



editor: fctonbrain.ai

В номере

Как отличить кошку от собаки?

Максим Борисов и Борис Штерн беседуют о проблемах искусственного интеллекта с Михаилом Бурцевым — стр. 4–5, 7



Алексей Кудря: Астроновости

Туманность Кольцо, прародитель магнетара, темное и светлое Нептуна и главная комета сентября — стр. 6



По традиции для первого сентябрьского номера мы задали пару вопросов постоянным авторам и друзьям газеты, ученым и просветителям:

1. Над чем вы работали и где отдыхали летом?
2. Сейчас много шума в связи с развитием нейросетей. Впереди новая эра? Что нам сулит искусственный интеллект в XXI веке?

Владимир Сурдин, астроном, ст. науч. сотр. ГАИШ МГУ, лауреат премии «Просветитель»:

1. «Отдыхал» в основном дома, работая вместе с коллегой, профессором Анатолием Владимировичем Засовым, над астрономической частью нового учебника физики для продвинутых старшеклассников, который готовят к изданию в подмосковном Физтехе. С нынешнего учебного года астрономию вновь изгнали из школы, поэтому ее элементы решено добавить в учебник физики. Ведь современная астрономия — это на 90% астрофизика.

Кроме этого, прочитал несколько популярных лекций в Москве и Питере. Для меня это сейчас — как лекарство. Встреча с культурными и любознательными людьми, которые собираются на лекции, очень нужна и мне, и им. Мне кажется, что сегодня научно-популярные лектории стали клубами хороших людей. В общении с ними заряжаешься энергией.

2. Сам по себе искусственный интеллект — это палка о двух концах. Вот когда к нему присоединится искусственная фантазия и искусственная совесть, станет гораздо интереснее!

Александр Мещеряков, японист, профессор НИУ ВШЭ, лауреат премии «Просветитель»:

По многолетней привычке лето я провел на даче. Переводил автобиографию Фукудзавы Юкити (1834–1901). Это такой японский просветитель, который хотел превратить отсталую феодальную Японию в современную колониальную державу. Для этого, по его мнению, японцы должны были отказаться от старых обыкновений и перенять западные: носить европейскую одежду, кушать мясо, пить молоко и т. п. Больше всего меня интересует ре-

волюционный тип его личности — для разрушения традиции требуется человек хамоватый и циничный, мало соответствующий расхожим представлениям о вежливом и вечно кланяющемся японце.

В этом сезоне у меня на огороде выдался выдающийся урожай гороха. Съесть его не было никакой возможности. Тогда я от отчаяния попробовал скормить его нашей хаски по имени Ами¹, и — вот уж не ожидал! — он ей пришелся по вкусу. Схрумкает один стручок, виляет хвостом и просит другой. Так что Ами здорово помогла нам в уничтожении урожая, за что я ей страшно благодарен.

Павел Амнуэль, астрофизик, писатель-фантаст:

1. Летом закончил фантастический детектив «Некриминальный случай», который писал больше года. Получилась повесть размером десять авторских листов. Проблема в том, что когда начинал, научно-фантастическая идея у меня была вполне определенная, но по мере того, как развивались события, менялась идея, и к середине повести всё пошло вразнос — каждый следующий эпизод противоречил предыдущему! Всё же дописал до конца и уж думал, что ничего хуже еще не писал. Пришлось резать, менять, дописывать, размер повести стал вчетверо меньше, и всё равно я был уверен, что ничего хорошего не получится. Всё же дал почитать «бета-читателям». И неожиданно получил отличные отзывы. Так что конец лета отдыхал от повести, никуда не ездил. Повесть опубликовал пока в электронном виде, ее можно купить в Интернете². Обложку и иллюстрации сделал прекрасный художник Изя Шлосберг из Нью-Йорка.

¹ См. также эссе «Про собак» в рубрике «Между прочим»: trv-science.ru/2020/06/pro-sobak/
² limonova.co.il/product-page/павел-амнуэль-некриминальный-случай-электронная-книга

Кроме того, я чувствую тревогу. Видимо, как у всех — из-за войны в Украине. И тревога эта, к сожалению, надолго. Теряю старых и, казалось, хороших знакомых, отвратительно показавших себя после 24 февраля 2022-го. Не ожидал. На этом фоне личные тревоги, которые, конечно, тоже есть, кажутся мелкими, о них и говорить не стоит.

2. Страсти по искусственному интеллекту представляются мне очень сильно преувеличенными. Никакой опасности от развития ИИ в близком будущем не вижу — разве только в Интернете станет больше непроверенной и непроверяемой информации, но с этим справиться вполне можно. Искусственный интеллект не имеет собственного целеполагания и не может иметь,

цели ему прописывают программисты-люди. Сам по себе искусственный интеллект теоретически может стать опасен, когда у него появится сознание и самосознание, и он начнет ставить собственные, не зависящие от человека цели. До этого еще очень и очень далеко. ИИ опасен ровно настолько, насколько сам человек опасен для себя. Человек может создать ИИ, способный убивать. Человек может создать ИИ, способный подняться на более высокую ступень цивилизации и подтянуть отстающее человечество. Если кого-то человек и должен опасаться — это зверя в самом себе. Собственных чувств, эмоций и желаний. Вспомним: роботы Чапека выступили против своих создателей только после того, как создатели наделили свои творения эмоциями. Тогда роботы стали людьми и взбунтовались. Против интеллекта интеллект не бунтует³.

Продолжение см. на стр. 2

³ См. также дискуссию об ИИ на страницах ТрВ-Наука: trv-science.ru/2023/07/наука-v-seredine-21-veka-kakoj-ona-budet/

«Лунный август»

Хроники от Александра Хохлова — стр. 8–9

«Еще одна статья про чтение мыслей — и я перестану быть таким вежливым!»

Рафаэль Григорян и Сергей Шишкин о реконструкции стимулов по активности мозга с помощью ИИ — стр. 10

Декогеренция и энтропия

Фантастические рассказы Павла Амнуэля — стр. 11

Фантоматика Станислава Лема

Очерк Владимира Борисова об одной из любимых тем великого польского фантаста — стр. 12–13



Авангардисты

в поисках механической совести

Культуролог Александр Марков о литературных исканиях 1920-х — стр. 14

Подписывайтесь на наши аккаунты:

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

Продолжение. Начало см. на стр. 1

Григорий Тарасевич, шеф-редактор научно-популярного журнала «Кот Шрёдингера», сооснователь проекта «Летняя Школа»:

1. Мне очень сложно разоб- раться, где отдых, а где ра- бота. Если считать отды- хом лежание на пляже с бокалом холодного мохито, то, увы, опять не случилось. Доволь- но много времени и сил ушло на «Летнюю Шко- лу»⁴, которую многие помнят как летнюю школу «Русского репортера». Это та- кой гибрид палаточного лагеря и не- большого университета, в котором есть и ядерная физика, и биологи, и педагогика, и социальные науки, и много чего еще.

С точки зрения доходов это мож- но приравнять к отдыху, поскольку проект сугубо волонтерский и денег ни я, ни другие организаторы за это не получают, а наоборот — платят взносы. Правда, с точки зрения на- грузки — это более чем работа, по- скольку надо вести занятия, что-то организовывать, читать тексты, давать советы и т. д. Порой на сон остава- лось лишь четыре-пять часов. Зато есть ощущение хорошего дела, пре- красных людей, настоящего остро- ва свободы и разума в нашей не- простой стране.

Этим летом я на ЛШ занимался Школой научной журналистики, ко- торая на самом деле переросла в ла- бораторию популяризации науки. Мы вместе со студентами и школьниками работали в самых разных форматах: комиксы об ученых, просветитель- ские настольные игры, мероприя- тия в библиотеках, статьи для детей и взрослых. Очень много всего успе- ли сделать, сейчас это всё надо гото- вить к публикации.

За лето возникло много идей по поводу развития «Кота Шрёдин- гера». Хочется не ограничиваться журналом, а создавать эдакую про- светительскую экосистему, ориенти-

⁴ letnyayashkola.org

рованную, в первую очередь, на де- тей и подростков. В планах — выпуск нового журнала — «Котёнок Шрёдин- гера», создание научно-популярных клубов на базе школ и прочие шту- ки на стыке образования и научной журналистики.

В общем, лето кончилось, а идеи остались.

2. Для прогноза разви- тия ИИ я не уверен в сво- ей компетентности, хоть в университете и обу- чался по близкой к ИИ специальности. Осме- люсь предположить, что с нейросетями случит- ся то же, что и со многи- ми другими технологиями.

Сначала скепсис, потом восторг и волшебные ожидания, затем не- которое разочарования, а в итоге нейросети займут свое место нашей жизни — важное, но не вовсе не ре- волюционное.

Дмитрий Баук, историк науки, переводчик, сотрудник Лаборатории SPHERE (CNRS, Университет Пари-Сите):

1. Этим летом особен- но отдыхать не пришлось. Но две недели мы с же- ной и сыном все-таки провели в прекрасном старом доме на берегу Ла-Манша, в месте под названием «Изумрудный берег». Этот дом когда-то принадлежал родителям моей старой знакомой Франсуазы Ле Ге, она и предложила нам там немно- го отдохнуть. В полной мере по- бездельничать не получилось: мне пришлось заняться новым для себя делом. Мои коллеги по Лабора- тории SPHERE (аббревиатура Science, Philosophie, Histoire) Национального центра научных исследований Фран- ции (CNRS) выпустили недавно в из- дательстве Springer Verlag книгу, о которой надо было известить редакции профильных журналов. В списке, со- ставленном нами еще несколько меся- цев назад, таких журналов оказалось 95, и я решил пойти по высокотех- нологическому пути: сделал шаблон в Google Docs, список адресатов за-

нес в Google Spreadsheet и написал скрипт в Google Cloud. Эта последняя операция была мне мало знакомой, и пришлось потратить несколько часов, чтобы разобраться, как всё работает. В конце концов рассылку удалось за- пустить, но из-за разных ограничений Google ее пришлось поделить на три порции и запускать по одной в день. Однако не это было моим основным занятием в прошедшем году.

С Франсуазой Ле Ге мы познакоми- лись в 1995 году, когда я приехал на полгода в Обсерваторию Лазурного берега в Ницце по программе Дидро, незадолго до этого запущенной по инициативе Горбачёва и Миттерана. Франсуаза там работала в груп- пе историков, а когда группа была распущена, она приехала работать в аналогичной группе в Парижской обсерватории. В 2017 году мы с ней сделали совместный доклад на кон- ференции, посвященной 350-летию этой обсерватории, а в этом году вы- шла наша совместная статья по мо- тивам того доклада. Статья называется «Визит Петра Первого в Парижскую обсерваторию в 1717 году, или

Астрономия на службе госу- дарства». Тему моего ны- нешнего проекта мож- но условно обозначить как «имперская астро- номия», и она прямо вытекает из темы на- шей работы с Франсу- азой; только если там речь шла об использова- нии французских моделей

в строительстве Российской им- перии, то теперь горизонт несколько расширился — в исследование включены также Цинская империя в Китае и Великобритания.

В рамках того же проек- та мной была написана ста- тья к готовящемуся изданию на русском языке дневников двух женевских астрономов, Жака-Андре Малле и Жана- Луи Пикте, проехавших от Женевы до Кольского полу- острова, чтобы наблюдать про- хождение Венеры по диску Солнца в 1769 году. На язы- ке оригинала их дневники были впервые изданы толь- ко в 2005 году, и с 2018 года группа историков и историков науки из России при поддержке Швейцарского посольства в Москве работает над коммен- тированным переводом этих дневни- ков на русский язык. Поскольку Мал- ле и Пикте много внимания уделяли антропологическим наблюдениям, сделанным во время своего долго- го путешествия, в моем собственном исследовании выделится самостоя- тельный сюжет: антропологические наблюдения путешествующих астро- номов. Причем этот сюжет не огра- ничивается только Малле и Пикте — антропологические заметки делали многие астрономы. А так как у меня нет соответствующего образования, то я в данный момент ищу соавтора- антрополога, с которым мы могли бы объединить свои усилия.

Наконец, еще одна важная задача, которую я решал в этом году, — пере- вод книги Гвидо Тонелли, посвящен- ной открытию бозона Хиггса. Надо сказать, что Гвидо Тонелли, профессор Пизанского университета и сотрудник CERN, сыграл ключевую роль в том, что для Питера Хиггса, Франсуа Эн- глера и Роберта Браута стало возмож- ным получение Нобелевской премии. Я уже думал, что перевод предыду- щей книги Гвидо Тонелли, вышедший в прошлом году⁵, закроет мою пе- реводческую карьеру, по крайней мере в том, что касается научной популя- ризации, но потом понял: мои обяза- тельства перед издательством Corpus в отношении этой следующей рабо- ты не могут быть нарушены.

2. Как раз одна из моих предыду- щих работ для издательства Corpus была посвящена именно теме ис- кусственного интеллекта. Когда-то я переводил для него совершенно блистательную книгу Макса Тег- марка «Жизнь 3.0: быть человеком в эпоху искусственного интеллекта»⁶. И сама по себе эта книга, и рабо- та над ее переводом очень сильно повлияли на меня в том, что каса- ется моего отношения к проблеме. Я в значительной степени опирал- ся на содержащийся в книге материал при разработке совместного с Ан- ной Владиславовной Поповой ав- торского курса по правовым и эти- ческим аспектам искусственного интеллекта для магистров Финан- сового университета при правитель- стве РФ, который нашел свое логи- ческое завершение в подготовке учебника по этой теме, выпущен- ного в свет в прошлом году изда- тельством «Прометей». С большим огорчением я узнал, что по каким- то причинам этот курс был изъят из программы университета в прошлом году. Очень много из почерпнутого мной из книги Тегмарка было ис- пользовано и при работе совместно с Ефимом Резниковым над сцена- рием двухсерийного документаль- ного фильма об искусственном ин- теллекте. Фильм был практически целиком отснят еще в доковидные времена, к концу 2019 года, но на экраны (преимущественно теле-) он тоже вышел только год назад — лет- ом 2022 года.

довольно трудно себе представить хоть какой-то используемый нами аппарат — от кухни или сада до кос- мической станции, где не было бы батарейки или тянущегося к элек- трической розетке провода. И нам трудно поверить, что еще в середи- не XIX века электродвижущая сила если для чего и производилась, то разве что для опытов или фанта- магорий с гальванизацией трупов. И уже сейчас как неприметный, но важный технологический кирпичик машинное обучение присутствует практически везде. Всё чаще речь заходит и о машинном программ- ровании, и при общении, например, с «Экселем» надо не формулу напи- сывать в ячейку, а внятное описа- ние, что эта формула должна считать, а уж написать эту формулу «Эксель» и сам сможет.

Одно из последних своих вы- ступлений в Финансовом универ- ситете — это был круглый стол по искусственному интеллекту на фа- культете прикладной математики — я озглавил так: «Искушение авто- номным оружием». Я тогда, в конце 2021 года, даже в кошмарном сне не мог себе представить, насколько она уже актуальна. Но было ясно, что несмотря на призывы самых разных ученых из самых разных стран, военные доктрины — прежде всего РФ и США — всё больше и больше рас- считывают на автономизацию своего оружия на поле боя. Очевидно, Ки- тай от них не сильно отстает, а воз- можно, даже опережает,

о чем мы можем судить по успехам держав, на- ходящихся под его тех- нологическим зонти- ком, — Северной Кореи и Ирана. Мы должны хорошо понимать, что буквы «БП» в аббреви- атуре БПЛА подразуме- вают наличие обученной нейронной сети в цепи управления аппаратом. Но это пока еще только цветочки; если говорить об автономности, то, ду- маю, сюрпризы нас ждут уже в этой войне.

У проблемы есть и дру- гая сторона: 40-часовая рабочая неделя, еще не- давно казавшаяся едва

ли ни главным завоеванием миро- вого рабочего движения, в постко- видную эпоху выглядит абсолютным пережитком. Работать по восемь ча- сов пять дней в неделю почти никто уже не хочет. И существенное сокра- щение рабочей нагрузки — это не только потребность, но и возмож- ность, которая, так сказать, разли- та в воздухе. Не так давно дирек- тор школы танцев, расположенной в нашем же доме, нам рассказывал о своем приятеле, работающем на мусоровозе в Париже. Ему прихо- дится каждый день тяжело работать. Ровно один час. Всё остальное вре- мя он предоставляет самому себе: он читает книги, пишет картины, сочи- няет музыку.

Я начал свой рассказ о том, как я провел этот год, с истории об ав- томатической рассылке в электрон- ной почте. Хотя мне и пришлось по- тратить какое-то время на тонкости грамматики JavaScript, уже сегодня, я уверен, необходимости в этом не было бы: я мог потратить меньше времени на поиски подходящего интеллектуального сервиса, кото- рый написал бы мне нужный скрипт. Эта возможность пока еще трудно- доступна и в большинстве ситуа- ций требует хорошего и довольно специфического образования. Но без всякого сомнения она будет всё больше и больше рутинизироваться, и для начала именно там, где тре- буется повторение одних и тех же однотипных действий. Это не обя- зательно убийство себе подобных, это может быть и уборка мусора. ▶



Григорий Тарасевич



Дмитрий Баук



Летняя школа — 2023. Фото Е. Моисеевой. (vk.com/shkola_rr)

⁵ corpus.ru/products/guido-tonelli-kniga-bytiya.htm

⁶ corpus.ru/products/maks-tegmark-zhizn-3-0-chelovek-ehpoha-iskusstv- intellekta.htm

► **Алексей Оскольский**, Associate Professor of Botany, University of Johannesburg, вед. науч. сотр. Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (Санкт-Петербург):

1. Я живу в ЮАР, поэтому мой рассказ будет не про лето, а про зиму. Впрочем, самый холодный ее месяц — июль — я провел в Бразилии, в городке Ботукату, в трех часах езды от Сан-Пауло. Хотя это тоже Южное полушарие, бразильская зима оказалась теплее, чем южноафриканская.

В Ботукату я был по приглашению Кармен Маркати из Университета штата Сан-Пауло. Кармен — один из ведущих специалистов по структуре коры и древесины. Она милейший человек, а ее лаборатория, без преувеличения, — лучшая в нашей области науки из тех, которые я видел до сих пор. Там всё устроено удивительно толково и уютно. Вместе с Кармен и ее командой мы начали проект по сравнительному изучению строения коры деревьев бразильского серрадо и южноафриканской саванны. Я многому научился за этот месяц и очень надеюсь, что наше сотрудничество будет успешно развиваться. Вообще, Бразилия сейчас стала мировым лидером в структурной ботанике. Надеюсь, что побываю там снова...

Хорошей зимней новостью для меня были позитивные рецензии на рукопись нашей статьи, которая дезавуирует одну из ботанических сенсаций (я уже писал об этом для *ТрВ-Наука* в декабре⁷). Если кратко, то в янтаре мелового возраста (около 100 млн лет) из Мьянмы китайские палеоботаники нашли цветки, которые приписали к современному роду филика (*Phyllica*), его виды распространены на юге Африки. Но если виды филики действительно существовали 100 млн лет назад, то молекулярные датировки, откалиброванные по этим находкам, показывают, что цветковые растения возникли в пермском периоде (около 250 млн лет назад), а не в раннем мелу (около 140 млн лет назад), как говорят надежные палеонтологические данные. Иными словами, результаты китайских ученых, если они верны, требуют радикального пересмотра всех наших представлений об эволюции растительного мира. Однако мы показали, что ископаемые цветки не относятся к роду филика, а потому с радикальным пересмотром основ можно не торопиться. Наши доводы признаны убедительными; надеюсь, что наша статья скоро увидит свет.

Другая хорошая новость — защитилась Фунми Акинлаби из Нигерии, моя первая аспирантка за время преподавания в ЮАР. Точнее, степень PhD ей пока формально не присвоили, но никаких противопоказаний к этому нет: рецензии всех трех оппонентов вполне позитивные. Диссертация Фунми состоит из рукописей трех опубликованных статей и одной статьи, подготовленной к печати. К этому прилагается краткое введение и заключение. Церемонии защиты в российском смысле нет:

всё делается по электронной почте. На подготовку всех документов требуется от силы несколько часов. По сравнению с бюрократическим кошмаром российских защит это просто праздник. Но настоящим праздником будет graduation: для местных жителей это не менее значимое событие, чем свадьба...

2. Теперь про нейросети и искусственный интеллект. В этом году мои коллеги из Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН получили грант на разработку методов определения древесин с помощью искусственного интеллекта. На мой взгляд, это может быть действительно полезный подход, позволяющий решить множество практических задач. Однако использование ИИ само по себе не ведет к росту научного знания. Это надо отчетливо понимать и не подменять одно другим. Если ясно разделять, где ИИ, а где наука, то всё будет не так уж плохо. Пока что все слухи о конце человечества из-за прогресса технологий оказывались преувеличенными, а основные беды приходили оттуда, откуда их не ждали. Так что, думаю, нейросети — это не самая большая проблема на сегодняшний день. И на завтрашний тоже.



Алексей Оскольский

Владимир Емельянов, востоковед, профессор СПбГУ:

1. Летом удалось и поработать, и отдохнуть. Работы было много.

Во-первых, издательство «Пальмира» решило переиздать мою книгу «Ритуал в Древней Месопотамии». Прошло двадцать лет со времени первого выхода, нужно было исправить недочеты, ввести новые данные, написать послесловие и новую библиографию по теме.

Во-вторых, издательство «Наука» в начале сентября представит на Московской книжной ярмарке подготовленный мною «Шумеро-аккадский эпос Нинурты»⁸. В этой книге впервые соединились два корпуса текстов, по содержанию и эпохе связанные друг с другом, — надписи Гудеа и эпические тексты о Нинурте. Оба они повествуют о событиях «Великой Засухи» XXII века до н. э. В-третьих, также в начале сентября наша грантовая группа сдает в печать антологию «Календарные праздники Древнего Востока. Исследования и тексты». Это издание не имеет аналогов в науке. В нем переведены календарно-праздничные и астрологические тексты, написанные в III–I тысячелетиях до н. э. на семи языках Древнего Востока — шумерском, египетском, аккадском, хеттском, древнееврейском, древнеперсидском и санскрите. Книга состоит из семи разделов. В первой части каждого раздела публикуется исследование эволюции календаря и праздников в данном регионе, а во второй части — комментированные переводы текстов. По плану гранта РНФ книга должна выйти в конце ноября.

Вы видите, что работы летом было много, и, как можно догадаться, отдых был весьма своеобразным. Отдыхая в санатории на берегу Финского залива, я то и дело просматривал корректуры, вставленные иллюстрации и свежие указатели.

2. Искусственный интеллект уже успел удивить ассириологов. В настоящий момент он умеет не только переводить стандартные тексты (в основном, хозяйственные) с шумерского и аккадского языков, не только создавать семантические связи между именами и функциями богов, но и восстанавливать лакуны в клинописных текстах. Если и дальше так пойдет, то настанет время спросить себя, для чего мы вообще нужны. Пока ИИ не может качественно переводить литературные тексты, анализировать массивы исторической информации и понимать категории мировоззрения. Но это пока. Посмотрим, что будет дальше.

Александр Буфетов, математик, профессор РАН:

Вначале — об искусственном интеллекте. Действительно, быстрые успехи чат-ботов поражают воображение. В свежей публикации *The New York Times*⁹ чат-боты представляют свои эссе о феминизме, как глубиной содержания, так и литературным мастерством успешно соперничающие с вершинными достижениями талантливых авторов.

На мой взгляд, либеральная демократия сводит человечность к очень небольшому набору самых базовых функций — в первую очередь, физиологических отпавлений и конкурентной ненависти к своему ближнему. В таком узком мире чат-бот со многим справится лучше человека.

Этой весной я спорил с одним знаменитым коллегой об одном остром вопросе современности, на который мы смотрим по-разному. Я спросил: «Как вы объясняете то, что если спросить десять человек из моего лагеря, все десять скажут содержательно разные вещи, если же спросить десять из вашего — все десять скажут одно и то же?» Он дал мне замечательный ответ: «Саша, это объясняется механизмами социального дарвинизма». И я совершенно согласен! Социально-дарвинистическое либерально-демократическое мирозерцание построено именно на отрицании самостоятельной ценности жизни другого. Другой — конкурент, может быть, бизнес-партнер, иногда раб, в других случаях господин, но никогда не адресат сочувствия и никогда не друг. В таком мире нет препятствия полному торжеству чат-ботов.

⁸ gorky.media/intervyu/ne-tolk-gilgamesh-i-tiamat

⁹ nytimes.com/2023/09/01/business/chatbot-essays-harvard-yale-princeton-dartmouth.html

И некуда отвернуться от смерти. Жизнь и Воскресение — слова совсем другого словаря.

А теперь расскажу о том, что происходило этим летом. Этим летом я много учился; к сожалению, недостаточно.

На школе по теории вероятностей, организованной ростовским математиком Игорем Викторовичем Павловым, я слушал лекции Владимира Алексеевича Ватутина о ветвящихся процессах — и огорчился, что раньше недостаточно учил эту замечательную теорию Колмогорова. Владимир Алексеевич проводит на днях школу в Узбекистане, куда приедут многие математики разных направлений.

В середине июля я читал лекции на школе, организованной Иваном Алексеевичем Дынниковым и Владимиром Алексеевичем Шастинным в Красновидове под Можайском.

После лекций, как это и диктуется традицией, мы собирались по вечерам в маленьком деревянном павильоне и читали стихи. В разные годы молодые участники наших школ читают разные стихи. На школе 2023 года читали, среди прочих, Кантемира и Цветаеву, Лермонтова и Маяковского, Введенского, Рождественского и Бориса Рыжого. Часто слышишь, что шестидесятников сегодня не читают: осмеливаюсь не согласиться. Не далее, как вчера один студент рассказывал мне о своей любви к стихам Евгения Евтушенко. Конечно, шестидесятников меньше читают, чем поэтов Серебряного века — но, по моему впечатлению, сегодня шестидесятников читают больше, чем пять лет назад.

Кроме того, мы разбирали диалог Платона «Хармид». Я вновь увидел с радостью, что афинские мальчишки — братья сегодняшним. Кроме того — это надо было понять еще в 15 лет, но я понял только сейчас, — очень ясно стало, что эти залитые солнцем диалоги, эту бесконечную сокровищницу счастья мало просто читать — их нужно обсуждать, разбирать, проговаривать, ведь сами эти тексты — запись разговора. Диалектика — слово двоих. Если нет второго, то заговорить не с кем: Сократ это много раз подчеркивает (например, в беседе с юным гениальным математиком Тезтетом), но я только сейчас это по-настоящему понял.

1 сентября я читал лекцию первокурсникам Новосибирского университета. Один из моих студентов был родом из села, чего почти никогда не бывает в Москве. Между тем, я заметил ту странность, которая еще лет пятнадцать назад больно поразила меня в студентах-европейцах. Студенты приходят на лекцию как в кино — они располагаются поудобнее и ждут, что я буду развлекать их. Представление о том, что обучение — это диалог, глубоко им чуждо. Очень было трудно растрясти их. Не берусь судить, получилось ли у меня.

С другой стороны, я могу понять студентов. Мы предаем их ежеминутно нашими ужасными, лишающими их воздуха ежедневными упражнениями в бессмысленной бюрократии, из которых в первую очередь и состоит школьный курс, и, главное, предаем их чудовищным, преступным, подлым ЕГЭ, этим манифестом социального дарвинизма. Можно ли убедительнее одним движением доказать всей стране, что знания — ничто, конъюнктура — всё? Если ребенок-отрок-юноша знает, что вся его жизнь предопределяется одним случайным испытанием, что все его достижения, всё, что он прочувствовал и продуцировал, не нужно обществу, что единственная цель общества — заставить его почувствовать себя рабом, не имеющим никакой ценности, кроме умения послушно выполнять самые абсурдные и подлые задания, то как же он может не ненавидеть систему образования и не презирать своих учителей? Не смотреть на лекции как на балаган, а на меня — как на официанта-клоуна? Он так и смотрит. Его успех или неудача в жизни будут определяться уж во всяком случае не тем, что он знает и чего не знает, а тем, какое место сумеет он дарвинистически занять в пирамиде социальной иерархии. Так всегда было. Об этом и Пушкин писал. Знание — самый бесполезный балласт для успеха. Свой урок вчерашние школьники твердо усвоили.

У берега Обского моря на самой поверхности воды плавают рыбы, пораженные червями. Ее быстрые движения мучительны. В этих му-

чениях она умрет. Некоторые рыбы выбрасываются не берег. Их потом сотнями убирают с пляжа в конце осени.

Разница между рыбами и нами — в том, что мы можем сделать выбор и не отдавать себя червям.

На небольшой площадке перед входом в ректорат Новосибирского университета юношеская планерная школа им. В.М. Рыцарева, опираясь на поддержку Сибирского НИИ авиации им. Чаплыгина, проводит набор школьников 13–15 лет для обучения управлению планером. Занятия бесплатные. В геометрии нет царского пути. Летать можно научиться только бесплатно.

Так хочется верить, что Новосибирскому университету удастся пробудить к жизни всех своих студентов, покалеченных школой. Редко где встретишь таких увлеченных, ярких, открытых студентов с сияющими глазами, как на залитых августовским солнцем лесных тропинках Академгородка. Да и в целом поколение, родившееся уже в новом тысячелетии, — серьезное, талантливое, глубокое, готовое к работе и радости. Я вступаю в новый учебный год с самыми смелыми надеждами.

Мария Елифёрова, филолог, переводчик, финалист премии «Просветитель. Перевод»:

1. Отдыхала летом на Селигере за рыбалкой. Это мое любимое хобби. Последние два месяца работала над переводом книги Онор Каргилл-Мартин «Мессалина» — биографии скандально знаменитой императрицы. Это очень трудоемкая задача, книга содержит множество цитат из римских и греческих классиков, нужно все их выверить по русским переводам, которых иногда просто не существует (например, у нас до сих пор отсутствует полный перевод «Естественной истории» Плиния Старшего).

В конце лета решила поучаствовать в конкурсе детективов портала «ЛитРес» и подготовила для него свой сборник ретро-детективных рассказов «Винни Ковальский, гнус частного сыска»¹⁰.

2. Тема искусственного интеллекта мне кажется непомерно раздутой. На мой взгляд, он сулит нам в основном энное количество игрушек, которые людям быстро наскучат. Заменить человека он не сможет по банальной материалистической причине — естественный интеллект человека миллионы лет формировался в ходе эволюции, опираясь на человеческие потребности и аффекты. Которые, в свою очередь, обусловлены физиологией и анатомией человека. Теоретически можно, конечно, создать робота, который будет испытывать аналоги боли, удовольствия или стыда, но это этически сомнительно, а главное, непонятно, в чем прагматика такой постановки задачи — в том, чтобы было с кем поговорить? Да людям бы хоть друг с другом говорить научиться.

Наталья Мавлевич, переводчик французской литературы:

1. У меня сейчас очень много работы, чему я бесконечно рада. Перевод позволяет нырнуть под воду и дышать через соломинку. Этим летом я закончила перевод романа Матиаса Мальзьё «Фарфоровый солдат», действие которого происходит в Эльзасе в конце Второй мировой войны. Сейчас перевожу последний (седьмой) том романа для подростков «Спаситель и сын» Мари-Од Мюрэй. Наконец, только что закончилась общая работа нашего вольного семинара — перевод «Итальянского дневника» братьев Гонкур.

Отдыхаю (и работаю) я прямо сейчас — выкроила десять дней и провожу их в лучшем месте на свете — в Царском Селе. Это такой райский остров среди ада.

2. Право, не знаю. В нейросетях я ровным счетом ничего не смыслю. Думаю, что искусственный интеллект сам по себе, как и все изобретения человеческого ума, не плох и не хорош. И может принести огромную пользу и огромный вред — в зависимости от того, кто и как им воспользуется.

Окончание см. на стр. 15

¹⁰ litres.ru/book/mariya-eliforova-32379642/vinni-kovalskiy-gnus-chastnogo-syska-69563128/

⁷ trv-science.ru/2022/12/budushchee-nikogda-ne-byvaet-pusto/



Коллаж DALL-E & Stable Diffusion

«Слепоглухонемой» ChatGPT, нейрографомания и свёрточные функции

Максим Борисов и Борис Штерн беседуют о проблемах искусственного интеллекта с Михаилом Бурцевым, канд. физ.-мат. наук, Landau AI Fellow, London Institute for Mathematical Sciences. Видеоверсию интервью см. по адресу youtu.be/UxPX2Ug3A0

Модель окружающей действительности

— Сегодня в гостях у TrV-Наука Михаил Бурцев, стипендиат Ландау Лондонского института математических наук. В нашей беседе принимает также участие главный редактор «Троицкого варианта» Борис Штерн. Первый вопрос, который я хотел бы задать Михаилу, будет иметь некоторый привкус научной фантастики, поскольку тема искусственного интеллекта у нас часто сопутствует тем авторам, что пишут фантастические романы. Станислав Лем в романе «Непобедимый» рассуждал о «некроэволюции»¹, т. е. эволюции среди неживых устройств. Вы работаете на стыке биологии и компьютерных систем. Вопрос такой: насколько осмысленны все эти параллели между эволюцией в случае живой и неживой материи и насколько может быть наивен или, наоборот, прозорлив был в свое время Станислав Лем?

Михаил Бурцев: Если мы создадим такую систему, где устойчиво выполняются все принципы, наличествующие в природной эволюции, то я не вижу в принципе преград, чтобы у нас осуществлялась такая эволюция. Другое дело, что на данный момент нет таких примеров, где бы это было реализовано (если мы будем считать, что для этого необходимо обязательно некоторое материальное воплощение). Если же мы станем рассматривать применение схожих принципов для эволюции решений каких-то задач, то такое успешно применяется: есть эволюционное программирование, генетическое программирование, широкий класс алгоритмов эволюционной оптимизации, который позволяет найти решение для задач при помощи подхода, основанного на принципах, лежащих в основе нашей теории эволюции.

— Спасибо. Насколько нам известно, сейчас специалисты в области компьютерных систем разделились в вопросах возможностей обучения моделей на вторичных данных об окружающем мире (которые они, собственно, только и поглощают). В частности, ChatGPT и прочие системы такого рода имеют дело лишь с языковыми реальностями, без собственного доступа к окружающему физическому миру, который им пока не предоставлен. Возможен ли в таком случае в перспективе настоящий искусственный интеллект (тут, наверное, надо оговориться, что искусственный интеллект может быть «разного рода»)? Какой точки зрения вы придерживаетесь по этому вопросу и почему?

М. Б.: Это на самом деле такой достаточно глубокий и в какой-то степени философский вопрос... Если мы посмотрим на самого человека: есть слепоглухонемые люди, которые могут не вос-

принимать мир привычными для нас органами чувств. И мы знаем примеры, когда слепоглухонемые люди даже получали научные степени, пройдя обучение в вузах. Это говорит о том, что, несмотря на какие-то ограничения каналов взаимодействия с внешним миром, при достаточно высоком уровне способности к обучению можно получить достаточно много знаний из внешнего мира. И вообще, если посмотреть на любые биологические системы, на человека, как на нечто, находящееся во внешнем мире, воспринимающее его и предсказывающее, что в нем произойдет, то на самом деле то, что нам кажется очень простым, — что мы видим объективный мир, который нас окружает, — по большому счету таким простым не является. Потому что всё это сложная картина, которая создается взаимодействием каких-то фотонов с клетками сетчатки глаза. Другие клетки (в зависимости от того, как у нас расположены разные части тела) реагируют на то, какое на них воздействие оказывают силы притяжения и т. д. Всё это вместе складывается в некоторую общую картину, а человек к этому добавляет еще и другие инструменты — всевозможные микроскопы, телескопы в различных диапазонах излучения. Таким образом, мы в принципе видим гораздо больше — гораздо более целостную картину мира. Исходя из этого, мое мнение такое: если есть хоть какой-то канал, при помощи которого можно получать информацию об окружающем мире и взаимодействовать с ним, то это уже принципиально позволяет такой системе обучаться. В этом смысле большие языковые модели вроде GPT, конечно, напрямую с внешним миром не взаимодействуют — даже в текстовом формате, — потому что они скорее учатся предсказывать описание этого внешнего мира, чем совершать какие-то действия. Но даже с этой точки зрения, на мой взгляд, если мы будем рассматривать и считать одним из наиболее важных свойств искусственного интеллекта создание некоторых моделей окружающего мира, то ChatGPT и другие самые большие системы создают самые продвинутые из существующих на сегодня таких моделей как бы независимо от человека. Понятно, что ChatGPT строит это всё на основе текстов.

И здесь гипотеза такая: для того, чтобы правильно предсказывать текст, недостаточно просто запомнить какие-то факты, недостаточно знать только структуру языка. Необходимо создать некоторые как бы модели процессов, которые в этом внешнем мире происходят, потому что именно эти процессы в объективном мире и стоят за теми текстами, которые люди сгенерировали. Поэтому, когда модель предсказывает следующее слово в тексте, то для нее эффективно использовать ту внутреннюю модель, которая описывает взаимодействие человека с окружающим миром

или какую-то ситуацию, в которой человек находится. Глубина и точность этой модели — это обобщаемые вопросы. Одно из мнений, которое не все разделяют (а я, например, разделяю): при обучении внутри нейросети создается такая модель окружающего мира.

Борис Штерн: Эта модель — ее строит программист или сам ChatGPT, т. е. компьютер?

М. Б.: Ее строит сам компьютер... Как устроено обучение ChatGPT? Это на самом деле очень примитивные вещи, если так посмотреть на базовые принципы. У нас есть просто текст, и мы ставим задачу: например, подав на вход модели 3000 слов, требуем, чтобы она предсказала 3001-е слово, — и всё, больше модель ничего не делает. Но так как текстов очень много, то мы получаем достаточно хорошую модель. На самом деле, меня до сих пор удивляет, что нейросеть способна создать настолько хорошую, как бы предсказывающую модель для текста. Но так вот получается. Здесь можно придумывать интерпретации, за счет чего это происходит. Если мы будем интерпретировать это с точки зрения вычислений, то для того, чтобы делать хорошие предсказания, модель должна максимально эффективно сжимать ту информацию, на которой она обучалась. И поэтому в некотором смысле можно связать обучение модели с поиском минимального описания данных. В теории вычислений есть всякие понятия, связанные со сложностью данных, оцениваемой в виде минимальной длины программы, которая может породить эти данные, — это так называемая колмогоровская сложность². Можно сказать, что нейросеть пытается приблизиться к той минимальной программе, которая может описать все тексты, которые создал человек.

— Я должен заметить, что нейросети, которые генерируют картинки, как раз показывают, что у них с физической моделью что-то не совсем то. Общеизвестные вещи: количество конечностей у людей на картинках бывает самое разное, несмотря на все усилия в этом направлении, — до сих пор ни одна, даже самая развитая нейросеть такого рода не избавилась от этих глюков... Зависающие какие-то предметы... Понятно, что это очевидные дефекты.

— Это относится не только к картинкам, в текстах то же самое... Если просить эту модель, чтобы она рассуждала, например, об отношениях между людьми, то проблем не будет, а вот если тестировать на знания о трехмерном мире, то результат будет удручающим. Нейросеть хорошо может рассказать про то, что чувствует человек, и описать какие-то ситуации, возникающие между людьми, а вот, например, складывать какие-нибудь трехзначные числа у нее получается плохо. И даже если вы зададите простой вопрос: что больше, 1/2 или 2/4, — она может очень долго путаться, давать противоречивые объяснения. Поэтому я и сказал, что, на мой взгляд, на сегодня это наиболее всесторонняя и полная модель, но очевидно, что она далеко не полная. Фактически и у любого человека тоже есть какой-то здравый смысл, завязанный на некоторую модель окружающей действительности. И есть какое-то более формализованное математическое знание, которое мы можем использовать для того, чтобы совершать вычисления. И есть компьютерные модели. Ну и, в принципе, вся наша наука, можно сказать, такая огромная модель, описывающая окружающий мир в разных аспектах — в зависимости от того, какую научную дисциплину мы возьмем.

Конечно, ChatGPT еще очень далеко до этого. Но, с другой стороны, удивительно, какой прогресс был достигнут на основе простой идеи предсказания текстов. И кажется, что можно и дальше с этим работать, применяя даже какие-то подходы «в лоб», вроде того, чтобы обучать модели на видео вместе с текстами. Это позволит им получать уже гораздо больше информации и строить более полноценные модели окружающего мира со всем тем, что там может происходить. Впрочем, сейчас разрабатываются и подходы к тому, чтобы заставить модели точно так же и таким же образом создать идеальный мир чисел. То есть мы можем генерировать разные последовательности и заставлять модель предсказывать их. Или, например, по последовательности чисел предсказывать описание функции или системы дифференциальных уравнений — по системе уравнений генерировать решение в символьном виде. Такие работы ведутся. Мне кажется, что такой простой подход, в принципе, масштабируем, и на каком-то достаточно осознаваемом горизонте (десятилетия) мы, возможно, получим очень мощные модели, которые будут интегрировать знания из разных наук и позволят нам делать какие-то предсказания и прове-

рять какие-то гипотезы на согласованность, которые сегодня нам очень сложно проверить, потому что одному человеку очень трудно вместить в себя много различных областей знаний...

Глупцы или убийцы?

— Сейчас звучат опасения, что искусственный интеллект становится всё более «настоящим», высказываются разного рода прогнозы алармистского характера: компьютеры могут захватить мир, поработить или уничтожить человечество... Иногда это звучит совсем наивно, иногда — довольно витиевато. Скажем, есть такая идея, что искусственный интеллект постепенно искажает нашу действительность, проникая в наш мозг, пользуясь реальными человеческими высказываниями. А с другой стороны, через какое-то время ИИ может оторваться от реальности и стать «глупым», перестать воспроизводить что-либо достоверное, сталкиваясь в той же Сети по большей части со своими собственными искаженными продуктами. Как вы относитесь ко всякого рода завиральным идеям и опасениям?

— Критерий того, что такое настоящий искусственный интеллект, сложно определить. Пока мы можем делать что-то полезное с помощью компьютеров, давайте это использовать. Мне кажется, что все эти алармистские представления исходят из поверхностного понимания того, как всё это устроено, и наивных допущений о природе человека. В Интернете сейчас полно различных мнений. Много сумасшедших людей, которые пишут что попало. Также есть те, кто звонит по телефону и пытается убедить других делать черте что. Но очевидно, что существуют методы, которые позволяют бороться с неправильным контентом в Интернете. Если у вас есть проверенные источники информации, то вы получаете достоверную информацию. Я думаю, что проблема с наводнением Интернета фейковыми новостями — это наименьшая из проблем, которые у нас вообще могут быть. Мы уже привыкли к этому и просто не замечаем всю темную фейковую материю Интернета, которая в нем присутствует. Мы видим только то, что нам необходимо для решения наших задач. Я не думаю, что еще большее число интернет-графоманов с искусственным интеллектом смогут нам чем-то испортить жизнь.

Другое дело, если мы говорим про то, что искусственный интеллект может начать воздействовать на общественное мнение и заставлять людей делать то, что им не нужно делать. Здесь мне кажется, что мир еще очень далеко от этого. Люди уже сейчас стараются заставить других делать то, что им нужно, проводят массовые пиар-кампании, совершенствуют пропаганду, тратят на это огромные средства — да и то это не всегда достигает цели. Когда речь идет об искусственном интеллекте, он еще очень далек от того, чтобы воздействовать на одного человека, — не говоря уж о том, какие интеллектуальные усилия еще потребуются, чтобы заставить всех людей поверить во что-то. Даже с группами людей это сложно. Поэтому мне кажется, что здесь пока нет опасности. Более того, у нас всегда есть возможность управлять этими системами, потому что они, как правило, требуют много энергии. Мы всегда можем нажать на стоп-кран и выключить электроэнергию, и всё остановится, все проблемы исчезнут. Даже если у вас есть большой дата-центр, он не может существовать без огромных затрат денег на электричество и другие ресурсы.

То есть наивно предполагать, что какая-то система захватит управление и начнет высасывать триллионы долларов, чтобы запудрить мозги человечеству — всегда можно определить, куда уходят деньги и перекрыть кран, всё это быстро остановится. Можно, конечно, предположить какие-то абсолютно маловероятные сценарии, когда у каждого человека будет свой собственный персональный искусственный интеллект, очень маленький. И эти очень маленькие искусственные интеллекты будут объединены друг с другом и станут заставлять людей покупать электричество для того, чтобы их прокормить... Уже наклеивается такой фантастический рассказ небольшой... Но мне кажется, это всё очень сложно... Конечно, есть секты, людей можно в чем-то убедить, но все-таки в таком массовом масштабе, чтобы люди этого не заметили, когда это начнется, и не приняла какие-то меры... мне кажется, такое очень сложно представить.

Б. Ш.: Выскажу алармистскую идею другого толка. Искусственный интеллект может привести к деградации естественного интеллекта. Понятно, каким образом?

М. Б.: Мне кажется, это очень похоже на ситуацию с калькуляторами. Калькулятор тоже может приводить к тому, что люди хуже делают арифметические вычисления, хуже обращаются

² Описательная сложность, сложность Колмогорова — Хайтина, ru.wikipedia.org/wiki/Колмогоровская_сложность

► с большими числами, не тренируются в этом... Можно сказать, что они хуже понимают, как устроена математика. С другой стороны, профессиональные математики активно используют программными пакетами для того, чтобы делать такие вычисления на ежедневной основе. Если следовать вышеозвученному аргументу, всё было бы наоборот, т.е. если у нас появились калькуляторы и компьютеры, то математика должна исчезать, потому что всё рассчитывает компьютер. На самом деле наоборот: многие достижения в современной математике были получены с помощью компьютера. Поэтому мне кажется, что такое вряд ли будет происходить.

Б. Ш.: Ну, проблема-то в том, что ИИ лезет во все сферы — в написание текстов, например. Люди перестанут сами писать тексты, просто разучатся. Изобразительное искусство: там тоже лезет во всё искусственный интеллект. То есть он захватывает такие сферы, которые относятся к творческим. Не значит ли это, что творческие способности широких масс в конце концов деградируют? Понятно, что останутся какие-нибудь там узкие профессионалы, которые сохранят творческий потенциал. Вот в массе это может привести к некоторой деградации, мне кажется.

М. Б.: А в массе-то он есть, этот творческий потенциал? Люди пишут или нет? На самом деле хорошие книги и хорошие картины пишут и так многие — если смотреть относительно общей человеческой популяции.

Б. Ш.: Ну, это вы берете верхушку. Есть масса промежуточных уровней, где тоже нужен естественный интеллект человека. И вот как раз этот промежуточный уровень и будет под ударом.

М. Б.: Смотрите, я не знаю, что будет в будущем, но по крайней мере в текущий момент сам по себе искусственный интеллект, на мой взгляд, не может создавать контент самого высокого уровня. Изображения, тексты, видео массового потребления, которые тиражируются постоянно, какие-то одинаковые образы с небольшими вариациями, вроде обложек журналов про машины, — такое в подавляющем большинстве искусственный интеллект сможет генерировать. Ну или множество книг, в которых примерно один и тот же сюжет, но по-разному в разных ситуациях, оформлено по-разному, в разной стилистике и т. д. Здесь искусственный интеллект сможет какой-то контент генерировать и, возможно, люди это действительно будут читать, это им будет интересно.

Если же мы говорим о некоторых содержательных новых вещах, то уже сейчас заметно, что если вы дадите тому же ChatGPT задачу написать на какую-нибудь тему эссе, то оно будет содержать во многом воду и быть достаточно графоманским — если это не какая-то историческая вещь, если вы попросите о чем-то действительно новом написать. Грубо говоря, эти модели могут переформатировать некоторые содержательные сообщения, но сами нового содержания практически никогда не генерируют. То есть если вы пишете научную статью, то ChatGPT вам ничем не поможет — вам всё еще нужно добавит туда что-то содержательное. Например, вы описываете какой-то феномен, и там должна присутствовать вся цепочка содержательных утверждений и аргументов, которые должны быть приведены. А ChatGPT может это потом переписать в более ясном виде, чтобы другим было понятнее, но сама нейросеть этих аргументов, эту цепочку не построит.

То же самое, мне кажется, касается и генерации других текстов. Если нужна автоматическая генерация текстов на уровне: «Я посмотрел результаты футбольного матча, теперь я должен описать, что в пяти матчах подряд „Спартак“ забил сто голов „Динамо“», — это может сделать ChatGPT. А если какой-то новый сюжет или новая проблема (писатели переносят в свои произведения те проблемы, которые возникают в обществе, пытаются их осмыслить некоторым образом) — здесь, я думаю, современные модели бессильны, они не понимают суть этих проблем, потому что в них нет тех мотиваций, целей, что у людей. Поэтому для них это всё не выглядит как проблемы.

— Я понял это так, что строгие ограничения на искусственный интеллект нет необходимости вводить? А интересно, с точки зрения развития ИИ: предпочтительно, чтобы этим занимались частные компании или что-то нужно создавать на государственном уровне? И сразу напомню про разговоры о так называемых персональных агентах, которые должны действовать в интересах конкретных пользователей. Возникает вопрос, к кому они в конечном счете будут более лояльны — к частным лицам или же к тем корпорациям, которые их разрабатывают?

М. Б.: Может быть, у меня несколько наивный взгляд на эти проблемы, но если мы действительно посмотрим на агентов, то в некотором смысле сможем перенести на них те же самые правила,

что используем для людей. То есть, представьте, что у вас есть некий сотрудник, который ходит за вас в магазин или выполняет какие-то поручения или сотрудник компании, который что-то делает. То же можно задать вопрос: а он какими интересами руководствуется — интересами компании или интересами других людей? Мне кажется, всё то же самое переносимо и на таких программных агентов. Соответственно, очевидно, что есть нормы, регулирующие поведение людей: если это курьер — он должен принести еду, но не должен зайти к вам в дом и ограбить вас. Если курьер какой-то компании пришел, вас ограбил, то не только он несет ответственность, но и компания будет нести ответственность за это.

Мне кажется, такие кейсы можно включить в более-менее стандартную законодательную практику. Другое дело, если мы говорим о возникновении каких-то монополий на саму технологию, т.е. насколько та или иная компания или организация может контролировать некоторую технологию, навязывать что-то другим, какие-то услуги, либо следить за нами, либо делать еще что-то такое не очень хорошее. Здесь, на мой взгляд, одно из решений, проponentом которого я являюсь, — это публикация каких-то базовых алгоритмов в открытом доступе, чтобы все знали, как это всё работает, и, соответственно, это всё могло бы обсуждаться, и общество знало, какие технологии есть, кем они используются, на что они направлены, и в соответствии с этим вырабатывало бы какие-то свои способы регуляции таких технологий.

Место России

— А какое место Россия занимает во всем этом бизнесе, связанном с искусственным интеллектом, какие у нее перспективы, возможности и, скажем так, намерения, специфика? Вот мы видим, в принципе, отдельные разработки, связанные в том числе с «Яндексом» и «Сбербанком», который выкатил свою успешную нейросеть «Кандинский»³, — т.е. вроде бы здесь Россия вполне заметна. С другой стороны, в том же «Кандинском» видна какая-то вторичность, можно понять, что он скорее переводит с русского языка на свой внутренний английский промпт⁴ и не знает известных российских писателей, артистов, скажем. Какое может быть взаимодействие с западным миром в этом отношении? Можно ли сказать, что мы вышли на мировой уровень? Что говорит об этом ваш опыт работы в российских лабораториях, связанных с искусственным интеллектом, насколько мы «могём», что называется?

М. Б.: Мне кажется, здесь мой ответ нужно разделить на несколько уровней. Если мы говорим именно про бизнес, основанный на технологиях, то его аудитория на данный момент ограничена, скорее всего, Российской Федерацией. То есть трудно себе представить, что кто-то в мире будет использовать российские разработки. Ну, за исключением некоторых отдельных стран. Также здесь очень сильно сказывается завязанность на аппаратное обеспечение — ведь для того, чтобы всё считалось, всё работало, нужно много специализированных вычислителей, графических ускорителей. Понятно, что сейчас поставки такого оборудования в Россию затруднены. Если тенденция сохранится, то у нас останется Китай, который может выпускать что-то свое. Вот Huawei выпускает свой чип и, соответственно, Россия, возможно, будет иметь к нему доступ. Но Китай в любой момент может перестать куда-либо этот чип продавать — и тогда мы фактически останемся только с теми запасами, что у нас остались. А эти карты тоже выйдут из строя, сгорают и т. д. До последнего времени — в принципе, в течение нескольких лет — эта область (машинное обучение искусственного интеллекта) очень интенсивно развивалась за счет того, что, в отличие от многих других областей науки и технологии, много всего выкладывалось в открытый доступ — причем под лицензиями, которые разрешали исследование и дальнейшее использование без каких-либо лицензионных отчислений. Это приводило к тому, что дико ускорилось развитие этой отрасли вообще, и это позволяло компаниям из разных стран достаточно плотно следовать за лидерами индустрии. При этом все пользовались примерно одинаковыми базовыми разработками, но с отставанием, может, на полгода-год друг от друга. Именно это позволяло и позволяет пока еще российским компаниям создавать некоторые технологии, которые находятся на уровне, который очень близок к мировому.

Если же мы будем говорить про сами исследования в этой области, то здесь очевидно, что, с одной стороны, у нас есть такие группы, которые публикуются на очень хорошем международном уровне (если говорить о публикациях о машин-

ном обучении, то там в основном люди публикуются не в журналах, а в сборниках конференций, т.е. выступление на хорошей конференции считается как публикация в крупнейшем журнале). Но если в целом смотреть на научный выход, то, конечно же, он по масштабам гораздо меньше, чем в других странах. Я уж не говорю про Китай и США, которые находятся просто где-то в совершенно другом измерении по сравнению с европейскими странами, но и среди европейских стран Россия тоже не на первых позициях.

— А где, по вашему мнению, следует в самое ближайшее время ждать каких-то новых прорывов, которые могут быть, будут заметны и для широких масс? Какие области совершенно несправедливо отстают? Очевидно, что за последние год-два очень сильно «выстрелили» те же самые нейросети, ChatGPT и картинки, и до сих пор всё это бурно развивается. Но, скажем, те же роботы, которые могли бы ориентироваться в окружающем пространстве, они где (несмотря на Boston Dynamics и проч.)? Общие голосом? Интерфейс «мозг — компьютер»?

М. Б.: Предлагаю вернуться к нашей исходной идее: на сегодняшний день мы понимаем большие языковые модели, которыми связаны все последние наиболее яркие события, как некоторые модели данных об окружающем мире и опосредованные модели этого окружающего мира. Значит, можно выдвинуть гипотезу — и она следует из моделирования мира с помощью таких данных. Мир параллельно описывается в разных модальностях, разными данными — у нас есть видео о мире, есть тексты о мире, есть какие-то финансовые отчеты о том, что происходит в мире, есть набор данных о погоде. На самом деле, чем больше данных мы включим в процесс обучения нашей модели, тем большего качества она достигнет. То есть утверждение примерно такое: если мы будем обучать модель, которая станет предсказывать и текст, и видео, и финансовые данные, при этом она будет знать как бы новости, связанные с этими данными, то это позволит нам создать более полную и точную модель мира.

Это модель может быть направлена на то, чтобы выучить закономерности внутри данных, которые позволяют предсказывать дальше, — процесс обучения будет приводить к тому, что модель будет выстраивать зависимости, которые свяжут между собой эти разные модальности, и это позволит существенно повысить ее качество. Такая, кажется, простая идея, возможно, приведет к качественно новому повышению уровня работы этих моделей. Если мы просто даже, особо не изменяя существующую архитектуру, существующие алгоритмы, будем увеличивать размер модели и количество данных, которые она может одновременно закодировать, и пытаться их как-то выровнять относительно друг друга, то получим модель гораздо лучшего качества. Причем эта модель может служить и для решения самых разных задач, таких, как генерация изображений, видео и всего остального. То есть это такая первая, самая простая, очевидная вещь. И тогда, если у нас появится такая модель, то окажется, что и задачу с навигацией роботов нам тоже будет легче решить. То есть именно с точки зрения навигации эта модель будет помогать лучше понимать окружающий мир. У нас есть камера, камера видит, что происходит вокруг робота, соответственно мы можем легко перевести это в некоторое описание, например, на естественном языке. Модель может порассуждать, что ей нужно сделать, в каком состоянии она сейчас находится, где она была раньше, как это выглядело раньше. И, исходя из этого, предпринять какие-то действия, которые позволяют поставленную задачу решить. Другое дело, что сегодня, возможно, мы не очень хорошо можем управлять самими движениями. Но здесь, скорее всего, в ближайшее время возникнут какие-то инженерные решения. У нас есть Boston Dynamics с локальной устойчивостью — их роботы могут двигаться, их толкнешь — они поднимутся, они устойчивы на всяких наклонных поверхностях, могут пробираться по лесу, по камням и т. д. Это решается встро-

енными механизмами, которые не затрагивают, скажем так, высший «психический» уровень нашей языковой модели. А вот именно рассуждение, планирование, куда пойти, что сделать, — это может быть как раз отдано на откуп вот такой всё более и более мультимодальной модели мира, которая будет существовать. И это очевидный следующий шаг, на мой взгляд.

— Появление так называемого сильного искусственного интеллекта в ближайшее время стоит ожидать? Или это не совсем корректный термин?

М. Б.: Если мы называем сильным искусственным интеллектом тот, который по своим когнитивным способностям по крайней мере не хуже человека, то мне кажется, что пока еще рано говорить об этом. На мой взгляд, в ближайшие 10–20–30 лет такого не появится. Я тут не очень оптимистичен по сравнению с другими, но мое мнение такое.

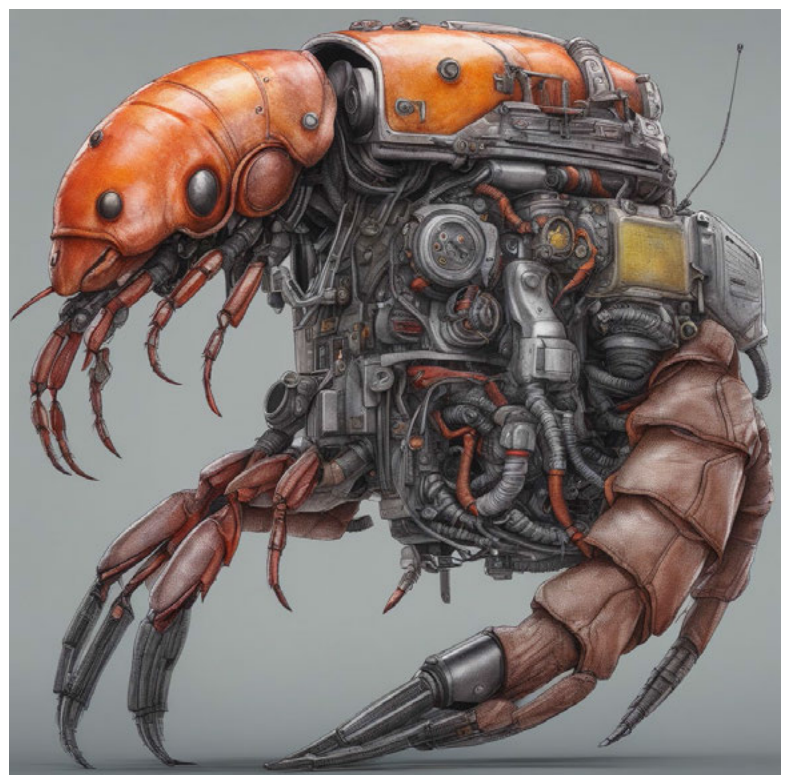
Как отличить кошку от собаки

Б. Ш.: Я бы хотел спустить дискуссию на более «низкий» уровень, на матчасть. Наш интеллект основан по большей части (скажем, на 80%) на зрительном восприятии мира. Мы легко, за доли секунды, отличаем кошку от собаки. Умеет ли это машина? Понятно ли, как она это делает (если она это умеет)? И каково представление этих картинок, образов, которые показывают машине? Достаточно ли здесь двумерных картинок? Мы же имеем трехмерный опыт восприятия мира... Эти вопросы могут развернуться в целое новое интервью, но вот кратко, основные тезисы по этому поводу: представление картинок, нынешние возможности машины отличать кошку от собаки и перспективы.

М. Б.: Да, тут нужно, наверное, сразу сказать, что у нас есть общая задача компьютерного зрения. Мы можем рассматривать некоторые статические изображения или последовательности изображений в виде видео. Соответственно там несколько задач: задача классификации изображений (о чем мы говорили — отличить кошку от собаки), задача локализации каких-то объектов на изображении и задача синтеза изображений по какому-то описанию. И если мы говорим про задачу именно классификации, то сегодня нейросети могут решать задачи классификации лучше, чем человек, на мой взгляд. Это показывают замеры на определенных наборах данных. То есть можно обучить нейросеть отличать/классифицировать изображения лучше, чем это делает среднестатистический человек. Когда мы переходим к более сложным задачам, например таким, как предсказание будущего по изображению, то нам как раз необходимо обычное трехмерное наше представление об окружающем мире. То есть мы вращаем какой-то объект — и знаем, что обычно задняя его часть выглядит по-другому, чем передняя, — мы можем предсказать, какая она будет. И здесь, мне кажется, пока еще есть, над чем работать, это активно будет развиваться.

Как представляются изображения? Это, на самом деле, достаточно просто. Все мы знаем, как у нас устроены картинки в цифровом виде. Есть пиксели, и каждому пикселю приписано три компонента: красный, зеленый и синий. Соответственно, есть некоторая точность представления этих компонент — сколько уровней яркости у каждой компоненты (от 0 до 255). Мы кодируем изображение в виде такой большой матрицы — точнее, трех матриц

Окончание см. на стр. 7



³ fusionbrain.ai



АСТРОНОВОСТИ

Алексей Кудря

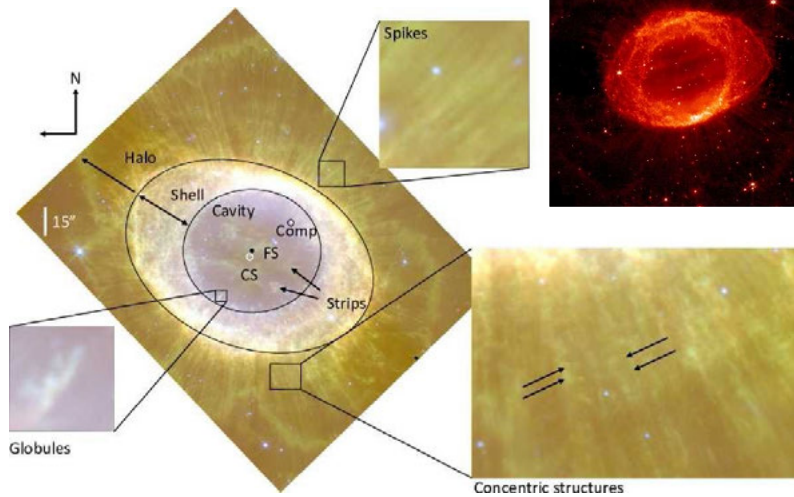
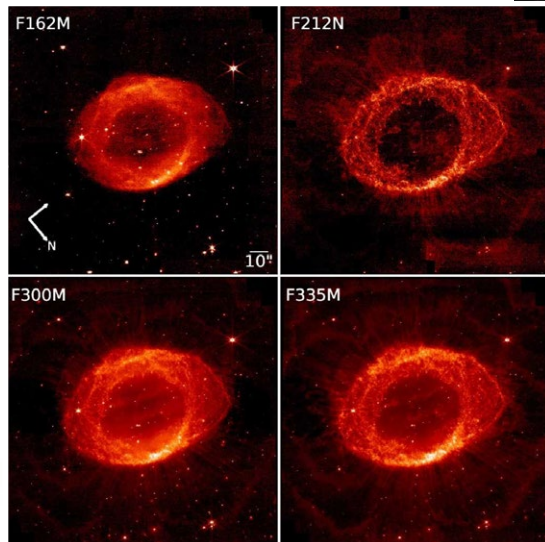
Туманность Кольцо глазами «Уэбба»

Космический телескоп NASA «Джеймс Уэбб» (JWST) провел наблюдения планетарной туманности NGC 6720, более известной как туманность Кольцо (M57). Статья об исследовании опубликована на сервере препринтов¹.

Планетарные туманности представляют собой расширяющиеся оболочки из газа и пыли, отброшенные в ходе превращения звезды главной последовательности в красного гиганта или белого карлика. Изучение планетарных туманностей важно для прояснения некоторых аспектов эволюции звезд и галактик.

Туманность M57, расположенная примерно в 2500 световых годах от нас в созвездии Лиры, является хорошо известным астрофизическим объектом со сложной морфологией. Ее централь-

ный объект — белый карлик с массой не менее 0,58 массы Солнца, эффективной температурой 135 000 К и светимостью на уровне 310 солнц. Предыдущие наблюдения показали, что этот белый карлик к настоящему времени находится в фазе быстрого затухания и что часть ионизированной туманности, вероятно, рекомбинирует.



Также наблюдения JWST дают знать, что это тройная система. Основываясь на полученных изображениях, исследователи выяснили, что у звезды есть относительно близкий



компаньон на расстоянии 35 а. е. и отдаленный компаньон на расстоянии около 14 400 а. е., который, как предполагается, представляет собой маломассивную звезду главной последовательности (M2–M4).

Изучение снимков дало понять, что туманность Кольцо (торообразной или цилиндрической формы) имеет внутреннюю полость и оболочку, состоящую из примерно 20 тыс. относительно плотных сгустков H₂. Сгустки (глобулы) плотностью $n_H \sim 10^5 - 10^6 \text{ cm}^{-3}$ составляют в целом $\sim 0,1 M_\odot$. Снимки показали также наличие кольца из полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) и ореола, который содержит около десяти концентрических дуг и 400 линейных элементов («шипов»). Основные детали по-

рождены излучением H₂. Также астрономы выяснили, что центральная полость содержит сильно ионизированный газ и две не совсем обычные линейные структуры. В целом полость обладает овальной структурой с радиусом около 25 угловых секунд. Оболочка, окружающая эту полость, представляет собой обширную область с четко очерченными внутренними и внешними краями. Наблюдения также продемонстрировали, что центр туманности Кольцо смещен на две угловые секунды к северо-западу от центральной звезды. Астрономы предполагают, что такое смещение могло быть вызвано особенностями процесса первоначальной потери массы, ионизацией и горячим звездным ветром.

¹ arxiv.org/abs/2308.09027

NOIRLab/AURA/NSF/P. Marenfeld/M. Zamani



HD 45166 – возможный прародитель магнетара

Группа канадских и европейских исследователей обнаружила крайне необычную звезду, которая обладает мощным магнитным полем и в скором времени может стать одним из самых экзотических объектов во Вселенной — магнетаром, т. е. нейтронной звездой с аномально сильным магнитным полем (до 10^{14} гаусс).

Звезда HD 45166 — двойная система, один из элементов которой принадлежит к классу звезд Вольфа — Райе, — по сути, это плотное голое ядро гигантской звезды, оставшееся после сдувания оболочки. Такие объекты почти не содержат водорода, состоят в основном из гелия, а в некоторых случаях из углерода. Масса этой звезды — около двух

солнечных масс. В обозримом будущем она взорвется как сверхновая и образует нейтронную звезду. Необычность этого объекта в том, что у него аномальное для звезд магнитное поле — 43 кГс — рекордное значение для объектов подобного типа. При коллапсе такой звезды ее магнитное поле усиливается из-за сохранения магнитного потока — по оценкам, оно должно достигнуть напряженности, характерной для магнетаров.

Почему у этой звезды столь сильное поле? Авторы работы предполагают, что данный объект образовался в результате слияния двух звезд меньшей массы. В результате слияния появляется образование с большим угловым моментом, а такая высокая скорость вращения как раз и способствует генерации сильного магнитного поля. Изначально система была

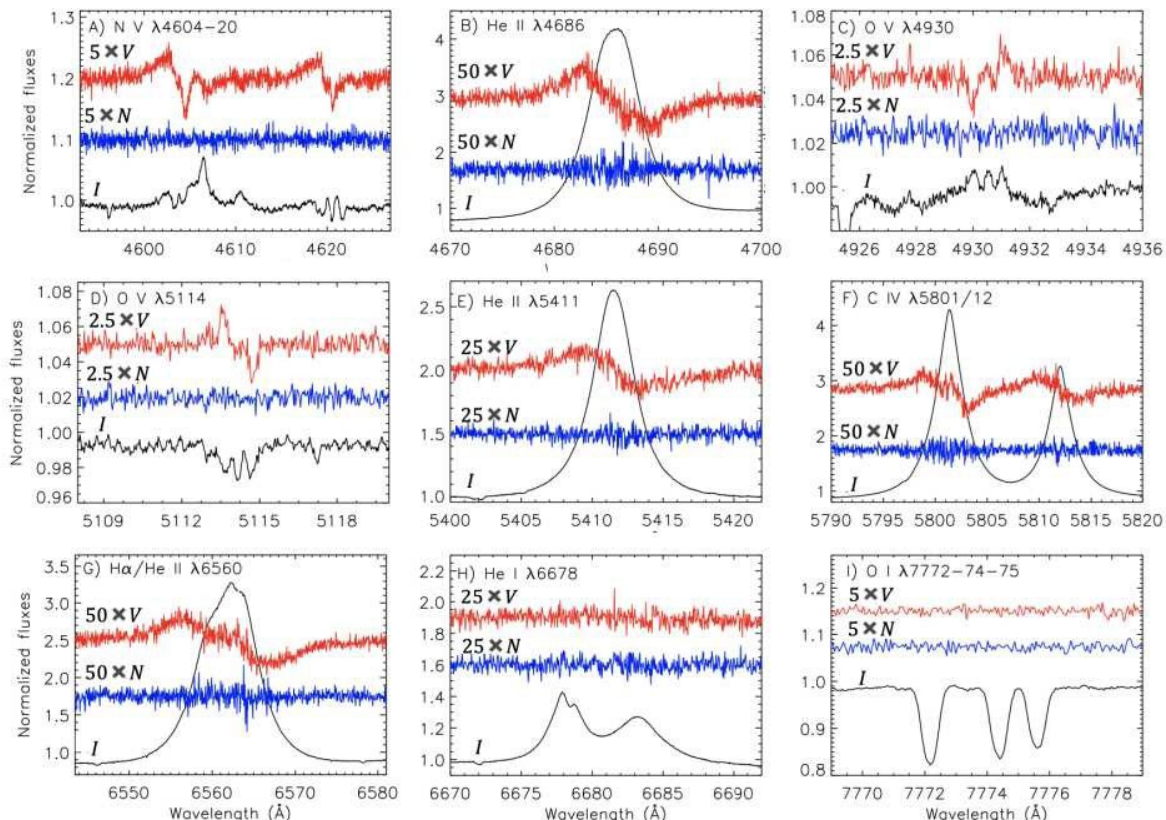
тройной, при этом пара сливавшихся звезд находилась очень близко друг к другу, а третья, дожившая до наших дней, — в отдалении.

Открытие такого астрономического объекта нового типа — т. е. массивной магнитной гелиевой звезды — может дать множество ответов на вопросы о происхождении магнетаров^{1,2}.

Моделирование дальнейшей эволюции наблюдаемой системы предсказывает, что через несколько миллионов лет HD 45166, которая расположена примерно в 3000 световых годах от нас в созвездии Единорога, вспыхнет как очень яркая сверхновая. В результате получится нейтронная звезда радиусом примерно 12 км и с магнитным полем около 100 трлн Гс.

¹ science.org/doi/10.1126/science.ade3293

² arxiv.org/abs/2308.08591



Темное пятно Нептуна

В прошлом номере TrV-Наука мы писали о том, что на Нептуне исчезли облака.¹

Теперь же группа британских, американских и испанских исследователей при помощи телескопа VLT Европейской южной обсерватории (ESO) изучила в атмосфере Нептуна темное пятно, замеченное ранее космическим телескопом «Хаббл», а также обнаружили рядом с ним яркое облако, которое ранее не наблюдалось. Природа этих появляющихся время от времени особенностей на голубом гиганте уже много лет остается загадкой, однако новые данные могут предоставить дополнительные подсказки относительно их происхождения. Результаты исследования представлены в журнале *Nature Astronomy*^{2,3}.

Так называемые большие пятна являются общими чертами атмосфер планет-гигантов. Самое известное из таковых — Большое красное пятно Юпитера. На Нептуне темное пятно впервые было обнаружено космическим аппаратом NASA «Вояджер-2» (Voyager 2) в 1989 году.

В ходе наблюдений пятен Нептуна в рамках обсуждаемого исследования

ученые старались исключить предположения о том, что они связаны с «просветами» в облачном слое. Полученные данные указывают на то, что потемнение участков в атмосфере планеты ниже видимого слоя — скорее результат смешения взвеси льда и дымки.

Поскольку различные длины волн позволяют изучить атмосферу Нептуна на разной глубине, анализ итогового спектра дает возможность астрономам оценить высоту, на которой находится темное пятно. Полученные данные предоставляют также информацию о химическом составе разных слоев атмосферы, и это тоже дает подсказки относительно того, почему пятно кажется темным.

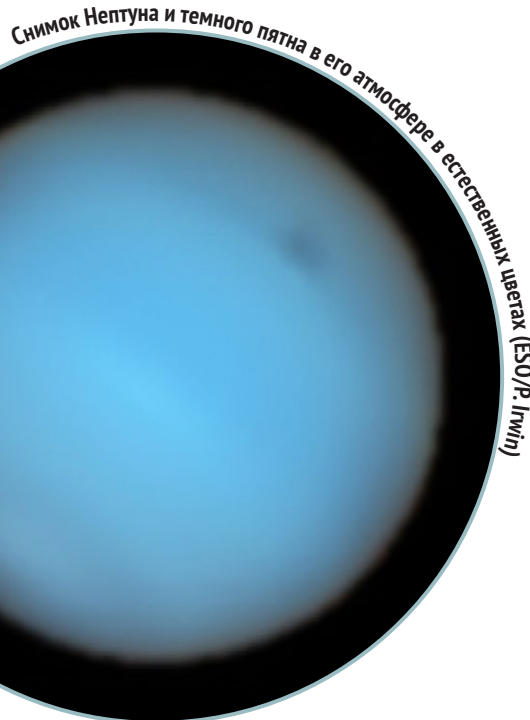
«Наблюдения дали и неожиданный результат. Мы обнаружили необычное глубокое яркое облако, аналогов которому никогда ранее не находили даже с помощью сближавшихся с планетой аппаратов. Оно расположено рядом с основным большим темным пятном. Расчеты показывают, что обе эти особен-

ности находятся атмосфере Нептуна на одном том же уровне. Это означает, что данный объект — совершенно нового типа и не относится к небольшим облакам из метанового льда, которые наблюдались прежде», — заключили авторы исследования.

¹ trv-science.ru/2023/08/astronovosti-22-aug/

² [nature.com/articles/s41550-023-02047-0](https://www.nature.com/articles/s41550-023-02047-0)

³ arxiv.org/abs/2308.12889



примерно за 520 лет (± 82 года) с эксцентриситетом орбиты 0,997. Такой эксцентриситет дает комете большую полуось (среднее расстояние от Солнца) около 65 а. е., что сопоставимо со средним расстоянием до далекой карликовой планеты Эриды (68 а. е.).

Новооткрытую комету можно будет отыскать в созвездии Рака, вблизи границы с созвездием Льва, ее яркость на начало сентября достигнет 7-й звездной величины. Утром 9 сентября 2023 года комета C/2023 P1 будет находиться в 1° к западу от звезды Адхафера (Дзета Льва — ζ Leo), а ее яркость достигнет 6-й звездной величины. Утром 12 сентября яркость кометы достигнет 5-й звездной величины, а элонгация сократится до 17° . При этом комета по-прежнему будет находиться над Солнцем, что даст шанс отыскать ее в утренних сумерках вблизи Дельты Льва.

В момент прохождения перигелия яркость кометы прогнозируется на уровне около 2-й звездной величины. В Северном полушарии Земли комета будет наблюдаться вечером, но лишь несколько минут после наступления сумерек, находясь в северной части созвездия Девы. В Южном полушарии

увидеть ее будет невозможно или крайне сложно, так как склонение кометы всё еще заметно превышает склонение Солнца. К середине октября комета уйдет на юг — в хвостовую часть созвездия Гидры, ее блеск упадет до 10-й звездной величины и продолжит стремительно снижаться. По сути, в октябре видимость кометы в любительские телескопы на Земле прекратится. ♦

Комета сентября — C/2023 P1 (Nishimura)

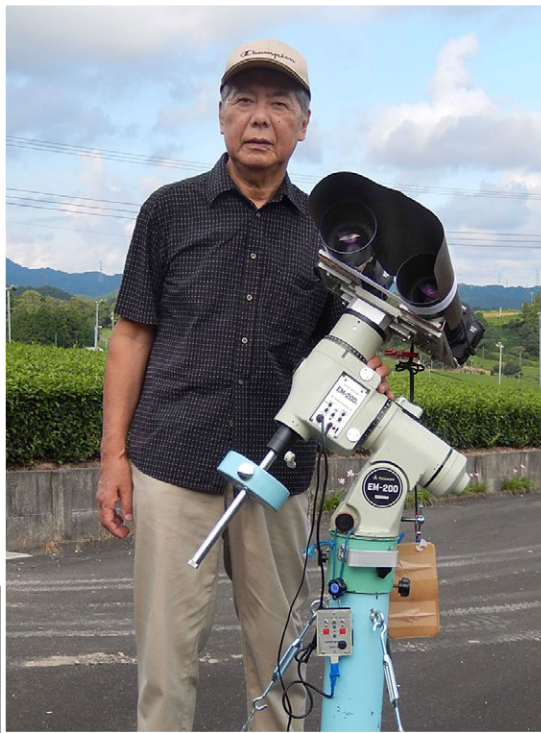
Недавно открытая комета Нисимуры становится всё ярче в утреннем небе и может стать видна невооруженным глазом в следующем месяце.

Для любителя очень не просто «вырвать» себе комету из-под всевидящих глаз роботизированных систем обнаружения комет и астероидов. Но японский наблюдатель Хидэо Нисимура сумел это сделать. 12 августа 2023 года он получил три 30-секундных снимка цифровой камерой Canon 6D с 200-миллиметровым объективом и нашел на этих изображениях новую комету 11-й величины в созвездии Близнецов. Это уже третье его открытие кометы — после кометы Накамуры — Нисимуры — Махгольца (C/1994 N1) и более ранней кометы Нисимуры (C/2021 O1).

18 сентября 2023 года комета пройдет перигелий своей орбиты на расстоянии 33 млн км от Солнца. Она уже пересекла орбиту Земли, и астрономы наблюдают небольшой хвост (протяженностью всего 8–10 угловых минут), состоящий из выделяющихся из нагретого ядра кометы газов и пыли. Кома кометы светится сине-зеленым из-за выброса двухатомного углерода. Предварительно вычисленная орбита кометы показывает, что она периодическая, обращается вокруг Солнца

Первооткрыватель кометы Хидэо Нисимура из города Какегава (Япония) со своим оборудованием для поиска комет

Комета C/2023 P1 (Nishimura). Изображение Dan Bartlett



«Слепозонной» ChatGPT, нейрографомания и свёрточные функции

Окончание. Начало см. на стр. 4–5

разных цветов — и подаем на вход нейросети. Нейросеть изначально, пока еще не обучена, не имеет никакого представления о каких-либо объектах, классах, ни о чем. Есть только эти числа, описывающие конкретные точки. Нейросети для компьютерного зрения называются свёрточными. Свое название они получили по свертке, которая является математической операцией, позволяющей найти максимальное перекрытие двух функций при сдвиге. То есть у них есть определенные пространственные шаблоны, которые можно описать в виде какой-то локальной области, например квадрата или прямоугольника. И представьте, что вам нужно выучить некоторые паттерны яркости для каждого светового канала, которые будут с какой-то характерно большей вероятностью встречаться на изображениях. И в процессе обучения параметры этой функции, которые задают яркости внутри этого квадрата, оптимизируются таким образом (эта функция меняется), чтобы в конце концов повысить точность классификации изображений. То есть функция оптимизируется таким образом, чтобы алгоритм лучше отличал кошек от собак или породы собак друг от друга. Очевидно, что эти свёрточные функции, которые требуются выучить, будут связаны. Например, если мы различаем породы собак по шерсти и цвету, то такие функции будут выучиваться параллельно. В процессе обработки изображения оно огрубляется. У нас есть функция-фильтр, которую можно назвать пространственным фильтром меньшего масштаба. Мы берем некоторую свёртку и применяем ее к изображению, чтобы найти места, где встречается паттерн яркости, описываемый этой функцией. Таким образом, мы получаем карту признаков. И так для всех функций, которые оптимизируются, — мы строим много таких параллельных карт. Затем, так как на изображении мы можем видеть что-то в разных масштабах (т. е. у нас может собачка занимать 10% изображения, может занимать 80% изображения), мы как бы делаем такое огрубление — мы эту картинку сжимаем, т. е. говорим, что заменяем там, не знаю, четыре пикселя соседних — четыре точки — на один, каким-то образом усредняя ее. Мы таким образом как бы изменяем масштаб представления наших объектов и выучиваем такие же свёрточные функции для следующего масштаба изображения и т. д. Таким образом, в процессе обработки мы создаем такой набор функций для разных масштабов пространственных на картинке. И когда наша модель обучена, то параллельно мы строим представление изображения в виде набора таких карт. Ну, то есть каждая карта — это как бы некоторый набор чисел, описывающий, где встречается тот или иной признак, выделенный нами. Эти все признаки как бы отображаются в некоторое пространство, более абстрактное. Оно может быть не привязано к пространственному расположению элементов на изображении, и в нем уже происходит окончательная классификация, разделение этих двух классов. И обычно, как показывает практика, перед самым выходом (где некоторый выход нашей функции) у нас есть какие-то вектора — значения, которые нам говорят, к какому классу принадлежит тот или иной входной набор чисел для изображения, — т. е. набор чисел, представляющий то или иное изображение. В процессе обучения получается так, что эти вектора проецируются в такие области многомерного пространства, которые достаточно легко линейно делимы, ну, потому что это повышает качество классификации, так как оптимизация происходит за счет уменьшения ошибки, а самый сильный сигнал ошибки как раз в самом конце находится нашей функции. Чем дальше мы, грубо говоря, от картинки, чем ближе к выходу нашей нейронной сети, тем сильнее «распутаны» у нас эти вектора, которые представляют эти картинки, тем легче их различить. Примерно как-то так.

Б.Ш.: Спасибо, я, наконец, начал что-то понимать, но я подозреваю, что как раз многие слушатели перестали что-либо понимать... Просто чтобы прояснить: преобразование Фурье — это тоже свёрточная процедура. В общем, такая наиболее универсальная. На преобразовании Фурье мы сразу начинаем много чего видеть, что не видим глазом на картинке. Здесь, как я понимаю, используется много таких преобразований разного типа. Вот эти функции подбирает человек, а машина, скажем, подгоняет параметры или она сама выбирает вид этих функций? На каком уровне работает машина?

— Вид этих функций достаточно простой, и машина подбирает параметры. Машина подбирает параметры, т. е. функции. Выглядит так, что у нас есть такое линейное преобразование, мы все яркости на входе перемножаем на коэффициенты — и там суммируем. Вот это наше преобразование, коэффициенты должен подобрать наш оптимизационный алгоритм. Потом может быть нелинейное преобразование после этой суммы, но, в принципе, как бы это базовая идея.

— Ну что ж, спасибо за подробную интересную беседу! Надеюсь, что и мы, и читатели лучше стали представлять, что такое искусственный интеллект и по какому пути сейчас идет наука. Надеюсь, что это не последний наш разговор такого рода. Спасибо, что пришли!

Б.Ш.: И от меня спасибо. Я, наконец, стал что-то понимать.

М.Б.: Да, и вам большое спасибо за приглашение. Как же не прийти в любимый «Троицкий вариант»?!

Б.Ш.: Да, Михаил у нас работал в свое время, был членом редакционного совета. Так что спасибо. До свидания.

М.Б.: Всего хорошего.

Лунный август

Александр Хохлов, популяризатор космонавтики

Август 2023 года вошел в историю космонавтики как очередной важный шаг к освоению нашего естественного спутника. Несмотря на различие результатов двух межпланетных миссий, российской и индийской, каждая из них добавила что-то в копилку опыта инженерных и научных команд, а главное — привлекла внимание СМИ и людей во всем мире. Теперь российским специалистам предстоит работа над ошибками, а в Индии объявили 23 августа, когда состоялась мягкая посадка станции «Чандраян-3», Национальным днем космоса.



Александр Хохлов

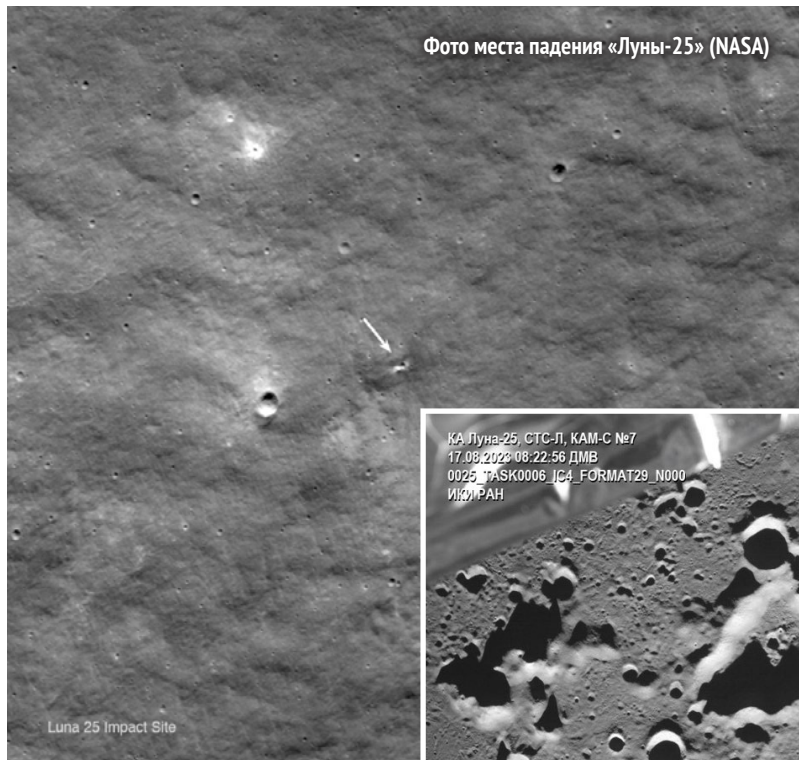
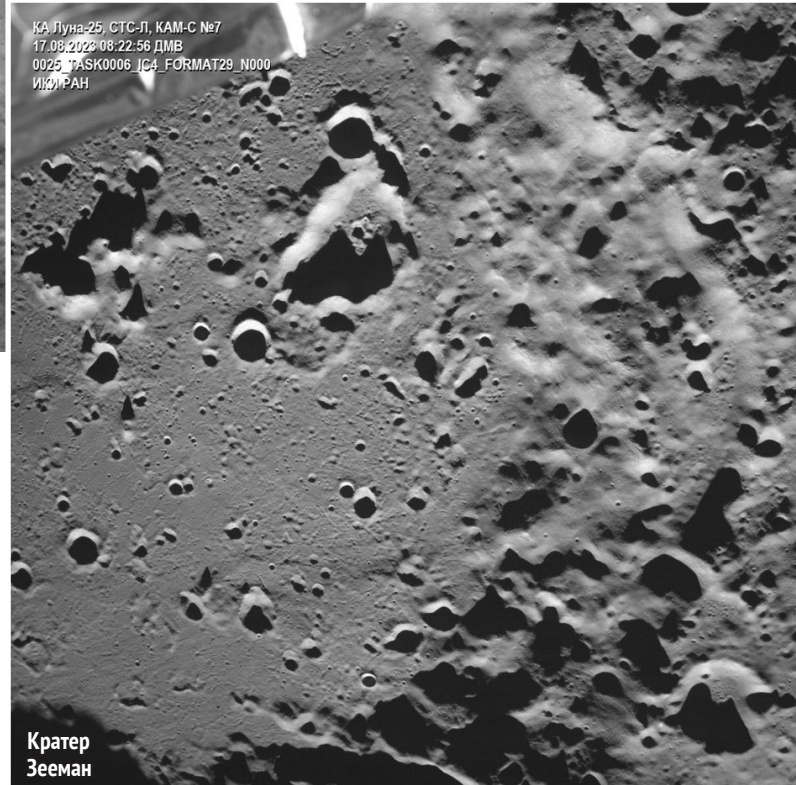


Фото места падения «Луны-25» (NASA)



Кратер
Зееман

Предыстория

У автоматических межпланетных станций «Луна-25» и «Чандраян-3» долгая история, и, что особенно важно, она во многом общая.

Когда в 1976 году советская лунная станция «Луна-24» совершила мягкую посадку в экваториальной зоне Луны, провела исследования на поверхности и с помощью возвращаемой ступени доставила обратно на Землю 170 г реголита, никто и представить себе не мог, что следующий земной аппарат окажется на Луне только спустя 37 лет (это была китайская АМС «Чанъэ-3»). Причины столь длительного перерыва были многофакторными, и эта тема заслуживает отдельного большого рассказа.

Тем не менее желание вновь вернуться к серьезным исследованиям Луны было и в постсоветской России.

В 1997 году, после аварии межпланетной станции «Марс-96», перед Российской академией наук встал вопрос о следующих целях планетных исследований с помощью космических аппаратов. После обсуждения были выбраны два проекта: «Фобос-Грунт» — по доставке на Землю образцов вещества спутника Марса Фобоса; «Луна-Глоб» — по изучению внутреннего строения Луны на основе данных глобальной сети малых сейсмометрических станций (с использованием пенетраторов — ударных проникающих датчиков, внедряющихся в грунт) и по исследованию окрестностей южного полюса посадочной станцией в затененном районе.

Для запуска к Луне был выбран 2000 год. Ведущей организацией стал Институт геохимии и аналитической химии имени В.И. Вернадского РАН (ГЕОХИ) во главе с Эриком Галимовым (1936–2020), многолетним директором ГЕОХИ, а затем его научным руководителем¹. Именно этот институт занимался лунными исследованиями и в СССР. Но в итоге из-за нехватки финансирования приоритет получил проект «Фобос-Грунт» и астрофизические обсерватории «Спектр».

Работы по лунной тематике продолжились только в 2006 году — благодаря подписанию и ратификации межправительственного соглашения о космическом сотрудничестве с Индией².

¹ Галимов Э.М. Замыслы и просчеты. **Фундаментальные космические исследования в России последнего десятилетия. Двадцать лет бесплодных усилий.** — М.: УРСС, 2010.

² kremlin.ru/acts/bank/24537

Сотрудничество в космонавтике между Россией и Индией началось в 1990-х годах и касалось создания верхних ступеней ракет (в России их называют разгонными блоками). Государственный космический центр имени М.В. Хруничева разработал для Индийской организации космических исследований (ISRO) криогенный разгонный блок на жидком водороде и жидком кислороде. Блок предназначался для индийской ракеты GSLV, ее первый пуск состоялся в 2001 году³. С начала 2010-х годов индийцы начали переход на ракеты-носители полностью собственной разработки, и в 2017-м они успешно испытали самую мощную свою космическую ракету — GSLV Mk.III (новое название LVM3). Хотя эта ракета уступает по массе полезной нагрузки российским ракетам тяжелого класса «Протон-М» и «Ангара-А5», она позволит Индии начать пилотируемую программу в ближайшем будущем.

Новый этап совместной работы Индии и России в космосе начался в 2007 году, когда документ по совместным исследованиям Луны подписали руководители космических агентств Мадхаван Наир и Анатолий Перминов⁴. Начались работы по первому совместному межпланетному проекту — «Чандраян-2» («Лунный корабль» на санскрите). В рамках проекта с Россией индийская сторона планировала предоставить для запуска свою ракету-носитель GSLV Mk.II, построить орбитальный аппарат и луноход. Роскосмос в свою очередь взял на себя обязательство по производству небольшого лунного посадочного модуля на базе разработок НПО им. Лавочкина. Совместный полет на Луну был запланирован на 2011–2012 годы.

Для подготовки будущей совместной миссии Индия запустила в 2008 году к Луне свою первую орбитальную станцию «Чандраян-1». Аппарат проработал на орбите спутника десять месяцев и выпустил на поверхность ударный зонд. Благодаря данным, по-

лученным дистанционными методами с аппарата, индийские ученые обнаружили воду в составе лунного грунта.

К 2010 году работы по проекту «Чандраян-2» в ISRO шли по графику, но в Роскосмосе возникли сложности с разработкой посадочного аппарата. Кроме того, авария станции «Фобос-Грунт» на околоземной орбите в 2011 году показала ненадежность принятых технических решений — а их планировалось использовать и для лунных миссий.

Когда стало понятно, что запустить станцию «Чандраян-2» в срок не получится, правительство Индии одобрило идею немного переделать почти готовый лунный орбитальный аппарат и отправить его вместо Луны к Марсу — что и было сделано в 2013 году. Так побочным эффектом российско-индийского проекта стала работа аппарата «Мангальян» (в переводе с санскрита «Марсианский корабль») на околомарсианской орбите с 2014 по 2022 год.

К сожалению, в дальнейшем сотрудничество между Россией и Индией по Луне зашло в тупик и фактически прекратилось.

В апреле 2012 года на Совете РАН по космосу решили, что необходимо заново нарабатывать опыт межпланетных полетов и посадки на другие небесные тела, поэтому первая миссия должна быть относительно несложной. Пригодился задел в НПО им. Лавочкина по легкому посадочному аппарату из отмененного российско-индийского проекта. Проект вновь получил

название «Луна-Глоб», хотя по содержанию из первоначального плана ГЕОХИ осталось изучение приполярных Луны. Запуск запланировали на ракету-носитель «Союз-2» с Байконура в 2014–2015 годах (но затем год и дата запуска пересматривались многократно по разным причинам⁵). Если бы план воплотился в жизнь, то в 2016 и 2017 годах стартовали бы еще две более сложные миссии к Луне: орбитальная и посадочная. Ключевая роль по научной программе перешла от ГЕОХИ к Институту космических исследований РАН (ИКИ)⁶.

Интересно, что и Индия, и Россия нацелили свои самостоятельные космические миссии на южный приполярный регион Луны, поставив перед собой относительно новую для лунных программ цель поиска воды непосредственно на поверхности для уточнения данных по ее концентрации, полученные дистанционными способами с орбиты.

В 2009 году нейтронный детектор LEND, созданный в ИКИ РАН, который был установлен на американском орбитальном аппарате Lunar Reconnaissance Orbiter, помог ученым построить карту распространения воды на Луне. Оказалось, что ее особенно много на южном полюсе. Это определило основную цель будущих полетов.

⁵ gazeta.ru/science/2019/01/10_a_12123439.shtml
⁶ sciencejournals.ru/view-article/?j=astvest&y=2021&v=55&n=6&a=AstVest2106009Mitrofanov

Научная аппаратура на «Луна-25»

Научные приборы на станции были разделены на группы по двум ключевым задачам: первая — поиск воды и летучих соединений, исследование элементного и изотопного состава реголита; вторая — изучение экзосферы Луны, ее разреженной газовой оболочки, состоящей из пылинок и плазмы.

Первая группа:

- Прибор ЛАЗМА-ЛР должен был определять элементный и изотопный состав реголита и летучих соединений методом лазерной масс-спектрометрии образцов грунта, доставленных манипулятором. Для этого образцы должны были нагреваться, испаряться и ионизироваться лазером, а образовавшиеся ионы попадать во времяпролетный масс-спектрометр. Всего за время работы станции планировалось проанализировать 11 таких проб, взятых манипулятором с разных мест и глубин.

- Нейтронный и гамма-детектор АДРОН-Л должен был изучить элементный состав реголита методом как активной, так и пассивной гамма-спектроскопии, но главное — определить массовую долю воды в реголите методом активного нейтронного зондирования верхнего слоя поверхности на глубину до двух метров с помощью встроенного генератора нейтронов.

- Прибор ЛИС-ТВ-РПМ, установленный на «локте» роботизированной руки-манипулятора, должен был дистанционно определить минералогический состав реголита методами инфракрасной спектроскопии. В состав системы входили инфракрасный спектрометр и стереокамера.

- Лунный манипуляторный комплекс ЛМК с грунтозаборником длиной 1,5 м мог бы перекапывать лунную поверхность и с разных глубин (до 25 см) брать пробы реголита для анализа прибором ЛАЗМА-ЛР. Также он должен был наводить на «цель» прибор ЛИС-ТВ-РПМ, стоящий на «локте» роботизированной руки.

Вторая группа:

- Пылевой монитор Пмл с сенсорными датчиками должен был регистрировать удары частиц лунной пыли и измерять их заряд и массу, а также фиксировать электрические поля в окрестности космического аппарата.
- Ионный энерго-масс-анализатор АРИЕС-Л должен был провести эксперимент по изучению ионов и нейтральных частиц лунной экзосферы.

У научных приборов «Луны-25» был свой компьютер — Блок управления научной информацией (БУНИ). Он обеспечивал для полезной нагрузки станции электропитание, управление, прием, хранение и передачу научных данных и телеметрии.

Также на станции был установлен лазерный уголкообразный отражатель. Его сделали в Научно-производственной корпорации «Системы прецизионного приборостроения». В случае штатного прилунения прибор позволял бы измерять расстояние до Луны методом импульсной лазерной локации с Земли.



«Луна-25» во время полета к Луне (фото ИКИ РАН)

КА Луна-25 СТС-Л КАМ-С №85
15.08.2023 08:00:22 ДМВ
0017_TASK0005_IC2_FORMAT28_N000_FULL
ИКИ РАН

³ khrunichev.ru/main.php?id=1&nid=231

⁴ roscosmos.ru/media/pdf/Novostikosmonavtiki/nk2008-01-.pdf

► Так началась непосредственная история российских станций, получивших по предложению академика Льва Зелёного названия «Луна-25», «Луна-26» и «Луна-27», и самостоятельной миссии ISRO по высадке в районе южного полюса Луны с тем же названием, что и раньше, — «Чандраян-2».

Полет «Луны-25»

11 августа 2023 года в 02:10 (здесь и далее в этом разделе — по московскому времени) состоялся старт ракеты-носителя «Союз-2.1б» с разгонным блоком «Фрегат-М» и автоматической станцией «Луна-25». Ее целью была первая в истории современной России мягкая посадка на Луну и исследование свойств реголита и экзосферы в южной приполярной области. Пуск «Союза-2.1б» впервые в истории космодрома «Восточный» проходил по трассе с наклоном 51,7° (к плоскости экватора).

Через девять минут после старта ракета-носитель «Союз-2.1б» вывела аппарат на незамкнутую опорную орбиту. После отстыковки третьей ступени в дело вступил разгонный блок «Фрегат-М». Первым включением маршевой двигательной установки он поднял орбиту до 200 км. Через полвитка вокруг Земли двигатель включился вновь, чтобы отправить станцию на траекторию перелета к Луне.

13 августа бортовыми камерами станции были получены первые черно-белые снимки, на которых были видны элементы аппарата «Луна-25» на фоне Земли и на фоне Луны, а также эмблема миссии и ковш бортового манипулятора⁷. На следующий день ЦУП получил цветной снимок АМС.

В ходе почти пятидневного полета к Луне станция дважды делала коррекцию траектории перелета с помощью двигательной установки⁸.

16 августа в 12:03, затормозив, «Луна-25» вышла на круговую околополярную орбиту высотой 100 км. 17 августа ученые провели тестирование научных приборов, а также сфотографировали кратер Зеэман на обратной стороне Луны⁹.

Уточнив реальные параметры орбиты, специалисты приступили к выполнению маневров для перехода на посадочную полярную эллиптическую орбиту — с перигеумом высотой 12–18 км и апоцентром высотой 90–110 км. 19 августа в 14:10 был выдан импульс торможения. Около 14:57 связь со станцией прервалась. Попытки связаться с аппаратом и найти его на орбите не увенчались успехом, и уже 20 августа Роскосмос признался в потере «Луны-25»¹⁰.

По предварительным данным, двигатель проработал дольше необходимого, и «Луна-25» врезалась в лунную поверхность. Причины произошедшего выяснит специальная комиссия.

31 августа на сайте NASA опубликовали снимок¹¹, выполненный аппаратом Lunar Reconnaissance Orbiter, на нем зафиксировано место падения «Луны-25» на внутреннем крае кратера Понтекулан G (57,865° южной широты, 61,360° восточной долготы). Кратер от падения имеет диаметр около 10 м. Он находится примерно в 400 км от предполагаемой точки прилунения «Луны-25» (69,545° южной широты, 43,544° восточной долготы), немного севернее кратера Богуславский.



Фото модуля «Викрам», сделанное с лунохода «Прагьян» (ISRO)

Если бы всё прошло успешно, «Луна-25» совершила бы посадку 21 июля в южной приполярной области Луны на площадке в форме эллипса размером 30 × 15 км. Дважды затормозив двигателем на орбите, она перешла бы в вертикальное свободное падение до высоты 800–1200 м. Высоту определял бы доплеровский измеритель скорости и дальности (ДИСД-ЛР). Устройство должно было посылать к Луне и принимать отраженные от ее поверхности радиосигналы — это позволяет получать данные о высоте полета аппарата, его скорости и углах наклона во время спуска. На высоте 1 км включилась бы двигательная установка (основной двигатель и два дополнительных двигателя мягкой посадки), которая с одной попытки должна была посадить станцию на четыре опоры. В течение первого лунного дня (14,5 земных суток) планировалось провести тестирование всех систем, а уже со второго лунного дня начать научную работу, продолжительность которой должна была составить один год. Днем посадочный аппарат поддерживал бы связь с Землей, проводил съемку поверхности, собирал рукой-манипулятором пробы грунта и проводил научные эксперименты. А на ночь вся аппаратура, за исключением часов реального времени, выключалась бы, а станция обогревалась бы двумя радионуклидными тепловыми блоками и радиоизотопным термоэлектрическим генератором (РИТЭГ) — всё на диоксиде плутония-238. Температура на темной стороне Луны при этом падает до –170 °С.

Конструкция «Луны-25» состояла из двух основных частей: нижняя — посадочная платформа из топливных баков с двигательной установкой и посадочных опор, верхняя — негерметичный облепленный приборный контейнер. Почти всё научное оборудование, за создание которого отвечал Институт космических исследований РАН, было размещено в верхней части аппарата.

Для электропитания использовались бы солнечные панели с генерируемой электрической мощностью 821 ватт. Они были установлены перпендикулярно лунной поверхности (сбоку станции), так как в приполярной части Луны Солнце не поднимается выше, чем на 20° над горизонтом. Солнечная батарея могла заряжать восемь литий-ионных аккумуляторов.

Общая масса станции в заправленном состоянии составляла около 1800 кг, масса научной аппаратуры — 31 кг.

«Чандраян-3»

Индия предприняла первую попытку высадиться в районе южного полюса Луны в 2019 году. Посадочный модуль «Викрам» («Доблесть») с луноходом «Прагьян» («Мудрость» / «Познание»), доставленный к Луне межпланетной станцией «Чандраян-2», тогда пошел на посадку недалеко от южного полюса, но потерпел крушение в районе кратеров Манцини и Шомбергер. При этом орбитальный аппарат продолжил свою работу по научной программе¹².

Однако неудача не подорвала решимости индийцев достичь Луны — в том же году правительство Индии поддержало предложение профинансировать вторую попытку.

Миссия «Чандраян-3», как и предыдущая, состоит из трех частей: модуля доставки, посадочного модуля и лунохода¹³. Однако на этот раз вместо полноценного отдельного орбитального модуля, который мог бы обеспечить связь со спускаемым модулем, было решено использовать простой перелетный двигательный модуль, способный лишь доставить «Викрам» к Луне. Но даже на нем установлен научный прибор — он называется SHAPE и используется для изучения земной атмосферы с лунной орбиты. Для ретрансляции данных с посадочного модуля «Викрам-2» сейчас используется орбитальный «Чандраян-2».

Учитывая ошибки, индийские специалисты улучшили посадочный модуль «Викрам». Его габариты остались прежними, но было доработано программное обеспечение, расширены возможности датчиков, усилены опоры и усовершенствована двигательная установка.

Новая индийская станция стартовала с Земли 14 июля — с космодрома «Шрихарикота» на ракете среднего класса LVM3 (старое название GSLV Mk.III). Полет к Луне продлился почти три недели по экономичной схеме с раскруткой около Земли. В сравнении с российской «Луной-25» индийская миссия «Чандраян-3» имеет большую общую массу и меньшую тягу основного двигателя.

23 августа в 15:33 посадочный модуль «Викрам» индийской миссии «Чандраян-3» совершил мягкую посадку в южной приполярной области Луны. Так Индия стала четвертой страной (после СССР, США и Китая), сумевшей посадить космический аппарат на поверхность Луны; третьей, благо-

получно доставившей на поверхность самодвижущийся луноход, — и первой, которая сделала это в районе южного полюса. ISRO выбрала точку между кратерами Богуславского С и Манцини U (69,37° ю. ш., 32,35° в. д.), на расстоянии примерно 100 км от точки, где с наибольшей вероятностью должна была произойти мягкая посадка станции «Луна-25».

«Викрам» мог самостоятельно обнаруживать препятствия и уклоняться от столкновения с ними — его автоматические маневры с набором высоты можно было наблюдать в прямой трансляции. Именно поэтому для индийского спускаемого модуля можно было выбирать значительно меньший пятачок для посадки — всего 4 × 4 км.

По плану «Викрам» и «Прагьян» проработают на поверхности Луны всего один лунный день, выполняя задачи по изучению грунта, сейсмической активности и экзосферы. В отличие от «Луны-25», они не имеют источников тепла и энергии, чтобы пережить лунную ночь.

Основные задачи миссии: изучение грунта, сейсмической активности и экзосферы. Посадочный модуль имеет четыре научных прибора: зонд Ленгмюра RAMBHA предназначен для изучения плотности ионов и электронов в приповерхностной плазме Луны; ChaSTE будет измерять температуру лунного грунта в месте посадки на глубине до 10 см; ILSA исследует возможную сейсмическую активность спутника, данные о которой важны для понимания структуры лунной коры; массив угловых отражателей LRA (предоставленный NASA) позволит определять расстояния от Земли до Луны с помощью лазера.

На шестиколесном луноходе «Прагьян» массой 26 кг установлены два прибора: рентгеновский спектрометр APXS, предназначенный для изучения элементного состава реголита и камней вокруг места посадки; лазерный спектроскоп LIBS, используемый для определения химического и минералогического состава газов, выделяющихся при воздействии лазера на поверхностные породы.

Сейчас, когда станция завершает свою работу на Луне (лунный день подошел к концу), уже есть предварительные результаты работы, но требуется время на обработку всех полученных данных. 2 сентября ISRO сообщила, что научные приборы лунохода отключены, аккумулятор заряжен, приемник радиосигналов включен, а солнечная батарея ориентирована на утреннее солнце, которое взойдет 22 сентября. Специалисты надеются, что «Прагьян» и «Викрам» смогут пережить долгую ночь. За время своей работы луноход проехал около 100 м, провел съемку «Викрама» и окрестностей, сделал анализ грунта при помощи двух своих спектрометров и оставил герб Индии на лунном реголите.

Для обеспечения полета к Луне специалисты ISRO использовали не только две антенны Индийского центра дальней космической связи (ISDN), но и американскую сеть дальней кос-

мической связи Deep Space Network, а также европейскую Etrack. Это необходимо, чтобы связь не прерывалась в те моменты, когда Луна заходит за горизонт: если в резерве имеются другие станции слежения, сигнал просто переходит на одну из тех, что расположены в той части Земли, с которой видно Луну. Кроме того, разные станции могут дублировать друг друга во время ответственных операций. Например, в момент посадки «Викрама», кроме собственной антенны Индии, использовалась станция DSS65, расположенная в Испании.

Лунное десятилетие

Стремясь на Луну и другие страны. Осенью к спутнику будет запущен японский посадочный модуль SLIM (Smart Lander for Investigating Moon) — небольшой демонстрационный аппарат для отработки технологии высокоточной посадки на Луну. Его по контракту Японского космического агентства разработала корпорация Mitsubishi. На аппарате массой 200 кг (без топлива) в качестве полезной нагрузки есть мультиспектральная камера, угловый отражатель NASA и два маленьких зонда LEV с камерами для съемки аппарата со стороны. Это вторая попытка мягкой посадки для Японии в 2023 году. В апреле разбился частный японский лунный посадочный аппарат Hakuto-R, на борту которого находился луноход Объединенных Арабских Эмиратов «Рашид». Запуск станции SLIM планировался на конец августа, но был перенесен на 7 сентября из-за погодных условий. В случае успеха Япония станет пятой страной, осуществившей мягкую посадку на Луну.

15 ноября планируется запуск американской посадочной станции Nova-C/IM-1, сделанной частной компанией Intuitive Machines по контракту NASA.

В декабре или в начале 2024 года — старт второго американского посадочного модуля Peregrine, сделанного компанией Astrobotics в интересах NASA.

В 2024 году планируется посадка в район южного полюса Луны американского тяжелого лунохода VIPER¹⁴. Он будет искать кометный лед и исследовать содержащиеся в нем летучие вещества. Цель — заехать в затененные части лунных кратеров, где вода может находиться не в лунном грунте, а прямо на поверхности или очень неглубоко.

Также с 2024 года должен начаться следующий этап китайских лунных миссий, тоже поближе к южному полюсу. Первой полетит станция «Чанъэ-6», чтобы второй раз забрать и доставить на Землю образцы грунта.

Высокий интерес США и Китая к Луне подтверждает и то, что обе страны публично объявили о пилотируемых экспедициях на спутник в этом десятилетии¹⁵. ♦

¹⁴ kosmolenta.com/index.php/1548-2020-02-26-viper

¹⁵ См. наше интервью «Дети Лето, россонавты и хантянюани» // ТрВ-Наука № 380 от 14 июня 2023 года. trv-science.ru/2023/06/revolyuciya-v-pilotiruemoj-kosmonavtike-2/



Первое фото, переданное с «Викрама» после посадки (ISRO)

⁷ iki.cosmos.ru/news/ot-zemli-uleteli-letim-k-lune

⁸ roscosmos.ru/39615/

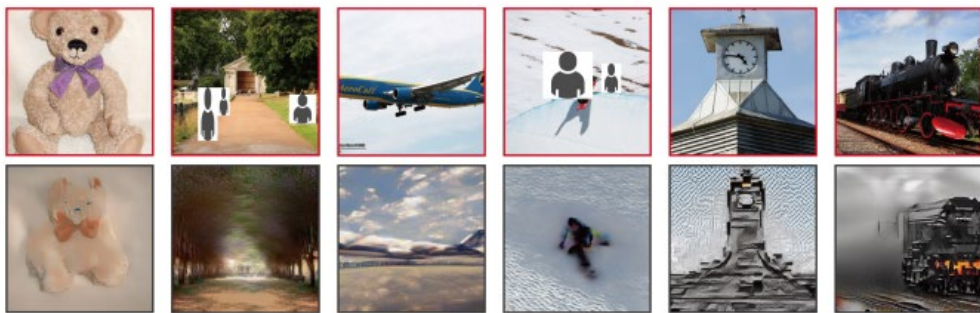
⁹ iki.cosmos.ru/news/avtomaticheskaya-stanciya-luna-25-sdelala-pervyy-snimok-lunnoy-poverkhnosti

¹⁰ roscosmos.ru/39650/

¹¹ nasa.gov/feature/goddard/2023/lro-luna-25-impact

¹² trv-science.ru/2019/09/tretya-posadka-na-lunu-2019/

¹³ isro.gov.in/Chandrayaan3_Details.html



Реконструкция X по активности мозга: что это значит?



Рафаэль Григорян

Рафаэль Григорян, нейробиолог и инженер неинвазивных интерфейсов «мозг – компьютер», работающий с исследовательскими и промышленными приложениями¹

¹ Текст переведен на русский язык и публикуется с разрешения автора, оригинал можно найти тут: [linkedin.com/pulse/reconstructing-x-from-brain-activity-what-does-mean-rafael-grigoryan](https://www.linkedin.com/pulse/reconstructing-x-from-brain-activity-what-does-mean-rafael-grigoryan)

Вопрос: Итак, о чем эта новая шумевшая статья?²

Ответ: Ученые провели несколько экспериментов по МРТ-сканированию мозга, предъявляя при этом испытуемым некоторые изображения / клипы / слова / звуки / что угодно, затем сопоставляли эти стимулы с активностью мозга посредством алгоритмов машинного обучения и смогли использовать полученную модель для успешной реконструкции входных данных / стимулов по мозговой активности наблюдающих за всем предложенным участников эксперимента.

Вопрос: Что значит «успешная реконструкция»?

Ответ: Это означает, что метрики сходства между реконструированными и исходными стимулами заметно выше, чем случайное совпадение.

Вопрос: Что такое метрики сходства / мера сходства?

Ответ: По сути, любая метрика, количественно определяющая различия, которую решили использовать авторы. Она должна иметь некоторые математические свойства, например расстояние (a, b) должно быть равно расстоянию (b, a), а расстояние (a, a) должно быть равно нулю, но для разных случаев существует множество разных метрик. Хотя все они количественно оценивают примерно одно и то же, всё это может рассматриваться с разных точек зрения, и выбор метрики способен сильно влиять на результат. Например, если мы количественно определим статистическое расстояние между словами «корова», «собака» и «волк», некоторые покажут, что корова и собака ближе, потому что в них меньше разных букв, а некоторые поместят собаку и волка ближе, потому что они оба из семейства псовых. То же самое касается любого другого случая.

Вопрос: Означает ли это, что если расстояние небольшое, то стимул, который мы реконструировали по активности мозга, идентичен тому, что мы предъявили испытуемому?

Ответ: Возможно, это лучше, чем случайное совпадение, но это всё не самоочевидно, и иногда вам нужно использовать свое воображение, чтобы увидеть сходство. Это может выглядеть более впечатляющим, если лежащий в основе процесс устойчив, например если зрительная кора является ретинотопической (пространственное распределение активности напрямую связано с наблюдаемым изображением). Однако не ожидайте слишком многого, особенно если декодирование включает в себя некоторые концепции более высокого порядка, например, при реконструкции какого-то сюжета на основе данных мозга человека, смотрящего видео.

цесс устойчив, например если зрительная кора является ретинотопической (пространственное распределение активности напрямую связано с наблюдаемым изображением). Однако не ожидайте слишком многого, особенно если декодирование включает в себя некоторые концепции более высокого порядка, например, при реконструкции какого-то сюжета на основе данных мозга человека, смотрящего видео.



Shen et al. Deep image reconstruction from human brain activity (2019). doi.org/10.1371/journal.pcbi.1006633

Вопрос: Но реконструированные картинки/фильмы в статье выглядят практически идентично!

Ответ: Во-первых, это не так: посмотрите внимательно на картинки. Кроме того, они были тщательно отобраны. Это отнюдь не подлог: невозможно включить в статью все стимулы. Однако вы можете быть уверены, что многие изображения в наборе данных выглядят менее впечатляюще.

Вопрос: То есть теперь вы можете показать испытуемому любые стимулы, даже те, которые не были частью эксперимента, и получить достоверную меру сходства?

Takagi Yu, Nishimoto Sh. High-resolution image reconstruction with latent diffusion models from human brain activity (2023). doi.org/10.1101/2022.11.18.517004

Ответ: В идеале реконструкцию следует тестировать на данных за пределами выборки, но это не всегда получается. Кроме того, набор данных обычно не может представлять все возможные классы стимулов — ни один испытуемый не способен участвовать в эксперименте достаточно долго, чтобы отсмотреть хотя бы набор данных, размер которого в компьютерном зрении считается средним. Да и за использование аппарата МРТ требуется почасовая оплата... Если вы предъявите стимул, совершенно отличный от того, что представляли модели на этапе обучения, то можете получить плохую реконструкцию, особенно если устранили все утки данных. По сути, это то же самое, что и любая другая модель машинного обучения, но с меньшим количеством данных и худшим соотношением сигнал/шум. Однако это будет работать и в более простых ситуациях, если кодирование стимулов является надежным и простым, как в первичной зрительной коре.

Вопрос: Можем ли мы использовать одну и ту же модель с разными людьми?

Ответ: Вряд ли. Скорее всего, ее придется строить для каждого человека отдельно (предъявить стимулы, записать данные, построить модель, затем использовать ее только для этого участника эксперимента). Однако через несколько лет мы, возможно, сможем строить и межсубъектные модели, если в исследованиях будет принимать участие более нескольких десятков испытуемых.

Вопрос: Сработает ли это, если вы не будете предъявлять участникам стимул, а попросите их лишь подумать о нем или предъявите его однажды и попросите вспомнить позже? Можно ли восстановить этот мысленный образ?

Ответ: Нет, этого не получится, если только у вас не будет очень небольшого и несбалансированного набора стимулов или где-то не произойдет утечка данных — и даже тогда это, вероятно, не сработает. Известны работы по «расшифровке» снов, но это не совсем то — больше похоже на классификацию, чем на реконструкцию.

Вопрос: Джек Галлант уже сделал это около 15 лет назад: зачем это повторять?³

Ответ: Во-первых, нейронные сети стали намного более продвинутыми. Кроме того, вы можете пропустить результаты своей модели через любой современный инструмент генеративного искусственного интеллекта, и изображения будут выглядеть лучше, чем 15 лет назад (хотя это, возможно, не особо добавляет что-то новое к пониманию работы мозга). Во-вторых, в наши дни люди пытаются расшифровать концепции более высокого уровня, такие как семантика⁴.

Мы до сих пор не до конца понимаем, как эти вещи закодированы, поэтому результаты довольно интересны.

³ psychology.berkeley.edu/videos/modeling-and-decoding-human-brain-professor-jack-gallant

[youtube.com/watch?v=Ecvv-EvOj8M&t=2s](https://www.youtube.com/watch?v=Ecvv-EvOj8M&t=2s)

⁴ См. [linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:7043542048347410432](https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:7043542048347410432)

или [linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:7059122859448623104](https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:7059122859448623104)

Сергей Шишкин, руководитель группы нейрочисловых интерфейсов МЭГ-центра МГППУ, ведущий телеграм-канала «Нейроинтерфейсы»:

Q&A Рафаэля Григоряна, ученика известного российского специалиста по нейроинтерфейсам Александра Каплана, применимы, частично или даже целиком, к уже довольно большому числу исследований, в которых «декодировалась» работа мозга, и новые такие исследования появляются уже чуть ли не каждый месяц. В прессе и соцсетях их результаты практически всегда подаются крайне преувеличенно, и выглядит так, что ученые то ли уже читают мысли, то ли вот-вот начнут это делать. Более того, сами авторы исследований и в интервью журналистам, и даже в научных публикациях нередко используют неосторожные выражения, способствующие закреплению этого впечатления.

Однако угадывание того, какой стимул предъявлялся испытуемому, — несравненно более простая задача, чем реконструкция результатов работы воображения, «чтение» самостоятельно генерируемых мыслей, вообще любое проникновение в приватный, внутренний мир сознания или бессознательных процессов (исключение составляет лишь оценка очень общего характера, например, того, в возбужденном или расслабленном состоянии находится человек). Ведь внешние стимулы вызывают активацию мозга, очень четко организованную в пространстве и времени, обычно хорошо повторяющуюся от стимула к стимулу и к тому же еще и многократно дублирующуюся на разных уровнях обработки информации — ничего подобного в ответ на собственную, не вызванную внешними стимулами ментальную деятельность увидеть не удастся.

Но даже при описании результата декодирования внешних стимулов используются разные способы его приукрашивания. В одной широко освещавшейся работе (Schneider et al 2023) для каждого момента времени декодер просто выбирал из кадров просматриваемого видео наиболее подходящий, а у зрителя складывалось впечатление, что нейрочисленные в буквальном смысле подсматривали за тем, что видели подопытные мыши!

При этом многие из подобных исследований имеют вполне серьезное научное содержание, но его понимание требует более серьезного настроения — и, разумеется, оно затмевается яркими образами «чтения мыслей».

Мне кажется, однако, что разобраться в том, о чем на самом деле эти исследования, вполне возможно и для тех, кто не является специалистами в области нейронаук, и Q&A Рафаэля могут отлично помочь в этом.

Schneider S., Lee J.H., Mathis M.W. Learnable latent embeddings for joint behavioural and neural analysis. Nature, 03 May 2023. doi.org/10.1038/s41586-023-06031-6

Вопрос: Приближает ли это нас к прямому обмену информацией между мозгом и компьютером?

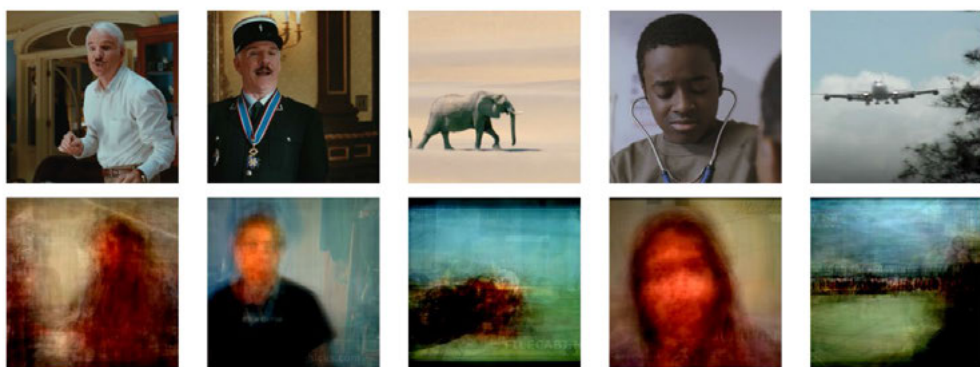
Ответ: В некоторой степени, я думаю, это лучше, чем ничего. Тем не менее не ожидайте слишком многого — существует множество более актуальных исследований, таких как декодирование мысленной речи или мысленного написания слов.

Вопрос: Означает ли всё это, что ученые теперь могут читать мысли?

Ответ: Еще одна статья в массовой прессе под названием «Нейробиологи читают мысли с помощью нового инструмента искусственного интеллекта» — и, клянусь богом, я перестану быть таким вежливым!

Вопрос: Значит, всё это совершенно бесполезно?

Ответ: Фундаментальные исследования могут казаться бесполезными. Но из этого исследования можно сделать некоторые выводы: например, какие области мозга в большей степени интересны с точки зрения декодирования. Это не обязательно имеет определяющее значение, но означает, что там происходит что-то важное с точки зрения тех задач, что заслуживают дальнейшего изучения. ♦



Nishimoto et al. Reconstructing Visual Experiences from Brain Activity Evoked by Natural Movies (2011). doi.org/10.1016/j.cub.2011.08.031



Корректор: fusionbrain.ai & Stable Diffusion

Рассказы Павла Амнуэля

Декогеренция

— Давно вы ощущаете в себе это? — спросил Дорон, положив ладонь на лоб пациента.

— Сколько себя помню, — чуть помедлив, ответил Ник.

Он лежал на кушетке, вытянув руки вдоль тела, закрыв глаза и максимально расслабившись, как просил психотерапевт.

Станный врач, с таким Ник еще не имел дела. Прежние — а он сменил четверых — вели с ним долгие беседы, расспрашивали о детстве, о родителях, об интимном и общеизвестном. Вопросы, вопросы... Он отвечал откровенно, он и сам много говорил, но то, что говорил он, их не интересовало, и они задавали вопросы... Совсем не о том.

Дорон оказался первым, кто попытался его понять. Их. Их обоих. Потому что Ник никогда не был один.

— Давно, — сказал Ник. — Сколько себя помню. Дорон молчал. Мягко водил пальцами по его лбу и слушал.

— Сначала я не понимал, — говорил Ник. — Просыпался утром, мама радовалась, а я плакал, потому что чувствовал тоску и не осознавал, что тоска не моя. Во мне, но не моя. Или моя, я знал, что моя, но и не моя тоже.

Он говорил об этом психотерапевтам. Всем четверем. Те слушали и спрашивали о детстве, о родителях, а последний посоветовал хорошего специалиста с современным, как он выразился, бэкграундом. Дорона.

— Потом я стал понимать, что это другое. Другая. Мы всегда были вместе. Вдвоем. Я чувствовал ее радость, ее печаль, ее тоску, ее голод и жажду, ее... экстаз, да, экстаз стал чувствовать тоже, но это стало получаться, когда мне исполнилось двенадцать, и я научился различать эмоции, которых раньше у меня не было, и у нее тоже, понимаете?

Ник подождал немного, и Дорон ответил:

— Да.

И добавил:

— Конечно.

Врач чуть сильнее надавил пальцем на лоб, и Ник увидел не глазами, а внутренним взглядом яркий огонь, осветивший глубину его чувств. Чувств к ней. Теперь, когда ему восемнадцать, он точно знал, что это его свет, свет его любви.

— Вы ее любите? — спросил Дорон.

Это был даже не вопрос, а утверждение, и Ник радостно, впервые за долгие годы осознав, что его действительно понимают, воскликнул:

— Да! Мы любим друг друга! Мы не можем друг без друга!

Они друг без друга не могли. С тех пор, как он себя помнил.

Дорон убрал ладонь с его лба, наклонился и тихо произнес:

— Но вы никогда ее не видели. Верно?

Это был правильный вопрос. Вопрос, который никто из психотерапевтов ему не задал.

— Да, — сказал Ник. — Я никогда ее не видел. А она — меня.

— Вы только чувствуете друг друга. Ощущения. Эмоции. Желания.

— Да.

Ник открыл глаза. Дорон смотрел теперь не на него, а на экран компьютера. Там быстро снизу вверх перемещались числовые ряды, как отряды воинов, идущих на битву.

— И вы хотите ее увидеть.

Это тоже было утверждение, а не вопрос. Ник хотел кивнуть, но лежа не получилось, и он сказал:

— Увидеть. Найти. И быть вместе.

Пальцы Дорона пробежали по клавиатуре, числа-воины застыли, битва закончилась.

— На сегодня всё, — сказал Дорон. — Осталось только... — Он помолчал. — Скажите, что вам сейчас пришло в голову. Не вспоминайте. Просто скажите.

Ник сказал:

— *Любовь — это сон упоительный,
Свет жизни, источник живительный.
В ней муки, восторг, в ней весна;
Блаженства и горя полна,
И слезы
И грезы
Так дивно дарит нам она.*

— Спасибо, — сказал Дорон. — Я так и думал.

Ник почувствовал себя плохо, когда вышел на улицу после разговора с доктором Дороном. Ничто не предвещало. Разговор принес облегчение, у Ника будто тяжелый груз с плеч свалился, его радость должна была передаться ей, но вместо ответного чувства Ник ощутил удар боли и — самое ужасное — не мог понять, где. Казалось, что болело всё тело. Он опустился на ближайшую скамейку в аллее и раскинул руки, будто боль могла вытечь из него через пальцы, как электричество во время грозы. Он знал, чувствовал, что это не его боль. Это ее боль, ее ужас, а он ничего не мог сделать, только принять на себя, но и это от него не зависело — он давно убедился, что ее чувства мгновенно становятся его чувствами, а его ощущения — ее ощущениями. Они давно стали одним целым. Наверно, они были единым целым с рождения. И любовь их была предопределена. Они всегда стремились друг к другу, но больно не было никогда. Боль явилась сейчас, внезапно, и прежде, чем потерять сознание, Ник успел подумать, что связь — казалось, нерасторжимая и вечная — может прямо сейчас разорваться, исчезнуть, и причиной было... могло быть... его посещение этого доктора, замечательного доктора, который впервые его понял и этим совершил... что?

Додумать мысль он не успел.

— Ты уверен? — спросил Дорон своего друга Манфреда. Они сидели перед экраном компьютера, на котором снизу вверх ползли те же полчища чисел, временами застывая, будто обнажая свое математическое нутро, и продолжая ползти. Каждое число было понятно и Дорону, и Манфреду. Оба долго шли к этому. С первого курса уни-

верситета. Шли с двух сторон. Дорон стал психотерапевтом. Манфред — квантовым физиком. Сегодня их пути сошлись наконец. И оба испытывали от этого не радость окончания долгого пути, а ужас перед неизбежностью — числа показывали это с объективностью захода солнца. ЭТО должно было произойти в ближайшее время... прямо сейчас.

— Ты тоже уверен, — сказал Манфред.

— Это ужасно, — пробормотал Дорон.

— Это было неизбежно, — покачал головой Манфред. — Декогеренция должна была наступить, когда кто-то из них покинул кокон детства. Когда им — кто-то из них стал первым — пришлось выйти в большой мир. Мир со множеством связей. Ты же понимаешь: запутанность не может сохраниться, если система начинает активно взаимодействовать с внешней средой.

— Одно дело — понимать и описывать, — глухо произнес Дорон, — и совсем другое — видеть живого человека, который...

— И мы, — перебил Манфред, — так и не смогли определить, где находится его второе «я», его любовь...

— Как мы могли это определить? — с досадой сказал Дорон. — Два квантово запутанных живых существа. Два существа, и состояние каждого прямо зависит от состояния другого. Страдает один — и мгновенно начинает страдать другой. Радость одного мгновенно передается другому, где бы они ни находились. Как если бы в двух запутанных электронах изменить направление спина одного — и это мгновенно меняет направление и спин второго электрона, где бы он в этот момент ни находился.

— То электроны... — пробормотал Манфред, — а то люди...

— Люди? — спросил Дорон. — Ты уверен, что «она», о которой говорил и с кем связан Ник, — земная девушка?

— Как можно быть уверенным? — пожал плечами Манфред. — Запутанной может быть система из любых частиц. В данном случае — из любых существ, обладающих сознанием. Я всё время думаю об этом. «Она» может быть разумной ящерицей на планете Орб в системе звезды Лакайля. Или шестиногой красавицей с Денеба. Или...

— Или разумным океаном, — подхватил Дорон. — Да, ты прав.

— И невозможно определить, где «она».

— И когда.

— И когда, — согласился Манфред. — Любовь...

Это действительно любовь.

— Безусловно, — кивнул Дорон. — Самая сильная любовь, какая возможна...

— И мы с тобой, — озвучил Манфред, наконец, вывод, который они осознали только сейчас, — своим вмешательством заставили декогеренцию свершиться. Погубили любовь. Дорон промолчал. Сказать ему было нечего.

Ник сидел на скамейке, раскинув руки и запрокинув голову. Невидящие глаза смотрели в небо. Невидящие глаза видели то, что увидеть было невозможно. Губы прошептали: «Любовь — это сон упоительный...»

Сон закончился вместе с жизнью.

Декогеренция произошла.

Обычный рабочий день

Надоело. Каждый день одно и то же. Каждые сутки. Каждую неделю. Каждый месяц. О годах и не говорю. Когда-то, будучи молодым, я их считал, потом бросил. Какой смысл считать то, что, имея начало, не имеет конца? Так я, во всяком случае, чувствую. Бесконечная череда одинаковых смен — и хорошо хотя бы то, что между сменами есть «личные окошки», когда каждый из нас, вечных трудяг, имеет возможность заниматься собственными делами.

Но вот такая заковыка. Я прекрасно помню каждую минуту, каждый час всех своих рабочих дней, похожих один на другой, — это легко: достаточно вспомнить один, и значит, вспоминаешь все. А того, что происходит со мной в свободное от работы время, я вспомнить не могу. Старался — не получается. Будто из времени вырезан кусок. Короткий? Долгий? Вот я ухожу с рабочего места, воодушевленный тем, что предстоит нечто другое, неизведанное... И вот я опять встаю на вахту, ничего не помня и только зная, понимая, что ведь было что-то... другое. Было. Точно знаю, что было. И это придает сил — начать новый день, новую неделю...

Работа, кстати, интересная, не спорю. Однообразная, но разве не всё на этом свете однообразно? Разве весь наш мир, наша вселенная

не представляет собой повторение одинаковых, по сути, событий?

Так уж создан мир, и не мне что-то менять в давно существующих правилах. А я хочу? Иногда задумываюсь над этим вопросом и не могу на него ответить. Хочу? Наверно. Прервать череду однообразия. Или не хочу? Я понятия не имею, что произойдет, если однообразная череда прервется. Что значит — другой мир? Я даже свой — тот, что между рабочими часами, — не помню и не могу даже вообразить, что уж говорить о мире совсем другом? Скорее всего, его и не существует вовсе, а значит, и думать о нем не стоит. Зря время терять.

Мое рабочее место — стоять (сидеть, лежать, медленно прохаживаться — ничто из этого не возбраняется) у круглого прохода из одного большого зала в другой. И проверять проходящих. Если чувствуешь от проходящего тепло — пропускаешь. Таково правило, и исключений нет. Если чувствуешь исходящий от проходящего холод — тогда стоп. Загораживаю проход, проходящий сдуру пытается потыкаться в меня холодным телом, ну, давай, пробуй! У него, конечно, ничего не получается, и он нехотя откатывается или исчезает, возвращается туда, откуда его принесло. Некоторые протестуют — очень уж им хочется в другой зал, невтерпех прямо, но таких я легко укорачиваю, знаю приемчики, и наглецы отлетают назад так быстро, что я не успеваю (да и не стараюсь) их отследить.

Иногда попадаются интересные экземпляры. Приближаются они медленнее прочих, будто действительно холодные, ан нет. То есть таки да, но все-таки и нет. Они летят парами, будто прилепленные друг к другу. Иногда даже по трое, очень редко — вчетвером. Как-то даже всемером пытались, слепившись, — но со мной такие фокусы не проходят. Правило есть правило, и зарплату я получаю за то, чтобы отсеивать всякую шушеру, пытающуюся слепить что-то из холодного и горячего. Для таких «умельцев» есть третья камера — между залами. Туда я их и спроваживаю, а что там с ними происходит, не имею ни малейшего понятия. Знаю только, что никто на моей памяти из той камеры не возвращался.

Сегодня — обычный день. Как вчерашний, позавчерашний. Завтрашний будет таким же. И это хорошо. Это стабильность. Уверенность в себе и в завтрашнем дне. Уверенность в жизни. В том, что судьбу свою ты выбрал правильно. Устойчивость, неизменность — главное, не так ли?

Иногда, конечно, хочется перемен. Хотя бы вспомнить, что происходит со мной между рабочими сменами. Но эти мысли я от себя гоню. Перемены? Само слово неприятное. Когда я его произношу — мысленно, конечно, — то ощущаю нечто, чего ощущать не должен. А раз не должно, то этому ощущению нет даже названия. Просто — нечто. Гоню от себя.

— Повернитесь, — привычно говорю очередному проходящему. Поворачивается. Секунду я присматриваюсь, прислушиваюсь. Тепло? Холодно? Бывает, что холод или тепло ощущаешь сразу. Бывает, что от проходящего исходит такой жар, что я отступаю на шаг и быстро машу рукой — проходите, мол, не задерживайтесь. А бывает, что от проходящего разит ледяным холодом, и я сам себя спрашиваю: зачем ты так? Знаешь ведь, что не пропущу тебя в другой зал, такого насквозь холодного и мерзкого!

— А ну-ка, назад! — кричу я, не сдержав эмоции, и проходящий отскакивает, даже не пытается качать права. Знает — бесполезно.

Больше всего мороки с тепловатыми. Не сразу и поймешь — теплый он или все-таки холодный. Возможно так, но возможно и этак. А ошибиться нельзя. Терпеть таких не могу. Заставляю несколько раз повернуться, покрутиться... С одного бока вроде теплый, с другого — вроде холодный.

— Крутись быстрее! — требую. — Еще быстрее! При вращении тепло усредняется, и я могу принять решение.

— Проходи! — говорю, если в среднем он теплый.

— Назад! — требую, если все-таки холодный. Так и день проходит. Устаю, конечно. Однообразие стабильно, и это хорошо. Но утомляет — и это плохо.

Появляется сменщик, становится на мое место, еще не вполне пришел в себя, еще пытается вспомнить, что же с ним происходило... Знакомое ощущение.

— Смену сдал, — говорю.

— Смену принял, — говорит.

И я мгновенно проваливаюсь в приятное нечто, забываемое нечто, когда забываю даже собственное имя. Да и зачем мне его помнить, если нет меня самого?

Вспоминаю, вернулся на пост, на новую смену — в жизнь, в стабильность.

Простое у меня имя. Демон Максвелла. ♦

Лем: Фантоматика

Владимир Борисов¹

Одной из любимых тем Лема была иллюзорная действительность. Уже в «Магеллановом Облаке» описана видеопластическая панорама, специальный парк большого размера на космическом корабле, в котором был воссоздан земной пейзаж — деревья, кусты, ручьи, скалы. Корабль «Гейя» был гигантским, и территориально парк действительно занимал несколько десятков квадратных метров, но благодаря искусству видеопластики создавалось впечатление, что он огромен. Границу, отделяющую настоящий парк от видеопластического миража, невозможно было заметить. На третий год путешествия «Гейя», когда среди участников полета начали проявляться случаи психической неуравновешенности, кто-то отключил видео в парке, протестуя против обмана:

На первом плане ничего не изменилось: за цветочными клумбами вздымала свою черную гриву канадская ель, дальше виднелись скалы над ручьем и глинистый холмик с беседкой, но на этом всё кончалось. Несколько десятков метров камня, земли и растений упирались в голую металлическую стену, уже не прикрытую миражом безграничных просторов. Неподвижно, словно неживые, стояли деревья, освещенные мутно-желтым светом электроламп, дальше — железные стены и плоский потолок. Голубое небо исчезло без следа, воздух был нагрет и неподвижен, как мертвый, ни малейшее дыхание ветерка не касалось ветвей².

В «Возвращении со звезд» Эл Брегг посещает так называемый Дворец Мерлина, в котором принял участие в небольшом развлекательном приключении — в плавании на лодке по реке среди джунглей (действие происходит в центре мегаполиса):

Поперек мчащейся вниз напролом воды, уносившей нас, над самой ее поверхностью лежал ствол, лесной великан, свалившийся сверху и образовавший нечто вроде мостика. Мои спутники упали на дно лодки. Я колебался — сделать ли мне то же самое. Я знал, что всё это: негры, поток, африканский водопад — лишь необыкновенная иллюзия, но сидеть неподвижно, когда нос лодки уже скользил под залитый водой смолистый ствол огромного дерева, было выше моих сил. Я молниеносно упал, но одновременно выткнул руку, и она прошла сквозь ствол, не коснувшись его, я не почувствовал ничего, как и ожидал, и, несмотря на это, впечатление, будто мы чудом избежали катастрофы, было полным³.

Затем лодка срывается в водопад, путешественники в последний момент спасаются, перепрыгнув на обломок скалы. А когда женщина падает в воду, Эл Брегг не раздумывает ни минуты:

Она еще не коснулась воды, когда я прыгнул ногами вперед, целясь так, чтобы войти в волну наискосок, между берегом и ближайшей скалой. Над всем этим я раздумывал потом, на досуге. Собственно говоря, я знал, что водопад и воздушный мостик — это иллюзия,

доказательством этого служил и тот ствол, сквозь который навзлет прошла моя рука. И все-таки я прыгнул так, словно она действительно могла погнубить, и даже, помню, совершенно инстинктивно приготовился к ледяному удару воды, брызги которой всё время сыпались на наши лица и одежду. Но я ничего не ощутил, кроме сильного дуновения ветра, и внезапно приземлился в просторном зале еще на слегка согнутых ногах, как будто прыгал с высоты какого-нибудь метра, не больше. Раздался дружный смех.

Я стоял на мягком полу из пластика, вокруг толпились люди, одежда у некоторых еще не просохла, глаза обращены были наверх, все покатывались со смеху. Я проследил за их взглядом — это была какая-то чертовщина. Ни следа водопада, скал, африканского неба — я видел блестящую крышу, а под ней — подплывающую в эту минуту пирогу, собственно, не пирогу, а своеобразную декорацию, напоминавшую лодку только сверху и сбоку; под дном была встроена какая-то металлическая конструкция. В пироге лежало навзничь четверо людей, вокруг них не было ничего: ни гребцов-негров, ни скал, ни реки, только изредка из открытых труб брызгали тонкие струи воды. Немного дальше, как аэростат на привязи, не поддерживаемый ничем, покачивался тот скалистый обелиск, на котором закончилось наше путешествие. От него вел мостик к каменному выступу в металлической стене. Чуть выше виднелась лестница с поручнями и дверь. И это всё. Пирога с людьми дергалась, поднималась, падала внезапно, и всё это совершенно бесшумно, слышались только взрывы смеха, сопровождавшие очередные этапы спуска по несуществующему водопаду. Спустя мгновение пирога ударила о скалу, люди выскользили из нее, остановились перед мостиком...⁴

Впрочем, в «Возвращении со звезд» с иллюзорной действительностью можно встретиться, даже не посещая экзотический Дворец Мерлина. Поначалу астронавт попадает в огромный мегаполис, который состоит из нескольких горизонтов. Тем не менее на каждом горизонте стоят многоэтажные (в сорок и более этажей) дома, при этом можно видеть небо, причем живое, по нему ходят облака. Оказывается, на потолках горизонтов расположены экраны, на которые проецируется телевизионная запись неба с самого верха. А дома на самом деле не такие высокие, только часть их настоящая, остальные этажи продолжают также на экранах. А делается это для того, чтобы жители на каждом горизонте не чувствовали себя обиженными. Ни в чем...

Всё это, однако, было лишь подступом к теме. И в «Сумме технологий» Лем посвящает вопросам создания иллюзий целую главу, которую он назвал «Фантомология». В ней польский мыслитель задался вопросом: **Как создать действительность, которая для разумных существ, живущих в ней, ничем не отличалась бы от нормальной действительности, но подчинялась бы другим законам?**⁵

Эту задачу Лем разбил на две проблемы. Первая — создание миров, вторая — создание иллюзий. Область знания, которая занималась бы этими вопросами, Лем назвал фантоматикой. Вообще говоря, обе проблемы тесно связаны между собой. Предположим, что создаваемый мир существенно не отличается от реального. Тогда первая проблема заключается

в том, чтобы каким-то образом осуществить запись реального мира во всех его проявлениях. И при необходимости в эту запись могут добавляться отклонения от реальности в том или ином направлении. Тогда вторая проблема заключается в том, как суще-

ствующую

запись передать абоненту, т. е. обычному человеку. Обычно мы ощущаем окружающий нас мир с помощью пяти органов чувств. Значит, нужно воздействовать на наши органы так, чтобы мы не заметили подмены. Так называемый костюм виртуальной действительности должен полностью изолировать человека от внешнего мира,

в этом костюме должен быть видеозеркало, многоканальная акустическая система и электронные устройства, воздействующие на нервные окончания кожи, вызывая иллюзию прикосновений или, скажем, ветра. По идее, нужно еще добавить специальные устройства, которые обеспечивали бы вкусовые и обонятельные ощущения. Реально такие костюмы пока не изготавливаются, это слишком дорого. Реальные очки и перчатки, обеспечивающие передачу нужных ощущений, тоже пока далеки от того, чтобы реализовать главную задачу фантоматики.

Другой путь решения этой задачи — непосредственное подключение к нервным путям в мозг и передача нужных ощущений не через органы чувств, а напрямую туда, где обрабатываются сигналы, полученные от глаз, ушей, носа и т. д. Это тоже очень сложная задача, прежде всего потому, что земная наука пока плохо представляет себе работу человеческого мозга. Тем не менее исследования в этой области идут полным ходом и рано или поздно это станет возможным. Тогда вторая проблема фантоматики будет почти решена. Достаточно будет отключить сигналы от органов чувств и заменить их подаваемыми непосредственно в мозг импульсами. Но что нужно подавать в мозг? Ту запись мира, которую мы предварительно зарегистрировали. Но ведь этого мало, чтобы создать иллюзию реальности. Пока передача информации идет лишь в одном направлении, это ничем принципиально не отличается от существующих видов кинематографа, например. А фантоматика предполагает создание двусторонних связей между искусственной действительностью и воспринимающим ее человеком. Человек мысленно повернул голову — и должен меняться вся картинка в мозгу. Мысленно поднес ко рту котлету — и ощутил ее запах, надкусил — и ощутил вкус. И т. д.

Выходит, запись искусственного мира должна быть очень подробной. Прямо скажем, пока существующие технические устройства такие объемы информации обрабатывать просто не могут. Самое сложное в решении этой задачи, конечно, видеокартинка, ведь человек порядка 80% информации в жизни получает глазами. Достаточно повернуть головой, чтобы оценить, сколь сложной должна быть техника, реализующая нужное представление мира, обеспечивающая трехмерное зрительное восприятие, с переводом резкости с переднего плана на задний и т. д.

Конечно, всё это — чисто технические вопросы, которые со временем,



несомненно, будут решены. Взвешивая плюсы и минусы фантоматики, Лем показывает: как и с любыми другими открытиями, здесь возможны как положительные варианты использования, так и отрицательные.

В частности, в качестве положительных можно считать создание новых видов искусств, обеспечивающих фантоматические видения, дающие зрительную гамму переживаний, обеспечение больных людей с нарушениями каких-либо органов чувств (слепые, глухие и т. п.) мощными средствами открытия недоступного мира зрительных, слуховых и прочих впечатлений. Фантоматика может помочь инвалидам испытать новые ощущения, пожилым людям — пережить заново молодость и остроту ощущений. Возможно использование фантоматики для организации необычных учебных курсов с демонстрацией сложных опытов, виртуальными путешествиями, курсами знаменитых профессоров. Активное применение фантоматики позволит существенно расширить научные представления о работе мозга и психики людей.

Хотя наверняка найдутся те, кто пожелает использовать фантоматику с другими целями. Компьютерные игры, уводящие людей (прежде всего, подростков) в эскапистские миры, фантоматические сюжеты с порнографией, садизмом, преступлениями. Наконец, совершение преступных деяний с помощью фантоматики. Например, подстроить переход человека в фантоматический мир и не выпускать его оттуда. Лема очень интересовал вопрос: можно ли в принципе понять, находишься ли ты в реальной действительности или в фантоматической? И один из самых последних рассказов, «Матрас» (1996), он посвятил этой теме. Герой рассказа, крупный бизнесмен, подозревает, что его могут «похитить в виртуальную реальность», но не знает, как можно распознать это похищение. Подозревая всё и всех, он лишь окончательно запутывает сам себя, в конце совершает убийство, но так и не может понять, наяву это происходит или лишь в фантоматическом видении?

В первом из «Воспоминаний Ийона Тихого» («Странные ящики профессора Коркорана», 1960) герой встречает профессора, создавшего фантоматическую действительность для симуляции людей — оформленных в виде ящиков, куда поступают сигналы из барабана с лентами, на которых записана действительность. Возникает закономерный вопрос: а не являемся ли мы устройствами, в которые поступают сигналы? Коркоран даже позволяет этой гипотезе объяснить многие необъяснимые факты:

Когда-то — очень давно — я усомнился в реальности мира. Я был еще ребенком. Злорадство окружающих предметов, Тихий, кто этого не ощущал? Мы не можем найти какой-нибудь пустяк, хотя

помним, где его видели в последний раз, наконец, находим его совсем в другом месте, испытывая ощущение, что поймали мир с поличным на неточности, беспорядочности... Взрослые, конечно, говорят, что это ошибка, и естественное недоверие ребенка таким образом подавляется... Или то, что называется *le sentiment du déjà vu* — впечатление, что в ситуации, несомненно новой, переживаемой впервые, вы уже когда-то находились... Целые метафизические системы, например, вера в переселение душ, в перевоплощение, возникли на основе этих явлений. И дальше: закон парности, повторение событий весьма редких, которые встречаются парами настолько часто, что врачи назвали это явление на своем языке *duplicitas casus*⁶. И, наконец... духи, о которых я вас спрашивал. Чтение мыслей, левитация и — наиболее противоречащие основам наших познаний, наиболее необъяснимые — факты, правда, редкие, предсказаний будущего... Феномен, описанный еще в древние времена, происходящий, казалось, вопреки здравому смыслу, поскольку любое научное мировоззрение этот феномен не приемлет. Что это всё означает?⁷

Через 43 года тем же вопросом занялся Ник Бостром, шведский философ, трансгуманист. В работе «Не живем ли мы в компьютерной симуляции?»⁸ он дает оценку вычислительной мощностям, которые потребуются для реализации «черных ящиков» Коркорана и высказывает предположения в связи с судьбами цивилизаций в нашей галактике, следующие из гипотезы осуществления симуляции мира. К сожалению, незнание с идеями Лема заставляет не одного серьезного ученого открывать уже давно открытое и научно обоснованно излагать то, что было предсказано и прояснено несколькими абзацами художественного текста.

Лем нашел родственную душу в фантоматике в лице американского писателя Филипа К. Дика, в ряде произведений которого («Три стигматы Палмера Эддрича», «Убик», «В ожидании прошлого года») также происходит расщепление реальности, и провести грань между явью и видением оказывается невозможно. В 1975 году в серии «Станислав Лем рекомендует» был опубликован на польском языке роман «Убик» с пространным послесловием Лема, в котором польский писатель подробно анализирует эту сторону творчества Дика.

Поскольку фантоматический спектакль в любом случае является осуществлением биотехнического ухода от действительности, в «Сумме технологий» Лем рассмотрел и возможные способы преодоления такой неподлинности переживаний. Одним из таких способов является телетаксия —

¹ Продолжаем печатать главы из будущей книги В. Борисова. Начало см. в ТрВ-Наука №№ 381, 383–384. Издатель ищется! См. также: Борисов В. Лем: от фантоматики до фармакокрлатии // ТрВ-Наука № 380 от 13.06.202 (trv-science.ru/2023/06/lem-ot-fantomatiki-do-farmakokrlatii/)

Автор благодарит за помощь в работе над книгой Александра Лукашина и Виктора Язневича. В книге использованы цитаты в переводах З. Бобырь, В. Борисова, Д. Брускина, Е. Вайсброта, А. Громоной, К. Душенко, В. Ковалевского, Л. Рудмана, Ф. Широкова, В. Язневича.

² Лем С. Магелланово Облако // Лем С. Такое разное будущее. — М.: АСТ; Астрель, 2011. — С. 480.

³ Лем С. Возвращение со звезд // Лем С. Такое разное будущее. — М.: АСТ; Астрель, 2011. — С. 833.

⁴ Там же. С. 834–835.

⁵ Лем С. Сумма технологий. — М.: АСТ; СПб.: Terra Fantastica, 2004. — С. 302.

⁶ Ощущение уже виденного (фр.).

⁷ Случаи парности (лат.).

⁸ Лем С. Из воспоминаний Ийона Тихого. I // Лем С. Приключения Ийона Тихого. — М.: АСТ, 2002. — С. 360–361.

⁹ Bostrom N. Are you living in a computer simulation? // Philosophical Quarterly. — 2003. — Vol. 53, No. 211. — Pp. 243–255. (First version: 2001).

▶ подключение человека к такой машине, которая служит лишь промежуточным звеном между этим человеком и реальным миром.

Телетаксия позволяет «подключить» человека к произвольно выбранной реальной ситуации так, чтобы он ощущал, будто действительно находится в ней. Технически эту проблему можно решить различными способами. Например, можно строить точную модель человека, рецепторы которой (зрительные, слуховые, обонятельные, осязательные, рецепторы равновесия и т. д.) подключаются к сенсорным нервным путям человека. И то же самое продлевается со всеми двигательными нервами. «Подключенный» к мозгу человека «двойник», или, если хотите, «дистанционный дублер», может, например, находиться в кратере вулкана, на вершине горы Эверест, в околосреднем космическом пространстве, он может вести светский разговор в Лондоне, в то время как сам человек всё время пребывает в Варшаве. Правда, конечная скорость сигналов связи, в данном случае радиосигналов, не позволяет этому alter ego¹⁰ слишком удаляться от человека, который им управляет. Уже при передвижении по поверхности Луны возникает четкий эффект запаздывания реакции, поскольку требуется около секунды времени, чтобы сигнал дошел до Луны, и столько же, чтобы он вернулся обратно. Ввиду этого на практике человек, управляющий «дистанционным дублером», не может отдаваться от него больше чем на несколько (максимум на десяти-пятнадцать) тысяч километров. Иллюзия присутствия на Луне или в кратере вулкана будет совершенной, но вполне безопасной, так как гибель «дистанционного дублера» (например, при какой-либо катастрофе, вроде каменного обвала) приведет лишь к внезапному прекращению сеанса и не нанесет никакого ущерба здоровью человека. Такая система связи будет особенно полезной при исследовании небесных тел и вообще может найти применение в многочисленных ситуациях, ничего общего с развлечением не имеющих¹¹.

Следует заметить, что термин «телетаксия» Лем впервые использовал еще в «Возвращении со звезд», но там он носил совершенно фантастический характер, как возможность «моментального космического контакта», преодоления пространства почти без всякой потери времени, путем какого-то «дистанционного контакта». Но в том, что такой способ «пробоя» космоса можно реализовать, герои романа сомневались. Warр-технологии, телетранспортировка, деритринитация — понятия этого же разряда.

Хотя телетаксия в «Сумме технологий» предлагалась лишь в качестве использования для благих намерений, позже Лем не отказал себе в удовольствии показать, что любое благое начинание легко использовать и в низменных целях. В романе «Мир на Земле» (1987) несколько страниц посвящено описанию дистантников или дистанток — манекенов, управляемых человеком. Прежде всего их стали использовать для совершения супружеских измен на расстоянии, что вызвало настоящий переполох в юстиции, поскольку не было предусмотрено никаким законодательством. Судьям пришлось распутывать сложные запутанные клубки проблем, решать, возможен ли дистантный инцест, садизм, мазохизм, педерастия и даже нарциссизм. Но проблемы не сводились только к сексуальным:

Например, некий двенадцатилетний ученик, которому учительница поставила неуд за многочисленные орфографические ошибки в диктанте, воспользовался атлетически сложным дистантником отца, чтобы наставить ей синяков и покрушить всю мебель в квартире. Это был дистантник, выполняющий обязанности сторожа. Модель шла нарасхват. Дистантник, которого держали

в будке, должен был охранять дом и сад. С этой целью отец мальчика ложился спать в особой пижаме с шитыми электродами, стоило только специальному устройству поднять тревогу, и он, не вставая с постели, уже как дистантник мог справиться даже с несколькими ворами сразу и задержать их до прибытия полиции. Сын стащил у отца пижаму, когда он отсутствовал¹².

Дистантников охотно стал использовать и преступный мир. Составлялись целые цепи из дистантников, каждый из которых управлял на расстоянии следующим. Когда полиция пыталась определить, кто управлял дистантником, совершившим преступление, связь с ним прерывалась, и найти того, кто начинал цепочку дистантно управляемых манекенов, оказывалось невозможно.

Еще один метод преодоления неподлинности переживаний при создании фантоматического спектакля Лем назвал фантопликацией. Эта операция заключается в том, чтобы нервные пути одного человека подключить непосредственно к тем же самым путям другого. Тогда множество людей благодаря сконструированному специальным образом «фантопликатору» может одновременно «принимать участие» в действиях, например, бегуна на длинную дистанцию, или альпиниста, совершающего восхождение на Джомолунгму, или актера, исполняющего роль Гамлета. При этом передача информации осуществляется лишь в одну сторону, от одного человека ко многим.

Целый веер расходящихся проблем возникает при рассмотрении возможности подсоединять мозг одного человека к другому. Последствиями такой операции может быть и «переброс» одного сознания в другое, и «соединение в одном блоке» психик двух или более личностей, и «размножение» личностей, и изменения сознаний разных индивидуумов. Несмотря на некоторую умозрительность всех этих явлений (современная наука подвергает сомнению саму возможность одномоментной записи полного состояния человеческого организма), рано или поздно какие-то операции по «копировке» сознания отдельного индивидуума станут осуществляться, и тогда всё, о чем рассуждал Лем, перейдет из области безудержного фантазирования в практику. Здесь же заметим, что детальное рассмотрение возникающих при этом проблем было проведено Лемом в «Диалогах» и «Сумме технологий», а беллетристическое обсуждение самых разных личностных пертурбаций встречается во многих произведениях.

Вернемся, однако, к фантоматике. В «Футурологическом конгрессе» Лем представил вариант специфического воздействия на человеческий мозг при помощи специальных химических веществ. Собственно, этот метод человеку известен с давних времен — использование мухоморов, гашиша, алкоголя, наркотиков для ощущения экстаза и упоения практикуется давным-давно. Однако существующие наркотики вызывают, как правило, непредсказуемые заранее ощущения и галлюцинации, а Лем описал гипотетические вещества, которые должны вызывать определенные картины в мозгу. Только перечень придуманных им снадобий с описанием того, на что они нацелены, занял бы несколько страниц. В этой небольшой повести Ийон Тихий отправляется не в далекий космос, а на конгресс футурологов в одной из латиноамериканских стран. Когда в этой стране начинаются массовые беспорядки, власти пытаются их остановить с помощью психотропных средств — бенигнаторов (они же — добрины и умилители). По замыслу бенигнаторы должны вызывать у людей беспричинное ликование и благодусие. В резуль-

тате воздействия этих веществ Ийон Тихий видит 2039 год, «светлое будущее», в котором правит химикотратия. С помощью химических средств можно получить необходимое образование в любой отрасли науки, изготавливать продукты и самые различные материалы, вещества с необычными свойствами и т. д.

Но постепенно Тихий узнаёт, что потребительский рай, чудеса медицины, управление погодой — всё это на самом деле всеобщая галлюцинация. Воздух насыщен так называемыми «масконами» — галлюциногенами, которые создают виртуальную реальность. Причем эти «масконы» накапливались в атмосфере многие годы, в результате накопилось несколько слоев иллюзий, одни иллюзии накрывались другими. Когда Ийон Тихий получает в руки некий «отрезвин» и пользуется им, ему вдруг открывается совсем другая картина, вовсе не благостная. Приняв еще одну порцию более сильного противоядия от галлюциногенов, он видит жуткую картину гибнущей цивилизации:

Я втиснулся в толпу у открытых дверей лифта, но его очне уж долго не было; заглянув в шахту, я понял, почему все тут страдают одышкой. Конец оборванного неизвестно когда каната болтался в воздухе, а пассажиры с обезьяньей ловкостью, видимо, приобретаемой годами, карабкались по сетке ограждения на плоскую крышу, где размещалась кафе, — карабкались как ни в чем не бывало, спокойно беседуя, хотя их лица заливал пот. Я подался назад и побежал вниз по ступенькам, огибавшим шахту с ее терпеливыми восходителями. Толпы служащих по-прежнему валили из всех дверей. Здесь были чуть ли не сплошь одни конторы. За выступом стены светлело открытое надежде окно; остановившись и сделав шаг, будто привожу в порядок одежду, я посмотрел вниз. Мне показалось сначала, что на заполненных тротуарах нет ни одного живого существа, — но я просто не узнал прохожих. Их прежний праздничный вид бесследно исчез. Они шли поодиночке и парами, в жалких обносках, нередко в банджах, перевязанные бумажными бинтами, в одних рубашках; действительно, они были покрыты пятнами и заросли щетиной, особенно на спине. Некоторых, как видно, выпустили из больницы по каким-то срочным делам; безногие катились на досочках-самокатах посреди городского шума и гомона; я видел уши дам в словных складках, ороговевшую кожу их кавалеров, старые газеты, пучки соломы, мешки, которые прохожие носили на себе с шиком и грацией; а те, что покрепче и поздоровее, во весь опор мчались по мостовой, время от времени нажимая на несуществующий акселератор. В толпе преобладали роботы — с распылителями, дозиметрами и опрыскивателями. Они следили, чтобы каждый прохожий получил свою порцию аэрозольной пылицы, но этим не ограничивались. За влюбленной парой, шедшей под руку (ее спина была в роговой чешуе, его — в пятнистой сыпи), тяжело шагал робот-цифрак с распылителем, методично постукивая воронкой по их головам, а те — ничего, хотя зубы у них лязгали на каждом шагу. Нарочно он или как? Но размышлять уже не было сил. Вцепившись намертво в подоконник, смотрел я на улицу, на это кипение призрачной жизни — единственный зрячий свидетель. Но в самом ли деле единственный? Жестокость этого зрелища наводила на мысль об ином наблюдателе: его режиссере, верховном распорядителе блаженной агонии; тогда эти жаровые сцены получили бы смысл — чудовищный, но всё-таки смысл. Маленький авточистильщик обуви, суетясь у ботинок какой-то старушки, то и дело подсекал ее под колени; старушка грохалась о тротуар, поднималась и шла дальше, он валил ее снова, и так они скрывались из виду, он — механически упрямый, она — энергичная и уверенная в себе. Часто роботы заглядывали прямо в зубы прохожим — должно быть, для проверки результатов опрыскивания, но выглядело

это ужасно. На каждом углу торчали безработники и роботырясы, откуда-то сбоку, из фабричных ворот, после смены высыпали на улицу роботыряги, кретинги, праробы, микроботы. По мостовой тащился огромный компостер, унося на острие своего лемеха что попадет; вместе с трупём он швырнул в мусорный бак старушку; я прикусил пальцы, забыв, что держу в них вторую, еще нетронутую ампулу — и сжег себе горло огнем. Всё вокруг задрожало, заволочлось светлой пеленой — беломом, которое постепенно снимало с моих глаз невидимая рука. Окаменев, смотрел я на совершающую перемену, в ужасном спазме предчувствия, что теперь реальность сбросит с себя еще одну оболочку; как видно, ее маскировка началась так давно, что более сильное средство могло лишь сдернуть больше покровов, дойти до более глубоких слоев — и только. В окне посветлело, побелело. Снег покрывал тротуары — обледенелый, утопанный сотнями ног; зимним стал колорит городского пейзажа; витрины магазинов исчезли, вместо стекол — подгнившие приколотенные крест-накрест доски. Между стенами, исполосованными подтеками грязи, царил зима; с притолок, с лампочек бахромой свисали сосульки; в морозном воздухе стоял чад, горький и синеватый, как небо наверху; в грязные сугробы вдоль стен вмерз свалывшийся мусор, кое-где чернели длинные туки, или, скорее, кучи тряпья, бесконечный людской поток подталкивал их, сдвигал в сторону, туда, где стояли проржавевшие мусорные контейнеры, валялись консервные банки и смерзшиеся опилки; снега не было, но чувствовалось, что недавно он шел и пойдет снова; я вдруг понял, кто исчез с улиц: роботы. Исчезли все до единого! Их засыпанные снегом остовы были разбросаны на тротуарах — застывший железный хлам рядом с лохмотьями, из которых торчали пожелтевшие кости. Какой-то оборванец усаживался в сугроб, устраиваясь, как в пуховой постели; лицо его выражало довольство, словно он был у себя дома, в тепле и уюте; он вытянул ноги, вылся босыми стопами в снегу, — так вот что значил тот странный озноб, та прохлада, которая время от времени приходила откуда-то издалека, даже если вы шли серединой улицы в солнечный полдень, так вот оно, значит, что. Вокруг него как ни в чем не бывало копошился людской муравейник, одни прохожие опыляли других, и по их поведению было легко догадаться, кто считает себя человеком, а кто — роботом. Выходит, и роботы были обманом? И откуда эта зима в разгар лета? Или фата-морганой был весь календарь?¹³

Ошеломленный Ийон Тихий, встретившись после этого с представителем фармакократии, принявшей управление над планетой, узнаёт, что действительно сфальсифицировано в этом мире всё: на самом деле идет 2098 год, на Земле живет 69 млрд жителей легально и около 26 млрд тайных уроженцев, температура падает на четыре градуса в год и скоро ледники покроют всю планету. Конечно, властные структуры находят себе оправдание: не сумев справиться с проблемами, они решили дать цивилизации утешение, покой, облегчение, чтобы избежать всеобщей агонии, — своеобразный наркоз.

По счастью, всё это — галлюцинация отважного звездопроходца, и он вернулся в подвал отеля «Хилтон», в котором скрывался от «бумбардировки» (бумбы — бомбы умиротворения и благочиния, начиненные бенигнаторами).

Хотя в последнее время выражение «виртуальная действительность» очень часто преподносится как понастоящему реализованная фантоматика, на самом деле идея писателя, по выражению самого Лема, «так же относится к технологии *Virtual Reality*, как может относиться новейшая модель „мерседеса“ к паровому трехколесному автомобилю, сконструированному в 1769 году инженером

Н.Ж. Кюньо»¹⁴. Виртуальная реальность сейчас находится пока в зачаточном состоянии, и главное ее отличие от того, что Лем считал необходимым для успешного создания иллюзорной действительности, заключается в плохой обратной связи между человеком и фантоматом, в роли которого ныне выступает компьютер. Возвращаясь в 1990-е годы к идее фантоматики, Лем неоднократно описывал основные трудности, которые встретят нас при создании «настоящей» виртуальной реальности. Эти трудности связаны не только с тем, что человеческий мозг пока остается для нас во многом *Terra incognita*, но и с тем, что кроме основных органов чувств мозг в своем восприятии мира завязан на иные ощущения, не ориентированные непосредственно «наружу» тела, но информирующие мозг, в каком состоянии находится само тело. Это так называемые проприоцепторы во всех мышцах и во многих тканях человеческого тела, благодаря которым мы знаем, в каком состоянии они находятся. Именно так мы осознаем, согнуты ли у нас руки и ноги, действует ли на них какая-то нагрузка и т. п. Поэтому при фантоматизации необходимо имитировать и импульсы от проприоцепторов, чтобы в мозгу создавалось, к примеру, необходимое ощущение от движения, даже если мы находимся в неподвижном состоянии. Другим важным фактором нашего состояния является орган равновесия, находящийся во внутреннем ухе. Именно с помощью этого органа мы осознаем и положение головы, и ускорение, и торможение, вызванное движением головы или всего тела (например, в самолете или в лифте). Причем влияние раздражителей органа равновесия на самочувствие у разных людей разное. Это четко проявилось в том, как космонавты реагируют на невесомость.

Конечно, и эти трудности чисто теоретически преодолимы, просто из-за своей сложности и дороговизны работы в этом направлении пока не ведутся. В эссе «Проблемы с фантоматикой» (1997) Лем так характеризовал нынешнее состояние дел:

Желанным пределом рассматриваемой здесь области физотехнологии, очевидно, является, как я бы его назвал, «мир епископа Беркли», т. е. такой, в котором действительно *esse est percipi*: существовать — это то же самое, что «быть ощущаемым». От достижения такого совершенства, которое *nota bene* должно скрывать в себе еще не одну неизвестную нам пока ни из опыта, ни из предвидения опасность, мы еще очень далеки. Тем не менее сам путь, само начало дороги, ведущей в сторону этой, может, райской, а может, и адской «фантоматической ловушки», уже предсказан, опознан и даже — по крайней мере частично — опробован. Следует для себя осознать, что в нашем почти всюду охваченном рынком мире возникает, развивается и становится ценным именно то, что дает хорошие результаты производителю (по его расчетам). Именно такой расчет вызвал в мире бурное, даже лавинообразное, развитие компьютерных сетей, а одновременно — неотделимый от него, сопутствующий крупным технологическим инновациям новый тип проступков и даже опасностей не только экономического, но и тоталитарного и даже военного уровня. Хотя бы этот пример должны иметь в виду те, от кого зависит развитие устройств и практики виртуальной действительности, чтобы в такой мере, в какой это вообще может оказаться возможным и выполнимым, заранее оснастить фантоматизационные программы какими-нибудь предохранителями¹⁵. ◆

¹⁴ Лем С. Фантоматика // Лем С. Молох. — М.: АСТ; АСТ МОСКВА; ХРАНИТЕЛЬ, 2006. — С. 59.

¹⁵ Лем С. Проблемы с фантоматикой // Лем С. Молох. — М.: АСТ; АСТ МОСКВА; ХРАНИТЕЛЬ, 2006. — С. 443.

¹⁰ Другому «я» (лат.).

¹¹ Лем С. Сумма технологий. — М.: АСТ; СПб.: Terra Fantastica, 2004. — С. 342–343.

¹² Лем С. Мир на Земле // Лем С. Футурологический конгресс; Осмотр на месте; Мир на Земле. — М.: АСТ, 2003. — С. 453.

¹³ Лем С. Футурологический конгресс // Лем С. Такое разное будущее. — М.: АСТ; Астрель, 2011. — С. 1047–1049.

Выражение «литература факта» и название «первого сборника материалов сотрудников ЛЕФа» (1929), объединившего филологов-формалистов и искусствоведов-производственников, — целая программа реформирования живого слова. Русская литература до самой революции была централизованной: литературный рынок для новаторства был невелик, столичные читатели требовали эстетического переживания



Александр Марков

больше, чем фактов, предпочитая образы огромной обобщающей силы как самый быстрый способ рационализации русской жизни.

«Литература факта», наоборот, требовала внимания к этому заводу, этой улице, этому дому. Она не создавала обобщенных панорам, но показывала, что страна может работать по-новому: этот завод уже идет в социализм, эта деревня покончила с предрассудками, этот цех научился культурному досугу. В отличие от консервативного внимания к местной жизни, литература факта была политически левым проектом: ее интересовало, наоборот, как местное трансформируется и становится непохожим на себя.

Автор книги, о которой пойдет речь¹, — Павел Арсеньев, поэт и теоретик литературы, главный редактор журнала «[Транслит]», лауреат премии Андрея Белого (2012), доктор наук Женевского университета (Docteur ès lettres, 2021), научный сотрудник Гренобльского университета (UMR «Litt&Arts») и стипендиат Collège de France, специалист по материально-технической истории литературы XIX–XX веков.

Цель Арсеньева — вписать литературу факта в большую традицию «литературного позитивизма», восходящего к Белинскому и «натуральной школе» как способу говорить об окружающем мире. Литературный позитивизм десакрализует литературу и ее предметы и одновременно вводит новейшие способы исследования социальной жизни с помощью точных приборов диагностики и симптоматики. Несколько раз в книге повторена формула Герцена «мы не врачи — мы боль».

Но труд Арсеньева далек от просто вычленения еще одной магистрали русской и советской литературы. Скорее она смотрит, как естественные науки идут навстречу литературе, когда последняя утрачивает прежний центр, прежнее сословное или корпоративное сознание. Это движение навстречу проще всего представить в пяти сюжетах.

Сюжет первый: освобождение писательского труда

Для Арсеньева между до-революционным и советским авангардом — пропасть. Первый авангард был частным, богемным, лабораторным в обыденном смысле, оживляющим слово ради яркости жизни. После революции авангард стал общественным — не прячась за эффектами, он требовал продуманной организации эксперимента. Так поменялось само представление об эксперименте: от фокуса на странном к систематической организации освобожденного труда.

В изложении Арсеньева логика развития авангарда, перехода от Авангарда-1 к Авангарду-2, напоминает общую логику развития Нового времени, от показательных опытов перед зрителями (вспомним рембрандтовскую «Анатомию доктора

Телефон марки «авангард», или В поисках механической совести

Александр Марков, профессор РГГУ

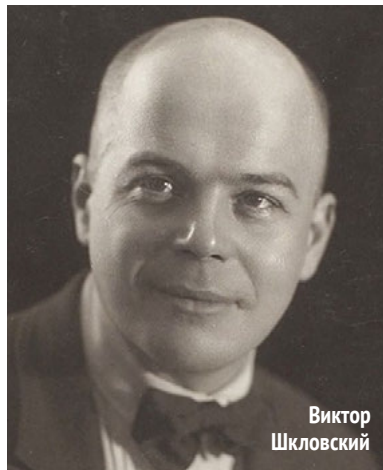
Тюльпа) — к изолированным закрытым лабораториям, создаваемое в которых потом служит прогрессу человечества. «Театр науки» подразумевает, что открытия интерпретируются прямо здесь и сейчас, вторгаются как нечто необычное в привычную политическую среду, меняя отношение зрителей к современности. А лаборатория, вынесенная в отдельное здание или за город, но сразу ставшая индустриальным узлом, — это всегда риск общественного равнодушия, даже презрения.

Советский авангард получает признание благодаря одному тому, что признан «освобожденный труд»: где декларируют, что рабочий свободен, там и признают авангард. Он выступает как бы совестью литературы факта. Писатели, чтобы остаться совестью человеческой, должны дальше освобождать свой писательский труд, показывать пример ответственного успеха. Но как совместить это освобождение писательского труда с таким законом литературы, как постоянное соперничество авторов, часто невольное?

Сюжет второй: революция литературной совести

Подлинной, глубинной совестью фактологического писательского труда оказывается техника. Главный герой книги Арсеньева — авангардист, производственник, поэт, журналист, путешественник Сергей Третьяков (1892–1937) — соизмерим двум авангардам, потому что сам прошел еще более впечатляющие два этапа развития. На первом этапе, в ранних 1920-х, он еще во многом был изощренным повествователем, экспериментатором, вводящим разные репортажные, сценические, телеграфные приемы в литературу. Но тогда он еще не покончил с автономной эстетикой. На втором этапе, до самого конца жизни, Третьяков стал производителем, требовавшим творить вещи и средства общения, чтобы преодолеть классовую и сословную инерцию ремесла.

Третьяков не просто требовал от колхозников писать в его газету о своей жизни, тем самым создавая достоверную литературную модель колхоза, образцовую для строительства новой жизни. Колхозникам было не так уж интересно дублировать свою жизнь литературными средствами. Но когда Третьяков выпустил первый номер газеты и попросил написать отзывы, комментарии, дополнения, то получил сразу множество писем.



Виктор Шкловский

Заметим, что если бы во главе этого дела был не Третьяков, многие из этих текстов были бы доносами, жалобами, сетованиями. Но щедрость Третьякова предотвращала доносительство, он своим путешествием вглубь деревенской жизни исключал механику доноса. Можно сказать, что он стал механической совестью для всех колхозников — это не спасло его и коллег от доносов в 1937 году, но убергло его дело, о котором Вальтер Беньямин в докладе «Автор как производитель» рассказал всей Европе.

Сюжет третий: механическая безоглядность новой литературы

Арсеньев настаивает на том, что рано или поздно писатель встречается не только с собой, но и с какой-то техникой. Так, Гоголь столкнулся при жизни с фотографией, и его гротескно-мистический натурализм вдруг обернулся отчаянной безысходностью. Толстой столкнулся с фонографом — что раньше у него было голосом ума, подсказкой как жить, разговором с собой и испытанием себя, обратилось буквальной возможностью услышать свой голос, — так что пришлось искать более глубокую формулу совести, бежать из Ясной Поляны.

Третьяков был уже человеком телефона, звукового средства, не знающего готовых мест. Колхоз, в который он поехал, оказался гораздо дальше, чем в выданном ему описании. Путешествие уже не определялось междугородными расписаниями поездов. Как раз когда Третьяков не смог ездить за границу, он окончательно стал из Третьякова-1, бронирующего купе и гостиницу, Третьяковым-2, который едет туда, где развлекать хозяина поезда скажет, доедут ли они к вечеру или нет.

В каком-то смысле, заметим, такой же путь в неведомое без счета расстояний и мест — это «Путешествие в Армению» Осипа Мандельштама. Но Армения Мандельштама начинается звучать, ее жители разгадывают в том числе филологические загадки, мир Мандельштама разговорчив и стыдлив. Третьяков же понимает, что колхозников надо еще разговорить, прежде чем совестливая газета всем всё объяснит.

Сюжет четвертый: факт и «другое»

Общий фон рассуждений Арсеньева — формализм Виктора Шкловского (1893–1984; наравне с Третьяковым — лидера сборника «Литература факта»). Революция создала Формализм-2, когда *остранение* — неожиданный взгляд на факты бытия — превратилось из приема обогащения образности в свойство самой социальной действительности, где всё было не равно себе. Но проблемой для Арсеньева — во всех сплетениях его рассуждений и интеллектуальных генеалогий — оказывается то, что Формализм-1 и оставался единственным непротиворечивым описанием исследовательских задач филолога, потому что литература всё равно не успевала за небывалостью нового строя.

Шкловский просто допустил, что у писателя и издателя больше инструментов успеха, чем кажется: можно быть и кустарным, и массовым производителем одновременно — его интерес к издателю XVIII века Матвею Комарову закономерен. Но тогда теория ничем не отличалась от простых наблюдений.

Русскую теорию спас Вальтер Беньямин, показавший в «Московском дневнике» (декабрь 1926 — январь 1927-го), что жизнь в Москве не равна индустриальной организации, но она не равна и себе в ее доиндустриальной сущности. Согласно Арсеньеву, как только Беньямин вернулся из Москвы в мир немецкого языка, он превратился из любопытного путешественника в теоретика, который смотрит, как возможна совестливая техника слова, отличающаяся и от индустриальной техники, и от доиндустриальной эстетизации действительности.

Сюжет пятый: риск гиперсемиотизации

Крестьяне любят украшенную речь. Рабочие, приходя в авангардный театр, возмущались: где здесь красота, где отдых для глаз, чтобы вздохнуть после тяжелого дня, — почему здесь конструкция, напоминающие станки? Попытка перенести театр в заводской цех и привела к кризису Третьякова-1, который понял, что одного только авангардного очищения производительного слова и производительного жеста недостаточно для того, чтобы все были созидателями, а не доносителями и покорными слугами техники.

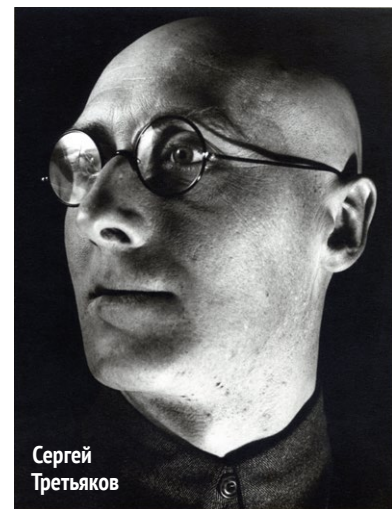
Но как осуществляется переход от эстетики к созиданию? Арсеньев опирается на медиаархеологию немецкого историка науки Фридриха Китлера, который противопоставил идею «письма» как диспозитива (исходной предпосылки, определяющей социальное мышление) у французских постструктуралистов идею множественных инструментов и *орудий записи* — от пещерных рисунков до телевидения, — каждое из которых — со своей историей и потому со своей программой отношений между властью и орудием. Третьяков создал собственное орудие записи — местную газету, которая отличается и от капиталистического непрерывного производства, подвергнутого критике Беньямином, и от частного общения людей, всегда оваянно ореолом старой эстетики. Но это орудие должно было поддерживаться фотографией как образцом *самой непосредственной реакции*, буквальной реакции пленки на источник света.

Поучителен эпизод: Третьяков снимал корреспондента в избе, и тень от полотенца оказалась на снимке похожа на бороду. В результате ошибки съемки снимок, по признанию Третьякова, неправильно кодировал деревню: ведь крестьяне давно уже бритые, т. е. эмансипированные от прежних форм идеологической власти. Получается, замечает Арсеньев, одних только «фактов» недостаточно для преодоления инерции старых идеологических производств; нужно еще выработать правила, как какие факты подвергаются фиксации (с. 253).

В берлинской лекции Третьяков привел другой пример с бородой: активист носил бороду, почти как Толстой, и если бы его портрет писал художник, а не фотограф, то семиотика бороды оказалась бы на первом плане. Но бороду пришлось сбрить, чтобы казаться моложе, — и тогда фотограф оказывается в выигрыше, если разделяет левые идеи. У плохого реакционного фотографа будет бритый нелепый старик, а у настоящего социалистического — активист, который всегда в работе, который энергичен и деловит (с. 293). Опять же получалось, что работа фотоаппарата должна фиксировать не то, что можно приукрасить и эстетизировать, восстановив старый централизм красоты, а *саму работу*, само производство вещей и знаков. Фотоаппарат реагирует на то, что ни в коем случае не является реакцией, но что служит прогрессу.

Старый Формализм-1 может гиперсемиотизировать бороду (приписать ей лишние значения), увидев за каждой бородой нового Толстого и поневоле работая на консервативную программу. Но новый Формализм-2 смотрит, насколько активист активен, и успевает ли фотоаппарат ответственно об этом сказать, не превратив фотографию в донос на морщины, но потребовав активности от всех, кто смотрит на фотообраз/фотофакт этого активиста.

Здесь фактичность Третьякова и Арсеньева неожиданно сходится с немецкой «фактичностью» фундаментальной теологии, когда признание чудес как «фактов» требовало прямо совершать что-то чудесное и небывалое в социальной жизни. Хайдеггер критиковал «фактичность» и противопоставил ей «фактуальность» как способность схватывать факты, вставать к ним в отношение.



Сергей Третьяков

Получается, что крестьяне Третьякова достигли «фактуальности» в своей жизни, и в своей литературной деятельности, к ним следовало по-новому относиться, как к творцам истории. Но такое гиперсемиотизирующее отношение угрожает консервативной идеализации крестьянства, как и случилось у Хайдеггера. А Третьяков был своеобразным теологом, который чудесным образом связывает свою жизнь паломника, путешественника в неведомое, с пророческим знанием, какое медиа, газета, радио или просто поэтическое слово будут торжествовать в обозримом будущем. Поэтому механика фотографии и типографии Третьякова — это механическая совесть, удерживающая людей от каких-либо поступков, кроме созидательных. ♦



¹ Арсеньев П. Литература факта и проект литературного позитивизма в Советском Союзе 1920-х годов. — М.: Новое литературное обозрение, 2023. — 552 с.

Окончание. Начало см. на стр. 1–3

Андроник Арутюнов,
ст. науч. сотр. ИПУ РАН:



1. Побывал на замечательной конференции в Греции: Topology and its applications. Пообщался с коллегами, придумал одну идею о том, как связать грубую геометрию¹¹ с нечеткой топологией. Сейчас как раз активно размышляю на эту тему. Вообще в плане науки много размышлял про задачи грубой геометрии и в целом о таком «макроскопическом взгляде» на математику. Есть всякие идеи и мысли, буду воплощать и реализовывать.

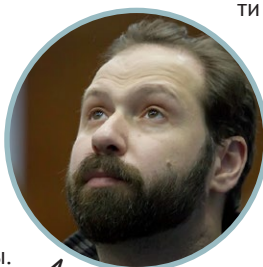
Еще сходил с друзьями в поход «на край мира» — на Кунашир. Остался под огромным впечатлением и от фантастической природы, и от очень приятных местных жителей, и вообще от Курил. Изумительные прекрасные места, обязательно надо будет туда вернуться.

2. Мне кажется, что искусственный интеллект — это очень крутой и классный инструмент. Лично для меня это потенциальная возможность в обозримом будущем избавиться от услуг корректоров и, по крайней мере отчасти, переводчиков. Думаю, что в ближайшие год-два я смогу писать статьи на нормальном английском (сейчас у меня грамматика хромает) с их помощью. То же самое касается иллюстраций. Сейчас от того, чтобы сопровождать свои новые статьи хорошими иллюстрациями, меня отделяет то, что я никак не сяду плотно разобраться с *Midjourney*, но первые эксперименты уже весьма порадовали. Что уже работает — *semantic scholar* и его рекомендации по литературе. Регулярно прилетают очень занятные библиографические ссылки.

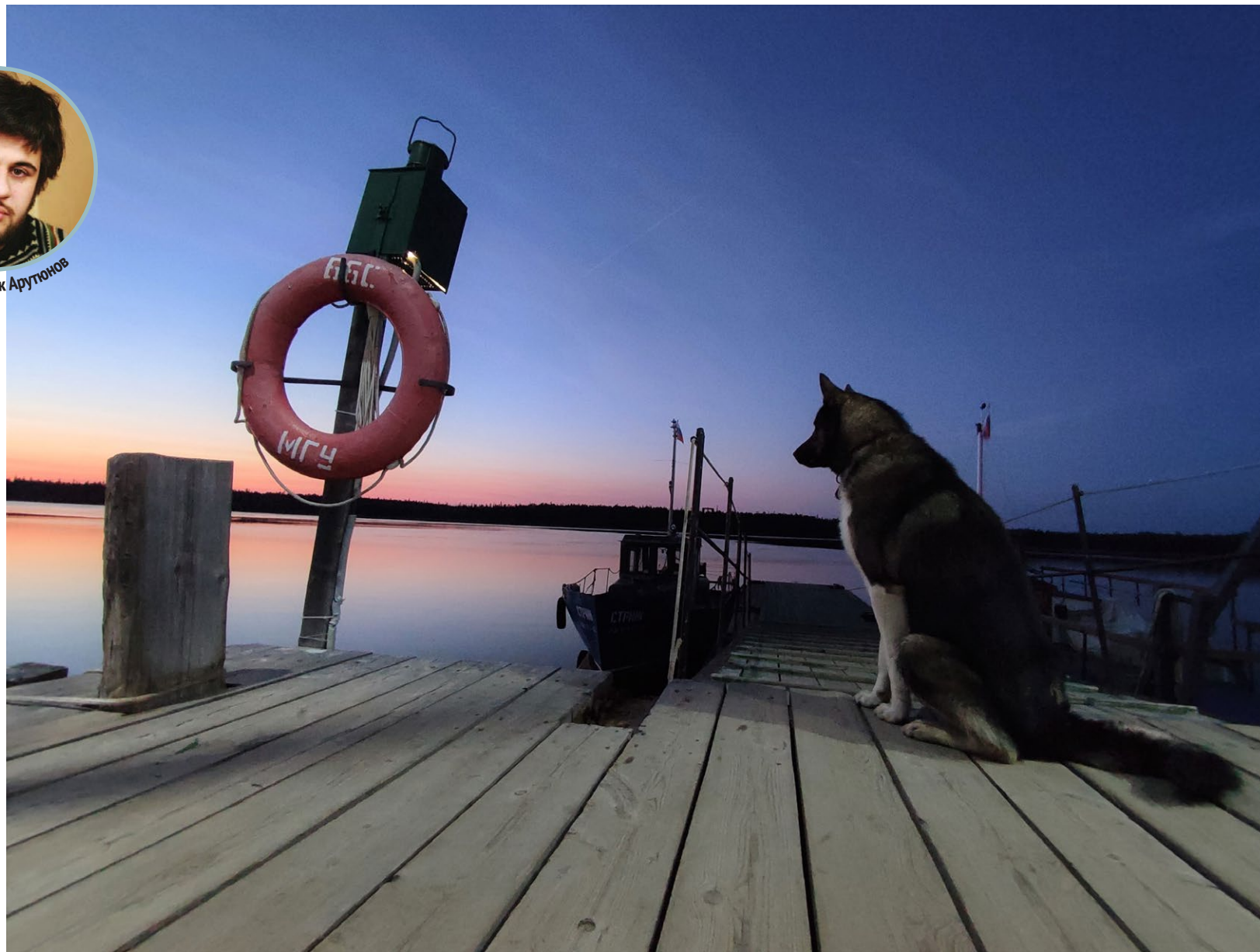
В целом, полагаю, ИИ начнет быстро вытеснять всякие технические нетворческие специальности типа корректоров, копирайтеров, отчасти «новостников»; возможно, часть «контролирующих» профессий тоже начнет вымирать.

Но не думаю, что стоит тревожиться обладателям творческих профессий: ученым, инженерам и т.д. На наш век нам работы хватит. А вот учиться работать с новыми инструментами — это надо, и это здорово.

Александр Марков,
культуролог,
профессор РГГУ:



1. Летом библиотеки менее доступны, поэтому я в основном писал литературную критику, рецензии, обзоры. Несколько тем продолжил и летом. Одна из них — интеллектуальная история позднего советского времени. Обычно пишут либо о вершинах в науке, либо об истории отдельных дисциплин с ученичеством и ученичеством. Меня интересовало, как связаны идеи ведущих гуманитариев и их начальные интуиции — грубо говоря, те мысли, которые приходят в голову в юности и определяют форму рассуждений почти на всю жизнь. Другая тема — интермедийность. Часто хранителем культурной памяти оказывается какой-то музыкальный мотив или живописный прием; и в истории театра, например, простое использование этого приема возрождает или порождает целый мир смыслов. Такое свертывание и развертывание смыслов для меня всегда было существенно плоской истории влияний



Беломорская биологическая станция МГУ. Фото Павла Квартальнова

и заимствований в искусстве: ведь изучение смыслов требует большей критичности, настоящего критического мышления, умения смотреть, как и в какой момент рождается концепция, — не сводя ее к отдельным приметам.

2. С нейросетями происходит то же, что с любым изобретением, начиная с геометрии или графики: все начинают им пользоваться, и оно «глупеет». Как жаловался еще Гораций: *scribimus indocti doctique poemata passim* («и невежественные, и ученые, все мы пишем стихи повсюду»). Вот и нейросети уже оказались «повсюду». Но что сулит искусственный интеллект — быть хорошим предупреждением от неосмотрительных действий. Написал ты текст из одних штампов и непроработанных эмоций? — посмотри, нейросеть делает это не хуже. Сделал план развития предприятия? — проверь, не зайдет ли этот план в тупик, потому что он мало чем отличается от проектов, придуманных нейросетью. Так что нейросеть, как и любое искусство, смягчает нравы, удерживая от самонадеянности.

Павел Квартальнов, орнитолог,
ст. науч. сотр. кафедры зоологии позвоночных биологического факультета МГУ:



1. Начало лета прошло тревожно. Я изучал поведение и биологию певчих птиц в Центрально-Черноземном заповеднике под Курском. Продолжал там изучение пеночек, помогал собирать материал по соловью. Это место оказалось одним из наиболее гостеприимных, где мне только приходилось работать. Достаточно сказать, что меня каждый день готовы были поить парным молоком, а потом спрашивали: «Куда вы уезжаете из нашего рая?»

Однако по ночам мы слышали, как над Курском сбивают украинские беспилотники, а за день до нашего отъезда войска «Вагнера» начали движение к Москве. Мы со студентками благополучно закончили работу, однако оставшуюся часть лета я отдыхал — и когда занимался хозяйственными делами в деревне, и когда вел практику у студентов на Беломорской биостанции. Наверное, это был первый раз за полтора года, когда я смог «отпустить» от себя тревоги, не забывая, впрочем, о них. Такая защитная реакция организма. Параллельно с научной работой и преподаванием я продолжал работать с архивом поэта Павла Когана — работа, к которой я подключился прошлой осенью. На биостанции первый раз рассказал о некоторых результатах этой работы, которая, надеюсь, завершится публикацией.

2. До этого года я был далек от технологий, связанных с искусственным интеллектом. Однако в начале лета студентки познакомили меня с приложением Merlin по определению птиц по голосу, разработанным в Cornell Laboratory of Ornithology. Идентификация птиц в этом приложении происходит с применением искусственного интеллекта. На данный момент это не панацея, и в одних регионах приложение работает очень хорошо, в других — выдает ошибки, однако для самоконтроля и для обучения студентов оно оказалось полезным. Всем рекомендую.

Андрей Калинин, профессор,
руководитель группы Высшей школы горных наук (Нант, Франция),
член редсовета ТрВ-Наука:



Как обычно, до конца июня я еще преподаю, а потом проверяю магистерские работы. В этот раз они оказались на редкость хорошими, что очень приятно. География этой международной магистерской программы по ядерным технологиям довольно широка — Италия, Испания, Финляндия, Турция, Китай, Гонконг, Филиппины, некоторые африканские страны. Еще два года назад было целых два студента из России, и предусматривалось дальнейшее сотрудничество. Теперь это, конечно, уже невозможно.

На тех международных научных конференциях, куда я каждый год еду в мае-сентябре, уже совсем не стало участников из России, хотя обычно их бывало довольно много, и их отсутствие пока еще заметно. Так, например, в июле на Гольдшмидтовской конференции в Лионе — важнейшей мировой ежегодной конференции геохимиков — не было в этот раз ни одного российского участника. Кроме тех, разумеется, кто уже давно работает на Западе.

Этим летом впервые после долгого ковидного перерыва к нам прилетели на каникулы дети и внуки. Далеко с ними никуда не ездили, а просто исследовали интересные места вокруг Нанта. Но и помимо этого и в отпуске, и в рабочее время мне удалось довольно много поехать по Франции и в соседние страны. Часто бросаются в глаза украинские флаги. Это, очевидно, никакая не централизованная государственная политика (здесь такое и невозможно), а просто выражение мнения местного населения или локальных администраций.

Мы с женой по-прежнему каждое утро созваниваемся с нашими друзьями-однокурсниками в Одессе — узнать, как у них дела. Осознание чудовищной

нелепости и необратимости происходящего очень сильно угнетает.

Кроме того, мы с моим учеником за это лето дописали и отправили для публикации несколько хороших статей. Надеюсь, он теперь успешно защитится.

Из других хороших новостей — активизация мультимедийного проекта *t-invariant.org*. Он во многом продолжает и расширяет те возможности обсуждения насущных научно-образовательно-общественных проблем, которыми давно известен ТрВ-Наука. И я рад, что мне тоже удастся принять в этом посильное участие.

Дмитрий Веденяпин,
поэт, переводчик:

1. Летом я был в Эстонии, в маленькой деревне Кясму. Это замечательное место: море, прекрасный сосновый лес... В последние полтора года куда бы ты ни поехал — тебя преследует ощущение, что «отравлен хлеб и воздух выпит», но

Кясму отчаянно сопротивляется и сохраняет свою райскость. Я почти каждый день работал там, в основном в лесу, над стихами, из которых, надеюсь, составится вскоре новая книга. Незадолго до отъезда, 26 и 27 августа, я читал стихи на Ландшафтном фестивале в Тарту и Таллине.

2. Мои знания в области новых компьютерных технологий и тем более такой продвинутой штуки, как «искусственный интеллект», мягко говоря, ограничены. Разумеется, я читал разные соображения на эту тему и видел интервью со специалистами. Интуитивно мне кажется, что, как всякое сильное средство, искусственный интеллект может использоваться и на пользу человечеству, и во вред. Всё, как всегда, зависит от людей. Казалось бы, происходящее сегодня не располагает к оптимизму, но я вопреки всему продолжаю верить в «образ мира, в слове явленный, и творчество, и чудотворство».

Материал подготовил Алексей Огнёв

¹¹ Подробнее о «грубой геометрии»: trv-science.ru/2023/01/matematiceskaya-grubost-v-xoroshem-smysle-slova/

Прилунение

Уважаемая редакция!



Очень рад, что август закончился без особых потерь. Только две катастрофы летательных аппаратов, об одной очень много говорили, а «Луну-25» действительно жалко. Но тут уж что поделаешь, более пятидесяти лет не направляли мы своих аппаратов для посадки на Луну, навыки таких миссий порядком утрачены. И ясно, в чем причина. Девяностые годы, время развала, нанесли серьезный удар по всем нашим научным и технологическим отраслям. Борька-алкаш шел на поводу у внедренных к нам ЦРУ советников и агентов влияния, которые делали всё, чтобы ослабить Россию и устранить ее как конкурента и глобальную силу с мировой арены. Ученые и инженеры уезжали и разбегались из НИИ и заводов в поисках заработка, космические программы сворачивались из-за недостатка денег. Была подорвана база для подготовки инженеров, технологов, квалифицированных рабочих в нашей стране. Стараниями Запада усиленно насаждалась идеология подготовки не разносторонне развитых личностей и специалистов, а «квалифицированных потребителей» западных товаров.

Но приход к власти Владимира Владимировича Путина спутал все карты недругам России: наша страна начала возрождаться и восстанавливать потерянное. Да, конечно, на этом тяжелом пути, где бешеное противодействие наших западных «коллег и партнеров» дополнялось активной работой состоящей у них на содержании либералистической пятой колонны, случались неверные ходы и ошибки. К такому я лично отношу назначение спортсмена, комсомольца, наконец просто журналиста Дмитрия Рогозина на пост руководителя Роскосмоса. Но не ошибается только тот, кто ничего не делает. Главное — исправлять ошибки, что уже сделано: теперь Роскосмос возглавляет дельный управленец, а не гуманитарий, так что потихоньку жизнь будет налаживаться.

Но обидно все-таки, что у нас не вышло, а у индусов получилось. Нет, понятно, что Индия — самая населенная страна мира и быстро растущая экономика, но всё же обидно. Так, глядишь, и Нигерия свой аппарат на поверхность Луны плавно прилунит раньше, чем Россия, хотя некогда мы запустили первый в мире спутник, первого в мире космонавта и осуществили первую в мире мягкую посадку космического аппарата на Луну.

В свете нынешних реалий мы должны делать всё, чтобы укреплять наш ракетно-космический потенциал, наращивать и улучшать подготовку научных и инженерных кадров, квалифицированных работников и технологов. В последние годы в этом направлении многое делается, но многое еще предстоит сделать.

В этом ключе ведут сейчас работу многие министерства, в частности, Минпросвещения в середине августа утвердило Перечень профессий рабочих, должностей служащих, по которому осуществляется профессиональное обучение в организациях среднего профессионального образования или учебных центрах, в том числе на предприятиях. В перечень вошли 5110 наименований профессий, в том числе более 250 новых и востребованных, а какие-то устаревшие профессии были удалены из списка.

В перечень новых были включены, в частности, оператор дрона, флорист, фитнес-инструктор. Всё, конечно, правильно, в особенности это касается операторов дронов: наш президент неоднократно указывал на необходимость резко нарастить подготовку такого рода специалистов. Опять же, можно согласиться, что на нынешнем этапе исторического развития нашей стране вряд ли необходимо осуществлять профессиональную подготовку варщиков тряпья, носильщиков или дворников — последние вообще импортируются уже готовыми из-за границы.

Но я бы поспорил с удалением из перечня профессии кучера. Еще в старом советском фильме, если помните, извозчик с обидой отвечал: «Я не извозчик, я водитель кобылы!» В нынешнее время было бы вернее сказать: «Я не извозчик, я оператор кобылы!» Да, управление столь разумными животными, как лошади, — это серьезный навык, не чета махания метлой. И те, кто умеет совладать с тройкой лошадей, сумеют и дроном управлять.

Если мы сейчас ищем опору в нашей истории, нащупываем наши духовные скрепы, плачем о России, которую мы потеряли, то не должны игнорировать столь важную для той России профессию, как кучер. Тем более, что некоторые кучера были в свое время близки к царям, их знал весь Петербург, как кучера Александра I Илью Байкова. Легендарные это были личности, не имеем мы права предавать забвению их и их профессию.

Опять же, сейчас многие богатые и влиятельные люди имеют свои загородные особняки, многие ездят на курорты с дорогими гостевыми домиками. Казалось бы, стоило возродить традицию выезда в золоченых каретах, запряженных тройкой или четверкой великолепных лошадей. И управлять такими экипажами должны всесторонне обученные и подкованные кучера, а не мигранты, умеющие ездить только на осле или велосипеде. Важно, чтобы при виде выезда такого вельможи простая публика вспоминала Россию, которую мы потеряли, и думала о том, как упоительны в России вечера.

Ваш Иван Экономов

Календарь фантастики

28 августа: Из Мальвиля в Мадрапур

115 лет назад родился Робер Жан Жорж Мерль (Robert Jean Georges Merle, 1908–2004), французский писатель и драматург, автор романов «Разумное животное», «Мальвиля», «Охраняемые мужчины», «Мадрапур».

Хотя Мерля прозвали «Дюма XX века» (за серию из 13 историко-приключенческих романов об эпохе религиозных войн «Судьба Франции»), ценим мы его за небольшой по количеству, но серьезный по содержанию вклад в фантастику.

Очень разные книги: о контакте людей с обитателями океана («Разумное животное», фильм «День дельфина»); о попытке выживания небольшой группы в постапокалиптическом мире («Мальвиля»); о глобальной катастрофе, в результате которой вымерло всё мужское население Земли («Охраняемые мужчины», роман до сих пор не переведен на русский язык); наконец, мистико-фантастический роман-притча о путешествии в никуда («Мадрапур»).



«Марс — красная планета», «Некром», «Джим Моррисон после смерти», трилогии «Джеб Стюарт Хо».

Известнейший исполнитель психоделического рока еще и автор 23 романов, большинство которых имеет отношение к фантастике. Он внес в них базовые «хиппи-мотивы» — своеобразная предтеча киберпанка, но без компьютеров и виртуальной реальности, роль которых у Фаррена играют «старые добрые наркотики».

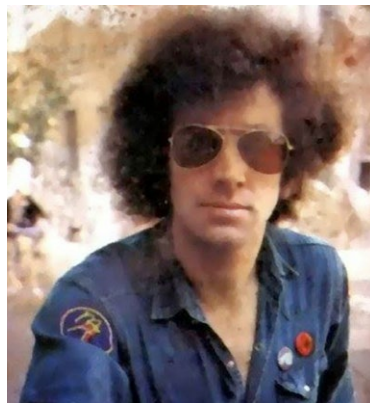
На русском языке опубликована трилогия «Ковбои ДНК» о приключениях Джеба Стюарта Хо в апокалиптической Англии близкого будущего и шестистраничная психоделическая фэнтези о Джиме Моррисоне.

5 сентября: Утопист в тюрьме

455 лет назад родился Томмазо (Джованни Доменико) Кампанелла (Tommaso (Giovanni Domenico) Campanella, 1568–1639), итальянский философ, утопист и мистик, автор трактата «Город Солнца».

Кампанелла опубликовал более ста работ суммарным объемом 30 тыс. страниц. Многие из них, в том числе и «Город Солнца», были написаны в тюрьмах, в которых он провёл 27 лет. Да, именно в застенках была написана одна из самых известных утопий. Если разбирать «Город Солнца» с сегодняшних позиций, то получается довольно страшенькая картина.

Но кое-что можно и взять на вооружение. Например, Кампанелла подчеркивал, что не только высшие правители государства, но и все чиновники Города Солнца являются просвещенными специалистами и именно в силу своих специальных познаний выполняют соответствующие



3 сентября: Хиппи-психоделик

80 лет назад родился Мик Фаррен (Mick Farren, 1943–2013), английский рок-музыкант и писатель, автор романов «Тексты фестиваля», «Оба чувства», «Ковбои ДНК», «Протекторат», «Долгая орбита», «Ужас Армагеддона», «Война Мастеров»,

должности: в ведении правителя Мудрости находятся Астролог, Космограф, Геометр, Историограф, Поэт, Логик, Ритор, Грамматик, Медик, Физик, Политик, Моралист, Экономист, Астроном, Музыкант, Перспективист, Арифметик, Живописец, Скульптор. Под началом правителя Любви находятся: Заведующий деторождением, Воспитатель, Медик, Заведующий одеждой, Агроном, Скотовод, Стадковод, Заведующий приручением животных, Главный кухмистр, Откормщик. Правителю Мощи подчинены Стратег, Начальник единоборцев, Кузнечных

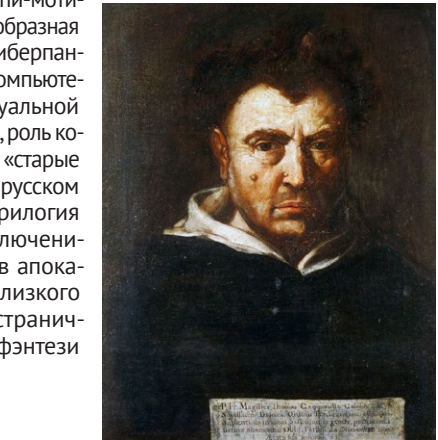
дел мастер, Начальник арсенала, Казначей, Заведующий чеканкой монеты, Инженер, Начальник разведки, Начальник конницы, Начальник пехоты, Конюший, Главный гладиатор, Начальник артиллерии, Начальник пращников и Юстициарий.

«Вверх тормашками весь мир»

75 лет назад был опубликован рассказ Генри Каттнера «Сплошные неприятности». На русском языке рассказ выходил также под названиями «Котел с неприятностями» и «Целый котел неприятностей». Именно с этого рассказа началось знакомство наших читателей с замечательным семейством Хогбенов, обладателей необычных способностей.

О Хогбенах у Каттнера вышло всего пять рассказов. Семейка мутантов (выходцев из погибшей Атлантиды, между прочим) живет в штате Кентукки, в американской сельской глубинке. Несмотря на все свои фантастические задатки, Хогбены ведут себя очень скромно, стараются не демонстрировать явные чудеса, хотя это и не всегда получается: «У нашего Лемуэля три ноги, и мы прозвали его Неотразимчиком. Когда началась война Севера и Юга, Лемуэль уже подрос, и ему пришлось прятать лишнюю ногу между лопаток, чтобы не возбуждать подозрений и сплетен...»

Владимир Борисов



ИНФОРМАЦИЯ

Помощь ТрВ-Наука

Дорогие читатели!

Мы рады сообщить, что для издания газеты «Троицкий вариант — Наука» создано новое юридическое лицо. Приводим на всякий случай полное название: Автономная некоммерческая организация «Научно-Просветительская Творческая Ассоциация Ученых „Версия“». Проще — «ТАУ Версия». И мы потихоньку начинаем возвращаться на проектные мощности. Очень надеемся, что в относительно короткие сроки выйдем на уровень начала прошлого года, в том числе выполним взятые нами ранее обязательства.

А еще у нас теперь есть расчетный счет и прочие реквизиты солидного предприятия, так что мы готовы к сотрудничеству.

«Троицкий вариант — Наука» — газета, созданная без малейшего участия государства или крупного бизнеса. Она создавалась энтузиастами практически без начального капитала. Аудитория «Троицкого варианта», может быть, и невелика — десятки тысяч читателей, — но это, пожалуй, наилучшая аудитория, какую можно вообразить. Газету в ее электронном виде читают на всех континентах — везде, где есть образованные люди, говорящие на русском языке. Газета имеет обширный список резонансных публикаций и заметный «иконостас» награды.

«Троицкий вариант» в значительной степени выживает на энтузиазме коллектива. Каждый, кто поддержит газету, даст ей дополнительную опору, а тем, кто непосредственно делает газету, — дополнительное моральное и материальное поощрение.

P.S. Для поддержавших газету предусмотрены подарки по желанию: книги Бориса Е. Штерна, изданные «Троицким вариантом» в электронном виде: «Ковчег 47 Либра», «Прорыв за край мира», «Ледяная скорлупа», «Феникс сапиенс» (для хорошо поддержавших — больше одной книги :)). Чтобы получить подарок, пожалуйста, сообщите на subscribe@trv-science.ru о своем желании строкой типа: «Я поддержал газету и хотел бы получить в подарок книгу „XX“».

Редакция

Полное название организации:	АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ «НАУЧНО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКАЯ ТВОРЧЕСКАЯ АССОЦИАЦИЯ УЧЕНЫХ „ВЕРСИЯ“»
Сокращенное название организации:	АНО «ТАУ ВЕРСИЯ»
Название организации на английском языке:	Autonomous Non-Profit Organization "SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL CREATIVE ASSOCIATION OF SCIENTISTS 'VERSION' / ANO 'TAU VERSION'"
Юридический адрес:	121170, г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный Округ Дорогомилово, пр-кт Кутузовский, д.36 стр.41, помещ. 1П
Фактический адрес:	121170, г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный Округ Дорогомилово, пр-кт Кутузовский, д.36 стр.41, помещ. 1П
Расчетный счет:	40703810040000002174 в Московском банке ПАО «Сбербанк России», г. Москва
Корреспондентский счет:	3010181040000000225
ОГРН:	1237700422190
ИНН:	7730306724
БИК:	044525225
КПП:	773001001

Адрес редакции и издательства: 142191, г. Москва, г. Троицк., м-н «В», д. 52; телефон: +7 910 432 3200 (с 10 до 18), e-mail: info@trv-science.ru, интернет-сайт: www.trv-science.ru.
Использование материалов газеты «Троицкий вариант» возможно только при указании ссылки на источник публикации. Газета зарегистрирована 19.09.2008 в Московском территориальном управлении Министерства РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций ПИ № ФС77-33719.
© «Троицкий вариант»



«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 Калинин, Алексей Огнёв, Андрей Цатурян
Верстка — Глеб Позднев, Максим Борисов, корректура — Максим Борисов