$ эрг. Длина вспышечного «факела» может достигать до 100 тыс. км.

В своей способности порождать вспышки Солнце отнюдь не уникально. В атмосферах других звезд имеют место подобные катаклизмы, систематическое наблюдение которых стало возможно после запуска «Кеплера». Измеренная мощность вспышек звезд главной последовательности доходит до 10^{36} эрг (по другим данным — до 10^{38} эрг). Звездные вспышки, чья болометрическая мощность приближается к верхней границе этого диапазона (и потому на порядки превышает зарегистрированный солнечный максимум), принято называть супервспышками.

Именно такими событиями и занимались Васильев и его коллеги. Они проанализировали четырехлетние данные по фотометрии 56 450 звезд приблизительно солнечного типа с эффективными поверхностными температурами от 5000 до 6500 К (напомним, что для Солнца этот показатель равен 5780 К). Эти данные содержали информацию о 2889 вспышках мощностью от 10^{33} до 10^{36} эрг, случившихся на 2527 звездах. Полученные результаты позволили установить, что частотное распределение супервспышек с энергиями свыше 10^{34} эрг зависит от энергии по степенному закону. Как оказалось, оно пропорционально $E^{-\alpha}$, где E — это энергия, а показатель степени α приблизительно равен двум, так что здесь почти точная обратная квадратичная зависимость. Интересно, что для верхнего энергетического диапазона солнечных вспышек с 10^{33} эрг $> E > 10^{29}$ эрг степенной закон тоже выполняется, но с заметно меньшим показателем, приблизительно равным 1,4.

А как насчет конкретных частот — в отличие от вычисленного статистического распределения? Авторы статьи пришли к выводу, что звезды из интересующей их выборки в среднем рожают по 8–9 супервспышек за тысячу лет; вычисленная частота равна $(8,63 \pm 0,20) \cdot 10^{-3}$. Следовательно, округленная частота супервспышек составляет одно событие в столетие. Ограничение этой выборки на звезды с температурами 5500–6000 К, которые по своим физическим характеристикам еще ближе к Солнцу, меняет эту частоту очень незначительно. Авторы приняли ряд технических шагов для гаранти-

рования надежности своих оценок, но это уже информация для специалистов.

Напоследок авторы обсуждают, насколько релевантна полученная информация для оценки шансов рождения супервспышек на Солнце. Понятно, что это отнюдь не праздный вопрос. Уж если событие Кэррингтона так сильно испортило жизнь телеграфистам по обе стороны Атлантики, то вспышка хотя бы на порядок мощнее может очень сильно ударить по планетарной космической связи и вызвать трудно прогнозируемые медицинские и психологические проблемы у жителей всех континентов. Согласно приведенным в статье данным, в течение 1996–2012 годов была зарегистрирована дюжина солнечных вспышек с мощностью свыше 10^{32} эрг, однако до 10^{33} эрг не дотянула ни одна. 28 октября 2003 года наше светило выдало вспышку на $7 \cdot 10^{32}$ эрг, которая, возможно, оставила позади вспышку Кэррингтона — Ходжсона.

Авторы допускают, что звездные данные вовсе не обязательно нужно считать основой для солнечных прогнозов. Так, не менее 30% звезд с обнаруженными вспышками обладают массивными спутниками, которые могут заметно воздействовать своим притяжением на их верхние слои и тем самым способствовать возмущениям атмосферных магнитных полей. Но если собранная «Кеплером» информация в достаточной мере репрезентативна и для Солнца, то вероятность солнечной супервспышки может стать вполне реальной. В конце концов, для Солнца вероятность рождения вспышек на верхнем пределе мощности падает с ростом энергии как $E^{-1,4}$ — т. е. куда медленней, чем для звезд солнечного типа, где эта функция, напомним, меняется как E^{-2} . Такие ожидания, конечно, неприятны (нам хватает и страхов из-за возможного падения крупных астероидов), но всё же лучше, как говорится, «быть на страже».

Я попросил **Валерия Васильева** прокомментировать работу его команды для наших читателей. Привожу его письмо:

Уважаемый Алексей,

Благодарю за ваше сообщение! Я рад, что наша работа вызвала интерес у Trv.

Из реконструкций прошлой солнечной активности, основанных на концентрациях космогенных изотопов в земных архивах, мы знаем, что Солнце время от времени переживает периоды в целом более высокой или более низкой солнечной активности, длящиеся несколько десятилетий. Примером является минимум Маундера в XVII веке, когда на Солнце было зарегистрировано очень мало солнечных пятен в течение нескольких десятилетий. На другом краю так называемый Современный максимум — период сравнительно более высокой солнечной активности, который Солнце пережило в середине XX века. Мы также знаем из реконструкций, что такие так называемые большие минимумы и большие максимумы не являются регулярными, а могут иметь тенденцию к кластеризации во времени. Последнее означает, что вполне может быть, что на Солнце не происходило экстремальных вспышек в течение нескольких столетий, в то время как затем произошло несколько таких событий в течение нескольких лет или десятилетий.

Мы даже не можем исключить, что такая супервспышка действительно произошла в течение последнего столетия. У нас нет доказательств такого события, но чтобы исключить это с уверенностью, нам потребуются регулярный непрерывный мониторинг Солнца. Кэррингтону просто повезло застать эту знаменитую вспышку. К тому времени, как он сообщил кому-то еще, чтобы показать, что он наблюдал это яркое свечение (что означает несколько минут), яркость уже не была замечена. Он случайно оказался в нужном месте в нужное время. Только в период с 1996 по 2012 год, когда у нас были прямые измерения общей солнечной яркости с достаточной точностью и временной каденцией, было обнаружено 12 вспышек с энергиями, сопоставимыми с предполагаемой энергией вспышки Кэррингтона. Таким образом, в будущем энергичная вспышка потенциально может произойти.

В номере

SpaceX, Boeing, Blue Origin и Россия

Александр Хохлов о том, что происходило в космонавтике в 2024 году, — стр. 2

Алексей Кудря: Астроновости

Взаимоотношения звезд и черных дыр, необычные пульсары и новый взгляд на раннюю Вселенную — стр. 4–5



Особенности межкультурной коммуникации в студенческой среде Германии

Заметки из Нордхаузена **Софьи Гайдаш** — стр. 6–7



Про одну демографическую антиутопию

Юрий Угольников о книге британского демографа Пола Морланда — стр. 7



Диалоги Бонгарда и Нюберга:

может ли машина мыслить?

Наброски **Олега Орлова** к сценарию кинофильма о советской лаборатории биофизики зрения в эпоху Оттепели — стр. 8–9

Год великого перелома в физике и его предыстория

Исторический очерк **Алексея Левина** — стр. 10–12

Страх перед временем и поиск нового

Александр Марков и **Оксана Штайн** об уроках Льва Толстого — стр. 13

Измерения и только измерения

Новый рассказ **Павла Амнуэля** — стр. 14–15

Подписывайтесь на наши аккаунты:

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

Заметные события 2024 года в космонавтике

Александр Хохлов, популяризатор космонавтики



Александр Хохлов

Ярким событием уходящего года стала серия из четырех испытательных полетов сверхтяжелой ракеты Starship, разрабатываемой компанией SpaceX. В сквозной нумерации это были полеты с третьего по шестой: в марте, июне, октябре и ноябре. Основные цели этих суборбитальных полетов — возвращение первой ступени Super Heavy и мягкое приводнение в Индийском океане второй ступени Starship с тестированием разных вариантов теплозащиты. Весенний запуск был частично успешным, ступени разделились, но обе разрушились, первая — при приводнении, вторая — при входе в плотные слои атмосферы [1]. Три следующих полета были более успешными, Super Heavy благополучно садилась в заданную точку Мексиканского залива, а в пятом полете даже была эпично поймана «Мехазиллой» (Mechazilla) [2], устройством захвата стартового комплекса на космодроме Starbase. А верхняя ступень приводнялась в Индийском океане. Связь при всех полетах успешно поддерживалась с помощью спутниковой группировки Starlink, что позволило увидеть в прямом эфире воздействие плазмы на Starship и его тепловую защиту [3].

Седьмой испытательный полет планируется вновь суборбитальным, и лицензия Федерального управления гражданской авиации США (FAA), которое регулирует коммерческие космические полеты, на январь 2025 года уже получена. FAA согласовало 25 полетов Starship в 2025 году. С высокой вероятностью в следующем году состоятся полноценные орбитальные полеты многоразовой транспортной системы компании SpaceX.

На этом фоне продолжалась и вполне рутинная работа: более ста первых ступеней ракет-носителей Falcon 9

по кандидатуре руководителя NASA. У этого назначения могут быть далеко идущие последствия, за которыми мы продолжим наблюдать в будущем.

Не менее интересный анонс сделал осенью Илон Маск: в 2026-м и 2028 году SpaceX планирует отправить на Марс несколько кораблей Starship для отработки межпланетного полета и посадки на Марс. В случае успеха первой миссии возможна отправка людей на Красную планету до конца этого десятилетия [8].

Не столь удачен этот год был для главного конкурента SpaceX — корпорации «Боинг» (Boeing). Фактически фиаско закончился испытательный полет пилотируемого корабля «Старлайнер» (CST-100 Starliner). Впервые в истории пилотируемой космонавтики два астронавта-испытателя (Сунита Уильямс и Барри Уилмор) остались на МКС без корабля-спасателя примерно на месяц. Starliner вернулся на Землю без экипажа. Руководство NASA решило не рисковать, не возвращать людей на ненадежном корабле, а включить их в основной экипаж станции и следующего Crew Dragon SpaceX, который полетел в космос с сокращенным в два раза экипажем [9].

Сунита Уильямс должна была провести на станции примерно неделю, а осталась более чем на полгода, став командиром всего междуна-



Сунита Уильямс в корабле Crew Dragon (фото из ее «Твиттера»)

щих полетов: «Артемида-2» — облет Луны экипажем из четырех человек — перенесен с сентября 2025 года на апрель 2026 года. А посадка астронавтов на Луну в миссии «Артемида-3», которая была запланирована на конец 2026 года, теперь перенесена на середину 2027 года [12]. По словам официальных лиц NASA, основная причина — дополнительные работы с возвращаемым аппаратом пилотируемого корабля Orion, разработанного корпорацией Lockheed Martin.

И хотя работа над второй сверхтяжелой ракетой SLS, которая теперь уже в 2026 году отправит экипаж «Артемида-2» к Луне, идет полным ходом [13], в целом проект заметно критикуется, в том числе Управлением генерального инспектора NASA [14]. В отчете, опубликованном 8 августа этого года, были озвучены се-

В то же время еще один конкурент SpaceX, компания Blue Origin, в уходящем году возобновила пилотируемые суборбитальные полеты на многоразовой ракетной системе New Shepard. В 2024 году состоялось два беспилотных исследовательских полета (включая декабрь 2023) и три — с экипажами.

При этом их космическая частично многоразовая ракета New Glenn тяжелого класса готова к первому запуску с мягкой посадкой первой ступени на баржу Landing Platform Vessel 1, но на момент выхода номера Федеральное управление гражданской авиации США еще не выдало лицензию на испытательный пуск со стартового комплекса LC-36, который компания арендовала на космодроме на мысе Канаверал во Флориде.



Джаред Айзекман после возвращения из второго полета в космос (SpaceX)

и Falcon Heavy совершили мягкую посадку после запуска. Впрочем, были случаи одноразовых запусков (или аварий при возвращении), например при выведении на орбитальную траекторию к Юпитеру тяжелой межпланетной станции «Европа Клипер» [4] все ступени Falcon Heavy были потеряны, так как она фактически заменила сверхтяжелую ракету Space Launch System (SLS) в этом запуске, которая планировалась для этого [5].

Исключительно SpaceX вывела США на первое место по космическим запускам среди других стран (Китай на втором месте, Россия — на третьем). По сути, одна частная компания уже опережает целые государства. Продолжая доставлять экипажи МКС на кораблях Crew Dragon, SpaceX осуществила в сентябре автономную пилотируемую исследовательскую миссию Polaris Dawn по заказу миллиардера Джареда Айзекмана с его же личным участием, что подробно обсуждалось на страницах TrV-Наука [6]. Но это событие получило неожиданное продолжение: в декабре вновь избранный президент США Дональд Трамп номинировал Айзекмана на должность администратора NASA [7]. После инаугурации нового президента Сенат будет голосовать

родного экипажа основной экспедиции МКС-72 [10]. Интересный факт: Уильямс еще в 2012 году стала второй женщиной-командиром МКС (да и в целом орбитальной станции) в истории. А весной 2025 года она может встретиться на станции с первой женщиной-командиром МКС Пегги Уитсон, которая отправится в свой второй полет как командир коммерческой экспедиции посещения Axiom Mission 4 [11].

Трудности у «Боинга» не ограничились полетами на МКС. Корпорация отвечает за сверхтяжелую ракету Space Launch System (SLS), которая должна использоваться для осуществления пилотируемой лунной программы «Артемида» (Artemis). В конце года в NASA вновь озвучили сдвиг следую-

щие проблемы с работой «Боинга» над версией ракеты SLS Block 1B с новой верхней ступенью, что объясняется отсутствием приемлемой системы управления качеством и в достаточной степени подготовленного персонала [15]. Эти новости, кстати, говорят о том, что шанс Китая получить приоритет в пилотируемых лунных программах не равен нулю. И на фоне всех этих неудач и трудностей появилась информация о переговорах о продаже космического направления «Боинга» компании Blue Origin Джеффа Безоса [16].

Ракета-носитель «Союз-2.1б» кластерного запуска на космодроме Восточный (Роскосмос)

Приводнение в Индийском океане второй ступени Starship 19 ноября 2024 года во время шестого испытательного полета (SpaceX)



Если говорить о России, то в 2024 году можно отметить запуск тяжелой ракеты-носителя «Ангара-А5» с нового стартового комплекса на космодроме Восточный. Согласно предыдущим планам на ней должен был стартовать в свой первый испытательный полет перспективный транспортный корабль нового поколения «Орёл» [17], но его полет Роскосмос перенес на 2028–2029 годы [18]. На «Ангаре-А5» был запущен разгонный блок «Орион» из семейства разгонных блоков ДМ (изначально они создавались для советской лунной программы) с имитатором полезной нагрузки [19].

Еще одним заметным событием на космодроме Восточный стал кластерный запуск 5 ноября (по московскому времени) двух научных спутников «Ионосфера» с попутной полезной нагрузкой из 53 малых космических аппаратов коммерческого назначения, образовательных проектов «УниверСат» и Space-π [20], а также в интересах иностранных заказчиков (Иран, Китай и Зимбабве). На орбиту одновременно было выведено рекордное число (51) российских спутников [21].

1. kosmolenta.com/index.php/2180-2024-03-14-starship-success

2. youtu.be/hI9HQfCAw64

3. youtu.be/j2BdNDTIWbo

4. trv-science.ru/2024/10/dve-mezhplanetnye-missii/

5. space.com/spacex-falcon-heavy-europa-clipper-launch

6. trv-science.ru/2024/09/polaris-dawn-novaya-zarya-chastnoj-astroavtiki/

7. x.com/rookisaacman/status/1864346915183157636

8. trv-science.ru/2024/10/ekspansiya-muska-tekushhie-plany/

9. trv-science.ru/2024/09/doroga-v-kosmos-ne-stanovitsya-proshhe/

10. nasa.gov/mission/expedition-72/

11. axiomspace.com/missions/ax4

12. space.com/space-exploration/artemis/nasa-delays-artemis-2-moon-mission-to-april-2026-artemis-3-lunar-landing-to-mid-2027

13. nasa.gov/directorates/esdmd/common-exploration-systems-development-division/space-launch-system/artemis-ii-core-stage-vertical-integration-begins-at-nasa-kennedy/

14. oig.nasa.gov/office-of-inspector-general-oig/nasas-management-of-space-launch-system-block-1b-development/

15. spacenews.com/nasa-watchdog-finds-quality-control-problems-with-boeing-sls-work/

16. finance.yahoo.com/news/boeing-could-sell-space-business-161446682.html

17. trv-science.ru/2020/03/kazus-roskosmosa/

18. tass.ru/kosmos/19329691

19. trv-science.ru/2024/06/o-polze-konkurencii-v-kosmonavtike/

20. trv-science.ru/2024/04/nauchno-obrazovatelnye-sputniki-space-pi/

21. roscosmos.ru/40925/

Календарь фантастики



Александр Введенский

6 декабря: Горит бессмыслицы звезда...

120 лет назад родился **Александр Иванович Введенский** (1904–1941), русский поэт группы «ОБЭРИУ», драматург и писатель, автор поэм «Кругом возможно Бог», «Факт, теория и Бог», «Где. Когда», пьесы «Ёлка у Ивановых», стихопрозы «Потец».

Наследие Александра Введенского не изучено и не осознано. Можно найти описания его чудачеств, обзирательских походов с Даниилом Хармсом, широко известны его детские стихи, но исследований его «взрослого» творчества совсем немного. Он утверждал, что основными темами для него являются Бог, время, смерть. Считал, что не только разум человеческий, претендующий на постижение и устройство мира, но и само время — величны мнимые, фикция. В «Серой тетради» Введенский писал: «Я посягну на понятия, на исходные обобщения, что до меня никто не делал. Этим я провел как бы поэтическую критику разума — более основательную, чем та, отвлеченная. Я усумнился, что, например, дом, дача и башня связываются и объединяются понятием здание. Может быть, плечо надо связать с четырьмя. Я делал это на практике, в поэзии, и тем доказывал. И я убедился в ложности прежних связей, но не могу сказать, какие должны быть новые. Я даже не знаю, должна ли быть одна система связей или их много. И у меня основное ощущение бессвязности мира и раздробленности времени. А так как это противоречит разуму, то значит разум не понимает мира».

8 декабря: Тарковский: «Равной Алисе актеров я не знаю!»

90 лет назад родилась **Алиса Бруновна Фрейдлих** (р. 1934), российская актриса и певица, исполнительница ролей в спектаклях «Снежная королева» (Герда и Кей), «Малыш и Карлсон, который живет на крыше» (Карлсон), «Дульсинея Тобосская» (Альдонса), «Трубадур и его друзья» (Принцесса), «Макбет» (Леди Макбет), «Двенадцатая ночь, или Как пожелаете» (Шут Фесте), «Алиса» (Алиса), кинофильмах «Похождения зубного врача» (Маша), «Тайна железной двери» (Люся Рыжкова, мать Толика), «Принцесса на горошине» (Королева), «Сталкер» (Жена Сталкера), «Тайна Снежной Королевы» (Снежная Королева), исполнительница песни в кинофильме «Его звали Роберт».

Алиса Фрейдлих о съемках у Тарковского: «Мы познакомились в тот момент, когда в Театре Ленсовета, где я работала, поставили «Варшавскую мелодию», и Солоницын, который там со мной играл, пригласил Тарковского на спектакль. И после Андрей Арсеньевич написал мне записочку, которая начиналась словами: «Госпожа Фрейдлих...»

Он был намерен пригласить меня в «Зеркало» сыграть роль корректора... Но театр — такая штука противная, у нас как раз были гастроли, а я была задействована чуть ли не в каждом спектакле. Никто ведь не будет ради твоих съемок перекаривать репертуар... А когда Тарковский стал снимать «Сталкера», он вспомнил обо мне и позвал на роль жены главного героя, сделал пробу с финальным монологом. Надо думать, ему это показалось убедительным. Потому что он сказал: «Монолог снимать не будем, я возьму из пробы». Но когда дошло до финальной сцены, выяснилось, что на мне не тот шарфик, что на пробе. Пришлось снимать снова... А еще обнаружили брак пленки, которую испортили при проявке. И пришлось переснимать начало, но через год. Потому что «Кодак» был в невероятном дефиците. А первая сцена — сцена истерики — была очень сложной, к тому же Тарковский снимал много дублей. Напряжение было таким высоким, что я даже на минуту потеряла сознание. Встреча с Тарковским — значительная для меня, но после съемок мы не пересекались».



Алиса Фрейдлих

8 декабря: Зощенко сегодня

85 лет назад родился **Валерий Георгиевич Попов** (р. 1939), русский писатель, автор повестей «Жизнь удалась!», «Темная комната», «Лучший из худших», «Праздник ахиней» и полтора десятка рассказов.

Литературная родословная Попова связана с двумя основными ориентирами: гоголевский гротеск и бунинская зримость, пластичность образных деталей. Борис Стругацкий в 1991 году: «Валерий Попов это Зощенко сегодня. И вчера. В эпоху вновь победившего и теперь уже развитого социализма. В эпоху надвигающейся перестройки... Наша история богата эрами и эпохами. Не успевает кончиться одна, как тут же, не теряя ни секунды драгоценного времени, начинается следующая, еще покрупнее предыдущей. Всё, о чем пишет Валерий Попов, — это жизнь и приключения советского гражданина на улицах, площадях, в магазинах, питательных заведениях, поликлиниках, трамваях, пунктах питания, а также при посещении бани. Жизнь, исполненная увлекательнейших приключений».



Валерий Попов



Пауль Вегенер

11 декабря: Первый Голем

150 лет назад родился **Пауль Вегенер** (Paul Wegener, 1874–1948), немецкий актер и режиссер, постановщик и исполнитель ролей в кинофильмах «Праздник студента» (Балдуин), «Голем», «Голем и танцовщица», «Голем, как он пришел в мир» (Голем во всех фильмах), «Свадьба Рюбецалля» (Рюбецаль), «Ханс Труц в сказочной стране» (Ханс Труц), «Крысолов из Гамельна» (Странствующий менестрель), «Жена Фараона» (Самлак, царь эфиопов), «Живые Будды» (Великий Лама), «Маг», «Альрауне» (Якоб тен Бринкен).

Зигфрид Кракауэр, немецкий социолог массовой культуры и кинокритик, писал: «Вегенер был одержим той же самой кинематографической страстью, которая вдохновляла Жоржа Мельеса ставить такие фильмы, как „Путешествие на Луну“ или „Проделки дьявола“. Но если добродушный французский режиссер пленял детские души лукавыми трюками фокусника, немецкий актер действовал наподобие сумрачного волшебника, который вызывал демонические силы, дремлющие в человеке».

Михаил Светин
в роли Фомы Остапыча Брыля

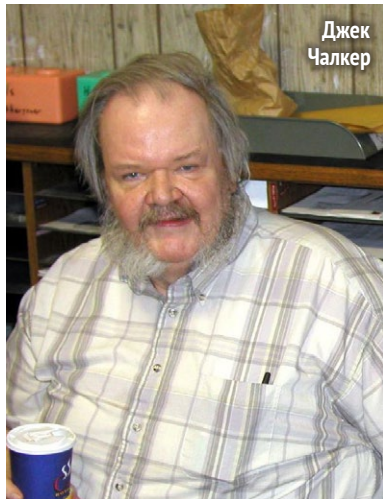
11 декабря: Захребетник, бывший домовый

95 лет назад родился Михаил Соломонович Гольцман (**Михаил Семёнович Светин**, 1930–2015), советский и российский актер, исполнитель ролей в кинофильмах «Человек-невидимка» (врач Касс), «Златовласка» (дед Габай), «Эвридика» (отец Орфея), «Предчувствие любви» (химик Никандров), «Чародеи» (Фома Остапыч Брыль, сотрудник института НУИНУ в мастерской волшебника), «Сирано де Бержерак» (Рагно, кондитер, друг Сирано), «И чёрт с нами!» (Тузов, актер, гость фестиваля), «Золотой цыпленок» (Добрый Филин), «Капитан Крокус и тайна маленьких заговорщиков» (Тити Ктифф, сыщик), «Первый дома» (Фома Остапыч Брыль), «Правдивая история об Алых парусах» (продавец тканей), исполнитель

ролей в спектаклях Ленинградского театра комедии «Баня» (Победоносиков), «Тень» (министр финансов), озвучил роль Белого Короля в мультфильме «Алиса в Зазеркалье».

Режиссер «Чародеев» Константин Бромберг рассказывал, что на роль Брыля пробовались и другие артисты, но выигрышнее всех в паре с Виторганом смотрелся именно Светин. Перед пробами они повторяли текст, и это было невероятно смешно. «Мы увидели, как Виторган навис над Светиным, а тот, размахивая руками, поднимает голову, чтобы поймать его взгляд. Это было настолько ярко! Они и создали практически всю атмосферу этого волшебного института НУИНУ».

Актер вспоминал, что ему по роли нужно было (в буквальном смысле!) ездить на спине Виторгана, и он не преминул этим воспользоваться: просил побольше репетиций и дублей. За что Виторган прозвал его «захребетником». По сюжету сотрудник института Фома Брыль вместе со своим коллегой невероятными усилиями стараются помочь Ивану вернуть его любимую девушку — красавицу Алёну. И им это удастся!



Джек Чалкер

17 декабря: Властелин миража

80 лет назад родился **Джек Лоуренс Чалкер** (Jack Laurence Chalker, 1944–2005), американский фантаст, автор циклов «Танцующие боги», «Три короля», «Кольца Повелителя», «Ветры перемен», «Кинтарский Марафон», «Колодец Душ», «Четыре властелина бриллианта» и др.

Чалкер литературную деятельность начал в качестве любителя фантастики, издателя фэнзина «Мираж» (Mirage) и библиографа. Он собрал огромную библиотеку научной фантастики, которая считается одной из крупнейших частных коллекций. После того, как почти двадцать лет публиковал статьи, критические заметки и рецензии, он решил и сам написать фантастический роман. И за следующие 25 лет написал более пятидесяти романов, которые складываются в различные циклы. Чалкер был большим любителем конференций по фантастике. Начиная с 1965 года он посещал почти все Всемирные конвенты, пропустил лишь один по не зависящим от него обстоятельствам.

18 декабря: В поисках Танелорна

85 лет назад родился **Майкл Джон Муркок** (Билл Баркли; Майкл Баррингтон; Эдвард Р. Брэдбери; Дик Donovan; Джеймс Колвин; Сесил Коруин; Десмонд Рид; Джон Уиздом) — Michael John Moorcock (Bill Barclay; Michael Barrington; Edward P. Bradbury; Dick

Donovan; James Colvin; Cecil Corwin; Desmond Reid; John Wisdom, p. 1939), английский писатель, автор циклов «Воины Зилора», «Хроники Коруна», «Хроники Хоукмуна», «Хроники Эрикэзе», «Элрик из Мелнибонэ», «Семья фон Бек», «Второй эфир», «Джерри Корнелиус», «Край Времени», «Карл Глогаур», «Кочевники времени», «Полковник Пят», «Майкл Кейн» и других диалогий, трилогий и романов.



Майкл Муркок

Из статьи Антона Карелина «В поисках Танелорна»: «Всё и сразу — здесь и Средиземье Толкина, и древние скандинавские мифы, и Упорядоченное Перумова, и реальная Земля, и тысячи, миллионы ее отражений, по каждому на любую фантазию или мысль. Таков Мультиверсум (Мультивселенная) Майкла Муркока — финал долгой дороги, которую прошло миротворчество в фантастике. Дальше — некуда. Центром Мультиверсума, ключом к пониманию метафорической реальности Муркока является Вечный город, Танелорн. Образ кристальной чистоты и незамутненности, этот символ неожиданно сильно воздействует на читателя. Обращает его к области мышления, не задействованной при чтении обычных приключенческих текстов. Танелорн проходит сквозь всю многоотомную сагу, являясь ключом к свободе и покою, вечному и неизменному в суетной человеческой жизни. И каждый стремится найти Город-вне-времени, вдохнуть его светлый воздух и ощутить, что смысл жизни — здесь».

20 декабря: Магистр Рассеянных Наук

120 лет назад родился Владимир Артурович Манасевич (**Владимир Лёвшин**, 1904–1984), русский писатель, автор книг «Великий треугольник, или Странствия, приключения и беседы двух филоматиков», «Искатели необычайных автографов, или Странствия, приключения и беседы двух филоматиков», «Путешествие по Карликинии и Аль-Джебре» (все — с женой Эмилией Александровой), воспоминаний о Михаиле

Булгакове «Садовая, 302-бис».

Главный персонаж книг Владимира Лёвшина — Магистр Рассеянных Наук. И хотя жена и соавтор Эмилия Борисовна утверждала, что сам писатель не был похож на своего героя, кое-что Магистр все-таки унаследовал от автора — хотя бы любовь к животным, путешествиям и пирожным. И невероятную тягу к переменам — большим и малым. Рассказывая о совместной работе, Эмилия Борисовна вспоминала, «как была нуликом», как донимала Лёвшина своими бесконечными «отчего и почему», как они спорили, ссорились и кипятились. Но в конце концов на все свои вопросы Нулик получал простые и ясные ответы, а читатели — новые книги.

Владимир Борисов



АСТРОНОВОСТИ

Алексей Кудря

Черная дыра поглощает звезду

Международная группа ученых под руководством специалистов из Каталонского института космических исследований (IEEC) и Института космических наук в Барселоне (ICE-CSIC) изучила примечательное событие, произошедшее в маленькой галактике, находящейся на расстоянии порядка 500 млн световых лет от нас (публикация в *The Astrophysical Journal* [1]).

Вспышка, получившая обозначение CSS 161010, достигла своей максимальной яркости всего за четыре дня, а затем потускнела в два раза за 2,5 дня. Общая масса звезд в этой небольшой галактике примерно в 400 раз уступает нашему Млечному Пути, поэтому если там и присутствует центральная черная дыра, то ее параметры должны быть сравнительно скромными и соответствующими черным дырам промежуточной массы (от 100 до 100 000 солнечных масс).

Событие CSS 161010 было выявлено в рамках Каталинского обзора неба, позволяющего изучать транзитные объекты в реальном времени, а ранее регистрировалось в ходе автоматизированного исследования сверхновых звезд All-Sky. Последующие наблюдения проводились с помощью крупнейших оптических телескопов, включая Большой Канарский телескоп (GTC) и Северный оптический телескоп (NOT), которые расположены в Обсерватории Роке-де-лос-Мучачос Канарского института астрофизики (IAC) в испанском муниципалитете Гарафия на острове Пальма.

Подобные быстро протекающие космические процессы всегда было трудно изучать из-за их спонтанности. Однако современные методы и более совершенные инструменты всё же позволяют получать их изображения с высоким разрешением.

На сегодняшний день было обнаружено лишь около десятка космических взрывов с такими характеристиками яркости и эволюции, и их происхождение остается загадкой. Однако ко-

манда исследователей считает, что уникальные спектральные свойства CSS 161010 могут дать важные подсказки о механизмах их развития. Новый анализ позволяет предположить, что этот взрыв произошел в результате того, что небольшая черная дыра поглотила звезду.

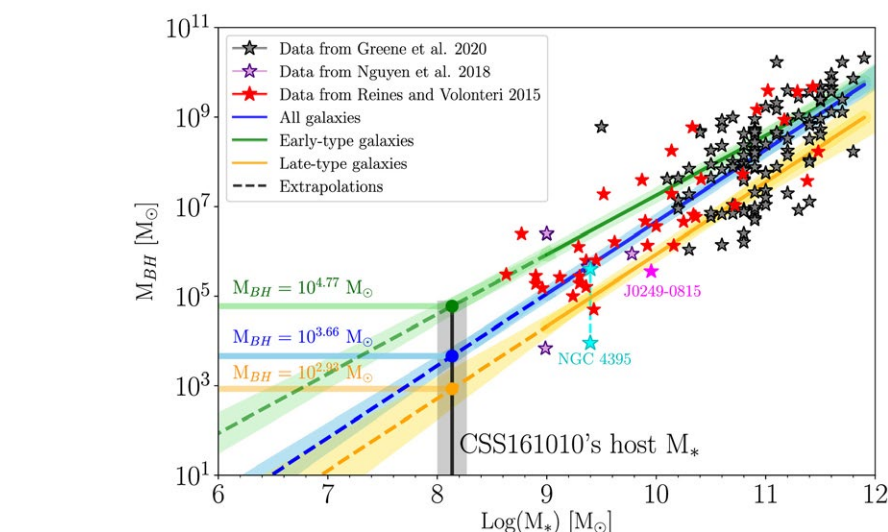
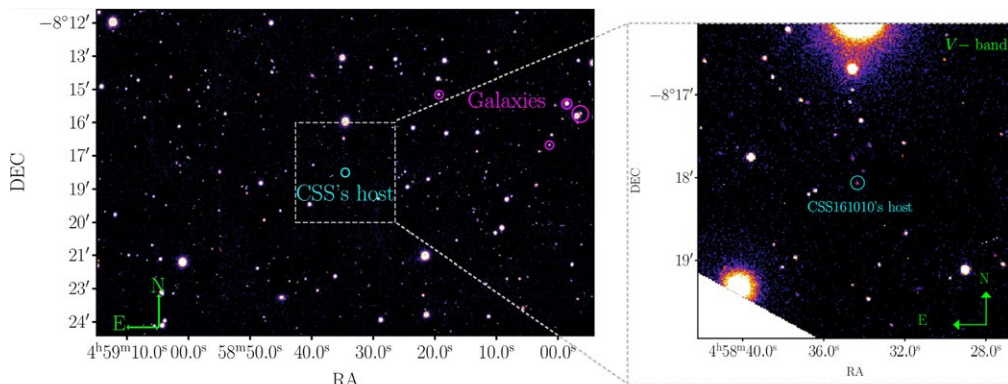
К такому выводу команда пришла, обнаружив широкие линии водорода, которые указывают на очень высокую скорость участвующих в этих процессах потоков вещества, достигающую 10% скорости света, и беспрецедентную эволюцию. Через два месяца после начала вспышки яркость объекта снизилась в 900 раз по сравнению с пиковой.

Удивительно, но полученные спектры показали, что все профили линий водорода смещены в сторону синей части спектра. Это и означает, что они движутся к нам с чрезвычайно высокой скоростью. Исследователи считают всё это указани-

ем на мощнейшие газовые потоки, не наблюдающиеся в случае «обычной» вспышки сверхновой.

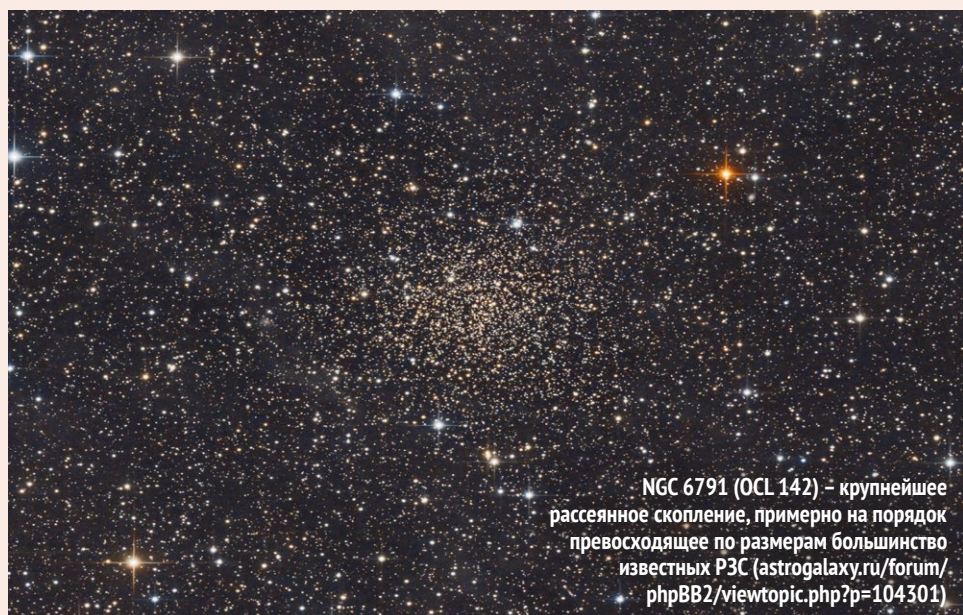
Как правило, черные дыры промежуточной массы крайне трудно обнаружить без регистрации транзитных событий, и астрономам известно лишь о небольшом количестве подтвержденных случаев. Обнаружение и изучение подобных черных дыр важны для понимания путей формирования и эволюции всех этих объектов. Согласно современным представлениям, черные дыры промежуточной массы могут выступать в роли фундаментальных «строительных элементов» сверхмассивных черных дыр, которые сейчас находятся в центрах таких галактик, как наш Млечный Путь.

1. iopscience.iop.org/article/10.3847/1538-4357/ad89a5



Вверху слева: красное, зеленое и синее изображение поля CSS 161010. Вверху справа: изображение поля вокруг CSS 161010 в псевдоцвете IMACS/Magellan в V-диапазоне. Внизу: зависимость между массой черной дыры (MBH) и звездной массой (M*) для выборки галактик. Предполагаемая масса M* звезды CSS 161010 обозначена вертикальной черной линией, а точки, в которых линии пересекают ее, выделены кружками

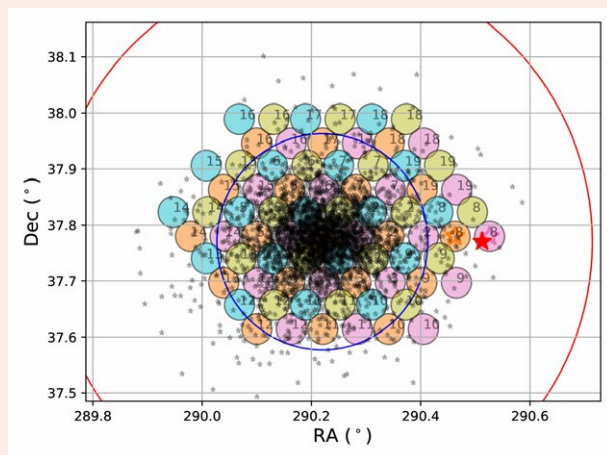
The Astrophysical Journal (2024).
DOI: 10.3847/1538-4357/ad89a5



Пульсар в рассеянном звездном скоплении

С помощью 500-метрового сферического радиотелескопа с апертурой (FAST) в Китае астрономы обнаружили новый пульсар с периодом вращения около двух секунд. Этот пульсар, получивший обозначение PSR J1922+37, был найден в направлении на скопление NGC 6791 в созвездии Лиры. Об открытии было сообщено в статье, опубликованной 11 декабря 2024 года на сервере препринтов arXiv.org [2].

Пульсары — сильно намагниченные вращающиеся нейтронные звезды, испускающие пучки электромагнитного излучения. Обычно они обнаруживаются в виде коротких радиовсплесков, однако некоторые из них также наблюдаются с помощью оптических, рентгеновских и гамма-телескопов.



Положение J1922+37 и звезд, входящих в состав NGC 6791. Положение пульсара обозначено красной звездой, а звезды, входящие в состав скопления, обозначены серыми точками

На сегодняшний день более 300 пульсаров были обнаружены в шаровых звездных скоплениях Млечного Пути. Однако ни один пульсар ранее не был найден в рассеянных звездных скоплениях [3]. Скорее всего, это связано с более низкой плотностью звезд в последних, а следовательно, и более низкой частотой взаимодействия там объектов.

Как сообщили авторы исследования, пульсар J1922+37 с периодом 1,9 с и дисперсией около 85 пк/см³ виден в направлении открытого еще в 1853 году скопления NGC 6791 возрастом 8 млрд лет. Небольшое угловое расстояние и близкая дистанция как раз и говорят о вероятной принадлежности PSR J1922+37 к этому скоплению. Расстояние до PSR J1922+37 составило око-

ло 15 600 световых лет, что соответствует расстоянию до скопления, которое оценивается в диапазоне от 13 100 до 16 000 световых лет.

Если всё это подтвердится, то PSR J1922+37 будет признан первым пульсаром, обнаруженным в рассеянном звездном скоплении. Однако для подтверждения открытия необходимо провести дополнительные исследования, в том числе точные измерения расстояния до пульсара и его собственного движения.

Подводя итоги, исследователи отметили, что NGC 6791 обладает относительно высокой поверхностной яркостью и компактностью, что указывает на густонаселенность этой звездной среды. А это дает надежду на то, что в NGC 6791 данный пульсар не единственный.

2. arxiv.org/abs/2412.08055

3. astronet.msu.ru/db/msg/1245721/lec.7.1.html



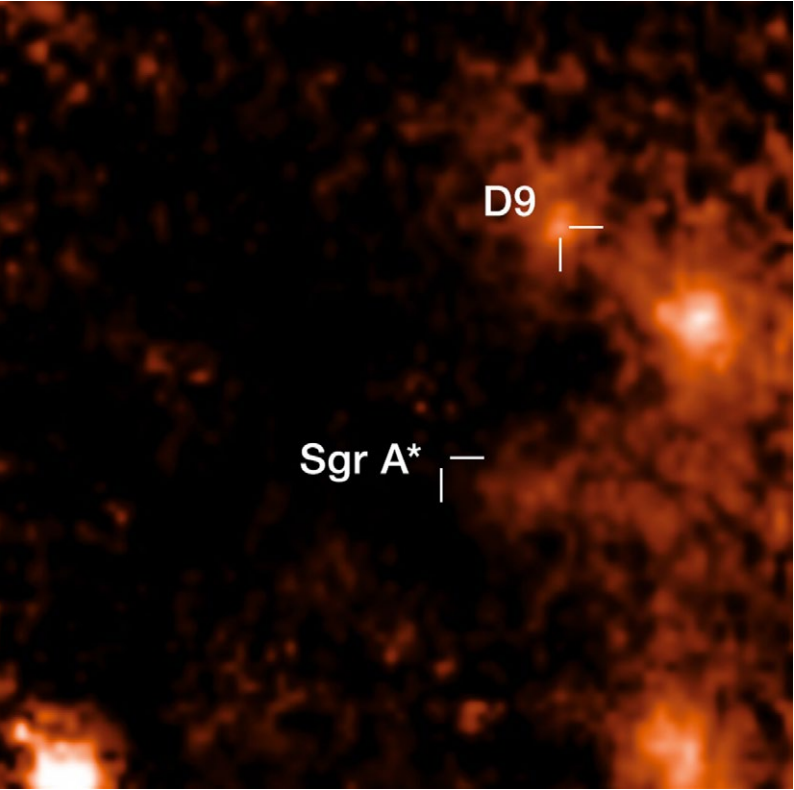
Изображение номера — шаровое звездное скопление NGC 7089

И если мы рассказали о рассеянном звездном скоплении, то вполне уместно и правильно будет показать шаровое звездное скопление. Такое скопление содержит большое число звезд, тесно связанных гравитацией, обращающееся вокруг галактического центра в качестве спутника. В отличие от рассеянных звездных скоплений, которые располагаются в галактическом диске, шаровые находятся в гало; они значительно старше, содержат гораздо больше звезд, обладают симметричной сферической формой и характеризуются увеличением концентрации звезд к центру скопления.

M2 — одно из крупнейших шаровых звездных скоплений, находящихся в гало нашей галактики. Его население насчитывает свыше 150 тыс. звезд, сосредоточенных в пределах общего диаметра около 175 световых лет. Этому древнему обитателю Млечного Пути, также известному как NGC 7089 и находящемуся примерно в 55 тыс. световых годах от нас по направлению к созвездию Водолея, около 13 млрд лет.

► Двойная звезда возле Sgr A*

С помощью Очень Большого Телескопа (VLT), принадлежащего Европейской южной обсерватории (ESO), астрономы сделали интересное открытие: они обнаружили двойную звезду, которая вращается вокруг центральной сверхмассивной черной дыры нашей галактики. Это находка имеет большое значение не только для понимания того, как такие системы могут существовать в условиях экстремальной гравитации, она может также открыть новые перспективы для будущих исследований в этой захватывающей области. Об удивительной системе рассказывает статья в журнале *Nature Communications* [4].



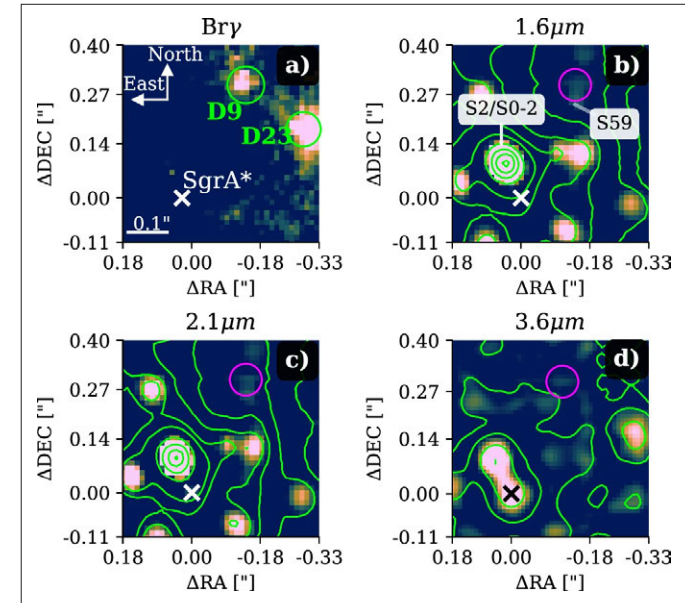
В пределах примерно одного парсека от сверхмассивной черной дыры Sgr A* в центре Млечного Пути можно обнаружить одно из самых плотных и массивных скоплений в нашей галактике. Эти звезды, сильно различающиеся по возрасту, массам, размерам и светимости, обращаются вокруг черной дыры со скоростями до нескольких тысяч километров в секунду.

В течение долгого времени считалось, что в экстремальных условиях вблизи сверхмассивной черной дыры невозможно формирование новых звезд. Однако обнаружение нескольких молодых звезд в непосредственной близости от Стрельца A* опровергает это предположение. Кроме того, открытие двойной звезды свидетельствует и о том, что даже такие системы могут формироваться в условиях галактического ядра.

Суммарная масса данной системы составляет примерно 3,5 массы Солнца, и, согласно расчетам, под воздействием сильного гравитационного поля компоненты D9 сольются в одну звезду в течение ближайшего миллиона лет — это очень короткий срок для такого типа звездных систем.

D9 демонстрирует явные признаки наличия газа и пыли вокруг своих компонентов. Это позволяет предположить, что она является очень молодой звездной системой возрастом примерно 2,7 млн лет, которая сформировалась непосредственно в окрестностях сверхмассивной черной дыры.

4. [nature.com/articles/s41467-024-54748-3](https://www.nature.com/articles/s41467-024-54748-3)

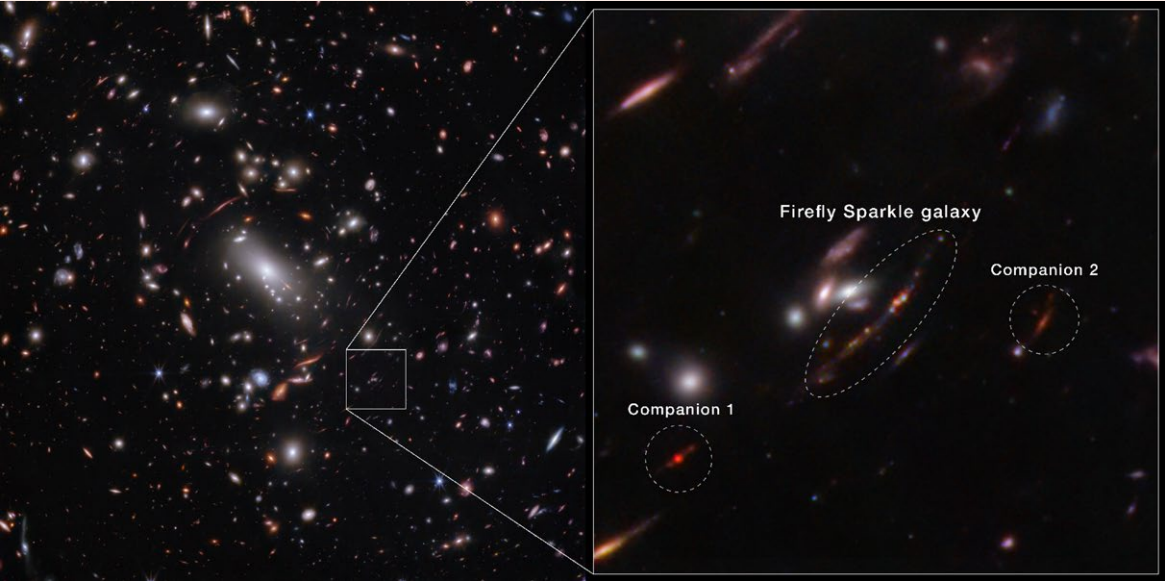


Изображение а) демонстрирует карту линий с доплеровским сдвигом, извлеченную из данных SINFONI с соответствующей длиной волны 2,1646 мкм. b) и c) показывают данные в ближнем инфракрасном диапазоне H (1,6 мкм) и K (2,1 мкм), полученные с помощью SINFONI. d) — данные в среднем инфракрасном диапазоне L (3,76 мкм), полученные с помощью NIRC2. Sgr A* обозначена x, а D9 обведена кругом на каждой картинке

Сверкающий Светлячок в ранней Вселенной

Космический телескоп NASA «Джеймс Уэбб» обнаружил галактику, которая существовала спустя уже примерно 600 млн лет после Большого взрыва. Эта галактика, получившая наименование Firefly Sparkle («Сверкающий Светлячок»), имеет массу, сравнимую с нашим Млечным Путем, когда он был, согласно моделям, на том же этапе своего развития [5].

«Уэбб» смог получить четкое изображение этой галактики благодаря двум уникальным факторам. Во-первых, это гравитационное линзирование — естественный эффект, возникающий из-за массивного скопления галактик на переднем плане, что значительно улучшило внешний вид далекого объекта. Во-вторых, здесь помогла высокая разрешающая способность инфракрасного телескопа. Так «Уэбб» и собрал беспрецедентные новые данные о содержимом этой галактики.



Галактика Firefly Sparkle. Рядом находятся две галактики-компаньонки, которые могут в конечном итоге влиять на то, как эта галактика формируется и набирает массу в течение миллиардов лет. Изображение: NASA, ESA, CSA, STScI, Крис Уиллотт (Национальный исследовательский совет Канады), Ламия Моула (Колледж Уэллсли), Картейк Айер (Колумбийский университет)

Исследовательская группа смоделировала исходный вид этой галактики еще до искажения гравитационной линзой и пришла к выводу, что она напоминает вытянутую дождевую каплю. Внутри нее обнаружен десяток звездных скоплений. Данные «Уэбба» показывают, что находка относится к категории галактик с низкой массой. Пройдут миллиарды лет, прежде чем она достигнет своего максимального размера и обретет четкую форму. Наблюдаемая форма галактики свидетельствует также о том, что ее звезды еще не сформировали центральную выпуклость, или центральный сплюснутый диск (балдж), что еще раз доказывает, что она всё еще находится на стадии формирования.

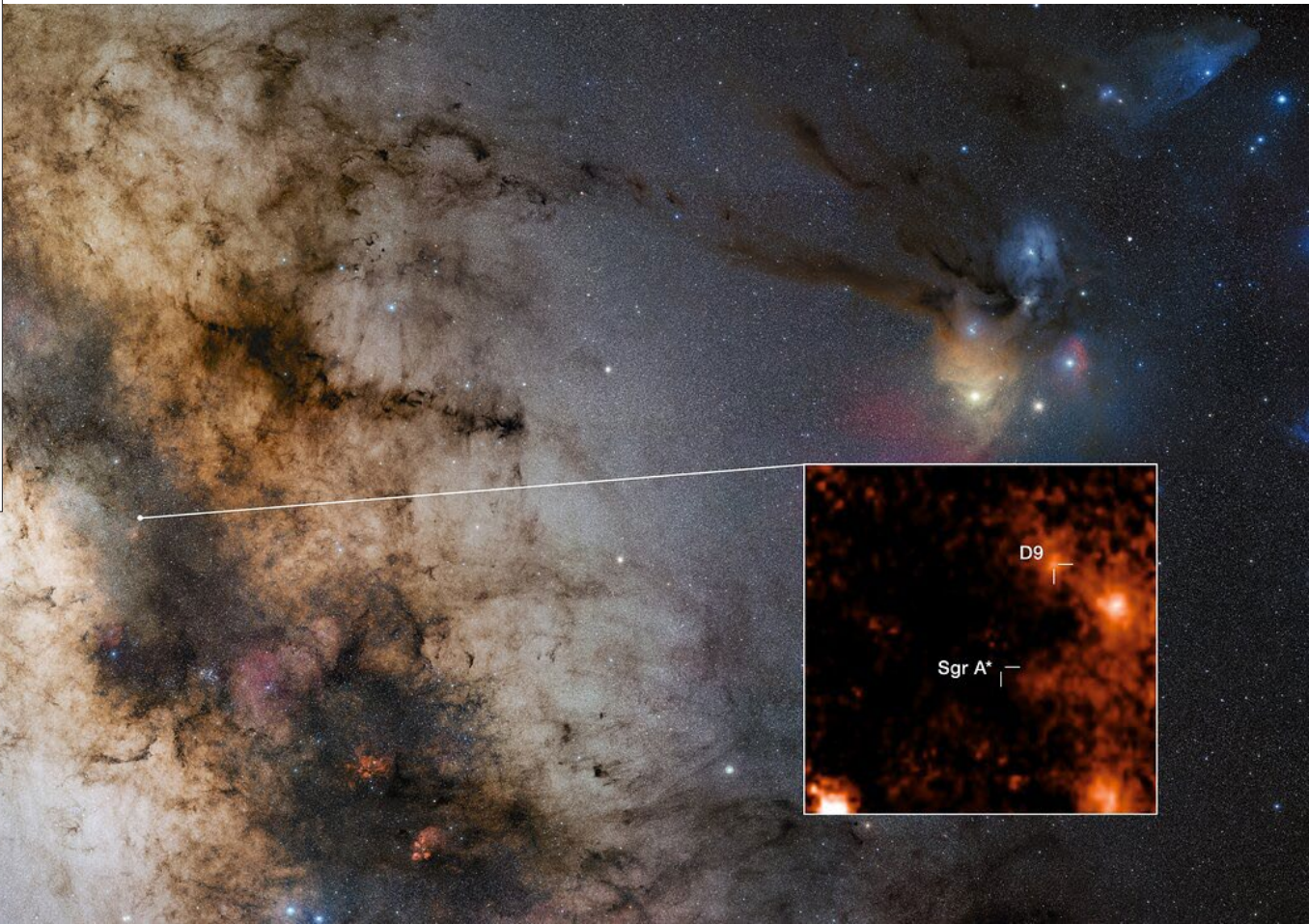
Исследователи не могут предсказать, как эта галактика будет эволюционировать в течение миллиардов лет, но на все подобные процессы должны серьезно влиять две галактики-соседки, которые уже взаимодействуют в пределах этой небольшой локации. Подобные взаимодействия могут влиять на то, как галактики набирают массу в течение миллиардов лет. Firefly Sparkle находится всего в 6,5 тыс. световых лет от своего первого компаньона, а от второго — в 42 тыс. световых лет. Для сравнения: диаметр полностью сформировавшегося Млечного Пути составляет около 100 тыс. световых лет — т. е. все три молодые галактики поместились бы внутри него. Мало того, что компаньоны находятся очень близко друг к другу, — исследователи также считают, что они обращаются вокруг общего центра масс.

Каждый раз, когда одна галактика проходит мимо другой, газ конденсируется и остывает, что позволяет новым звездам формироваться в скоплениях, увеличивая массу галактик. «Давно было предсказано, что галактики в ранней Вселенной формировались в результате последовательных взаимодействий и слияний с другими, более мелкими галактиками, — поясняют ученые. — Возможно, мы наблюдаем теперь этот процесс воочию».

Статья про изучение галактики Firefly Sparkle была опубликована 11 декабря 2024 года в журнале *Nature* [6].

- 5. science.nasa.gov/missions/webb/found-first-actively-forming-galaxy-as-lightweight-as-young-milky-way
- 6. [nature.com/articles/s41586-024-08293-0](https://www.nature.com/articles/s41586-024-08293-0)

Центральная область Млечного Пути. На отдельном изображении — сверхмассивная черная дыра Стрелец A* в центре Млечного Пути и двойная звезда D9. Изображение: ESO





Особенности межкультурной коммуникации в студенческой среде Германии

Софья Гайдаш

Длительное пребывание в стране с другой культурой и языком — это, по моим наблюдениям¹, скорее интересно, чем страшно. Однако постоянная коммуникация с ребятами из разных стран, чей менталитет сильно отличается, — уже совсем иные впечатления и ощущения! С удовольствием поделюсь своими наблюдениями за три месяца обучения в мультикультурной студенческой среде.

Мой рассказ ни в коем случае не претендует на социальное исследование, это лишь личное восприятие особенностей коммуникации с ребятами, которые приехали учиться в студийноколледж и университет города Нордхаузен.

В Германии есть программы обучения студентов полностью на английском языке, в том числе и в государственных вузах. Соответственно, ребята даже в повседневной жизни могут не пользоваться немецким, особенно в крупных городах типа Берлина, Мюнхена, Франкфурта-на-Майне. Но чем меньше город, тем больше вероятность, что без немецкого будет сложно решать бытовые вопросы и бюрократические задачи.

В студийноколледже Нордхаузена преподавание — полностью на немецком языке. Конечно, студенты изучают английский как один из предметов, но вне аудиторий общаются друг с другом на немецком. Исключением является только коммуникация со своими соотечественниками. В этом случае все с удовольствием переходят на родной язык.

До приезда в Германию я считала, что все иностранцы, изучающие немецкий, находятся примерно в одинаковом положении с точки зрения прилагаемых для учебы усилий. Безусловно, у кого-то больше способно-

стей, у кого-то меньше, но дело не в этом! По моим наблюдениям, ребятам из Вьетнама очень сложно дается правильное произношение в силу особенностей их родного языка. Например, слово *setzen*, которое произносится как «зетцн», у них звучит «зесссн», даже из банального *ich* получается «иссь». И подобных моментов в каждом произнесенном предложении накапливается много, делая речь непонятной. Для педагогов это действительно раздражающий фактор, так как на индивидуальное переучивание учебный процесс не рассчитан. Я спрашивала у студентов с разных курсов, и все отмечали, что сложно понимать немецкий с вьетнамским акцентом. Но с письменными работами проблем практически не возникает — ребята очень целеустремленные и трудолюбивые.

Сейчас я уже довольно хорошо различаю варианты акцентов. Но так же, как для меня, многим заметны особенности произношения студентов из Ирана, Индии, Вьетнама, Испании, Португалии. Ну а для носителей немецкого есть отличия в артикуляции у ребят из России и других стран. Нюансов действительно много: интонация, своеобразный ритм в долгом разговоре, определенные звуки в речи, на которые не всегда обращаешь внимание. Именно на этих моментах я последнее время максимально сосредоточена, ведь во второй половине декабря буду сдавать экзамен по немецкому языку на уровень профессионального владения — C1.

Стоит отметить, что во всех вузах Германии преподаватели говорят на *Hochdeutsch* — это так называемый высокий немецкий, общепринятый вариант языка для официальных учреждений, образовательных учреждений, радио и телевидения. Но диалекты, которых реально очень много, по-

нимать всё же стоит и пытаться на них говорить — тоже. Иначе по-настоящему свободно общаться будет затруднительно.

Когда я готовилась к поступлению в студийноколледж, мои репетиторы, которые когда-то тоже учились в Германии, рассказывали, что с немцами очень тяжело выстроить дружеское общение. И даже обычная коммуникация в рамках учебы дается с трудом. Конечно же, все люди разные, вне зависимости от национальности, однако, менталитет ребят из разных стран действительно сильно различается. Его особенности отлично раскрываются не только при частом общении, но и когда преподаешь заинтересованным студентам русский язык. Группа, которую я обучаю с нуля, больше, чем наполовину, состоит из немцев. Есть также ребята из Испании и Португалии.

Довольно-таки необычное ощущение испытываешь, когда наблюдаешь, как представление иностранцев о твоём родном языке наталкивается на суровую реальность очень непривычного произношения букв, слогов и слов. Но сложности в изучении русского связаны не только с особенностями артикуляции. Даже в рамках полтора часового занятия выражены явные отличия в поведении немцев, испанцев и португальцев. Для студентов из Германии характерны сдержанность и уважительность, определенная стеснительность. Ребята из Испании и Португалии очень активные, шумные, они всегда обсуждают варианты ответов в полный голос. В этом чувствуется большая расслабленность, отсутствие боязни осуждения. Происходили даже такие забавные моменты, когда немцы просили меня как-то повлиять на «этих азартных ребят», которые всё время торопят-

Интернациональное селфи части нашего курса

Самые любимые специи из Ирана моей соседки по общежитию Кианы



Эстетика иранской кухни в условиях общежития

нальных вьетнамских супов и интересных предложений с мясом и специями, как в восточных странах.

Одна из моих соседок по общежитию приехала из Ирана. Как же много она знает о специях! Культура приготовления и подачи еды у них совсем иная. С собой в Германию эта милая и хрупкая девушка привезла даже специальную иранскую мультиварку, в которой готовит рис особым способом. Он выглядит как пирог с золотистой корочкой. Ей привычнее и комфортнее есть не из тарелки, а со специального подноса — если обстоятельства позволяют, конечно. Разнообразие угощений поражает воображение, даже я со своим любопытством не решаюсь всё пробовать. Однако всегда с удовольствием слушаю про то, что «отсутствие куркумы делает блюдо неинтересным», а «сумах к мясу с помидорами просто необходим» и «разве могут быть вкусными соленые блюда с тестом без тымьяна?». «А барбарис, как можно жить без барбариса?!» И я, добавляя только соль в блюда — «даже не знаю!»

Мне кажется очень трогательным, как юноши и девушки из Ирана обращаются на немецком к своим одноклассникам и приятелям — «брат» или «сестра». Ни у кого другого в Германии я подобного варианта обращения пока не слышала.

Личная комната в общежитии также отражает совершенно иную культуру: там царит атмосфера восточного уюта. Ковер, милые расшитые подушечки, картины с персидскими надписями, красивая вазочка с необычными орешками на столике. Полагаю, эти детали интерьера позволяют чувствовать себя комфортнее в непривычной среде.

У иранцев очень интересный акцент, когда они говорят на немецком: звук «щ» очень часто вытесняет «х» или «хь». Например, глагол *machen* (делать) звучит у них как «машен». Когда подобных измененных звуков в предложении слишком много, речь начинает казаться невнятной. Но с этими нюансами работать сложно, как и с русским акцентом в немецком. Мы произносим гласные довольно

ся и выкрикивают правильные ответы, не давая им спокойно подумать.

Кстати, вне зависимости от характера, юноши и девушки из Германии ведут себя более обособленно, меньше идут на контакт, практически всегда ждут проявления инициативы от кого-то другого. Они довольно вежливы при поверхностном общении, но как будто не видят смысла в том, чтобы налаживать дружеские связи даже со своими соотечественниками. Я заметила, что у этого поведения есть одна особенность. Если ты проявляешь дружелюбие, искреннюю заинтересованность, не пытаешься «лезть в душу», то буквально спустя несколько недель общения немцы начинают «зеркалить» твой подход к коммуникации. В этом плане ребята из Испании и Португалии больше похожи на россиян, белорусов и украинцев. Общительность, открытость, душевность, эмоциональность сразу создают приятную дружескую атмосферу. Именно это настораживает местных жителей и студентов-немцев, и им нужно время, чтобы напряжение от такой коммуникации спало естественным образом и произошло обоюдное привыкание к «национальному колориту».

Мне очень нравится, что в студенческой столовой учитывают разнообразие культур при составлении меню. Это очень важный аспект адаптации в новой стране, где пищевые пристрастия явно иные, чем у большинства приезжающих учиться ребят. Можно было бы целую книгу написать — «Кухни народов мира», — настолько много вариантов блюд в течение недели бывает представлено. Начиная от различных видов карри и вегетарианских закусок до нацио-

¹ См. также trv-science.ru/tag/sofja-gaidasch

Праздник Онам
на территории кампуса

▶ длительно. В немецком же языке они звучат более кратко. Нам всем приходится очень много работать над произношением, и жители Германии не являются исключением! Их артикуляция в английском и русском для нас тоже совсем непривычна.

Погружение в межкультурную коммуникацию — это история не только про иностранные языки, разнообразие блюд, морально-этические установки, но и про традиции и праздники. Переживание чужого культурного опыта одних настораживает, другие чувствуют определенную растерянность, кто-то еще — неподдельный интерес. Реакции на культурные различия я видела очень разные — от отчуждения до довольно быстрой интеграции.

В первой половине сентября на территории университета кампуса ребята из Индии устраивали национальный праздник. Они даже арендовали помещение для проведения торжества, где мероприятие продолжилось после всех уличных активностей. Это была часть фестиваля Онам, который в индийском штате Керала длится десять дней и посвящен периоду сбора урожая. Каждые сутки праздника связаны с определенными обычаями и обрядами. Мы наблюдали традиционный вариант четвертого дня празднования — Vishakam, когда проводятся соревнования, например перетягивание каната, и различные игры. Выглядело это очень колоритно, учитывая то, что многие ребята были в национальной одежде, звучала аутентичная музыка, атмосфера веселья была просто невероятной.

Однажды в нашей столовой на обед предлагали чечевичный суп-похлебку. Студент из Индии поспешил предупредить меня, что блюдо приготовлено не совсем правильно, так как должно быть гораздо острее, а некоторые специи вообще не добавлены. Такого искреннего переживания за честь своей национальной кухни я еще ни у кого не встречала!

Еще одно наблюдение связано с установкой маршрутов в комнаты общежития. Если у кого-то не получается самостоятельно сделать это и настроить как нужно, то любой студент отправится за помощью именно к ребятам из Индии — быстрее, качественнее и дружелюбнее ни у кого не получается помочь.

И, пожалуй, самая интересная особенность, по которой в Германии сразу можно определить девушек из России, Беларуси или Украины. Нам очень важно хорошо выглядеть каждый день, а это включает в себя очень много составляющих, начиная с макияжа и маникюра и заканчивая подбором одежды и обуви, чтобы всё красиво сочеталось. В этом смысле мне точно ближе немецкий менталитет с их практичностью и выбором комфорта, но здесь я скорее являюсь исключением из правил.

Подводя итоги, стоит честно сказать, что все ребята, которые приезжают учиться в Германию, проходят несколько стадий, типичных для погружения в иную культуру, начиная с первого знакомства, больше похожего на накопление туристических впечатлений, переходя к периоду определенной идеализации всего, с чем сталкиваешься, и заканчивая «фазой культурного шока», когда смотришь на всё более реалистично. И именно в этот момент понимаешь, что начинаешь адаптироваться и интегрироваться в новую среду со всеми противоречивыми моментами и национальными особенностями.

Фото предоставлены автором

Одна демографическая антиутопия

Вот как кончится мир
Вот как кончится мир
Вот как кончится мир
Не взрыв но всхлип

Томас Элиот. Полые люди (1925).
Перевод Андрея Сергеева

Книга британского демографа Пола Морланда, сотрудника Биркбека (подразделения Лондонского университета) скорее агитационная, чем научная. Морланд — открытый и вполне активный пронаталист (сторонник увеличения рождаемости); если вы разделяете его ценности (как я), это вас не смутит, если же вы скептически относитесь к росту населения и, напротив, считаете, что число людей уже и так слишком велико, а многомиллиардное человечество оказывает и без того чересчур большое давление на биосферу планеты, то эта книга едва ли вам может понравиться. По-английски ее название говорит само за себя: “No one left. Why the world needs more children?”.

Морланд довольно красочно описывает, куда мы идем, и перспективы эти, по мнению автора, не очень радужные (и мне сложно не согласиться). Отслеживая текущие тенденции, автор приходит к выводу, что по мере старения населения планеты и сокращения его воспроизводства на следующие поколения людей будет ложиться всё большая нагрузка по содержанию всё большего числа пожилых и очень пожилых людей, что не может не сказаться на экономике, которой с этим дисбалансом населения будет всё сложнее справиться. К тому же сама по себе растущая нагрузка (налоговая и не только) помешает вкладываться в рождение детей, что поведет к дальнейшему снижению рождаемости. Именно демографический кризис (влекущий всё большую нехватку рабочей силы и новых идей, исходящих, как правило, именно от молодежи) стал, видимо, причиной того, что сейчас Япония постепенно утрачивает позиции мирового экономического лидера и давно утратила позиции экономики номер два (добавлю от себя: видимо, существенную роль в этом сыграла и непродуманная кредитная политика, уроки которой, к сожалению, до сих пор так и не были усвоены). Многие страны, вероятно, столкнутся с нехваткой населения, так и не став экономически развитыми.

Собственно, сейчас, если верить Морланду, стран, благополучно справившихся с демографическим переходом, всего две: это Израиль, где рождаемость, несмотря на развитую экономику, так и не упала ниже уровня воспроизводства населения (более того, среди мигрантов из стран с очень низкой рождаемостью в Израиле этот показатель даже поднимается), и Грузия, которой в XXI веке удалось вернуться к достаточно высокому (т. е. обеспечивающему воспроизводство населения) уровню рождаемости. К этим двум феноменам отчасти примыкает Индонезия, в которой уровень рождаемости относительно стабилен, но в этом случае речь идет скорее все-таки о снижении числа рождений (хотя очень медленном по сравнению с остальным миром), чем об устойчивости, так что в чем-то опыт Индонезии важен, но в долгосрочной перспективе вопроса он не решит.

Технооптимисты могут сказать: развитие техники в будущем будет достаточным, чтобы увеличить производительность труда настолько, что даже при подобном умеренными темпами идущем снижении рождаемости экономического коллапса удастся избежать. Однако, как отмечает Морланд, надежды эти малоосновательны: с конца прошлого века производительность труда, несмотря на всё более увеличивающуюся его автоматизацию и компьютеризацию, растет всё меньшими темпами (на самом деле в разных странах по-разному, но особое внимание Морланд уделяет родной Британии, статистику по которой приводит с 1970-х). И это замедление роста Морланд связывает именно со снижением рождаемости. Прав ли он, в данном случае не столь важно (у меня на этот счет есть большие сомнения); важно, что производительность труда сейчас действительно почти не растет, а в некоторых отраслях и странах даже падает, и хотя предсказать внезапные технологические прорывы невозможно, пока их ничего не предвещает, надеяться на них не стоит — техника не принесет спасения.

Что же касается Грузии и Израиля, то эти страны крайне небольшие, к тому же крайне гомогенные либо в этнорегиональном (Грузия),

либо в религиозном (Израиль) плане. Их опыт слабо применим в крупных и сильно неоднородных этнически и религиозно государствах.

К тому же Израиль пребывает в состоянии по сути перманентного военного конфликта (октябрь прошлого года был только началом очередного его этапа, но, по сути, конфликт этот тлел и до октября), а у Грузии напряженные отношения с Абхазией и Южной Осетией. На мой взгляд, весьма показательно (и об этом Морланд, увы, не пишет), что рост рождаемости в Грузии начался не только после пронаталистской инициативы патриарха Илии в 2007 году, но и после пятидневной войны 2008-го, и я не уверен, что это просто совпадение. При этом вряд ли кто-то захочет ради повышения рождаемости жить в состоянии постоянной угрозы военного конфликта или в условиях то разгорающейся, то тихо тлеющей войны. Более того, масштабный конфликт, напротив, может вести к снижению рождаемости, что мы видим на примере России, в которой после февраля 2022-го рождаемость только снижается.

Если говорить о недостатках книги: довольно подробно рассказывая о том, что, вероятней всего, ждет человечество в ближайшие десятилетия, Морланд уделяет сравнительно мало внимания причинам намечающихся изменений.

Да, произошел демографический переход; да, теперь дети не кажутся вложением в собственное будущее; да, люди сейчас могут тратить больше ресурсов на воспитание одного-двух отпрысков вместо множества, как это было еще в позапрошлом столетии. Но всё ли мы верно понимаем в этих изменениях? Я бы не был так уверен в том, что отсутствие необходимости заводить множество потомков — это исчерпывающее и достаточное объяснение. На протяжении прошлого и нынешнего столетий изменяются и структуры социальных связей, способы получения информации; наконец, кардинально изменилась экономика детства, отношения детей и родителей. Без понимания всех этих изменений и их влияния на демографию проблематично определить, что именно надо делать для поддержания более высокого уровня рождаемости и предотвращения дальнейшего сползания в демографическую яму.

Можно ориентироваться на мнение самого населения, на социологические опросы, которые в массе своей говорят, что обзаводиться большим количеством детей для современного человека слишком тяжело финансово. Ответ важный, но явно недостаточный, он и сам по себе порождает следующий вопрос: почему при современной социальной системе, когда люди в целом живут лучше, чем когда бы то ни было в мировой истории, когда у них есть (пока еще) больше вещей, больше прав, больше возможностей, — почему при всем этом изобилии воспитание ребенка оказывается столь финансово трудным и проблематичным? Для решения этого вопроса требуется много усилий, нужны исследования и исследования. Подозреваю, результаты подобных работ могут оказаться менее очевидными, чем кажется на первый взгляд, и противоречить интуитивным предположениям.

Несколько лет назад (кажется, в 2018-м) в Москве выступала одна лекторесса, полагающая, что рождаемость обратно коррелирует с ростом социальных связей. Она говорила о росте социальных связей женщин, но и это объяснение мне не кажется достаточным, ведь возможность более открытой коммуникации появляется не только у женщин, но и у детей, а это делает контроль за детьми более сложным и требует для него (если родители действительно считают этот контроль важным) больших ресурсов. И это только один аспект. Надо отследить взаимоотношения родителей и детей, давление институтов, социальных сетей, культурные установки и т. д.

Простые ответы («трудно финансово») порождают и простые решения («надо выделять больше денег»). И, конечно, выделять их действительно надо: если ты встретил голодного, его для начала стоит накормить. Но просто дать денег (даже если речь идет о вкладе в инфраструктуру: строительство детских садов, яслей и т. д.) недостаточно, это «паллиативное» решение, которое не может быть окончательным.

Даже сам Морланд признаёт, что разнообразные меры по поддержанию рождаемости дают очень неоднозначные результаты.

Скажем, Венгрия — одна из самых пронаталистски настроенных стран, больше чем какая бы то ни было другая вкладывающаяся в поддержание семей и рождаемости. В ее госбюджете расходы на стимулирование рождений в шесть раз превосходят военные. Тем не менее, хотя положение дел там уже не столь катастрофическое, как в 1990-е, прийти к уровню рождаемости, достаточному для воспроизводства населения, так и не удалось.

Но дело не только в том, что простое финансирование будет недостаточно эффективным — со временем оно может стать даже контрпродуктивным. Учитывая, что население мира скоро уже начнет сокращаться, а во многих развитых странах давно и стремительно сокращается, на мо-

лодые когорты ложится всё большая нагрузка по обеспечению старших поколений (в том числе налоговая нагрузка), и если эта нагрузка увеличится — а в случае с дальнейшим ростом выплат на рождение детей, закрытие ипотечных кредитов для семей с детьми и т. д. она увеличится с почти стопроцентной вероятностью (либо государствам нужно будет искать какие-то иные способы получения денег помимо налогообложения, но это уже требует существенных реформ), — то да, такая политика будет поддерживать тех, кто решился завести детей, но многие, на кого нагрузка будет давить всё сильнее, напротив, будут всё активней от рождения детей отказываться. Деньги — это важно, но этого уже недостаточно, нужны более глобальные, более радикальные изменения.

Что можно сказать, подводя итог написанному? Книга Морланда занимательна, она содержит достаточно большое количество данных о снижении рождаемости в мире, в целом она полезна всем интересующимся демографией, но теоретического осмысления происходящего явно не хватает, как и продуманных предложений экономической и социальной политики, которая могла бы действительно позитивно повлиять на изменение уровня рождаемости. Это неудивительно. Чтобы осмыслить и сложить все факторы, чтобы предложить широкий ряд изменений, которые могли бы быть позитивно восприняты обществом, исследователь должен быть не только демографом, но и экономистом, психологом, урбанистом, культурологом и т. д. В общем, это работа для целого коллектива авторов, которую Морланд никак не мог выполнить в одиночестве. Перед нами развернутая картина тупика без понимания того, как мы в него попали, и без развернутых рецептов того, как нам из него выбраться.

И последнее: я бы очень советовал ознакомиться с книгой Морланда нашим законодателям (хотя понимаю, что вряд ли кто-то из них прочтет мою статью), каждому персонально, чтобы у них появились хотя бы самые общие представления о том, что предпринимается в мире для предотвращения дальнейшего снижения рождаемости, и они не пытались бы поднимать ее заведомо контрпродуктивными мерами вроде закона о борьбе с чайлд-фри (впрочем, у меня есть большие подозрения, что на самом деле этот закон служит лишь для имитации борьбы за рождаемость).

Юрий Угольников



Морланд П. И никого не стало. Зачем миру дети? / Пер. с англ. Евгения Поникарова; науч. ред. Денис Микшич. — М.: Азбука-Бизнес, Азбука-Аттикус, 2024

Диалоги Бонгарда и Ньюберга о построении машинного мышления (1957–1968)

Олег Орлов, ст. науч. сотр. лаборатории обработки сенсорной информации ИППИ РАН



Олег Орлов

На мой взгляд, названный предмет представляет исключительный исторический интерес: тогда шла эпоха покорения космоса, заря компьютерной эры, еще совсем недавно (в 1953 году) совершили свое открытие Крик и Уотсон, и отсюда проистекал энтузиазм наших биофизиков, особенно Ефима Либермана: вот же она, универсальная машина Тьюринга, воплощенная в как раз «то, что требуется»: прочная молекулярная лента, универсальный биологический носитель информации.

Разговоры (научно говоря, диалоги, а по факту — препирательства) двух уникальных личностей, Михаила Моисеевича Бонгарда¹ и Николая Дмитриевича Ньюберга, проистекали у нас на глазах или, по крайней мере, были отдаленно слышны (если двери в кабинет Николая Дмитриевича были прикрыты).

Вряд ли в этих разговорах было что-то очень новое для профи, но они велись среди нас, профанов; нам это было увлекательно, несмотря на внутренний душевный протест. В то время многое было внове, а нашим девизом уже было: «Сетчатка есть часть мозга, выдвинутая на периферию» (читай: «Вот ужo разберемся с этим, тогда увидите!»).

Мое описание будет носить характер подстрочника для сценария кинофильма о «науке, как она есть на самом деле» (вариант «...от первого лица»). Дело в том, что в то время были популярны романы Артура Хейли с краткими названиями («Аэропорт», «Отель»), навевающими нечто зеркальное: «Академия», «Институт», «Лаборатория». Наблюдений и фигурантов, сплошь уникальных, было море — коллеги могут подтвердить. Итак...

¹ См. также trv-science.ru/tag/mihail-bongard/

Бонгард, безоговорочно — фигура титаническая, и заслуженно. Не буду о его здоровье (победе над туберкулезом) и альпинизме (мастеров спорта СССР по альпинизму зря не давали), и говорю это не впустую. С детства под присмотром деда — отличного педагога; с быстрым умом, отточенным в зубастом школьном юношестве, закаленным в неприятии тотальной идеологической лжи (научного построения коммунизма); тем более человека, прошедшего фронт; из когорты бесчисленных *этих*, с поражением по пятому пункту. Кончить с отличием физфак МГУ по кафедре колебаний и оказаться без работы (в пресловутом 1952-м, когда многих *этих* погнали с закрытых проектов). Для знатока колебаний при распределении не нашлось лучшего применения чем на фабрике балалаек в деревне Шихово! (Рядом с ЗБС — нашей Звенигородской био-станцией МГУ). Оттуда бы куда угодно, но нашлось не такое уж и плохое место — Планетарий, где те же безработные, по той же причине. А тут такая «школа танцев»: ты читаешь лекцию, а твой партнер (такой же вострый) тасует твои диапозитивы: «И! давай-ка без запинок. Чтобы никто ничего не заметил!» Школа не просто отточенной, а отполированной до блеска мгновенной реакции, ориентации на плацдарме диалога с оппонентом. Мастерством построения спора Бонгард быстро брал инициативу в свои руки, убивая лекторов-пропагандистов на политзанятиях. И не только логикой, а при малейшем затруднении еще и правильно расставленными «капканами»: «Что? Не понял». (Такая фишка: заставить оппонента повторить — это дает мгновение на маневр). Особенно действует это его «не понял» на бедняжек биологов, и без того запуганных математикой — наукой неизвестной и необсуждаемой по умолчанию.

«Сколько будет дважды два?» — величественно вопрошает Бонгард аудиторию бедных биологов.

«Неужели пять? Неужели семь? Что-то должен же значить его вопрос, не зря же он нас спрашивает...» — мечутся бедняжки в панике. «Тут должен быть какой-то скрытый смысл. Не может не быть. Но какой? Да и такого быть не может, чтобы он не понимал, что скрытый смысл нам не под силу!» — трясут хвостиками бедные овечки-биологи, при одной мысли о страшных зубах волка-Мики.

«Четыре!» — провозглашает Михаил Моисеевич, как истинный Моисей. Все облегченно вздыхают.

Это карикатура, но ничто не объясняет меня золотить икону. Мы помним, с каким облегчением прошел один из наших очаковских се-

минаров в отсутствие Бонгарда, когда был приглашен Борис Вепринцев из Пущино, с докладом об электрофизиологии нервного волокна. Спокойно, без нажима на хвост и пятки, без затыкания рта лицам с галерки. Эта манера подать себя, лишаящая инициативы мысли у аудитории, всегда претила мне. (При съемке фильма не забыть подсказать режиссеру, что без этой сцены фильм не пойдет.)

Мгновенная реакция, мгновенный маневр давали Бонгарду чистое преимущество в каждом раунде на открытом ринге. Бонгард это знал — и этим пользовался. Николая Дмитриевича, превыше всего ставившего безупречность построения, эта манера могла буквально вывести из себя, и однажды он ударил рукой по столу, на котором, к сожалению, валялась железная кнопка острием вверх, так что ладонь пришлось мазать йодом.

Елена Михайловна Максимова вспоминает и такой эпизод. Большая группа сотрудников лаборатории в 1964 году отправилась в Ереван на Всесоюзный съезд физиологов — три дня пути в плацкартном вагоне. В одном купе ехала молодежь, в соседнем — старшие, в том числе Ньюберг и Бонгард. Был конец октября, с московских рынков возвращались армяне — торговцы фруктами. Первый день пути мы с ними не смешивались. В конце первого дня пути к нам в молодежное купе вбежал взволнованный пожилой армянин со словами: «Ребята, скорей, скорей, сейчас этот ваш старик убьет палкой этого черного, молодого!». Игорь Зенкин пошел посмотреть, что происходит. Вернулся и, смеясь, объясняет: «Не волнуйтесь, это они о работе спорят». Армянин произнес: «И еще говорят, что кавказский народ горячий...» Отношение к нам изменилось, нас зауважали, угощали, звали в гости в Армению.

Для Николая Дмитриевича математика была не просто наукой (средством построения доказательства). Она была его средой обитания, воплощением предельной, безупречной справедливости, где царит полный баланс прав и обязанностей каждого участника в отдельности (самого по себе), а тем более в диалоге. Вы *имеете право* говорить что угодно, но вы *обязаны* соблюдать принятые нормы аргументации. Входя в эти чертоги, оставляете всё — свои эпoletы, громкий голос, живой вес — и «потрудитесь»: ничто, кроме корректной аргументации, не имеет хождения в этом оазисе безупречной истины. Здесь вы защищены надежнее, чем законом и конституцией. Здесь царит *истина*, позволяющая смело смотреть в глаза лжи, откуда бы она ни исходила. Математика не как «что-то там почитать», а как мораль-

ная норма, как совесть. Где есть то, за что человек достоин положить голову.

И Николай Дмитриевич предпочитал спокойно обдумать, сформулировать и *написать* тщательно обдуманное. Обдумывал он каждое слово так тщательно, что потом конечную формулировку порой повторял буквально *слово в слово*, вызывая у нас улыбку этой, как с пластинки, точностью повторения своих слов. Механической точностью.

Предметом главного препирательства Бонгарда и Ньюберга была сама возможность построения машинного мышления. Скольким пунктом в этой теме была, разумеется, нечеткость понимания каждым по-своему этого предмета. Построить модель (точнее, воспроизвести ту или иную отдельно взятую способность), разумеется, можно.

«Но, — говорил Ньюберг, — в машине нет и *не может быть* ничего сверх того, что заложили в нее инженер и программист. Вы (они) могли заложить что-то незаметно для себя, задано, попутно с тем, что закладываете намеренно. Проявится это позже, а вам будет казаться, будто машина способна делать что-то самостоятельно. Но это будет не более чем иллюзия, результат невозможности исчерпывающим образом учесть все без исключения свойства вашего собственного построения».

Мне, «натуралисту» (биологу), были по меньшей мере близки эти слова — о неполном описании всякого материального объекта. Это только в математике (для меня) возможны объекты, доступные исчерпывающему описанию — своим определением; всё дальнейшее — результат логических комбинаций того, что содержится в определении. Свойства же материальных объектов всегда есть результат тестирования тем или иным эмпирическим *способом*, число каковых изначально не ограничено. Другими словами, сколько ни описывай свойства материального объекта, никогда нельзя утверждать, что не найдется еще одного нового, ранее неизвестного — в результате нового «тестирования», в новых условиях. А мыслимо ли заранее предвидеть все варианты новых условий? Такая вот философия наивного натуралиста, из которой следует, что автор машины и вправду никогда не может предвидеть всех свойств и проявлений своего детища. По счастью, я не был участником дискуссии, поэтому так и осталось неизвестным, не было ли тут прорехи.

Словом, позиция Ньюберга выглядела убедительной. То есть правильной.

Позиция Бонгарда была не менее убедительной: «Никто не может за-



Михаил Моисеевич Бонгард (26.11.1924–5.8.1971) — специалист в области кибернетики и биофизики, автор книги «Проблема узнавания» (1967), один из основоположников теории распознавания образов. Выпускник физического факультета МГУ, докт. техн. наук. Заведующий лабораторией передачи и обработки информации в органах чувств ИППИ АН СССР в 1967–1971 годах.

претить ученику стать умнее учителя. Если я заложу в машину способность формулировать законы (выявлять причинно-следственные связи) и дам ей доступ к окружающему миру, она приобретет новые для нее знания, которые никак не будут побочным следствием чего-либо, мною неучтенного, заложенного нечаянно».

И вправду. Тоже убедительно.

И они с Михал Сергеевичем Смирновым стали учить машину узнаванию сначала простых арифметических правил, на образцах-примерах из троек чисел на таблицах с тремя колонками чисел (*a*, *b* и *c*); и программу назвали «Угадай закон».

Дело пошло успешно, через несколько лет машина угадывала уже лучше геолога-нефтяника, чем кончит бурение на нефть, но Николай Дмитриевич был непреклонен: «Мышление человека, в своей доступной анализу составляющей, опирается на такой обширный фундамент знаний об окружении и его истории, который немислимо вложить в машину. Без этого фундамента все версии „машинного мышления“ будут оставаться если не карикатурой на мышление человека, то по меньшей мере лишь куцом его подобием. Попытка же вооружить машину названным выше багажом потребует времени, неотличимого от бесконечности». (Примерно этому посвящена статья Ньюберга «О познавательных возможностях моделирования»², которую подготовил к печати Михаил Сергеевич Смирнов — уже после кончины Ньюберга.)

И тоже ведь убедительно.

Следует признать, что даже для сверх-суперкомпьютеров того времени (до 1970-х годов) слова Ньюберга справедливы, потому что их ресурсы ничтожны *по сравнению с нынешними*. Но сегодня, спустя полвека, багажи знаний, заложенные в суперкомпьютеры, уже мало отличимы от требований Ньюберга. Так что же? Значит ли это, что нынешние версии ИИ соответствуют желанным Бонгарду машинным моделям мышления? Можно уверенно сказать лишь, что будь он жив и продолжал бы работать, то был бы не только свидетелем огромных успехов других и подвижек в этой области, он и сам бы менял собственные представления и цели.

За 60 лет технологии продвинулись поистине *немислимо*. Многое, тогда действительно немислимое, стало возможным; но нам интересны те люди в ту эпоху, а не наши нынешние оценки тогдашних представлений.

² Ньюберг Н.Д. О познавательных возможностях моделирования // Математическое моделирование жизненных процессов. — М.: Мысль, 1968.

Из заметок

о «школе Ньюберга»

Переход лаборатории Ньюберга из Института биофизики АН СССР в Институт проблем передачи информации в 1963 году был для ИППИ, быть может, заметным, но всё же не выдающимся событием: появилась еще одна лаборатория, восьмая по счету и первая «биологическая», ничем раньше не известная для коллектива института; по счастью, со своим сложившимся научным профилем — похоже, не вызывающим забот о подтягивании ее академического уровня; со своим собственным помещением и оборудованием — значит, не осложняющая и без того непростого положения ИППИ с рабочими площадями... Разве что беспартийность заведующего, да и отсутствие членов партии в коллективе... Даже с пятым пунктом всё терпимо...

Для коллектива же лаборатории «законный» *перевод* из одного академического института в другой явился почти немислимо благополучным исходом драматической ситуации, грозившей полным распадом небольшого, своеобразного, на редкость слаженного, «на подъеме», научного коллектива. Ситуация заключалась в необходимости физического переселения из Москвы в Пущино-на-Оке, куда в 1962 году начал переезжать Институт биофизики, новое здание для которого уже вводилось в эксплуатацию. Никто из сотрудников лаборатории биофизики зрения (как тогда она называлась) переезжать из Москвы не намеревался. Поиски вариантов были малообнадешивающими; обсуждался даже Зеленоград с его явно прикладной (чтобы не сказать оборонной) общей ориентацией... (Этот вариант был опосредован уже сложившимся контактом Бонгарда с миром компьютерщиков, отчасти же участием в судьбе лаборатории со стороны Монины — капитана первого ранга из Отдела науки ЦК, впоследствии директором Института океанологии АН СССР и академика — в годы, когда Хрущёв, впечатленный компактностью американского персонального компьютера, дал команду вложиться в вычислительные технологии.)

...Насколько известно, помощь пришла благодаря обращению Ньюберга к Колмогорову, с которым они были знакомы со времен обучения в гимназии Е.А. Репман. Очевидно, именно Андрею Николаевичу Колмогорову мы обязаны тем, что заведующий «терпящей бедствие» лабораторией, профессор Николай Дмитриевич Ньюберг был принят директором ИППИ Александром Александровичем Харкевичем. Не уверен, был ли их разговор при первой встрече тем, о котором пишет с своих воспоминаниях о Харкевиче Ю.Л. Сагалович, и был ли он вообще единственным между ними; но тот факт, что Харкевич фактически *сразу* согласился взять лабораторию в свой институт *целиком* (без персонального знакомства с каждым на предмет возможного выборочного перевода, как это предполагал разговор с А.А. Ляпуновым — который, правда, и не располагал ресурсами директора института) заслуживает нашего интереса.

Трудно представить себе, чтобы подобный шаг А.А. Харкевича был просто откликом на просьбу А.Н. Колмогорова как на «поручение». Нет сомнений, что это было прежде всего результатом ясного понимания Александром Александровичем того, с кем он имеет дело и с чем тот к нему пришел. Понимания того, насколько ему самому близка и понятна тематика лаборатории Ньюберга, каков уровень работ и каков риск лишних забот.

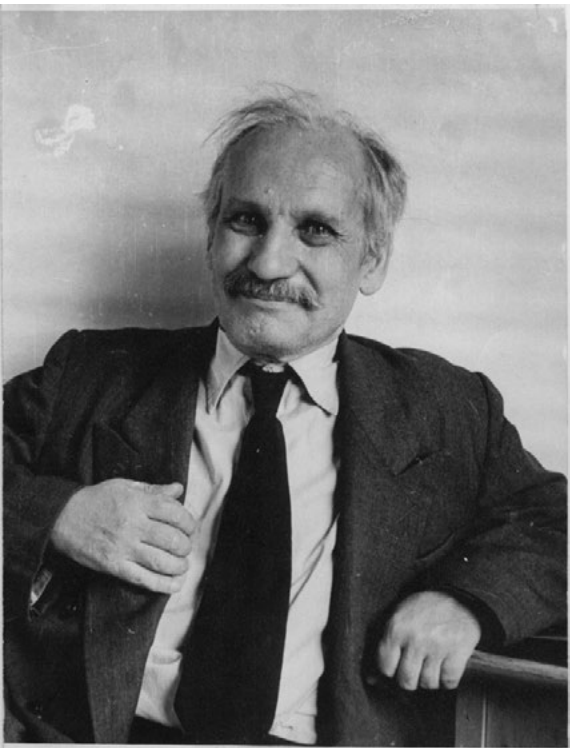
Насколько я представляю себе Александра Александровича Харкевича, с которым мне не довелось даже видеться, и насколько прекрасно ►

► знаю Николая Дмитриевича Нюберга, их первой же встречи было достаточно для полного взаимопонимания, полного и обоюдного, что называется «с полуслова».

Термин «школа Нюберга», совершенно естественно, подразумевает так называемую научную школу. Представление о научной школе многообразно. Обычно речь идет о выдающемся ученом, основоположнике нового научного направления, со множеством публикаций, многими учениками и последователями, со своей кафедрой, институтом и журналом. Была ли такая школа у великих — у Галилея, Декарта, Ньютона? Конечно, нет; но они были великими учителями для многих, и эти многие в некотором смысле приняли их школу. Николай Дмитриевич не принадлежит ни к величайшим и всемирно известным, ни к числу имевших многочисленных учеников. К тому же некоторым современным великим свойственно то, что собственно и называется величием и что никак не вяжется с обликом Н.Д. Это был один из редких в своем роде людей, гармонично сочетавших в себе безупречного ученого-математика, настоящего знатока изобразительного искусства, прекрасного знатока истории, замечательного рассказчика и доброжелательного, глубоко демократичного руководителя.

Трудно удержаться от внимания к самому этому сочетанию, к взаимному влиянию таких, на первый взгляд, совершенно разных «начал», как математика и демократизм, которые «сочетались» в Н.Д. в буквальном смысле

слова. Совершенно чуждый командно-распорядительного стиля общения, Н.Д. был безоговорочно старшим в его устах математику инструментом предельно демократичного взаимодействия (порой словесного турнира) как *социального* события. Непрерываемая доказательность математического построения, *уравнивающая*



Николай Дмитриевич Нюберг (8.1.1899–21.6.1967) — математик, специалист в области биофизики, основатель математизированной колориметрии. Выпускник гимназии Репман и физико-математического факультета МГУ, докт. физ.-мат. наук. Последние тридцать лет жизни руководил лабораторией биофизики зрения, вначале входившей в состав Института биологической физики, а затем перешедшей в Институт проблем передачи информации АН СССР.

в правах его участников (или слушателей и лектора), — вот главная связующая этих начал, делающая для Николая Дмитриевича математику миром, где царят порядок и равенство (как высшие «общечеловеческие ценности», говоря теперешним газетным жаргоном). Доказательность, в которой нет места необсуждаемости и неприкасаемости чего бы то ни было, каких бы то ни было высказываний и деклараций, кому бы они ни принадлежали. Сегодня это не так актуально в плане «внутренней политики»: лица старшего поколения поотвыкли, а младшему поколению трудно представить, насколько несовместимыми могут быть идеологические догматы единолично правящей партии с одной стороны и науки — с другой; но в ту

эпоху эта разница была на поверхности, была элементом повседневно-сти. Одним из замечательных обобщений Николая Дмитриевича на эту тему, современным эпохе, было следующее: «Квалификации „суждение“ заслуживает только высказывание, которое допускает аттестацию „ложно“ либо „истинно“. Так, высказывание „Вперед, к победе коммунизма!“ не является суждением, в отличие от высказывания „Уже нынешнее поколение будет жить при коммунизме!“».

Трудно избавиться от впечатления, что не только сама математика, но и история ее рождения, ее начального расцвета в эпоху античных демократий служили Николаю Дмитриевичу, по характеру предельно демократичному, внутренней надежной опорой для всего вообще, *всего в целом*: для дружественного, открытого отношения к людям; для необсуждаемой доказательности и *справедливости* науки; для общего оптимизма, выраженного в присущей ему улыбке и готовности к шутке. Математика, где царит порядок, порядочность, чистоплотный баланс прав и обязанностей, безоговорочный примат истины. Среда, которая не только позволяет, но адекватно этому обязывает. В речи Н.Д. совершенно уместными были слова «потрудитесь» и «соблаговолите». Школа Нюберга была заодно школой отвечать, нести ответственность за свои слова. Среди прочего — нести ответственность не только за свои высказывания, но и за логические следствия из сказанного — что, вообще говоря, не сразу понимается как достаточно обоснованное требование.

Результат, как правило, был не только изыщен своей строгостью, но

и красочен (тоже в буквальном смысле слова), поскольку предметом обсуждения обычно были цвет, окраска, краски, живопись, культура, Возрождение, Леонардо, Гельмгольц, Грассман и так далее.

Здесь стоит отвлечься на обсуждение уместного в этом случае термина *эрудиция*. Независимо от того, как она толкуется в энциклопедиях, не следует путать эрудицию с тем, что называют энциклопедическим уровнем познаний, начитанностью. Эрудиция — это не уровень полноты сведений, а способ мышления: это не энциклопедия во всей полноте ее статей, а энциклопедия в ее живом использовании, как в «Википедии», когда все сноски тут же активируются и побочные темы привлекаются к работе мысли. Это вовсе не та «энциклопедическая осведомленность», что нужна для успеха в решении кроссвордов и в системе тестирования, когда достаточно знать прямой ответ на любой вопрос, но не требуется знать ни причин, ни следствий, ни сопутствующих обстоятельств предмета. Знания, мысль, как правило, имеют структуру сети, представляют собой *World Wide Web*, наподобие гипертекста, со ссылками и адресацией ко многому попутно нужному для дела. Эрудиция — это когда всё это приходит на ум без напряжения; это не сумма знаний-сведений, а склад ума, способ пользоваться знаниями, когда всё нужное откликается, складываясь в целостную картину. Люди с таким складом ума понимают друг друга с полуслова, не затрудняясь, когда разговор «перескакивает» с одной темы на другую.

Мне представляется, что такими были оба главных персонажа моего очерка — Нюберг и Бонгард.

Из набросков к очерку «Мой Бонгард»

Движимый непреклонным стремлением понять, как работает мозг (как организованы интеллект и мышление), Бонгард с достойной изумления пронизательностью изначально понимал первостепенное значение *узнавания* как базового, всепроникающего начала в построении сложных процедур, из которых всё это сложено. Совершенно логично, что его (увы, единственная) книга называется «Проблемы узнавания». Нельзя исключить, что значимость его прозрения, по важности подобного овладению огнем, остается неосознанной нами, подобно тому, как не вспоминает Прометей всякий, кто циркает спичкой или пользуется зажигалкой.

Остается недопонятой, недооцененной тотально-глобальная значимость «узнавания», его места в так называемом *мышлении* (включающем *соображение* животного). В прессе узнавание низвели до распознавания — процедуры пассивной, как условный рефлекс. На деле же суть его в способности *видеть общность в разном* (как историки видят общность между событиями 1812-го, 1941-го и 2022-го). Для меня — как разница между *энциклопедизмом* при решении задач с кроссвордами и упомянутой *эрудицией*.

Бонгард рос в 1930-е, когда на каждом шагу школьника (особенно в Дворце пионеров) ждал доступ к собственным открытиям, заодно с освоением того или иного мастерства *собственными руками*. Тот же Миша Смирнов мальчишкой освоил изготовление линз (для *своими руками* — телескопа, для *своей головой* — астронормии).

Исходно Мика многое мыслил в терминах элементной базы «радиотехники» (лампы-резисторы-емкости-резонаторы), точнее, в терми-

нах жестких алгоритмов поведения сложных схем, собранных из оных — образца надежно детерминированных, *логически* предсказуемых материальных объектов. Отсюда обычное для него суждение: «Хочешь сказать, что понимаешь, — сделай схему». Буквально как для учителя математики эквивалентны доказательству «в буквах» и в чертеже (для квадрата суммы двух величин), так для Бонгарда — словесное доказательство мысли, и воплощенное в схему.

Бонгард начал со зрения и зрительного восприятия в значительной мере потому, что на этом участке естественных событий сам начальный пункт — внешний стимул — доступен полному, исчерпывающе корректному описанию с предельной внятностью и любой нужной точностью, присущей как физической оптике (от Ньютона и других классиков линейной оптики), так и биофизике (точнее, основам психофизики) зрения, заложенной основоположником всей биофизики великим Гельмгольцем, во втором томе его «Основ физиологической оптики». Психофизиология восприятия поверхностных цветов (окраски) несамосветящихся предметов, в переменных (по спектральному составу) условиях освещения, а также при разбелении вуалью туманов или дымки; стереосинтез пространственно организованной сцены (со всеми его компонентами); примеры иллюзий в обоих этих разделах, как результат непреложно действующих процедур/алгоритмов из базового арсенала сложнейшей кухни восприятия окружения — вот что служило Бонгарду той стартовой площадкой, когда он приступил к собственной программе — анализу того, из чего складывается «познание». Достойно внимания четкое различие, которое сам Гельмгольц проводил между *суждениями* (субъективным восприятием, т. е. *непроизвольной интерпретацией* испытуемым простого объ-

екта либо сложной сцены, которые предъявляются ему для рассматривания) и произвольным логическим *рассуждением* — сознательной оценкой своего восприятия. Всё это, вместе с миром иллюзий, принадлежит к числу жестко работающих алгоритмов из арсенала базовых, недоступных осознанному управлению процедур, служащих фундаментом зрения и интеллекта. Как это всё устроено? Какова элементная база? Каковы свойства нейронов сетчатки — «части мозга, выдвинутой на периферию»? Как из этого складывается феноменология целого, доступного как собственному субъективному наблюдению экспериментатора, так и объективному анализу в опытах с испытуемыми? Вот что двигало интересом Бонгарда к нейрофизиологии сетчатки и что выразилось в привлечении, по его инициативе, тогда еще начинающего нейрофизиолога Алексея Бызова в лабораторию Н.Д. Нюберга. Именно по инициативе Бонгарда Бызовым был выполнен послыйный анализ электроретинограммы — сложной суперпозиции отдельных компонентов, генерируемых послыно различными структурами сетчатки (лягушки). Это было значимым шагом в программе изучения элементной базы сложной системы, с оптимистической перспективой понимания того, как из деталей складывается целое. По сути, это было прямым продолжением подхода И.М. Сеченова: «Оставим разговоры о душе; попробуем разобраться, как работает живой мозг». (Насколько изначально ошибочен был упомянутый лозунг, уповавший на продуктивность познания сетчатки для понимания работы мозга, тогда не очень задумывались.)

Случай, давший Бонгарду доступ к моделированию на универсальных ЭВМ, круто поменял его интерес — от свойств разных типов нейронов к принципам построения алгоритмов, лежащих в основе построения обобщений, от выработки простейших «условных рефлексов» до все-

общих законов физики. *Узнавание* общности *разных, но похожих* предметов, сцен, ситуаций — вот что лежит в основе интеллекта.

Начав с компьютерного моделирования узнавания простых математических правил, по которым строились материалы для «обучения» программ, достаточно подготовленных к этому, Бонгард со своими сподвижниками Ш. Губерманом и В. Максимовым быстро достиг результатов, имеющих прикладную ценность, в частности, в машинном прогнозировании нефтеносности регионов геологической разведки. Как и прикладная ценность компьютерной диагностики в медицине, практическая значимость этого направления, доступная оценке в долларах, заслуживает профессиональной оценки; но она частично отвлекала Бонгарда от собственной генеральной линии и конечной цели — познания природы интеллекта.

Замечательно, что возвращение к этой цели вынудило его обратиться к неожиданной (для «математика») теме — *организации целостного поведения организма в окружающей среде*. Мне, биологу, эта тема близка изначально, поэтому компьютерные упражнения коллег были мне как жевание сухарей всухомятку (несмотря на восторг, испытанный при знакомстве с азами программирования на «Бейсике»). Зрение, зрительное восприятие, восприятие вообще — всё это в живом ради потребностей *целого*. Его ресурсы контроля внешних событий (сенсорика) и управления собственными действиями (моторика) подчинены аппарату целеподчиненной, целенаправленной активности. Чистая сенсорика сама по себе не дает ответов на вопросы, касающиеся природы интеллекта.

Трагическая гибель Бонгарда, мастера спорта СССР по альпинизму, в экспедиции 1971 года на Памире, привела к распаду его бригады

единомышленников, а цепь исторических катаклизмов с СССР доконала целенаправленное коллективное движение в направлении, заданном его основоположником. На отдельных участках это продвижение продолжалось; так, значительные успехи были достигнуты Губерманом и Максимовым в компьютерном узнавании сути в изображениях сложных сцен: ландшафта и его деталей, деревьев, зданий и т.д. Это направление работ было большим достижением в совершенствовании интеллектуальных программ, ценных для робототехники, для одушевления популярных ныне дронов, которых ждут широкие перспективы инвестиций и применение в грядущих войнах; однако это следует отнести к сфере *инженерных* достижений, а не к области познания естественного интеллекта.

Вряд ли есть основания сомневаться, куда неизбежно привело бы Бонгарда развитие его проекта. Сегодня, спустя полвека после его основополагающих достижений, несмотря на огромный прогресс в быстродействии, ресурсах памяти и совершенстве средств поиска данных в океанах научных знаний (доступных сегодня каждому компьютеру посредством немислимого в то время Интернета) до сих пор не слышно ни об одном открытии, сделанном самим железом, без участия живого интеллекта.

По ключевому слову нужный материал находит, с языка на язык переводит, картинки почти понимает, все знания в его распоряжении; даже на поставленные вопросы дает правильные ответы, да и вообще способен к обучению, может успешно сдать вступительные экзамены в американский университет, способен поддерживать беседу с одиноким пенсионером... Чего же недостает железу? Чем таким мы отличаемся? С чем связано наше преимущество?.. Может быть, это — язык?..

Фото предоставлено автором

Год великого перелома в физике и его предыстория

Алексей Левин

29 июля 1925 года редакция немецкого журнала *Zeitschrift für Physik* получила и вскоре опубликовала статью молодого приват-доцента Института теоретической физики Гёттингенского университета Вернера Гейзенберга «О квантовомеханическом истолковании кинематических и механических соотношений»¹. В короткой, всего на одно предложение, аннотации автор отметил, что в его работе «делается попытка получить основы кванвотеоретической механики, которые базируются исключительно на соотношениях между принципиально наблюдаемыми величинами». Эта публикация стала началом серии блестящих теоретических исследований сравнительно немногочисленной группы ученых, которые в течение нескольких лет привели к созданию основ принципиально новой теории материи и излучения, основанной на квантовых принципах.

Таким образом, в наступающем 2025 году просвещенное человечество будет отмечать столетний юбилей Великой Квантовомеханической Революции, которая на десятки лет стала перманентной (можно сказать, совершенно по Троцкому) и полностью преобразовала весь корпус научных представлений о микро- и макром мире.

До лета еще далеко, так что рассказывать об обстоятельствах написания и содержании первой и последующих статей Гейзенберга и прочих архитекторов квантовой механики еще рановато. Кроме того, за столетие, прошедшее с 1925 года, эта тема была так тщательно отработана в мириадах статей и книг, что мне нечего к ней добавить. Однако квантовая механика возникла вовсе не одномоментно, как рожденная из головы Зевса (или из его бороды) Афина Паллада. Появлению и шлифовке теории предшествовали как минимум три десятилетия интенсивных творческих поисков и открытий. В них приняли участие куда больше физиков, чем в интеллектуальном рывке, начало которому положила упомянутая статья Гейзенберга. Отнюдь не претендуя на сколько-нибудь полное описание этих событий, которым опять-таки посвящена гигантская литература, я попробую напомнить о некоторых важных моментах движения физики на пути к появлению квантовой механики.

¹ Heisenberg W. Über quantentheoretische Umdeutung kinematischer und mechanischer Beziehungen // Zs. Phys. 33, 879–893 (1925).

Лучевая лихорадка

Начнем с 1890-х годов. В это время физики столкнулись с несколькими разновидностями излучений неизвестной и даже загадочной природы. Первым на эту дорогу вступил профессор физики Вюрцбургского университета **Вильгельм Конрад Рентген**. В ноябре 1895 года он обнаружил невидимое излучение, исходящее из разрядной трубки с катодными лучами. Оно свободно проходило через многие среды, включая и человеческую плоть, и потому быстро нашло применение в медицинской диагностике.



Вильгельм Конрад Рентген в 1900 году

Природа Х-лучей, как их назвал Рентген, служила предметом споров до 1912 года, когда мюнхенские физики **Макс фон Лауэ, Пауль Книппинг** и **Вальтер Фридрих** обнаружили их дифракцию на кристаллах. В соответствии с научными представлениями того времени это означало, что Х-лучи естественно считать электромагнитными волнами, уступающими по длине не только видимому свету, но и ультрафиолету. В том же году англичанин **Уильям Генри Брэгг** и его сын **Уильям Лоренс** измерили длины их волн, за что уже на будущий год стали нобелевскими лауреатами. Интересно, что первоначально старший Брэгг считал Х-лучи незаряженными материальными частицами, но после открытия мюнхенских коллег быстро признал их волновую природу. Не менее интересно, что сам Рентген в первой статье об Х-лучах допустил, что они могут представлять собой продольные волны, распространяющиеся в световосном эфире (до специальной теории относительности оставалось еще около десяти лет, и концепция эфира

считалась вполне законной). Рентген прекрасно знал, что, согласно теории Максвелла, электромагнитные волны поперечны, так что он тогда явно не считал Х-лучи электромагнитным феноменом. Вряд ли нужно напоминать, что сейчас эти лучи принято называть рентгеновскими.

Открытие вюрцбургского профессора было только началом — вскоре последовало открытие радиоактивности. В феврале 1896 года руководитель кафедры физики в парижском Национальном музее естествознания **Антуан Анри Беккерель** случайно заметил постоянно испускаемое ураном невидимое излучение (как тогда говорили, «эманацию»), способное засвечивать обернутые в темную бумагу фотопластины. Три года спустя **Эрнест Резерфорд**, который тогда работал в монреальском Университете Макгилла, сообщил об открытии двух компонент урановой эманации, тяжелой и легкой, которые он назвал альфа- и бета-лучами. Природа бета-лучей выяснилась в 1900 году, когда Беккерель идентифицировал их как быстрые электроны. Альфа-лучи оказались ядрами гелия, что через восемь лет доказал Резерфорд. Наконец, в 1900 году французский физик и химик **Поль Виллар** открыл у урана еще одну «эманацию», которой Резерфорд через три года присвоил имя гамма-лучей. Сначала в них видели быстрые незаряженные частицы, но в 1914 году Резерфорд и его ассистент **Эдвард Невиль да Коста Андраде** доказали, что это электромагнитные волны, лежащие в самой высокочастотной части спектра, справа от рентгена.

Итак, через два десятилетия после открытия Рентгена физическая природа всех новооткрытых излучений была надежно установлена и с тех пор не подвергалась пересмотру. Однако на том этапе развития науки механизмы их генерации оставались необъяснимыми. Сейчас мы знаем, что на базе классической физики эта задача в принципе неразрешима — тут потребны квантовые принципы. Поэтому исследования славной плеяды экспериментаторов того времени можно считать прелюдией (точнее, одной из прелюдий) к созданию квантовой механики.

Голландский прорыв

Без малого через год после обнаружения рентгеновских лучей появились сообщения о другом важнейшем достижении, которое современники справедливо восприняли как крупнейший триумф классической физики, — теории взаимодействия вещества с максвелловским электромагнитным излучением. В 1896 году преподава-

тель Лейденского университета **Питер Зеeman**, который уже шесть лет экспериментировал с магнитооптическими явлениями, занялся исследованием влияния магнитных полей на спектр компактных излучателей света. Он рассчитывал проверить справедливость давней гипотезы Майкла Фарадея, который предсказал, но в 1862 году не смог обнаружить расщепление спектральных линий в магнитном поле. В августе его эксперимент дал первый ожидаемый результат. Зеeman наблюдал уширение двух ярких линий спектра натрия, входящего в состав поваренной соли, помещенной на асбестовой подложке между полюсами сильного электромагнита и нагретой бузеновской горелкой. Позднее он продублировал этот эксперимент еще в нескольких версиях на более совершенной аппаратуре, в частности, заменив натрий литием. Убедившись в надежности своих наблюдений, Зеeman 31 октября доложил о них на заседании Нидерландской королевской академии наук.



Хендрику Антону Лоренцу в 1902 году

Для интерпретации своих результатов Зеeman обратился к профессору того же университета, признанному лидеру европейских физиков-теоретиков **Хендрику Антону Лоренцу**, у которого раньше был ассистентом. Лоренц с начала 1890-х годов разрабатывал самую продвинутую на то время теорию взаимодействия электромагнетизма и вещества, основанную на предположении о существовании дискретных носителей электрических зарядов. Ее сейчас принято называть электронной теорией материи, что исторически не совсем точно, поскольку электрон был открыт только в 1897 году. Используя свои наработки, Лоренц очень быстро не только объяснил результат Зеема-

на, но и предсказал другие свойства новооткрытого эффекта, которые в течение нескольких месяцев были обнаружены Зееманом. В 1902 году обоих физиков наградили за эти исследования Нобелевской премией.

Интерпретация Лоренца, которую он обнаружил в 1897 году, была весьма элегантной и, если так можно выразиться, самодостаточной. В несколько упрощенном виде она выглядит так. Предположим, что внутри атома имеется заряженная частица, совершающая периодические колебательные движения (так называемый гармонический осциллятор). Спектр ее излучения должен состоять из одной строго монохроматической линии, причем излучение будет линейно поляризованным. Если среда содержит много таких атомов с произвольной ориентацией в пространстве, она будет при нагреве испускать естественный свет.

Ситуация изменится, если поместить атом в однородное магнитное поле. Движение осциллятора можно разложить на две компоненты, одна из которых параллельна полю, а вторая перпендикулярна. На первую компоненту магнитные силы не будут действовать, однако изменят частоты колебаний осциллятора в плоскости, перпендикулярной полю. Поскольку заряженная частица может вращаться как по часовой стрелке, так и против нее, одна из новообретенных частот будет больше исходной, а вторая — меньше, причем на одинаковых дистанциях. В результате к первоначальной спектральной линии добавятся еще две — как говорят физики, синглет превратится в триплет. Однако этот триплет будет замечен только при наблюдении света по перпендикуляру к вектору магнитного поля. Если смотреть на свет параллельно полю, то вместо триплета мы увидим две новые линии, а первоначальная исчезнет. Это происходит потому, что световые волны (как и любые электромагнитные колебания) поперечны, поэтому прямолинейная компонента колебаний осциллятора не породит волн, распространяющихся коллинеарно магнитному вектору. Так что в этом случае будет наблюдаться вдвое расщепленная линия — дублет. В обоих случаях каждая из новых линий будет смещена в спектре относительно положения первоначальной линии на величину, пропорциональную произведению напряженности магнитного поля на отношение заряда осциллятора к его массе (коэффициент пропорциональности зависит от выбора системы единиц). При этом все линии, как в дублете, так и в триплете, будут показывать прямолинейную поляризацию.

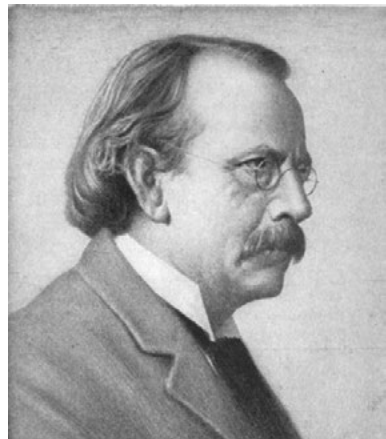
Как я уже отметил, Зеeman успешно наблюдал все предсказанные Лоренцем эффекты, продолжив в 1897 году свои эксперименты на более совершенной аппаратуре. Стоит отметить, что в ноябре того же года преподаватель Кембриджского университета **Джозеф Лармор** предложил более общую, чем у Лоренца, модель того же эффекта, которая покоилась на более надежной математической основе. Правда, Нобелевской премии он на этом не заработал, но в 1903 году получил в Кембридже знаменитую Лукасовскую кафедру математики, которую в свое время занимал Исаак Ньютон (а непосредственно после Лармора — Поль Дирак).

Результаты совместных усилий Зеемана и Лоренца произвели столь сильное впечатление на современников, что в 1902 году им была присуждена вторая по счету Нобелевская премия по физике (самой первой годом ранее был удостоен Рентген). Согласно официальной формулировке, этой наградой была признана «исключительная польза для науки, которую принесли их исследования воздействия магнетизма на явления излучения». Однако демон истории и тут малость подшутил. Уже в самом конце 1897 года

ирландский физик **Томас Престон**, а позднее француз **Альфред Корню** заметили, что магнитное расщепление спектральных линий не обязательно подчиняется формулам Лоренца. Со временем обнаружилось, что это явление, названное аномальным эффектом Зеемана, наблюдается много чаще, чем предсказанный Лоренцем триплет (нормальный эффект). Зееману повезло, что он работал с щелочными металлами натрием и литием, чья электронная структура обеспечила нормальный эффект. Будь иначе, ему скорее всего не помогла бы и помощь Лоренца.

Аномальный эффект Зеемана безуспешно пытались объяснить и в терминах классической физики, и на основе так называемой старой квантовой теории атомов (ее еще называли атомной механикой), построенной в 1913–1916 годах **Нильсом Бором** и **Арнольдом Зоммерфельдом**. Не случайно замечательный советский спектроскопист Сергей Эдуардович Фриш еще в 1925 году отмечал, что «область сложного эффекта Зеемана остается такой же темной, как и родственная с ней область магнитных свойств атомов». Этот мрак был рассеян только после создания полноценной квантовой механики и ее последующего обогащения методами теории групп. Так что аномальный эффект Зеемана тоже можно считать предшественником и триггером квантовомеханической революции.

Но это только одна сторона медали. Исследования зеемановского эффекта, которые велись в первой половине 1920-х годов, подготовили физическое открытие космической важности, сделанное в конце той пятилетки. О нем я расскажу позднее.

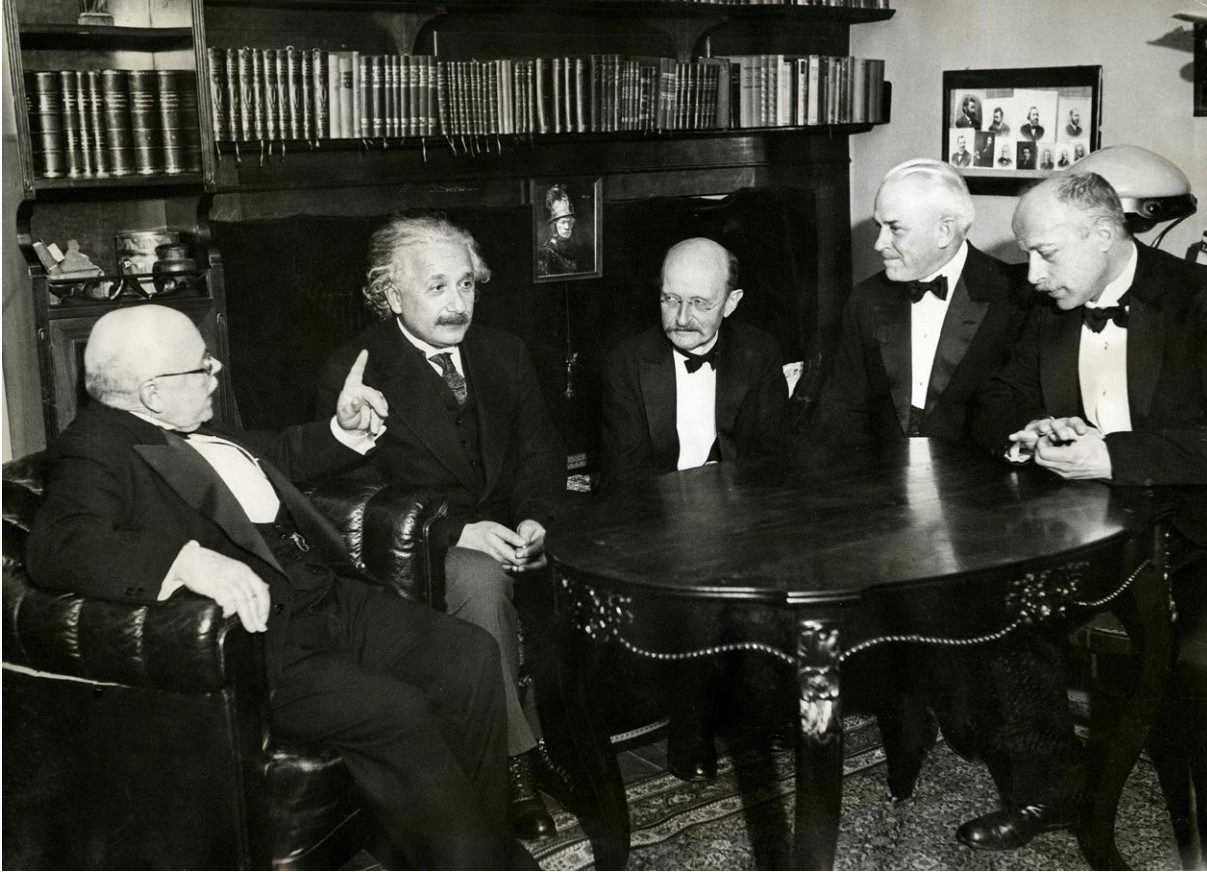


Джозеф Джон Томсон

Его величество электрон

Как известно, «отцом» электрона считается британский физик **Джозеф Джон Томсон**, который 30 апреля 1897 года сообщил о своем открытии на заседании лондонского Королевского института Великобритании. В 1906 году он получил за это Нобелевскую премию — через четыре года после Зеемана и Лоренца. Строго говоря, ее присудили «в знак признания его теоретических и экспериментальных исследований, посвященных проводимости электричества газам». Однако президент Шведской королевской академии наук химик **Йохан Петер Класон** в речи на вручении Томсону премии 10 декабря 1906 года прямо заявил, что речь идет об исследовании катодных лучей, которое привело к открытию «электрически заряженных малых частиц, называемых электронами». Сказав всё это, надо также отметить, что «отлову» электрона предшествовали работы многих других физиков, так что успех Томсона стал итогом коллективных усилий. Эта история детально разобрана во второй главе моей книги «Эпюды о частицах»². Когда Томсон приехал в Стокгольм, термин «электрон» был еще довольно новым. В 1891 году его придумал ирландский физик-любитель **Джордж Джонстон Стони**, который предложил ►

² Москва: КМК, 2024.



Пять нобелевских лауреатов (слева направо: Вальтер Нернст, Альберт Эйнштейн, Макс Планк, Роберт Милликен и Макс фон Лауэ) на обеде, данном фон Лауэ 12 ноября 1931 года в Берлине (nationaalarchief.nl)

► использовать этот термин для обозначения элементарных носителей электрического заряда. Существование таких носителей уже давно подозревалось физиками и химиками на основе результатов экспериментов с пропусканием электрического тока через проводящие растворы, которые в 1830-е годы привели Фарадея к открытию двух законов электролиза. Через три года это лингвистическое нововведение, а вместе с ним и саму идею элементарных носителей электричества у Стони позаимствовал Джозеф Лармор (правда, он полагал, что гипотетические электроны — не материальные частицы, а вихревые густки мирового эфира, не имеющие хорошо определенной массы). Сам Томсон долгое время именовал компоненты катодных лучей просто «корпускулами» и только в начале 1910-х годов наконец-то стал говорить и писать «электроны». К тому времени этот термин уже давно и прочно закрепился и в научной литературе, и в массовой печати.

Томсон сделал гораздо больше, нежели просто доказал, что катодные лучи состоят из материальных частиц, которые несут один и тот же отрицательный заряд и в своем движении подчиняются законам тогда еще ньютоновской механики (скорость катодных лучей в разрядных трубках того времени не превышала одной-двух десятых скорости света, что слишком мало для наблюдения релятивистских эффектов). В течение двух лет после выступления в Королевском институте он измерил отношение заряда своих корпускул к их массе, затем определил величину заряда и на основе этого вычислил и массу. Обе величины отличались от правильных в разы, но не на порядок, что, конечно, было очень неплохо.

Открытие Томсона было великим благом для тогдашней физики и техники, поскольку оно сразу дало возможность представить электрический ток как направленное движение материальных частиц с известными физическими характеристиками. Не случайно уже в 1900 году немецкий физик Пауль Друде создал первую электронную теорию металлов, которая в общих чертах объясняла их теплопроводность и электропроводность, а также позволяла рассчитать открытый в 1879 году простой эффект Холла. Через несколько лет она была усовершенствована Лоренцем, а позднее — английским физиком Оуэном Уиллансом Ричардсоном. Так что новые частицы с самого начала оказались при деле. Тот факт,

что заряд электрона оказался равен по абсолютной величине положительному заряду иона водорода, сильно помог понять электрическую нейтральность атомов. Кстати, в 1906 году Томсон окончательно подтвердил, что атом водорода несет лишь один электрон, что ранее не считалось доказанным. От этого факта отталкивался Нильс Бор, когда в 1913 году построил первую квантовую модель водородного (точнее, водородоподобного) атома. Открытие электрона способствовало и более глубокому пониманию эффекта Зеемана.

Согласно теории Бора, электроны в составе атома могут занимать лишь дискретный набор устойчивых орбит (в более точной формулировке — стационарных состояний), на которых они не излучают электромагнитные волны и потому не теряют энергию. Эта в полном смысле революционная гипотеза полностью противоречила классической электродинамике Максвелла — Лоренца, согласно которой заряды при ускоренном движении всегда генерируют радиацию. Уже по одной этой причине открытие электрона надо причислить к списку важнейших триггеров квантовой механики.

Однако оно сработало таким образом и в другом отношении. Как известно, электрон — первая открытая физиками элементарная частица. Хотя в классические времена наука использовала электрон «по полной программе», его природа оставалась совершенно непонятной. Она обсуждалась, и не так уж редко, но без реальных результатов. Например, в начале XX столетия в электроде видели сплошной заряженный шарик, радиус которого равнялся отношению квадрата заряда к энергии покоя, определенной знаменитой эйнштейновской формулой $E = mc^2$ (это так называемый классический радиус электрона). Однако такой шарик по всем законам электростатики должен был разорван взаимным отталкиванием его частей, чего, конечно, не происходит. В 1919 году Эйнштейн предположил, что электростатическое отталкивание частей электрона может компенсироваться их взаимным гравитационным притяжением, но скоро отказался от этой идеи ввиду ее явной нелепости. Гёттингенский физик Макс Абрахам в 1903 году представил электрон в виде абсолютно жесткой вращающейся сферы, несущей поверхностный (а не объемный) заряд, но его модель оказалась несовместима с появившейся через два года спе-

циальной теорией относительности. Были и другие конструкции, но и они оказались несостоятельными.

В конце концов физики сошлись на том, что электрон для всех практических целей можно рассматривать как точечный заряд, каким он считается и сегодня. С точки зрения классической физики это была полная ересь, но с ней приходилось мириться. Такая ситуация просто зывала к принципиально новым объяснениям, которые удалось получить лишь через много лет на языке теории квантовых полей. Этим открытие электрона также важно с точки зрения зарождения квантовой физики.

Для полноты картины в этом разделе надо упомянуть еще одно великое открытие, сделанное в Нидерландах 8 апреля 1911 года. В этот день директор криогенной лаборатории Лейденского университета Хейке Камерлинг Оннес и его ассистенты показали, что ртуть полностью теряет сопротивление электрическому

току при охлаждении в жидком гелии приблизительно до 4 К. С точки зрения классической физики такой результат был не просто необъясним, но и попросту невозможен — сопротивление могло исчезнуть лишь при физически недостижимом абсолютном нуле температуры. Новооткрытое явление буквально взывало к выходу за рамки классики. Не случайно первые феноменологические модели сверхпроводимости появились только в 1930-е годы. Микроскопическая теория сверхпроводимости была создана Джоном Бардином, Леоном Купером и Джорджем Шриффером намного позже, лишь в середине 1950-х годов, причем на основе учета чисто квантовых эффектов.

Альберт Эйнштейн никогда специально не занимался сверхпроводимостью, однако оставил о ней любопытное замечание. Выступая в 1922 году на физической конференции, он отметил, что для ее исследования пока что приходится полагаться только на эксперименты, поскольку, как он выразился, «мы еще далеки от понимания квантовой механики сложных систем». Насколько мне известно, это было первое появление словосочетания «квантовая механика» в научном дискурсе. Великий физик поистине смотрел в корень — путь к созданию теории сверхпроводимости оказался очень длинным.

Появление великой константы

Историю квантовой физики принято отсчитывать с выступления профессора кафедры теоретической физики Берлинского университета Макса Карла Эрнста Людвигу Планка на сессии Немецкого физического общества 14 декабря 1900 года. Он представил на суд коллег формулу спектральной плотности излучения, генерируемого абсолютно черным телом при определенной температуре. В ней фигурировал параметр размерности действия (то есть произведения энергии на время), которое Планк назвал универсальной константой и обозначил строчной латинской буквой h . Это принято называть квантом действия, или постоянной Планка.

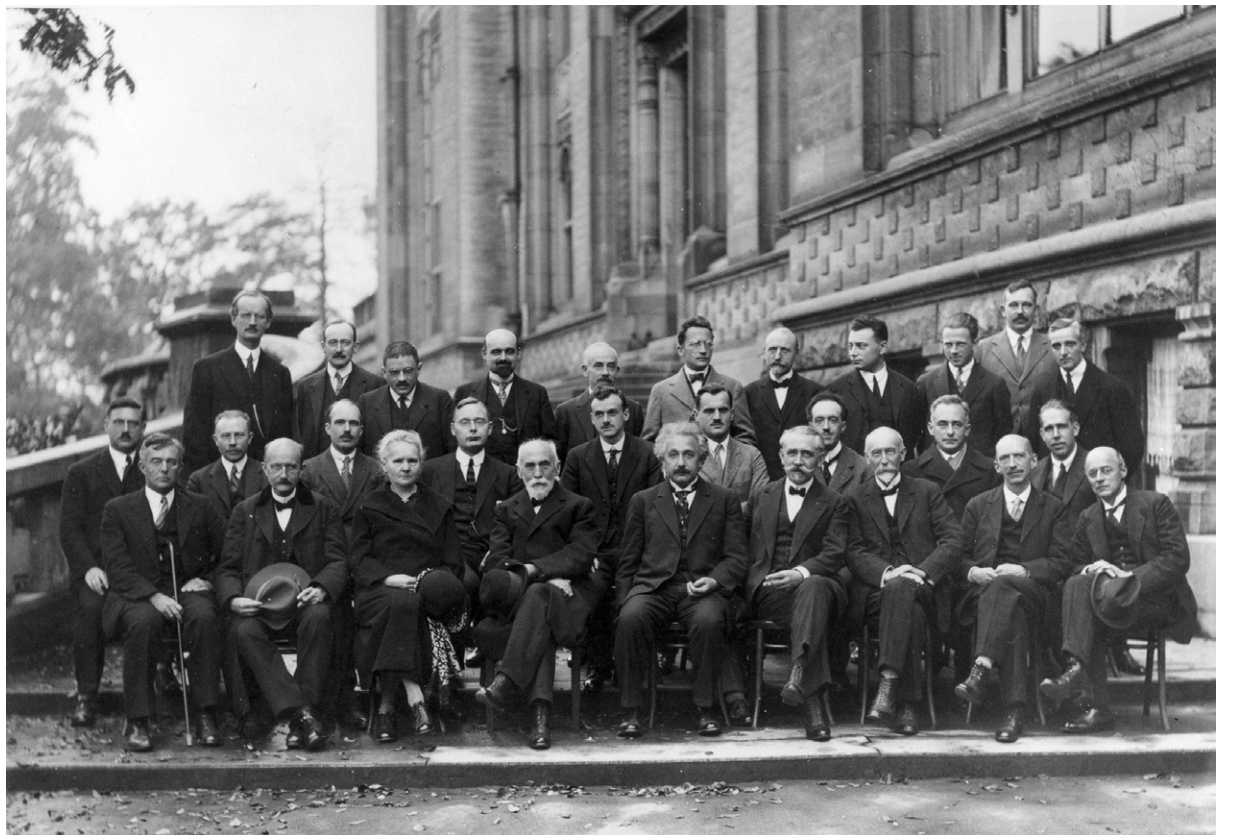
У меня нет ни возможности, ни нужды рассказывать здесь о пути, по которому Планк пришел к своей формуле — информация об этом избыточна и общедоступна. Я лишь отмечу, что

в самом конце XIX века экспериментаторы из Берлинского технического института сильно продвинулись в точных измерениях энергетических спектров излучателей, имитирующих свойства абсолютно черного тела. Они выяснили, что коротковолновые участки этих спектров сильно отличаются от длинноволновых при любых температурах. Эти результаты вполне соответствовали двум формулам для плотности излучения черного тела, одну из которых в 1893 году вывел немецкий физик Вильгельм Вин, а другую семью годами позже получил англичанин Джон Уильям Страттон Рэлей. Формула Вина хорошо описывала коротковолновые участки спектров, а формула Рэля — длинноволновые. При этом и закон Вина, и закон Рэля основаны на ключевых принципах классической термодинамики, статистической физики и теории излучения. В этом и состояла проблема.

Чтобы разрешить это противоречие, Планк придумал интерполяционную формулу, которая для высоких частот (то есть коротких волн) позволяла получить закон Вина, а для малых (длинных волн) — закон Рэля. Затем он модифицировал ее на основе вероятностной интерпретации энтропии, предложенной Людвигом Больцманом. Это дало возможность ввести в нее квант действия и предположить на разумных основаниях, что черное тело может излучать энергию только дискретными порциями, равными произведению этого кванта на частоту. Именно так Планком была получена его великая формула.

Планк прекрасно понимал, что его гипотеза о квантах энергии означала полный разрыв с теорией электромагнетизма. В написанном в 1931 году письме к крупному американскому специалисту по физической оптике Роберту Вуду он назвал этот шаг актом отчаяния, вызванным необходимостью предложить теоретическое объяснение данным экспериментаторов по излучению черного тела. Когда Планку было без малого 90 лет, он в своей автобиографии признался, что в течение нескольких лет пытался как-то интегрировать квант действия в классическую физику, но эти усилия ни к чему не привели. При этом он вполне понимал масштаб своего

Окончание см. на стр. 12



Пятый Сольвеевский конгресс по квантовой механике, 1927 год. Сверху вниз и слева направо: Огюст Пиккар, Эмиль Анрио, Поль Эренфест, Эдуард Герцен, Теофиль де Дондер, Эрвин Шрёдингер, Жюль-Эмиль Вершаффельт, Вольфганг Паули, Вернер Гейзенберг, Ральф Ховард Фаулер, Леон Бриллюэн, Питер Дебай, Мартин Кнудсен, Уильям Лоуренс Брэгг, Хендрик Энтони Крамерс, Поль Дирак, Артур Комптон, Луи де Бройль, Макс Борн, Нильс Бор, Ирвинг Ленгмюр, Макс Планк, Мария Склодовская-Кюри, Хендрик Лоренц, Альберт Эйнштейн, Поль Ланжевен, Шарль Эжен Ги, Чарлз Томсон Рис Вильсон, Оуэн Уилланс Ричардсон. Фото Бенджамина Купри, Международный институт физики Сольве, Брюссель (Бельгия)

Окончание. Начало см. на стр. 10–11

достижения. Во всяком случае, его сын вспоминал, что в беседах с ним отец говорил, что для физики значение его формулы вполне сравнимо со значением законов Ньютона.

Как ни парадоксально, физическое общество несколько лет практически не обращало внимания на работу Планка, хотя та почти мгновенно была опубликована. Ситуация стала меняться после того, как Альберт Эйнштейн в мартовской статье 1905 года сделал следующий решающий шаг — предположил (к слову, на основе закона Вина), что чернотельное излучение реально состоит из квантованных порций (и, следовательно, не только производится такими порциями, но ими же и поглощается веществом). На этой основе он объяснил парадоксальные результаты профессора Кильского университета **Филиппа Ленарда**, который в начале 1900-х годов выполнил серию экспериментальных исследований фотоэлектрического эффекта. Ленард обнаружил, что максимальная скорость электронов, вылетающих из фотокатода, не зависит от интенсивности падающего света, но напрямую зависит от его частоты. Это явление противоречило классической электродинамике, но прекрасно объяснялось эйнштейновской теорией световых квантов. К 1915 году американский физик **Роберт Милликен** в ходе многолетних экспериментов полностью подтвердил выводы Эйнштейна. Именно за эту работу Эйнштейн в 1921 году получил Нобелевскую премию.

В 1923–1925 годах гипотеза световых квантов была окончательно подтверждена в прецизионных экспериментах профессора физики Университета Вашингтона в Сент-Луисе, а затем Чикагского университета **Артура Холли Комптона** и его команды. Они доказали, что рентгеновские лучи рассеиваются на электронах с выполнением тех же законов сохранения энергии и импульса, которые должны были бы соблюдаться, если бы кванты этих лучей были материальными частицами. А в 1926 года квант света получил ставшее общепринятым название «фотон», предложенное профессором Калифорнийского университета, крупнейшим специалистом по физической химии **Гильбертом Льюисом**. Так его именуют и поныне.

Общая концепция дискретности электромагнитного излучения была принята далеко не сразу. Отчасти это было связано с тем, что спектроскопические измерения проводились в вполне классических приборах (дифракционных решетках и поляризаторах), а потому их результаты с успехом описывались в терминах длин волн и частот. Спасли максвелловскую электродинамику от «пагубного» проникновения квантов пытались многие замечательные физики. Еще в 1924 году такие крупные ученые, как Нильс Бор, **Хендрик Крамерс** и **Джон Слейтер** в своей теории оптических явлений вернули электромагнитному излучению непрерывность, сохранив только квантовый характер электронных структур. Конечно, их модель, так называемая теория БКС, оказалась несостоятельной.

Итак, резюмирую. Теоретические и экспериментальные исследования 1890-х годов подтолкнули Макса Планка к квантовой теории излучения черного тела, которая в свою очередь сделала возможной фотонную модель излучения Эйнштейна и последующие работы по квантовой теории электронных оболочек атомов и квантовой оптике. Эти результаты стали непосредственными предшественниками исследований 1925–1928 годов. Так что здесь мы имеем дело с разнесенной во времени цепочкой стимулов квантовомеханической революции.

Достойный финал

В ходе создания квантовой механики ранние квантовые модели вещества и излучения подверглись пересмотру и модификации. Однако в первой половине 1920-х годов они вновь показали свою эффективность, дав начало нескольким важным открытиям. О некоторых я расскажу — по необходимости кратко.

До 1922 года спектроскописты знали только три вида линий — синглеты, дублеты и триплеты. Как показывали эксперименты, синглеты в магнитном поле всегда расщеплялись согласно модели Лоренца, а дублеты и триплеты обычно демонстрировали сложный эффект Зеемана. Позднее были обнаружены мультиплеты и с большим числом уровней.

С 1919 года теоретики стали объяснять зеемановские аномалии на основе квантовой теории электронных оболочек, развитой Бором и Зоммерфельдом. Особую активность здесь проявил сам Зоммерфельд, профессор Тюбингенского университета **Альфред Ланде** и **Вольфганг Паули**, восходящая звезда теоретической физики, ученик Зоммерфельда и Макса Борна. Зоммерфельд и Ланде не без успеха объяснили многие данные по аномальному эффекту на основе концепции магнитного ядра атома. Согласно этой модели, атомное ядро и внутренние электронные оболочки обладают суммарным орбитальным моментом (кратным приведенной постоянной Планка $\hbar = h/2\pi$) и, следовательно, магнитным моментом. Он взаимодействует с внешним электроном, который отвечает за излучение света (поэтому его называют оптическим). Зоммерфельд и Ланде вывели ряд формальных правил, позволивших интерпретировать многие измерения спектроскопистов.



Шатъендранат Бозе в Лондоне в 1925 году

Однако этот подход создавал свои сложности. Формулы для новых правил не удавалось записать без полуцелых квантовых чисел, которых не было в атомных моделях Бора и Зоммерфельда. Это было неприятно и непонятно, но приходилось терпеть. Были и другие проблемы, но о них я сейчас умолчу.

Вольфганг Паули сначала принимал концепцию магнитного ядра. Однако к концу 1924 года он решил искать причину аномалий не в нем, а в оптическом электро-не. В статье, опубликованной в 1925 году в *Zeitschrift für Physik*, Паули связал зеемановские аномалии со «странной двузначностью квантово-теоретических свойств излучающего электрона, которую невозможно объяснить классически». В другой работе, появившейся в том же году в том же журнале, он сформулировал не менее смелое утверждение: в электронной оболочке любого атома не может быть двух (или более) электронов, чье состояние описывается одними и теми же значениями четверки квантовых чисел, которые он использовал для этой цели. Это положение получило название принципа запрета Паули (или принципа исключения). Через пятнадцать лет Паули показал, что этот принцип куда более фундаментален, поскольку работает для всех систем частиц с полуцелым спином (фермионов).

В ретроспективе очевидно, что постулированная Паули «неклассическая двузначность» оптического электрона прямиком вела к концепции электронного спина. Однако история распорядилась иначе. В январе 1925 года лабораторию Альфреда Ланде в Тюбингене посетил двадцатилетний аспирант Колумбийского университета **Ральф Крониг**, который

сильно интересовался эффектом Зеемана. Ланде показал ему только что полученное от Паули письмо, в котором упоминалась та самая двузначность. Крониг практически мгновенно пришел к гипотезе вращающегося электрона с собственным моментом количества движения, равным $\frac{1}{2} \hbar$, который при квантовании как раз и обеспечивал такую двузначность, а также объяснил с ее помощью целый ряд экспериментальных данных.

Ланде посоветовал Кронигу обсудить его идею с самим Паули, который как раз ожидался в Тюбингене. Однако тот не проявил никакого интереса и своим безразличием сильно разочаровал гостя из Нью-Йорка. Такое же отношение Крониг встретил и в Институте Нильса Бора в Копенгагене — его идея и там, как сейчас говорится, не зашла. Поскольку с точки зрения тогдашней физики ее было трудно обосновать, да к тому же некоторые результаты спектроскопических измерений так и остались необъясненными, Крониг решил ничего не публиковать. Так и получилось, что официальными авторами концепции спина стали ученики профессора Лейденского университета **Пауля Эренфеста** голландцы **Сэмюэл Гаудсмит** и **Джордж Уленбек**. После мозгового штурма в Гааге в августе и сентябре 1925 года они уверились в ее правильности и отправили статью в журнал *Die Naturwissenschaften*, где она и была опубликована 20 ноября. Там упоминалась и выдвинутая Максом Абрахамом в 1903 году модель вращающегося электрона, о которой Уленбек узнал от Эренфеста. Так что гипотеза спина стала своего рода гибридом классической физики и старой квантовой теории. За нее могли бы дать Нобелевскую премию, но этого не случилось. Скорее всего, в Стокгольме хотели избежать споров об ее авторстве, поскольку о приоритете Кронига специалисты знали.

В 1927 году Вольфганг Паули не только признал спин физической реальностью, но и обобщил уравнение Шрёдингера на случай нерелятивистского движения частицы с половинным спином (например, того же электрона) во внешнем электромагнитном поле. А в феврале 1928 года **Поль Дирак** опубликовал свое знаменитое релятивистское уравнение электрона, из которого математически выводится существование и величина спина этой частицы. Но это уже совсем другая история.

Следует отметить еще одно важное достижение ранней квантовой физики, появившееся на завершающем этапе ее развития. В 1924 году **Шатъендранат Бозе**, лектор Даккского университета, прислал Эйнштейну рукопись статьи «Закон Планка и гипотеза световых квантов», отвергнутую журналом *Philosophical Magazine*. Она содержала новый — и очень элегантный! — чисто комбинаторный вывод формулы Планка, не опирающийся на электродинамику Максвелла. Эйнштейн оценил ее настолько высоко, что сам перевел на немецкий и рекомендовал для публикации в *Zeitschrift für Physik*, где она и появилась в том же году.

Но Эйнштейн сделал и куда больше. Он понял, что подход Бозе можно применить для описания идеального газа из невзаимодействующих неразличимых частиц, способных в любом числе накапливаться в каждом квантовом состоянии. Как сейчас известно, этому условию отвечают фотоны и прочие частицы с нулевым или целочисленным спином, в то время как частицы с полуцелым спином подчиняются принципу запрета Паули. Эйнштейн показал, что ниже определенной температуры в такой системе начинается накопление частиц, пребывающих в состоянии с наименьшей возможной энергией. Число таких частиц делается макроскопическим, и их доля при движении к абсолютному нулю приближается к единице. Этот чисто квантовый феномен называется эйнштейновской конденсацией (общепринятый термин «конденсация Бозе — Эйнштейна» исторически неточен). Опубликованную в 1925 году работу Эйнштейна можно считать последним великим достижением старой квантовой физики.

Зафиксировав сей факт, я наконец-то могу поставить точку. ♦

Григорий Владимирович Домогацкий (15.01.1941–17.12.2024)



17 декабря 2024 года на 84-м году жизни скончался выдающийся физик, докт. физ.-мат. наук, член-корреспондент РАН Григорий Владимирович Домогацкий, чье имя неразрывно связано с развитием нейтринной физики в России и мире. Он был одним из старейших сотрудников Института ядерных исследований РАН, заведовал лабораторией нейтринной астрофизики высоких энергий ИЯИ РАН.

Главным достижением ученого стало создание первого в мире глубоководного детектора мюонов и нейтрино на озере Байкал. Этот проект, казавшийся многим фантастическим, под руководством Домогацкого превратился в реальность, открыв новую страницу в изучении загадочных частиц — нейтрино. Глубоководный нейтринный телескоп НТ-200 стал одним из мировых лидеров в решении задач по изучению природного потока нейтрино сверхвысоких (свыше 10 ТэВ) энергий, поиске массивных частиц — кандидатов на роль темной материи и магнитных монополей.

Изучение Григорием Владимировичем процессов взаимодействия нейтрино низких энергий с веществом и процесса излучения нейтрино при гравитационном коллапсе звезд позволило сформировать научную программу Баксанской нейтринной обсерватории. Г.В. Домогацкий доказал возможность регистрации всплеска нейтринного излучения, сопровождающего гравитационный коллапс звезд, и выдвинул программу сооружения сети подземных установок для поиска таких событий. В настоящее время такая мировая сеть создана и работает.

Уникальные исследования Григория Владимировича в области механизма нейтринного нуклеосинтеза стали неотъемлемой частью современной теории происхождения химических элементов. Исследования процессов взаимодействия нейтрино, испускаемых коллапсирующим ядром звезды, с веществом ее оболочки позволили Г.В. Домогацкому решить проблему образования обойденных изотопов и ряда изотопов легких элементов.

«Невозможно переоценить вклад Григория Владимировича в работу нашего института, — пишут его коллеги. — Стоит особо отметить тот факт, что даже в кризисные годы для страны работа на Байкальском глубоководном телескопе ИЯИ РАН продолжалась».

Деятельность Г.В. Домогацкого получила общественное признание. Его достижения отмечены многочисленными наградами: орденом «Знак Почета», Почетной грамотой Президента Российской Федерации, медалью «300 лет Российской академии наук», премией Российской академии наук им. П.А. Черенкова, Международной премией им. Б.М. Понтекорво, премией ИЯИ РАН им. М.А. Маркова. Его имя внесено в Книгу Почета ИЯИ РАН.

В качестве председателя Научного совета РАН «Физика нейтрино и нейтринная астрофизика», члена Отделения физических наук РАН Г.В. Домогацкий внес неоценимый вклад в разработку и развитие программы нейтринных и астрофизических исследований, физики высоких энергий и физики элементарных частиц, развитие междисциплинарных и прикладных исследований по ядерной физике в России.

Григорий Владимирович создал научную школу, воспитав множество талантливых учеников. Его научное наследие продолжает служить фундаментом для новых исследований. Проекты Домогацкого получили широкое международное признание. Созданная им научная школа продолжает развивать его идеи в рамках международной коллаборации Baikal-GVD, объединяющей ученых из разных стран...

По материалам inr.ru

Пружинащий волосок

Самый яркий немецкий трансцендентальный идеалист Фридрих Шеллинг (1775–1854), чей вполне триумфальный закат пришелся на юность Льва Толстого, некогда описывал природу с помощью особого метафизического механизма. Притяжение и отталкивание могут объяснить и телесный мир эмоций, и духовный мир замыслов. Половой отбор, о котором будет писать Дарвин, но также и творческая деятельность человека, и космическое творчество духа на этом основаны. Для Шеллинга, в отличие от Канта, пространство и время не были только априорными формами внешнего чувства. Они силы, со своими ценностями, сходящимися в единую точку начала или конца. Пространство центробежно, распространяется из одной точки во все стороны, а время центростремительно по своему характеру, обретает себя в притяжении и производстве точки, движущейся в одном направлении. Как почувствовать эту точку, она пульсирует или звенит как нерв?

Чувствительность по Шеллингу — это особенность организма, проявляющаяся в его раздражимости. Чувство времени — это раздражение и способность к восприимчивости. Раздражимость действует через внутренние и внешние посылы в качестве механизмов сокращения и расширения. Чувство времени — это постоянные обращения из внешнего или внутреннего мира, воспроизводящиеся, согласно Шеллингу, в стремлении к жизни, художественному творчеству и размножению. Но где точка начала и конца, не оказывается ли она везде и нигде? На этот вопрос ответили русские классические писатели.

В книге «Материал и стиль в романе Льва Толстого „Война и мир“», которую мы уже разобрали в одной из предыдущих колонок¹, Виктор Шкловский цитирует замечательный эпизод из воспоминаний Афанасия Фета. Бессонница двух знаменитых писателей, вкупе с неподдельным интересом к долгим разговорам, привела к почти сновидческому обсуждению механики часов:

Однажды проснувшись оба в ночной темноте, мы как-то разболтались, и, вероятно, вследствие вопроса «какой час?» Тургенев вдруг стал экзаменовывать меня насчет причины, заставляющей двигаться часовые механизмы. На ответ мой, что в часах с гириями движущей силой является тяготение, а в карманных — стремление насильно заточенной пружины развернуться до прежнего неестественного положения, Тургенев с сохотом воскликнул:

— Ах, какой он вздор говорит! Раскройте, батюшка, любые часы, и вы увидите прыгающий маятник, движимый волоском. Этот-то волосок посредством маятника и заставляет двигаться часы.

Напрасно старался я доказать Тургеневу, что его волосок выходит причиною самого себя. На это он возражал, что такую же причиной самого себя является и моя пружина; и я только тогда успел заставить его замолчать, когда обратил внимание на то, что незаведенные ключи часы продолжают упорно стоять, невзирая ни на какое раскачивание маятника².

В этом рассказе Шкловский увидел ключ к железу Толстого всё объяснить по-своему, самостоятельно разработать теорию для какой-то очередной большой группы явлений. Шкловский не мог не помнить эпизод из эпопеи Толстого, где писатель объясняет часы вполне механистически, говоря о неукротимой силе начального толчка, вовсе не о трепете волоска:

Как в механизме часов, так и в механизме военного дела, так же неукротимо до последнего результата раз данное движение, и так же безучастно неподвижны, за момент до передачи движения, части механизма, до которых еще не дошло дело. Свистят на осях колеса, цепляясь зубьями, шипят от быстроты вертящиеся блоки, а соседнее колесо так же спокойно и неподвижно, как будто оно сотни лет готово простоять этой неподвижностью; но пришел момент — зацепил рычаг, и, поворачиваясь движению, трещит, поворачиваясь, колесо и сливается в одно действие, результат и цель которого ему непонятны³.

Образ Толстого сложен: это и башенные часы, регулирующие движение цивилизации, в том числе, движение войск, это и часы как механическое объяснение социальных процессов, которое не способно открыть в них целесообразность. Почему же Шкловский сблизил Толстого не с Фетом, а с Тургеневым? Если мы заглянем в «Мои воспоминания» Фета, то увидим, что и прежде ночного разговора Фет постоянно убеждался в непрактичности Тургенева. Точнее,



Илья Репин. Портрет Л.Н. Толстого и С.А. Толстой. 1907 год

достое. В случае Тургенева — насладиться тем временем, внутри которого он и может разыграть самую приятную и самую удачную, по его собственной оценке, пьесу жизни. В случае Толстого — насладиться какой-то весомостью времени, которая только и может уравновесить весомость сердца. Это уже не стыдливость, а сердечность, находящая точку истины не в настоящем, а в будущем, как *обличение вещей невидимых*.

Эта весомость может уходить за пределы наблюдаемого времени: икона как будто изымает нас из времени, пророк говорит о будущем, а личному Богу покорны все времена. В опубликованной Чертковым записи удивительна новая сторона религии Толстого, которую мы обычно не замечаем, когда понимаем ее как отрицание церковных таинств и святынь. Толстой отрицал таинства как социальное явление, как то, что ничем не уравнивается, но существует в ситуации постоянного социального неравновесия.

Тогда таинства ничему не помогают, но не позволяют сердцу достичь настоящего веса требований, как бы превращая требования во взятие и отдачу впечатлений взаимы. Тогда как в настоящей вере как раз возможна опора на этот волосок, та влюбленность, которая не замечает времени. Тогда таинство — это уже не *дублирование настоящего нравственного события нелепыми вторичными жестами*, как в критике Толстым церковности, но единственный настоящий памятный театр. В нем тот частный стыд Тургенева, что одежда прилипла, и может стать общим нравственным стыдом.

Что значит стоять

Замечательнее всего в приведенной цитате употребление глагола *стоять*: жизнь стоит на веревке. Конечно, здание на камне и песке — евангельский образ. Но сам Толстой в труде «Соединение и перевод четырех Евангелий» превращает эту притчу из констатации уже созданного в неограниченное во времени описание процессов. Констатировать созданное — это как раз просто дублировать нелепыми жестами и окриками, а описывать процессы — это стоять в памятном бытии.

Тот самый уход за пределы наблюдаемого времени, о котором мы уже сказали, здесь вполне реализуется: даются некоторые сцены, непонятно, сколько длящиеся, и заходящие в будущее, в эхо событий в будущем:

Так вот каждый, кто слышит слова эти и исполняет их, тот, как умный человек, строит дом на камне.

И прошел дождь, и полились ручьи, и подули ветры, и наперли на дом тот, и дом не упал, потому что основан на камне.

И всякий, кто понимает мои слова эти и не делает того, что я говорю, тот, как глупый человек, строит дом на песке.

И пошел дождь, и полились ручьи, и подул ветер, и ударил в дом, и завалился дом, и всё загорелося⁴.

Евангельская притча изложена процессуально, как наблюдение за процессами, каждый из которых независим от нас, но сцеплен самим принципом притчи как сравнение. Успех строительства не от нас зависит, но притча делает успешной строительством на камне. Толстой чувствителен к библейскому языку καὶ ἦν ἡ πτῶσις αὐτῆς μεγάλη (Мф. 7, 27) — было падение великим, т. е. с большими последствиями, передано образом грохота. В библейском употреблении шум — это паника, это некоторая катастрофа, выходящая за пределы нашего чувства времени, нашего ощущения происходящего, поражающая непредсказуемостью.

Тогда как стоять — это как раз экзистенциальное состояние, в котором неведомое время и становится твоим временем. Это своеобразный глагол-связка, как глагол «лежать» у немцев и в трактате «О понимании» Василия Розанова. Этот экзистенциальный смысл стояния хорошо понял Владимир Библихин в лекциях «Дневники Льва Толстого», когда резюмировал одну из интуиций писателя, не ссылаясь при этом на тексты, так: «*Стоит то, что вынуждено есть и пить только когда в этом есть предельная необходимость выживания*»⁵. Сам Библихин иногда употребляет этот глагол в толстовском смысле: «*ничего не было, ничего не стояло на такой глубине, мы там были голые, незащищенные*»⁶. Стоять — это то же, что возникнуть, но только не в смысле появления из небытия в бытие, но в смысле подтверждения бытия. Утверждения бытия, которое и есть единственная достойная пьеса жизни. ♦

⁵ Толстой Л.Н. Полное собр. соч... Т. 24. С. 98.

⁶ Библихин В.В. Дневники Льва Толстого. — СПб.: Издательство Ивана Лимбаха, 2012. С. 26.

⁷ Там же. С. 336.

Чувство времени, или Эрос часового механизма

Александр Марков, профессор РГГУ
Оксана Штайн, доцент УрФУ



Александр Марков

Фет говорит о его склонности даже не к театральным жестам, а восприятию своих жестов как театральных постфактум.

Например, Тургенев, промокнув на охоте, стесняется, что одежда прилипла к его телу и что это могут увидеть дамы, а размышляя о том, что бы было при гипотетической встрече с Шекспиром, Фет говорит, что отнесся бы к Шекспиру как к характеру, который надо запомнить, а Тургенев — что пал бы ниц. Понятно, что это не театрализация жизни, но восприятие невольных реакций, таких как стыд и смущение, как театральных, более того, требующих публики. Понятно, что падение ниц перед Шекспиром совсем не нужно Шекспиру, но оно будет одобрено образованными читателями, публикой. Здесь точка чувства времени — точка стыда. Так ли это у Толстого?

Толстой любил ритм железной дороги, а не охотничьего шага, как Тургенев. Он всю жизнь прожил у «чугунки», как он ее называл, и упокоился на маленькой железнодорожной станции. Ближние к Ясной Поляне станции Серпухов, Тарусская, Тула, Козлова Засека, Щёкино и Скуратовка были местами не только поездок, но и прогулок. В среднем Толстой проходил в день порядка 30 верст. Путешествие были динамикой от внешнего к внутреннему времени, версты дорог и были стрелками часов для Л. Н., переход от усадебного мироустройства и установленного домашнего быта к экзистенциальной бездомности. Известно, что полотно Михаила Нестерова (1907), где Лев Николаевич позирует у яснополянского пруда, созерцающая берег, понаправился писателю, но не более, — потому что он хотел бы видеть себя «более боевым». Скульптор Паоло Трубецкой изобразил Толстого верхом на коне (1900), Леонид Пастернак написал Толстого на покое (1893), а Илья Репин — за плугом (1887).

Спор о часах имеет свой контекст: разговор этот был зафиксирован Фетом летом 1858 года, за десяток лет до того, как Толстой обратит Фета в шопенгауэровскую веру. Шкловский считывает эту историю из позднейшей перспективы: и Тургенев, и Толстой как бы с самого начала шопенгауэрианцы, принимающие дихотомию метафизической Воли и эстетического Представления. Но только к области представлений относится показная стыдливость, стыдливость как спектакль после события, а к области воли — собственный трепет вещей, который мы тоже чувствуем после события, и потому, в отличие от Шопенгауэра, не можем установить причину всех вещей. Фет как раз с его практичностью и хозяйственностью занялся Шопенгауэром профессионально.

Трепетный театр

Но о чем на самом деле этот рассказ Фета? Об определении времени ночью. В середине XIX века для этого нужно было проделать несколько бытовых операций, например зажечь свечу, а для этого позвать слугу, чтобы он ее зажжет, — значит, надо еще разбудить слугу. Привычный для Шкловского эпохи электричества жест здесь оказывается цепочкой бытовых операций, исток которых затерян в неопределенности. Определить время ночи по звездам мог в имении только хозяйственный Фет, а не охотник-любитель Тургенев. Фет, задав вопрос о времени, немножко, вольно или невольно, посмеялся над Тургеневым с его театральностью.

Фет мыслит механично, сопоставляет механику звездного неба и механику часов, тогда как Тургенев пытается заменить несколько бытовых операций на одну интеллектуальную, найти некоторую волю, которая стоит за бытовыми операциями, найти как бы безупречного слугу. Этим слугой и оказывается волосок. Слуга может быть привлекателем, как Эрос, идеальный слуга античного романа, может вызывать стыд, в том числе стыд за него, как иные лакеи у Тургенева или Чехова. Не насильственное действие пружины, а эротическая игра волоска, влекущего к себе и привлекающего самого по себе, — вот что надо Тургеневу.

Но такое запоздалое восприятие сцены, разыгранной перед зрителем, причем с упоминанием былинки как трепетного волоска, есть в позднем определении веры Толстым (запись от 27 марта 1910 года):

Вера? Что такое вера? Вера, это — то [зачеркнуто: то, на чем стоит всё] духовное здание, на кот[ором] стоит вся жизнь человека, это то, что дает ему точку опоры и потому возможность двигаться. Это то, что для телесного существа то, на чем оно стоит. Для одного, для насекомого достаточно волосок, для пчелы цветок, листок, для птицы ветка, для белки сучек, для медведя дерево. То же и для веры человека. Для одного икона, для другого таинства, для третьего пророк, для четвертого — Бог личный, для пятого..... Всё зависит от веса его требований сердца и разума⁴.

Перечисленные живые существа не столько опираются, сколько добывают любимую пищу, которую Толстой считает любимой. Например, медведь опирается на дерево, когда добывает мед, а не когда ест ягоды или рыбу. «Вес требований» — это и есть предпочтение чего-то самого вкусного, самого волнующего. Таким образом, волосок, о котором говорит Шкловский, — это не образ причины, но образ какой-то предпочтительной опоры, позволяющей найти самое сла-

⁴ Толстой Л.Н. Полное собр. соч... Т. 58. С. 37.

¹ trv-science.ru/2024/11/sentimentalnye-zheleznye-dorogi-shklovskogo/

² Шкловский В. Материал и стиль в романе Льва Толстого «Война и мир». — М.: Федерация, [1928]. С. 26.

³ Толстой Л.Н. Война и мир. Т. 1. С. 315 // Полное собр. соч. в 90 т. — М.: Худ. лит-ра, 1937. Т. 9.



Измерения и только измерения

Рассказ Павла Амнуэля

Ночью штормило, за окнами завывало, но к утру ветер стих, а когда гость проснулся и раздвинул портьеры, ярко светило солнце и ничто уже не напоминало о непогоде. Окно выходило на запад, и гость сумел рассмотреть вдалеке песчаный берег и белые буруны набегавших волн.

Хозяин знал привычки гостя: знакомы они были давно. Дожидался в столовой, читая утреннюю прессу. В Вест-Кирби Герберт приехал вчера вечером впервые; обычно они с встречались в Лондоне, но на этот раз Герберт от приглашения не отказался, хотя дорога была неблизкая: восемь часов поездом до Ливерпуля, где Олаф встретил гостя на машине, и почти час (ветер как раз набирал силу, еще и в короткий ливень они попали по дороге) ехали до городка, расположенного на берегу Ирландского моря.

— Прекрасное утро! — воскликнул Герберт, войдя в столовую. — И цвет моря удивительный, никогда такого не видел: темно-зеленый с синим, да еще и буруны.

— Хорошо выспались? — спросил Олаф с улыбкой. Спал гость прекрасно: храп разносился по всей квартире.

Агнес, услышав разговор, принесла поднос с кофеиником, молочником, чашками и сахарницей.

— Дорогая миссис Стэплдон! Позвольте вам помочь! — Герберт весь светился от удовольствия. — Рад вас видеть! Вы так редко бываете в Лондоне... Кстати, где Мэри и Джон?

— Мери в колледже, Джон в школе, — объяснил Олаф. — Дорогая, побудешь с нами?

— У меня в одиннадцать встреча с Меридит, но я непременно вернусь к обеду. Сейчас мисс Олмер приготовит омлет с бэконом. Вам и без меня есть о чем поговорить, верно? — она улыбнулась гостю, и тот благодушно ответил:

— Еще бы. Нет собеседника лучше Олафа.

— И собеседницы лучше Агнес, — добавил Олаф, обняв жену за плечи.

Хозяин предложил пройти до берега, но гость вежливо отклонил предложение: идти почти милю по влажному после бури песку — небольшое удовольствие. Но погода была хорошей, стало даже припекать, и друзья расположились в удобных креслах на берегу небольшого озера Лук, в десятке ярдов от дома.

— Прекрасно, — сказал гость, подставив солнцу лишенное загара лицо. — И теперь, наконец, я могу сказать, что ваша книга — я как раз вчера в дороге закончил ее читать — произвела на меня... — он помедлил, подбирая слово, — оглушительное впечатление.

— Да, именно оглушительное! — воскликнул он, когда Олаф улыбнулся и покачал головой. Ему, конечно, нравилось, когда его книги хвалили и обсуждали, но не любил слишком восторженных отзывов.

— Можете мне поверить, — гость понял состояние хозяина и заговорил спокойно, рассудительно и убежденно. — В вашей книге столько идей, что хватит на десяток... пожалуй, даже на сотню. Хотите, перечислю? Я запомнил. Пожалуй, не все, не стану преувеличивать, но те, что показались поистине великолепными.

Олаф покачал головой.

— Скажите, Герберт, — произнес он, глядя гостю в глаза, — каков, по вашему, протагонист? Скажу честно, впервые для меня — лично для меня как автора... читатель может быть другого мнения... в этой книге важны не только идеи, но и личность героя. Рассказчика. То, что он делал, он творил по зову души, по велению сердца. Я хотел, чтобы читатель поставил себя на его место и подумал: «Смог бы я?» Не физически, конечно, — добавил Олаф, увидев сомнение в глазах гостя, — а в желании. В стремлении. В надежде, наконец.

Гость задумчиво посмотрел на безоблачное небо.

— Вы меня поразили еще раз, Олаф, — медленно произнес он. — Я полагаю, ваша книга — об идеях, о науке, о вере и надежде, о Вселенной, наконец. Личность рассказчика? Признаюсь, я об этом не думал. Он... Нет, как личность он меня не убедил.

— Значит, все-таки моя неудача, и вы это признали, дорогой Герберт. Если бы вы, создавший галерею персонажей с убедительнейшими характеристиками, сказали о рассказчике доброе слово, я был бы счастлив.

— Но ведь...

— Погодите. А получился еще один роман идей.

— И это вас гложет? — Уэллс нахмурился, на лоб шляпу, прикрываясь от солнечных лучей. — Напрасно. В фантастике... мы ведь говорим о фантастике, верно? В фантастике существует два типа романов. Приключения духа, идей, мыслей. И приключения тела, столкновение характеров, противоречия желаний. Обычно авторы... я в том числе... стараются создавать коктейли из этих вариантов. У кого-то получается, чаще — нет. В чистом виде романы идей встречаются чрезвычайно редко. Как золотые слитки на приисках. Ваша книга...

— Хорошо, — перебил Стэплдон. — Я хотел написать нечто вроде «Освобожденного мира», а получились вариации на тему «Последних и первых людей».

— Господь с вами, Олаф! — воскликнул Уэллс. — Если сравнивать, чего я очень не люблю, мне показалось, что ваша книга написана под определенным влиянием «Эксперимента со временем» нашего друга Данна.

— Охотно это признаю, — не стал спорить Стэплдон. — Вы, наверно, обратили внимание, что люди в моей книге умеют пользоваться разными измерениями времени.

— Конечно. И объясните мне, бога ради, как время может иметь несколько

ко измерений. В книге Джона это был самый трудный для меня момент. Наблюдатель второго уровня может видеть сразу всю жизнь простого человека — от рождения до смерти. Наблюдатель третьего уровня видит всю жизнь наблюдателя второго уровня. И так далее... До бесконечности, доступной только для высшего наблюдателя — Бога.

Стэплдон кивнул. Десять лет назад, когда он только начал преподавать философию в Ливерпульском университете, книга Данна его поразила. Он рассказывал о ней на лекциях, рассуждал со студентами о природе времени в разных проявлениях и думал...

— Это и есть разные измерения времени? — спросил Уэллс.

— Нет, Герберт. Это разные уровни, но в каждом время течет одинаково — от прошлого к будущему.

— Я так и думал, — кивнул Уэллс. — С Джоном я не встречался давно... сколько же... лет пять или шесть, да и то в лондонской суматохе нам так и не удалось посидеть вечером за бокалом вина и поговорить обо всем, что мне осталось непонятным в его книге. Время — нечто реально существующее, как, скажем, мировой эфир, в котором мы плывем только в одном направлении — из прошлого в будущее? Или время — нечто, существующее только в нашем сознании, и в таком случае мы можем заставить время двигаться... куда? Кто, по вашему, прав? Кант? Эйнштейн? Наш общий друг Данн?

Стэплдон слушал, вглядываясь в темную точку на далеком горизонте — на границе между пронзительной синью успокоившегося моря и яркой голубизной неба. Точка будто сшивала две несоместимые структуры.

— Измерение моря, — тихо произнес Стэплдон. — Измерение неба. Они реальные,

Герберт, или существуют только в нашем воображении?

— Измерения? — с недоумением спросил Уэллс. — Мы, видимо, говорим о разных вещах, Олаф.

— Нет, Герберт... Что вы скажете о музыкальных измерениях? Измерениях творчества? Измерениях разума, наконец?

Уэллс покачал головой.

— Олаф, вы рассуждаете сейчас как поэт, воспринимающий реальный мир таким, каким ощущает его даже не сознание, а нечто в глубине души. Мне это знакомо, как, вижу, и вам. По-своему видит мир художник. Мир Рембрандта и мир Гогена — разные миры. В один я могу войти, другой мне чужд. Измерение разума, говорите вы? Измерение творчества? Извините, Олаф, вы сейчас кто? Философ? Художник? Музыкант? То, что вы говорите, — метафора? Образное представление?

— Мы говорим об измерениях, Герберт. Только об измерениях.

— Объясните, — коротко сказал Уэллс и всем корпусом повернулся к Стэплдону. Тот по-прежнему разглядывал темную точку на горизонте. Возможно, она двигалась. Возможно, нет. На бесконечной линии соприкосновения неба и моря движение точки если и было, то не ощущалось взглядом.

Всё относительно... Движение и покой.

— Тридцать лет назад, — задумчиво, будто самому себе, сказал Стэплдон, — Минковский описал четырехмерное пространство-время. Три измерения пространства и одно — времени. Но математика, Герберт, способна на большее. Можно описать мир с одним пространственным и тремя временными измерениями. Можно описать мир с пятью измерениями — это сделал Калуца шестнадцать лет назад. — Зная, — перебил Уэллс. — Но это реальные...

Он осекся.

— Вот видите, — добродушно отозвался Стэплдон. — Конечно, реальные — то есть описанные уравнениями, логически связные. Но можете вы представить себе пятое измерение? Нет? Вы знаете, что оно существует, но представить не способны. Измерение культуры, измерение музыки... В отличие от пятого измерения пространства, измерение музыки вам доступно, вы можете в нем жить.

— Вы называете музыку измерением?

— А чем же еще? Можно сказать, что музыка — порождение человеческой фантазии. Можно сказать: музыка — голос души. Можно дать музыке множество иных определений, но верным будет только одно: музыка — измерение неба от измерения пространства. Как и любая координата, музыка определена: законы высоты звука, гармоний, совмещений. Вы согласны со мной?

Уэллс промолчал. Смотрел на море, пытался найти взглядом, что же упорно разглядывал Олаф, что он видел, что считал сейчас точкой опоры. Сам он видел колеблющуюся, расплывчатую, смазанную границу, отделявшую измерение неба от измерения моря. Если надеть очки... Очки лежали в футляре, футляр в боковом кармане пиджака, Уэллсу не хотелось сейчас делать ни одного движения. Он не видел то, что видел Олаф.

Был он согласен?

— Дверь в стене, — сказал Уэллс.

— Прекрасный рассказ! — воскликнул Стэплдон. — Лучший ваш рассказ, Герберт! Тайна, мечта, сбывшееся и несбывшееся! Но... При чем здесь другие измерения? Ваш сад мечты — такой же трехмерный мир, как наш. Другой мир, да. Притягательный и зовущий. Этот рассказ я много раз читал вслух Мэри, когда она была маленькой. Потом пробовал читать и Джону, но, извините, Герберт, он послушал и сказал: «Ну, сад, цветы... красиво... и что?»

— Он не понял... — пробормотал Уэллс, — а вы...

— Не объяснял, — согласился Стэплдон. — Разве это можно объяснить, Герберт? Это или воспринимаешь, или нет. Объяснить мечту? Объяснить стихотворение?... Но я ведь не о том. Сад — не другое измерение, а тот же трехмерный мир, только другой, лучший.

— Люди как боги, — напомнил Уэллс.

— То же самое, Герберт! Другой мир. Другой трехмерный мир. Ощущаете разницу?

— Пожалуй... — протянул Уэллс. — Если давать определения.

— Герберт, вы думаете, что, если я философ, то на всё смотрю с позиций, не имеющих четких определений? С позиций более общих, нежели физика или математика? Так многие думают о философии. Логика, рассуждения, попытки понять то, что наукам неподвластно, подняться над ними, увидеть общность мироздания. Но подумайте: философия — тоже измерение. Одно из измерений мира. Мы познаём мир самыми разными способами, зачастую настолько далекими друг от друга, что они выглядят несоместимыми. Наука и философия. Философия и вера. Вера и религия.

— Вера и религия? — с недоумением переспросил Уэллс.

— Конечно! Вера возможна без религии, верить можно во что угодно. Религия без веры в бога не существует, что бы ни говорил господин Эйнштейн о своем религиозном чувстве.

На этот счет Уэллс имел свое, страданное мнение, он даже открыл рот, чтобы возразить, но Стэплдон его не слушал.

— А вы представьте, — с энтузиазмом продолжал он, — мир, вселенную, реальность как нечто многомерное. Математики это представляют легко — у них есть гильбертово пространство, где они чувствуют себя хозяевами. Физики представляют с трудом, для них уже и пятое измерение непривычно. А писатели... О, для них...



Павел Амнуэль

— Для нас, — поправил Уэллс.

— ...И не только для них существует лишь наш трехмерный мир — длина, ширина, высота. И время, конечно, но время непредставимо, оно течет, оно несется, плетется черепахой, замирает... «Остановись, мгновенье!» Но если существуют три измерения пространства, то почему не существовать трем измерениям времени? Или десяти? Или миллиону?

— О, да, — кивнул Уэллс. — Конечно, я помню. В «Создателе звезд». Но ваше многомерное время, как мне показалось, по сути, наша свободная воля, вы ведь это имели в виду? Ока завшишь на распутье, человек выбирает, как и куда двигаться дальше. Он выбирает путь, и это одно измерение времени, мы в нем живем. Но у человека есть возможность сделать другой выбор, и тогда время для него свернет, и это вы называли другим измерением времени. Я верно понял?

Стэплдон кивнул.

— Там дальше...

— Да, я помню. Человек может пойти по всем тропам жизни одновременно, создавая разные временные измерения и, таким образом, разные истории.

— Верно, — улыбнулся Стэплдон. — Многочисленные измерения времени. Они существуют, когда возникают одновременно... Простите за кажущуюся тавтологию.

— Вы считаете — кажущуюся?

— Конечно. Иначе просто не выразить... Надеюсь, вы понимаете, Герберт.

— Надеюсь, — вздохнул Уэллс. — Но это... необычно.

— Однако три измерения пространства существуют одновременно! Почему бы измерениям времени тоже...

— Не буду спорить, — Уэллс демонстративно поднял руки. — Но у вас этих измерений бесконечно много, и это в голове не укладывается, уж простите.

— Почему, Герберт? Космос заселен огромным количеством разумных цивилизаций. С этим вы согласны?

— Гм... Ну, не знаю. Допустим. В том смысле, что допустить-то мы можем. Если уж Джордано Бруно...

— Вот! Авторитет, да? Не чета мне, — Стэплдон заразительно рассмеялся. Рассмеялся и Уэллс.

— Значит, согласны, — Стэплдон ударил кулаком по колену. — И каждое разумное существо постоянно оказывается на перекрестке многих дорог, а комбинация направлений всякий раз иная! И значит, каждое мгновение космического времени рождается бесконечное количество отдельных вселенных. Бесконечное число ответвлений времени. Измерения, точнее говоря.

— Бесконечное количество... — Уэллс произнес эти слова, будто подчеркивая, пробуя на вкус.

— Космос бесконечно велик... — Стэплдон, казалось, утратил интерес к спору. Рассеянным взглядом обвел, будто вставил в рамку, песчаный пустынный берег.

— Непременно перечитаю «Создателя звезд», — сказал Уэллс. — Новым взглядом. С новыми мыслями.

— Смотрите, Олаф, — показал он рукой спущая минуту, проведенную в молчании, — точка на горизонте, видите? Она передвинулась.

Стэплдон посмотрел из-под ладони.

— Это шхуна старого Брисбена из Талакра, возвращается после ночного лова. Талакр, — пояснил он, — поселок на противоположном берегу залива Ди. Сегодня, после бури, небольшая дымка, а при очень ясной погоде можно увидеть другой берег, тут расстояние две морские мили. Брисбен, правда, предпочитает измерять в кабельтовых.

— Это сколько же? — спросил Уэллс, пытаясь вспомнить.

— Двадцать. Кстати, по Брисбену можно сверять время, — улыбнулся Стэплдон. Отвернул рукав и взглянул на часы. — Час пополудни. Пора. Агнес ждет нас к обеду.

На обед подали суп с овощами и телячье рагу. Миссис Стэплдон была мила, улыбаясь, рассказала несколько веселых историй из городской жизни, а вернувшийся из школы Джон показал отцу свои упражнения по геометрии. Стэплдон похвалил сына, поцеловал жену и пригласил гостя в кабинет, куда им принесут кофе и где можно будет продолжить беседу.

В кабинете Уэллсу понравилось. Ему всё нравилось в этом доме, в этих людях, а прежнее уважение к профессору Стэплдону сменилось изумлением перед его уникальным умом, удовольствием от утренней беседы и предвкушением продолжения. На полках в кабинете

Уэллс разглядел корешки и своих книг: «Мистер Блетсуорси на острове Рэмпол», «Человек-невидимка», а на журнальном столике лежало первое издание «Освобожденного мира» в синем переплете и со множеством бумажных закладок. Книгу внимательно читали, отметил гость с удовольствием.

Погрузившись в глубокое кресло, Уэллс хотел спросить, что думает Олаф о последних не очень веселых событиях в Европе, но Стэплдон открыл секретер, достал десяток скрепленных степлером листов с машинописным текстом и, перелистав, протянул гостю. Выглядел хозяин смущенным, и причину смущения объяснил сразу:

— Это, — сказал он, — я не показывал никому. Может, и не покажу. Написал в перерывах, работая над «Создателем звезд». Хочу, чтобы вы прочитали, дорогой Герберт, и сказали свое веское слово. Это... хм... возникло будто само собой... выплеснулось, когда я писал об измерениях времени. Я тогда подумал об измерениях пространства. Пятимерное, десятимерное, многомерное... «Создатель звезд» — книга скорее философская, обобщающая, рожденная разумом, а не чувством. И мне захотелось пропустить через судьбу конкретного человека... Я, вы знаете, рассказов не писал. Вот единственный мой опыт, и я опасаясь, что такой корифей, как вы...

— Да полно, Олаф! — воскликнул Уэллс и взял бумаги из руки Стэплдона. — Вы как нерадивый студент перед профессором, ну, право. Здесь немного, я сейчас же и прочитаю.

Стэплдон опустил в кресло напротив гостя.

— Позвольте, — сказал он, — я немного расскажу... Это — краткая история жизни женщины...

— Вот как? — удивился Уэллс.

— Более того — это в какой-то степени история детективная.

— Действительно, на вас совсем не похоже, — Уэллс перелистал страницы, взгляд зацепился за имена. Леди Элизабет. Сэр Эндрю, эсквайр. И констебль упоминается...

— Поэтому хочу объяснить... Действие происходит в деревне — действительно есть такая деревня к югу от Ливерпуля. Жил там хороший человек, жил бобылем, а однажды в деревню переехала из Лондона красивая одинокая женщина, Элизабет, и эти двое... Я хотел описать, как родилась их любовь, но боюсь, не получилось, поэтому не судите строго. В общем, они стали жить вместе. Элизабет часто бывала в деревне — одна и с Эндрю, прекрасно ладила с женщинами, но вдруг... исчезла. Перестала появляться на людях, а молочница и печник рассказывали, что хозяйку не видно и в доме. Кто-то поинтересовался у сэра Эндрю, не случилось ли чего с леди, на что тот, смутившись, сказал, что леди Элизабет уехала к сестре в Единбург. Но люди не поверили. Никто не видел, как она уезжала. Пошли разговоры, что, дескать, сэр Эндрю сожительницу убил... ну, живупости... Однако, сельский констебль как-то явился к сэру Эндрю домой, и хозяин отвел его в комнату, где на стене в раме висела картина, на которой в полный рост была изображена леди Элизабет. Констебль поразился сходству и мастерству художника: женщина выглядела живой, он не увидел ни единого мазка... Вы понимаете, к чему я клоню, Герберт?

Уэллс покачал головой.

— Напрасно, — сказал он, — вы пересказываете сюжет, дорогой Олаф. Я вижу — этот рассказ очень для вас важен. Вы нервничаете. Позвольте, я прочитаю, а потом обсудим.

— Да-да, — поспешно проговорил Стэплдон. — Надеюсь, вы поймете, о чем я там...

— «Зеленый луч», — прочитал вслух Уэллс. — Красивое название.

И погрузился в чтение. Стэплдон следил взглядом, сцепив ладони и крепко сжав губы.

Пару первых страниц Уэллс перевернул быстро, следующую — медленнее, а остальные читал, перечитывал, качал головой, бросал быстрые взгляды на Стэплдона, а когда осталась последняя страница, Стэплдону показалось... нет, наверно, почудилось... что в глазах Уэллса блеснула слеза.

— Боже... — тихо произнес Уэллс, закончив чтение. — Вы меня поразили. Это... прекрасно.

— Вы так считаете? — так же тихо спросил Стэплдон.

Они долго молча смотрели друг другу в глаза. Только так — без слов — Уэллс сумел выразить свои чувства. Восхищение? Осознание? Понимание...

— Позвольте, — сказал Уэллс, — я кое-что читаю вслух. Вы-то это писали, а я хочу закрепить в сознании, правильно ли понял вашу мысль... и ваше страдание.

— Мое страдание, — эхом повторил Стэплдон.

— Вы ведь намеренно сделали себя самого тем человеком, кто раскрыл тайну.

Стэплдон не произнес ни слова, а Уэллс, приложив текст к глазам (очки он так и не надел), стал читать вслух.

«Мы не знаем собственных возможностей. Откуда берется ясновидение, чтение мыслей, удивительные случаи излечения, странные возможности Гарри Гудини и способности индийских йогов жить без дыхания в течение долгих месяцев? Не нужно искать мистических или сверхъестественных объяснений. Мы существуем в огромном числе измерений нашего мироздания и изредка пользуемся своими вполне естественными возможностями. А чаще — не пользуемся, не умеем»...

Он открыл следующий лист.

«Когда рождается человек, это вовсе не означает, что он — его "я", его неповторимая личность — только в этот момент начинает существовать в природе. Нет, возникают лишь четыре дополнительных измерения, ничтожное дополнение ко всем прочим. А когда человек умирает, эти четыре измерения — всего лишь четыре из великого множества! — перестают быть, но наше истинное "я", возможно, даже не ощущает потери».

И дальше — вот.

«Оно, это существо, может жить в огромном числе измерений, но смерть властна и над ним. Как оно умирает, скажите? Исчезают какие-то измерения? И не может ли случиться так, что существо это настолько старо, что полная смерть неизбежна, и измерения его отмирают одно за другим, их становится меньше и меньше. Я не знаю, в какой последовательности это может происходить, но то, что мы видели... Из огромного числа измерений остаются пять или шесть, а потом четыре, три, два...»

Уэллс сложил листы.

— Портрет леди Элизабет... Это ведь была она — всё еще живая и любимая? Она была многомерной личностью, но прочие измерения умерли, остались два, и сэру Эндрю пришлось поместить любимую женщину на холст...

Стэплдон кивнул.

— Представляю, в каком кошмаре он жил, — пробормотал Уэллс.

— И чтобы хоть как-то объяснить происшедшее, — продолжал он, — сэр Эндрю пригласил знакомого философа... вас.

Стэплдон кивнул.

— «Я видел, как она умерла, — медленно заговорил он, цитируя собственный текст. — Пространственных измерений уже не было, осталось единственное — время. Чистое время. Она еще была жива, а потом и это последнее измерение исчезло, смерть стала абсолютной. Последний луч. Яркий зеленый луч, как при заходе солнца. Такой удивительный... Как улыбка. А потом луч погас»...

— Зеленый луч, — Уэллс был потрясен. — Никто не смог бы лучше рассказать о человеке, живущем... жившем... в множестве измерений. Никто.

— Вы.

— Тем более я, — отрезал Уэллс. — Вы должны это опубликовать, Олаф. Почему вы не включили рассказ в книгу?

— А вы бы включили, Герберт? — глухим безжизненным голосом спросил Стэплдон. — Где «Создатель звезд», и где «Зеленый луч»...

Помолчав, Уэллс вынужден был признать:

— Вы правы. Эти тексты несовместимы. Как лед и огонь.

— Да, — кивнул Стэплдон. — Лед и огонь. Точно.

Поднялся, подошел и взял из руки Уэллса скрепленные листы.

Уэллс понял, что собрался сделать друг, и сказал:

— Не надо...

Неуверенно и тихо. Вспомнил, как много лет назад, перечитав только что опубликованную «Дверь в стене», за одну бессонную ночь написал продолжение, а утром, поняв несовместимость этих двух, казалось бы, похожих текстов, без жалости сжег рукопись в камине.

Камина в кабинете не было. За окном загудел ветер, капли дождя потекли по стеклу. Начинался шторм. «Надеюсь, — подумал Уэллс, — старый Брисбен успел вернуться в Талакр».

Стэплдон медленно и ожесточенно рвал на части каждый лист... на две... еще на две... и бросал в мусорную корзину мелкие обрывки.

Измерение творчества... Измерение любви... Измерение жизни.

Примечание. В тексте цитируются отрывки из книги Олафа Стэплдона «Создатель звезд» (перевод О. Колесникова). Рассказ «Зеленый луч» можно прочитать в Библиотеке Мошкова: fan.lib.ru/editors/a/annuelx_p_p/text_0190.shtml

Попечительский совет

Уважаемая редакция!



К декабрю перелетные птицы уже покидают Москву, однако в декабре же в Москву слетаются птицы другого рода — члены Российской академии наук. Они проводят тут свои Общие собрания. В последние годы роль Академии наук в определении научной политики страны

ны возрастает, из клуба недовольных старых критиканов РАН превращается в научный штаб страны. Академия становится всё более деловой организацией, Общие собрания академиков уже укладываются в один день.

Изменения эти находят отражения и в законодательных реалиях. Недавно Думой принят закон о создании Попечительского совета РАН, что существенно повысит статус Академии, ведь главой этого Совета будет не кто иной как президент Российской Федерации Владимир Владимирович Путин. То есть Академия будет находиться под личным попечением президента страны!

В этот Совет войдет не более 20 человек, целью его создания называется содействие эффективному развитию РАН, решению перспективных и основных задач, включая формирование приоритетов деятельности Академии, содействие сотрудничеству РАН с государственными, общественными и иными организациями. В том числе и для привлечения внебюджетного финансирования на реализацию возложенных на РАН функций. Создание Совета, как утверждается, позволит Академии при участии заинтересованных организаций и компаний инициировать междисциплинарные проекты в приоритетных направлениях. К ведению Попечительского совета будут также относиться организационные вопросы, связанные с деятельностью Академии: согласование создания, реорганизации и ликвидации региональных отделений Российской академии наук, определения предельного количества членов Академии, возможных мер господдержки РАН и иные вопросы.

Реализация совместных проектов РАН, ее региональных отделений и бизнеса будет способствовать не только удовлетворению важных потребностей экономики и социальной сферы субъектов РФ, но и, как ожидается, обеспечению технологического суверенитета страны. В общем, под Попечительским советом Академия заживет активной, полезной и деятельной жизнью!

Есть и другие новшества, которые принесет новый закон, и касаются они уже не самой РАН, а научных организаций, ранее находившихся в ведении Академии. Речь идет о назначении руководителей этих организаций. После 2013 года, когда была проведена реформа РАН, заработала довольно громоздкая процедура назначения директоров бывших академических институтов.

Новый закон эту процедуру упрощает, но одновременно вводит развилку: директора могут избираться коллективами научных организаций, как это делается сейчас, или назначаться учредителем. Появление такой альтернативы испугало некоторых ревнителей академических свобод. Мол, законодательное закрепление возможности прямого назначения директоров откроет дорогу окончательному лишению коллективов научных организаций возможности как-то повлиять на то, что будет стоять у руля их институтов. Игры в демократию закончатся, выборы директоров в институтах уйдут в прошлое.

Ответ на эти опасения был дан. Институты РАН за десять с лишним лет, прошедших со времен реформы Академии, попали в различные ведомства, где есть свои особенности назначения руководителей. Где-то никаких выборов отродясь не было, вот для этих случаев и прописана процедура назначения директоров без учета мнения коллектива.

Но, конечно, наши плакальщики о демократии всюду видят подвох и продолжают считать, что ящик Пандоры открыт, что постепенно в уставах институтов вместо выборов директоров будет появляться назначение. И, должен сказать, лично я был бы такому развитию событий только рад.

Ну судите сами, сколько смеялись над высказыванием, что каждая кухарка может управлять государством, а в выборах директора научной — подчеркну то еще раз: научной! — организации участвует весь коллектив, включая уборщиц, дворников и сантехников. Но главное даже не в этом. Научные организации существуют не для того, чтобы отдельные особо любознательные граждане удовлетворяли свое любопытство за государственный счет. Они существуют для того, чтобы вносить свой посильный вклад в развитие и процветание страны, в укрепление ее технологического суверенитета. Поэтому ответственные за работу этих организаций лица должны чувствовать, что они поставлены государством и стоят на страже его интересов, а не мнить, что они делегированы во власть несознательными гражданами, которые хотят удовлетворять свое любопытство за счет бюджета.

Ваш Иван Экономов



Александр Мещеряков. Фото И. Соловья

Про прогресс

Александр Мещеряков

Между прочим, в детстве я чистил зубы скрипучим зубным порошком «Мятный». Его продавали в круглых картонных коробочках. Бывало, что и в квадратных жестяных банках, но это не меняет сути дела: по своему отвратительному вкусу этот сыпучий продукт напоминал школьный мел для писания на доске. Приходилось отплевываться. Второгодник Жорка как-то мужественно сжевал на перемене такой кусок мела без остатка. Не обнаружив мела в классе, учитель труда по прозвищу Верблюд пришел в ярость и привычно забрызгал слюной. Жорке это нравилось. Впрочем, примерным ученикам тоже. Но и Верблюд был не так прост. Он заставил нас по очереди высовывать языки и так определил негодяя. Телесные наказания в советской школе не практиковались, так что пришлось ограничиться вызовом Жоркиных родителей к директору. Но они так и не пришли. Жоркин отец был сантехником в МИДе, а мать — продащицей в мясном отделе. Понятно, что школьного начальства они не боялись.

Порошком полагалось чистить зубы только утром. На вечер не хватало мужества даже взрослым. После утреннего отплевывания я драил тем же самым снадобьем бляху на широком школьном ремне. Такой бляхой можно было и вправду гордиться, от тощего живота исходило почти самоварное сияние. Самовар у нас имелся, и я знаю, что говорю.

Но вот ведь парадокс: пока я пользовался противным порошком, с зубами было всё в порядке — они росли и не крошились, походы к дантисту были редки. Но потом по не-

ведомой причине порошок пропал из торговой сети. Возможно, из-за своей баснословной дешевизны. Но нас убеждали и убедили, что если чистить зубы вкусной пастой два раза в день, то необходимость походов к стоматологу отпадет навсегда. В общем, пришлось перейти на пасту, в которой полезных ингредиентов больше, чем в таблице Менделеева. И правда: чистка зубов перестала быть испытанием. Но и против фактов не попрешь: именно с тех пор мои зубы начали портиться, половины так вообще нет. И зачем, спрашивается, ученые мужи зубы нам своей наукой заговаривали?

Прогресс не любит стариков, старики не любят прогресс. Они сделаны из разного материала.

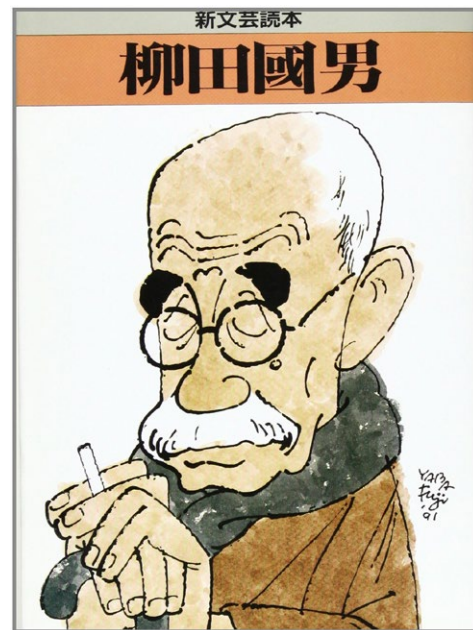
Александр Александрович Конюс родился в 1895 году. Он был известен в узких экономических кругах, в частности, тем, что еще в довоенные годы обнаружил математическую ошибку не у кого-нибудь, а у самого Карла Маркса. В советское время это было опасное открытие, но в силу каких-то недоразумений А.А. все-таки не посадили, и он прожил непростую, но долгую жизнь.

А.А. не жаловал достижения научно-технического прогресса. Его зять настойчиво звал А.А. посмотреть по телевизору закрытие Московской олимпиады 1980 года. Поставив минутку перед аппаратом, А.А. произнес: «Да, детям это должно быть интересно». В другой раз свой отказ от телевизора мотивировал тем, что это чересчур увлекательное зрелище, от кото-

рого невозможно оторваться. А ему нужно работать. Из всех достижений потребительской цивилизации А.А. пользовался только короткими волнами приемника «Спидола», по которому ловил продиравшиеся сквозь глушилки вражеские радиоголоса.

В семидесятых годах прошлого века калькулятор еще казался советским людям потрясающим новшеством, а в Японии он уже считался товаром всенародного потребления и ничего не стоил. Я тогда подрабатывал устными переводами, и японцы частенько одаривали меня этими машинками. Им — дешево, мне — сердито. Некоторые экземпляры я относил в комиссионку и ни в чем себе не отказывал, некоторые — передаривал. Преподнес и Александру Александровичу. Получив калькулятор, он хмыкнул, стал умножать, делить и извлекать корни, перепроверя полученные результаты на своих выдавших виды счетах. Костяшки защелкали вправо-влево. Окончив подсчеты, А.А. остался доволен — всё сошлось, калькулятор, как это ни странно, не врал. После этого А.А. засунул его в ящик письменного стола и больше никогда не доставал. Я как-то поинтересовался причиной его равнодушия. «А зачем он мне? Одну ошибку у Маркса я и без калькулятора нашел, а второй мне уже не простят».

Когда-то я трудился в одном тогда еще престижном гуманитарном университете, где к преподавателям и студентам относились как к грязи. Неудивительно, что сейчас я работаю уже в другом высшем учебном заведении, где преподавателей и студентов уважают больше. Там другие заботы: как бы так сделать, чтобы русский язык перестал быть основным. Недавно получил электронное письмо с такой темой: «ЦПК: программы ПК от ИДПО ФГБОУ ВО „КНИТУ“». Это ли не свидетельство немыслимого научно-технического прогресса? При котором все человеческие слова подлежат сокращению? И что бы сказал отправитель письма, если бы я ему ответил: «Эй ты, дрг ИДПО ФГБОУ ВО „КНИТУ“! А не пшл бы ты на ХР!»



Янагита Кунио.
Обложка книги 柳田國男 (新文芸読本)

В общем, читать письмо я не стал, безжалостно уничтожил. Вряд ли его автор может сообщить мне что-нибудь стоящее. Про себя же в очередной раз подумал, что у прогресса — офигенная побочка.

В двухтысячном году мне предстояло сделать научно-популярный доклад в огромном токийском зале. Там помещалась аж тысяча человек. Эра фотшопа едва началась, опыта работы с ним у меня не имелось, и мне помогала с подготовкой слайдов технический специалист из всемирно известной фирмы «Мицубиси». Он очень гордился возможностями новой программы. Сказал, что с ее помощью они уже раскрасили иллюстрации на древнем свитке. Я был знаком с ним и спросил: «Там же цвета полностью выцвели, как вам удалось их реконструировать?» Специалист объяснил, что поскольку мнения историков относительно краски разделились, фирма «Мицубиси» выбрала самый приятный и фотогеничный вариант. Теперь он гуляет по всему свету в качестве единственно возможного.

Что до моих слайдов, то на одном из них был представлен вид из моего общежитского окна. Виднелись и электрические провода. «Некрасиво, надо убрать», — сказал специалист. «Получится нечестно», — сказал я. «Ну и пусть», — сказал специалист. И провода убрали. Восстановить их собственными усилиями у меня не получилось. Надо сказать, что доклад прошел с большим успехом.

С тех пор возможности компьютера возросли многократно. Любому школьник может одним кликом сделать тебя красавцем, а может и уродом. Вот я написал книжку про основателя японской этнологии по имени Янагита Кунио. Встал вопрос об обложке. Я предложил фотографию, где одетый в кимоно Янагита сидит на корточках и держит между пальцами дымящуюся сигарету. Он был заядлым курильщиком, о чем честно написано в книге. После некоторых раздумий в издательстве решили, что их могут обвинить в пропаганде курения и сигарету убрали. И тогда симпатичный мне пожилой человек стал похож на очкастого старикашку, сидящего «орлом» прямо на японской улице. Еще и улыбается, зараза. А вот эта прилюдная нескромность ничьего взора уже не оскорбляла. Никто не счел это призывом гадить на людях. В общем, все остались довольны, кроме, разумеется, самого Янагиты. Но его мнения никто не спрашивал.

Сняли в Венеции квартиру со всеми удобствами. Из окна приметил чайку: она залезла головой в выбоину в кирпичной стене дома, высунула гузку, сделала свое дело и улетела. Примерно так же был устроен туалет в средневековых европейских замках: прилепленная к неприступной каменной стене кабинка с дырой в полу, откуда она вываливалась вниз.

Все-таки у чаек прогресс происходит чуть помедленнее, чем у людей. ♦

КНИЖНАЯ ПОЛКА



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

«Ковчег 47 Либра»

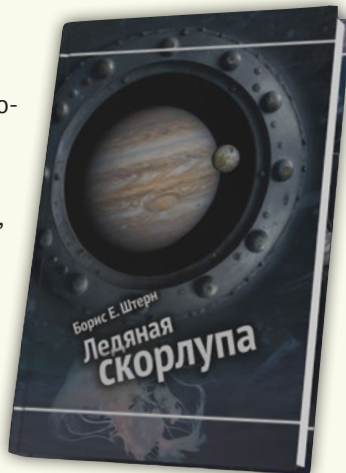
Довольно известная книга о колонизации экзопланеты в реалистичном и драматически-оптимистичном сценарии. *Переиздание книги уже поступило в продажу:*
ozon.ru/product/1733434732
market.yandex.ru/pr/5856505139

«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/1724345590
market.yandex.ru/pr/5856505140

«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 европейцами 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/1724345603
market.yandex.ru/pr/5856505150



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



«Троицкий вариант»

Учредитель — ООО «Трвант»
Главный редактор — Б. Е. Штерн
Зам. главного редактора — Илья Мирмов, Михаил Гельфанд
Выпускающие редакторы — Алексей Огнёв, Максим Борисов
Редаксовет: Юрий Баевский, Максим Борисов, Алексей Иванов, Андрей Калиничев, Алексей Огнёв, Андрей Цатурян
Верстка — Глеб Позднев. 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»