

Научно-просветительский журнал

НБИКС

(нано, био, инфо, когно, социо)

Наука. Технологии.



Конвергенция
(взаимное проникновение)

Синергия
(сверхускорение)

Сингулярность
(неопределённость)

20 2024 (8)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР



Кривчиков Герман Евсеевич, доктор технических наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ, вице-президент Нанотехнологического общества России, научный руководитель ООО «Колетекс». Научные интересы: фотоника окрашенных веществ, медтекстиль, химия и физико-химия производства волокон и текстиля, диффузионно-сорбционные явления, гетерогенная химическая кинетика.

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ



Гумаров Валерий Александрович, редактор портала Нанотехнологического общества России.

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА



Берлин Александр Александрович, доктор химических наук, профессор, академик РАН, научный руководитель Института химической физики им. Н.Н. Семенова РАН. Научные интересы: физика и химия высокомолекулярных соединений и композиционных материалов.



Быков Виктор Александрович, доктор технических наук, профессор, президент Нанотехнологического общества России, Почетный президент «НТ-МДТ Спектрум Инструментс». Научные интересы: нанотехнологии, молекулярные технологии, жидкие кристаллы, приборостроение для нанотехнологии и метрологии.



Гусев Борис Владимирович, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РАН, президент Российской инженерной академии, президент Российского Союза общественных академий наук. Научные интересы: прочность материалов, оптимизация технических решений и технологий создания новых материалов, строительное материаловедение и технология строительных материалов.



Дубровский Давид Израилевич, доктор философских наук, профессор, главный научный сотрудник Сектора теории познания Института философии РАН, профессор Философского факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, сопредседатель Научного совета РАН по методологии искусственного интеллекта. Научные интересы: проблемы «сознание и мозг», методологические вопросы развития информационных и когнитивных технологий.



Заславский Илья Иосифович, кандидат технических наук, действительный Государственный Советник РФ 3-го класса. В конце 90-х и начале нулевых работал в должности заместителя Министра РФ, входил в редколлегии журналов «Химия и жизнь» и «Столица». В настоящее время – частный консультант. Область научных интересов: применения методов системного анализа, эксперт по земельным отношениям и земельному праву.



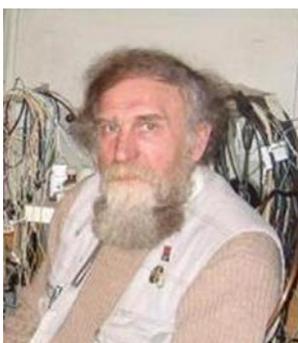
Кривчевский Сергей Владимирович, доктор философских наук, кандидат технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник Института истории естествознания и техники имени С.И. Вавилова РАН, космонавт-испытатель. Научные интересы: аэрокосмическая деятельность, история и философия техники, «зеленые» технологии, эволюция технологий и техносферы, космическое будущее человека и человечества.



Куринный Александр Николаевич, создатель и руководитель проекта NanoNewsNet.ru, член Центрального правления Нанотехнологического общества России. Сфера интересов: популяризация знаний в области нано- био- инфо- когно-науки, технологий, индустрии, информационно-аналитическая и просветительская деятельность в области высоких технологий.



Лютотский Николай Вадимович, архитектор, лауреат Государственной премии РФ, лауреат премий Москвы 1999 и 2007 годов, творческий руководитель компании «Архитектурное бюро ЭЛИС».



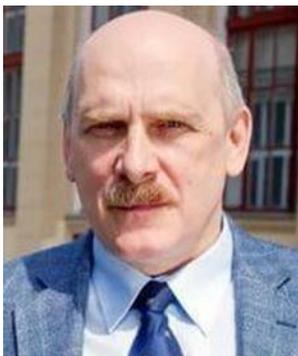
Ордин Станислав Владимирович, старший научный сотрудник ФТИ им. А. Ф. Иоффе РАН, Заслуженный изобретатель СССР. Научные интересы: физика твердого тела.



Ткаченко Юрий Леонидович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Экология и промышленная безопасность» Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана.



Фиговский Олег Львович, директор по науке и развитию компаний ASTEROS Sp. Z.o.o. и ZSZ, Inc., академик Европейской Академии Наук и двух Российских академий (РААСН и РИА), президент Израильской Ассоциации Изобретателей, профессор Высшей Школы Экономики Польши. Научные интересы: нанокompозиты на основе полимерных, силикатных и металлических матриц, экологически безопасные материалы на основе наноструктур.



Яминский Игорь Владимирович, доктор физико-математических наук, профессор физического и химического факультетов МГУ им. М.В. Ломоносова, генеральный директор Центра перспективных технологий, научный руководитель Центра молодежного инновационного творчества «Нанотехнологии». Научные интересы: аналитическая бионаноскопия, наноскопия полимерных материалов, разработка инструментария для наноскопии, обучение в области нанотехнологии и наноскопии.

Контакты:

Главный редактор Герман Кричевский gek20003@gmail.com, т. 8-910-415-08-50

Заместитель главного редактора Денис Андреюк denis.s.andreyuk@yandex.ru

Ответственный секретарь Валерий Гумаров aguma@rambler.ru

Редакция журнала не всегда разделяет высказанные на страницах журнала авторами публикаций мнения, позиции, положения, точки зрения на происходящие в России и в мире процессы и события. Публикация спорных, дискуссионных и иных противоречивых авторских точек зрения означает отсутствие со стороны редакционной коллегии и редакционного совета журнала, официальных государственных органов власти Российской Федерации и иных структур, организаций и учреждений каких-либо форм и видов цензуры и ограничений.

Редакция журнала не несет ответственности за полноту содержания и достоверность информации. Авторы несут персональную ответственность за содержание своих материалов, точность перевода, цитирования и достоверность информации.

Редакция журнала не несет ответственности за содержание и точность любых приводимых цифровых, иллюстративных и цитируемых материалов в публикациях авторов журнала. Данную ответственность несут исключительно авторы тех публикаций, в тексте которых содержатся соответствующие материалы.

Редакция журнала не несет ответственности за высказанные авторами публикаций точки зрения на происходящие в России и в мире политические процессы, события, явления. Редакция журнала не уполномочена и не в праве определять, какие из происходящих в политическом пространстве России и в остальном мире события имеют положительный или отрицательный, правомочный или иной характер. Редакция журнала не несет ответственности за высказанные в рамках публикаций их авторами оценочные суждения в данном вопросе.

Редакция журнала размещает и публикует материалы, которые не противоречат Международному праву и национальным законодательствам тех стран, из которых поступают публикации, но при этом не берет на себя обязанности по установлению фактов соответствия/несоответствия данных материалов. Ответственность за любые подобные соответствия несут исключительно авторы публикуемых материалов.

Редакция журнала не несет ответственности за размещаемые в сети Интернет или на любых иных средствах передачи информации и прочих информационных носителях материалы, имеющих указание на отношение к научно-просветительскому журналу «НБИКС-Наука.Технологии».

Научно-просветительский журнал «НБИКС-Наука.Технологии» рекомендован к ознакомлению читателям и пользователям интернета, начиная с возрастной категории от 6 лет.

С ЖУРНАЛОМ СОТРУДНИЧАЮТ:



Нанотехнологическое общество
России



Компания «НТ-МДТ Спектрум
Инструментс»



Российское on-line издание
NanoNewsNet



Нанотехнологическое сообщество
«Нанометр»



Российская инженерная академия



Российский союз научных и
инженерных общественных
организаций



Научный совет РАН по методоло-
гии искусственного интеллекта



Центр перспективных технологий

10Колонка главного редактора

11Информационная поддержка

Наука

13Новое в биотехнологии и медицине
*Фиговский О.Л.***25**Квантовая электродинамика в картинках
Статья опубликована на сайте Хабр.
*Автор @vgivanov***37**Результаты UV-NIR фотометрии и динамического светорассеяния воды, ацетона и водно-ацетоновых растворов в качестве биомаркеров наноразмерных образований
*Ревина А.А., Высоцкий В.В., Кривенко Т.В., Кабанова В.А., Савельев В.В.***50**Немного алхимии, много нанотехнологий, две щепотки зеленных и природоподобных технологий
Кричевский Г.Е.

Технологии

59Новые патенты США: 3D-печать
*Фиговский О.Л.***74**Дирижабли XXI века
Гумаров В.А.

Просветительство

84Нанотехнологии и развитие цивилизации в 21-ом веке
*Кричевский Г.Е.***93**Как Китай добывал технологии для модернизации своей экономики
Фиговский О.Л.

Дискуссии

100Для размышлений и решения задач мозг не нужен – с этим справляются и простые клетки
Статья опубликована на сайте Хабр
Автор оригинала Rowan Jacobsen

109 Искусственный интеллект: оптом и в розницу
Григорьев Н.Н, Григорьев А.Н.

125 ИНВАРИАНТНОЕ Знание
Ордин С.В.

130 Физика завтрашнего дня
Гумаров В.А.

Проблемы

142 Полетели или пролетели?
Скоморохов Роман

148 Эксперт по машинному обучению разбирает главные страшилки про ИИ
Статья опубликована на сайте Хабр. Блог компании hitch

155 Судьбы ИДЕЙ и их Авторов
Ордин С.В.

Новости науки

165 В России готовят искусственный интеллект для управления страной

166 В России создали ИИ-помощника для путешествий и просят его помучить

167 ИИ не может соперничать с человеком в изобретении нового

168 Китайские цензоры внедряют социалистические идеалы в ИИ

170 Специалисты Google опубликовали исследование о разрушении интернета искусственным интеллектом

172 Почти половина трафика в Интернете генерируется ботами, большая часть из которых – вредоносные

173 Маск предсказывает эру «универсального высокого дохода»

174 На Сахалине начали производство зеленого водорода

175 Создана мембрана для "зеленого" извлечения углекислого газа из воздуха

176 Американский стартап Savor создал масло из воздуха

177 Создана технология, черпающая электричество буквально из воздуха. Аккумуляторам и батарейкам предсказано забвение

179 Фантастика становится реальностью: ученые на пути к решению проблемы глобального потепления

180 Что интересного можно узнать о российских разработках в новом павильоне на ВДНХ?

Колонка главного редактора Плачь Неярославны

*Если бы выставить в музее
плачущего большевика,
весь день бы в музее
торчали ротозей.
/В.В. Маяковский*

Наш кораблик-журнал НБИКС-НТ плывет в бурном море российской действительности уже 7 лет. Эта мало предсказуемая действительность не помогает изданию нашего междисциплинарного просветительского журнала. Но мы никогда на государство и не надеялись. Оно просветительство, особенно научное, не приветствует. Была надежда на членов редакции. Первые годы несколько членов редсовета активно работали. Но последние два года редсовет уснул летаргическим сном. Видимо члены редсовета озабочены более важными личными задачами. Им не до журнала. Но ведь просвещение – это миссия ученых. Авторы пишут статьи, журнал их публикует бесплатно. Отношение к статьям исключительно доброжелательное. Некоторые авторы публикуются практически в каждом номере. Но помощи от них ни в какой форме не происходит. Читатели, для которых задуман и существует журнал, читают статьи и безмолвствуют. Но всем этим субъектам и объектам не приходит в голову помогать журналу в той или иной форме (донаты, реклама журнала, поиск интересных авторов, etc – донаты на журнал и портал можно отправлять ответственному секретарю Валерию Гумарову: карта СБЕР 2202 2003 4306 7508 или по номеру телефона +7 915 767 7378).

Вот и «тянем-потянем», с трудом вытягиваем мы, двое «рабов на галере»: главный редактор-капитан и ответственный редактор-боцман. Почему не бросаем это неблагодарное дело – издание журнала? Потому что это наш ребенок, потому что совесть не позволяет, потому что журнал нужен молчаливым читателям, потому что наш журнал один из немногих междисциплинарных просветительских журналов. Потому что, если не мы, то кто же? Если вы все, члены редсовета, авторы и читатели, решите и скажите, что наш журнал не нужен, то мы, капитан и боцман, подумаем о его закрытии.

В этом номере не будет «Эмоций» и «Видео». Положительных эмоций для номера не набралось, отрицательными делиться не хочется. А кина не будет, потому как Youtube задушили. Но в этот номер добавлен раздел «Технологии», который между «Наукой» и «Просветительством» возникнет. У нас в журнале. По жизни тут мостик должен быть между работниками научного труда и потребителями их трудов, в частности, обывателями, которых к тому через просветительство надо готовить, чтобы они узнали, какие перед ними перспективы открываются по части их жизни улучшения.

Одно дело придумать, другое дело создать, третье – продать, то есть сделать достоянием всех и каждого, чтобы труды твои в Лету не канули, а реальную отдачу принесли. Это не всех научных работников касается, но многих затрагивает.

Кто-то всю жизнь свою посвятил научным поискам, и что-то на самом деле мог бы принести в достижения человечества, но не был им услышан и принят. Кто-то на белом коне въехал в анналы науки, и до сих пор человечество не разберется, какого цвета этот конь. Кто-то в данный момент пытается проанализировать и обобщить накопленные человечеством знания, чтобы донести их до всех и каждого.

По разному было, есть, бывает и будет.

Главный редактор журнала и куратор портала НОР <https://www.rusnor.org/>, вице-президент НОР, Герман Кричевский.

Ответственный редактор журнала НБИКС-НТ, администратор портала НОР Валерий Гумаров.

Информационная поддержка

Дорогие друзья, коллеги!

Наступили очень сложные времена для ВСЕХ. Нечто подобное за свои 90 лет я наблюдал и переживал только во времена Великой Отечественной Войны. Разница только в том, что тогда моя Родина защищалась и победила. А сейчас ВСЕ наоборот. Но жизнь продолжается. Во время всех войн люди влюбляются, женятся, выходят замуж, рожают, умирают не только на фронте, выполняют свои профессиональные дела, учат, пишут книги, рисуют картины, играют в футбол и делают еще много чего полезного. В том числе занимаются просвещением, делом по существу общественным, но очень нужным нашему обществу.

Государство практически не помогает этому делу, если только просвещение не носит государственный характер. В особо трудном положении находится научное просветительство и популяризация. В стране осталось очень мало научно-просветительских информационных платформ. Но такие немногочисленные есть, и к ним относятся Портал Нанотехнологического общества России <https://www.rusnor.org/> и Журнал «НБИКС-НТ» (Нано-, Био-, Инфо-, Когно-, Социо- технологии) <http://nbiks-nt.ru/>.

К счастью или к несчастью много лет я патронирую портал и являюсь главредом журнала. Несмотря на все многочисленные трудности, портал работает в режиме 24/7, а журнал выходит 6-ой год. Портал и журнал – это два сообщающихся сосуда. Тексты проходят апробацию на портале и некоторые из них размещаются в журнале. И тот, и другой являются междисциплинарными и межотраслевыми.

Для чего я это написал и с какой просьбой я обращаюсь к Вам друзья и коллеги. Я не прошу у Вас финансовой поддержки. Однако, если у кого-то возникнет желание продонатить журнал и портал, то это будет не лишним и будет с благодарностью принято.

Донаты принимаются на карту Сбера 2202 2003 4306 7508 или переводом по номеру телефона 8-915-767-7378. Получатель Валерий Гумаров.

Главное о чем я Вас прошу, очень прошу, не для себя, а для журнала и его читателей. Для этого Вам всего-навсего надо сообщить своим многочисленным знакомым, друзьям, коллегам, ученикам, что существуют два таких научно-просветительских издания: портал Нанотехнологического общества России <https://www.rusnor.org/> и журнал НБИКС-Наука.Технологии <http://nbiks-nt.ru/> (выпуски здесь <http://nbiks-nt.ru/vypuski/>) и порекомендовать им заглядывать на их страницы, читать, перелистывать, присылать свои интересные, проблемные тексты, рецензировать прочитанное.

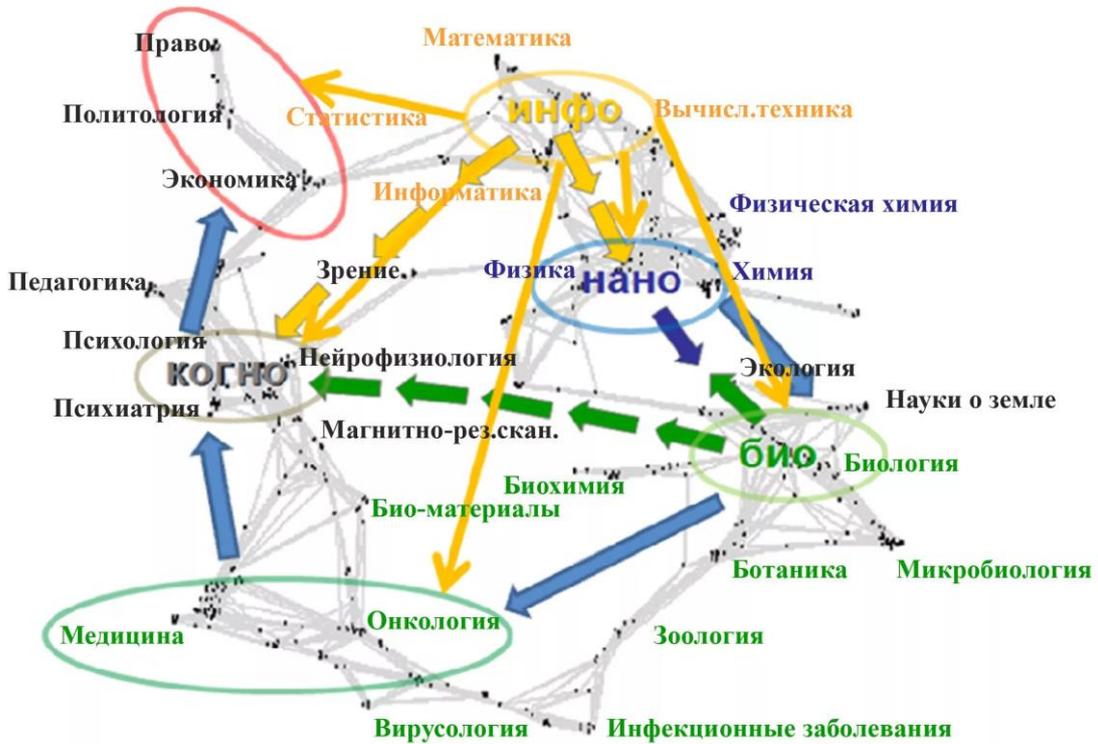
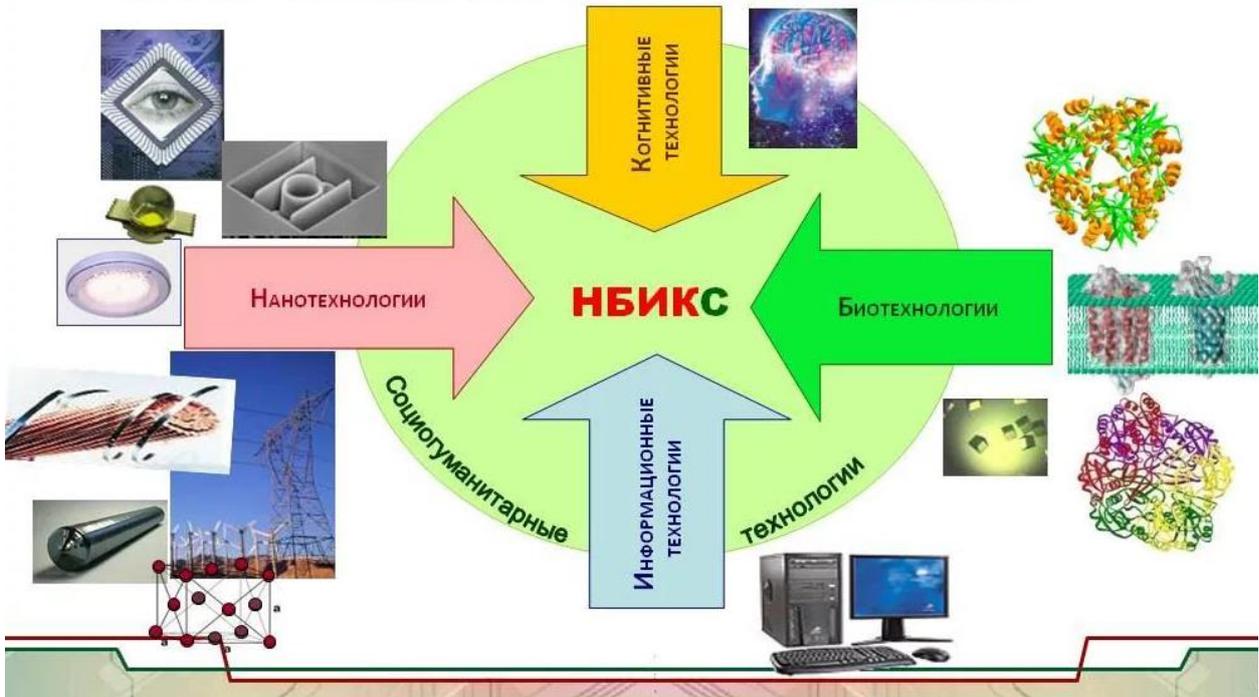
Я редко обращаюсь с просьбами, стараюсь сам справляться с проблемами. Но наступил «критический момент и наступает вредный элемент» (песня послевоенного времени). Ждем Вашей помощи. Заранее спасибо.

Для связи: Ваши пожелания по работе журнала, критические замечания и творческие предложения можно реализовать через опцию «Напишите в редакцию» на сайте журнала или прислать письмо на электронную почту aguma@rambler.ru

*Главный редактор журнала НБИКС-НТ,
ответственный от НОР за работу портала,
вице-президент НОР
проф. Герман Кричевский*

Наука

КОНВЕРГЕНЦИЯ НАУК И ТЕХНОЛОГИЙ



Новое в биотехнологии и медицине

Олег Фиговский

Израильская ассоциация изобретателей, Хайфа. Израиль

figovsky@gmail.com

Аннотация. В 2023 году наблюдается значительное сокращение объема венчурных инвестиций как в России, так и в мире в целом, под воздействием различных факторов. Несмотря на общий отток инвестиций, корпорации и фонды начинают все более активно проявлять интерес к области биотехнологий наряду с ИТ, разработками в области искусственного интеллекта и «интернета вещей». Биотехнологии – один из ключевых сегментов современной высокотехнологичной экономики, емкий и быстрорастущий глобальный рынок. Быстрое развитие рынка биотехнологий невозможно без существенных инвестиций в исследования и разработки, а также формирует емкие рынки для различных наукоемких услуг и ресурсов.

Ключевые слова: биотехнологии, медицина, биомедицина, трансгенные организмы, иммунотерапия, биобанк, нейроны, лапароскопия.

UDC 57.089; 001.895

New in Biotechnology and Medicine

Oleg Figovsky

Israeli Inventors Association, Haifa. Israel

figovsky@gmail.com

Abstract. In 2023, there is a significant reduction in the volume of venture investments both in Russia and in the world as a whole, under the influence of various factors. Despite the general outflow of investments, corporations and funds are beginning to show an increasingly active interest in the field of biotechnology along with IT, developments in the field of artificial intelligence and the "Internet of things". Biotechnology is one of the key segments of the modern high-tech economy, a capacious and fast-growing global market. Rapid development of the biotechnology market is impossible without significant investments in research and development, and also forms capacious markets for various knowledge-intensive services and resources.

Keywords: biotechnology, medicine, biomedicine, transgenic organisms, immunotherapy, biobank, neurons, laparoscopy.

Новое в биотехнологии и медицине

В 2023 году наблюдается значительное сокращение объема венчурных инвестиций как в России, так и в мире в целом, под воздействием различных факторов. Несмотря на общий отток инвестиций, корпорации и фонды начинают все более активно проявлять интерес к области биотехнологий наряду с ИТ, разработками в области искусственного интеллекта и «интернета вещей». Биотехнологические компании самостоятельно выходят на IPO и привлекают инвесторов, в 2022 году наблюдался устойчивый интерес к начинающим медицинским

компаниям. Важность развития направления поднимает вопрос импортозависимости от зарубежных стран, особенно в части генетики и селекции, разработки высокотехнологичных лекарственных препаратов. Биотехнологии – один из ключевых сегментов современной высокотехнологичной экономики, емкий и быстрорастущий глобальный рынок. По оценкам экспертов (Researchandmarkets) прогнозируемый объем этого рынка на 2023 год оценивается в 1,4 трлн. долларов США, а среднегодовой темп роста ожидается на уровне 13,9% в год. Быстрое развитие рынка биотехнологий невозможно без существенных инвестиций в исследования и разработки, а также формирует емкие рынки для различных наукоемких услуг и ресурсов.

Проведение исследований с использованием трансгенных организмов – один из важнейших инновационных сегментов, связанных с рынком биотехнологий. Трансгенный организм характеризуется тем, что его геном был изменен за счет переноса генов от другого биологического вида или другой породы животных. Главные направления использования трансгенных животных и растений – разработки в области создания новых продуктов питания, улучшения качества существующих, лечения генных болезней животных и человека. Кроме самих трансгенных организмов рынок также учитывает специфическое лабораторное оборудование: микроинъекторы, комплекты для проведения ПЦР-исследований, электропораторы (устройства для внесения веществ непосредственно в клетки) и многое другое.

Применение ядерных методов играет важнейшую роль в решении вопросов, связанных с профилактикой, диагностикой и лечением болезней, в частности, неинфекционных заболеваний, таких как рак и сердечно-сосудистые заболевания. Эти методы могут также помочь в осуществлении контроля и борьбы с неполноценным питанием во всех его формах, от недоедания до ожирения. Цель МАГАТЭ состоит в том, чтобы помочь государствам-членам создать потенциал, позволяющий им поддерживать здравоохранение на высоком уровне во всем мире. Поскольку МАГАТЭ начало деятельность в области здоровья человека более 50 лет назад, использование ядерных методов в медицине и нутрициологии стало одним из наиболее распространенных мирных использований атомной энергии. МАГАТЭ помогает государствам-членам в отношении координации научно-исследовательских работ, предоставлении экспертных рекомендаций, оборудования, разработки международно согласованных руководящих принципов, проведения обучения и обмена знаниями. Поддержка МАГАТЭ охватывает широкий диапазон вопросов от нутритивной терапии до диагностики и лечения рака, гарантии качества при использовании радиации в медицине для обеспечения безопасного и точно локализованного лечения таких болезней, таких как рак.

В настоящее время объём исследований и разработках в области биомедицины и биотехнологий постоянно растёт. Американские ученые установили, что под общей анестезией сигналы по-прежнему поступают в мозг, но блокируется их распространение, сообщает Институт обучения и памяти Picower. Полученные результаты, опубликованные в журнале когнитивной нейронауки *Journal of Cognitive Neuroscience*, свидетельствуют о том, что сознание требует согласованной работы всех областей коры головного мозга. Ясность сознания человека зависит от правильно синхронизированной коммуникации отделов коры головного мозга. В новом исследовании, проведенном под руководством ученых из Института обучения и памяти Пикова при Массачусетском технологическом институте (*The Picower Institute for Learning and Memory at MIT*), с помощью животных получены доказательства того, что анестезирующий препарат пропофол отключает сенсорную обработку сигналов, поступающих в мозг. В журнале *Journal of Cognitive Neuroscience* исследователи приводят доказательства того, что у животных под наркозом звуки и тактильные ощущения по-прежнему вызвали нейронную активность в той области коры головного мозга, которая принимает поступающую сенсорную информацию. Столь же четко измерения нейронных пиков показали, что такие сигналы не распространяются в другие области коры головного мозга с более высоким уровнем обработки и когнитивных функций, как это происходит в обычном бодрствующем состоянии. «Данное исследование показывает, что кора головного мозга не работает в одном и том же режиме», - поясняет автор исследования Эрл К. Мил-

лер (Earl K. Miller). Информация поступает в кору головного мозга. Она регистрируется в первичных сенсорных областях и просто не достигает остальной части коры, из-за анестезии она проходит лишь часть пути. Сознание требует координации деятельности между областями коры головного мозга, простого активирования одной или нескольких таких областей недостаточно. То есть бессознательное состояние возникает не в результате полного отключения коры головного мозга, а в результате подавления коммуникации в ней. Ученые надеются, что данная статья обратит внимание на важность активного мониторинга того, что происходит в мозге во время анестезии. Будущие исследования в этом направлении помогут разработать четкие индикаторы того, продолжает ли пациент обрабатывать сенсорную информацию, что позволит анестезиологам корректировать дозировку препаратов и предотвращать возникновения сознания во время операции.

Ученые обнаружили, что прием аспирина активирует защитные гены для подавления раковых клеток. Новый молекулярный механизм позволит использовать аспирин в терапевтических целях у пациентов на различных стадиях рака. Рак кишечника остается третьим по распространенности онкологическим заболеванием в мире и второй причиной смертности от рака. Из предыдущих исследований ученые знали о пользе аспирина в отношении колоректального рака, однако до сих пор не понимали, как именно он действует в организме против опухоли. Новая работа команды из Мюнхенского университета Людмига и Маскимилиана показала, что аспирин эффективен, поскольку активирует против рака защитные гены. Оказалось, что аспирин индуцирует выработку двух молекул – miR-34a и miR-34b/c, подавляющих рак. Изначально аспирин связывается с ферментом АМРК, который изменяет транскрипционный фактор NRF2: последний мигрирует в ядро клетки и активирует экспрессию генов miR-34. Одновременно с этим аспирин подавляет онкоген c-MYC, который может подавить NRF2. Важно отметить, что активация генов miR-34 аспирином происходит независимо от сигнального пути p53, который достаточно часто подавляется при колоректальном раке. Таким образом, аспирин можно использовать для лечения и в этих случаях, подчеркивают авторы. Теперь они намерены более подробно изучить мишени генов miR-34, чтобы получить возможность воздействовать на них новыми препаратами. Одновременно с этим продолжаются исследования пользы и безопасности аспирина в отношении профилактики, роста и метастазирования опухоли кишечника.

Благодаря более ранним исследованиям ученые догадывались о роли белка TIMP2 в функциях мозга. Новая работа показала, что он играет ключевую роль в запуске старения мозга. Кроме того, ученым удалось впервые проследить весь механизм этого процесса. Это важное фундаментальное открытие, которое открывает дорогу к новым стратегиям лечения нейродегенеративных заболеваний, таких как болезнь Альцгеймера. Новое исследование ученых из США подробно описывает молекулярную связь белка TIMP2 с пластичностью мозга, пишет EurekAlert. Они установили его влияние на рост новых нейронов по мере старения, а также на внеклеточный матрикс – микроокружение гиппокампа – область мозга, которая участвует в обучении и памяти. Эксперименты на моделях мышей показали, что отсутствие TIMP2 приводит к накоплению внеклеточного матрикса в гиппокампе и уменьшает пластичность мозга, включая образование новых нейронов, синаптическую целостность и функции памяти. Если ученые доставляли TIMP2 в гиппокамп, все нарушения восстанавливались. «Открытие имеет важное значение на фундаментальном уровне, поскольку показывает, как пластичность мозга регулируется в областях, участвующих в функции памяти. Кроме того, нацеливание на эту мишень может предложить новые стратегии лечения, улучшающие пластичность», - заявил автор работы Джозеф Кастеллано. Теперь ученые планируют исследовать другие молекулы помимо TIMP2, чтобы найти или исключить влияние вспомогательных участников процесса. Одновременно с этим они уже работают над созданием новых препаратов для лечения различных нейродегенеративных заболеваний, таких как болезнь Паркинсона и Альцгеймера.

Гипертрофическая кардиомиопатия – серьезное заболевание, способное привести к мерцательной аритмии, сердечной недостаточности и инсульту. Это также основная причина

внезапной смерти у людей моложе 35 лет. К возникновению заболеваний могут привести изменения в белковых нитях сердечных мышц. Ученые MAX PLANCK INSTITUTE OF MOLECULAR PHYSIOLOGY с помощью электронной крио-томографии визуализировали структуру этих основных строительных блоков, чтобы узнать, как компоненты внутри мышц взаимодействуют на молекулярном уровне и какие функции выполняют. В будущем это поможет разрабатывать эффективные лекарства от заболеваний сердца. Саркомер – это основная функциональная единица мышцы, в которой происходит сокращение скелетных и сердечных мышц. Он состоит из двух типов параллельных белковых нитей: тонких и толстых. Тонкая нить содержит F-актин, тропонин, тропомиозин и небулин, а толстая нить состоит из миозина, титина и миозин-связывающего белка С. Эти нити располагаются в саркомере в разных областях, которые называются зонами и полосами. Тонкие нити связаны с миозином, который является «моторным белком», и создают силу, необходимую для мышечного сокращения. Взаимодействие между тонкими и толстыми нитями в саркомере позволяет мышце работать. Изменения в белках толстых нитей связаны с различными мышечными заболеваниями. Для полного понимания работы мышц на молекулярном уровне необходимо изучать их компоненты в естественной среде обитания. Однако это вызывает трудности в биологических исследованиях, которые сложно преодолеть с помощью традиционных методов. Исследователи разработали процесс электронной крио-томографии, специально адаптированный для изучения мышечных образцов. Образцы сердечной мышцы млекопитающих мгновенно замораживались при очень низкой температуре (-175°C). Это позволило сохранить гидратацию и тонкую структуру образцов, что соответствует их естественному состоянию. Затем с помощью фрезерования фокусированным ионным лучом образцы сделали более тонкими (около 100 нанометров) для проведения просвечивающей электронной микроскопии. Электронный микроскоп получил несколько изображений, когда зец наклонялся вдоль оси. Затем с использованием вычислительных методов было восстановлено трехмерное изображение с высоким разрешением.

Благодаря этому методу ученые получили первое детальное изображение толстой нити сердца, которое охватывало несколько областей саркомера. При длине 500 нм это самая длинная и самая большая структура, полученная с помощью электронной крио-томографии. Изображение показало, что расположение молекул миозина влияет на их функцию. Миозин воспринимает и обрабатывает различные сигналы, которые регулируют работу мышц, и это позволяет регулировать силу и скорость сокращения мышц в разных областях. Также было обнаружено, что цепи титина переплетаются с миозином и являются своего рода каркасом для его работы. Они также влияют на то, как саркомер активируется и сокращается в зависимости от его длины. Пока изображение толстой нити представляет лишь расслабленное состояние мышцы. Для полного понимания функционирования саркомера и его регуляции необходимо изучать его в различных состояниях, в том числе во время сокращения мышц. Это поможет лучше понять заболевания, например, гипертрофическую кардиомиопатию, и разработать действенные методы лечения.

Японские ученые обнаружили, что экстракт васоби может улучшать память у пожилых людей. В исследовании, длившемся 12 недель, 72 участника в возрасте от 60 до 80 лет принимали добавки с васоби, содержащие 6-метилсульфинилгексил изотиоцианат (6-MSITC), который обладает антиоксидантными и противовоспалительными свойствами. Результаты показали улучшение кратковременной и долговременной памяти, а также ассоциативной памяти. Исследование в Японии показало, что экстракт васоби улучшает память у пожилых людей. В эксперименте участвовали 72 человека в возрасте 60–80 лет, которые в течение 12 недель принимали добавки с этой приправой. Участники получали 100 мг экстракта васоби, содержащего 0.8 мг 6-метилсульфинилгексил изотиоцианата (6-MSITC) – вещества с антиоксидантными и противовоспалительными свойствами, которое содержится в корневище японского хрена. 6-MSITC обладает множеством свойств, включая противовоспалительные, противосвертывающие и антиапоптотические действия. Оно помогает бороться с воспалениями, предотвращает слишком сильное свертывание крови и защищает клетки от ран-

ней гибели. Кроме того, 6-MSITC обладает антимикробной активностью, эффективной против таких бактерий, как *E. coli* и *Staphylococcus aureus*, которые вызывают пищевое отравление. Благодаря этому свойству экстракт васоби используется в Японии в качестве консерванта в ланч-пакетах. До и после 12 недель употребления васоби участники проходили когнитивные тесты, оценивающие скорость обработки информации, внимание, кратковременную и оперативную память, исполнительные функции и визуально пространственные способности. Результаты показали улучшение как кратковременной, так и долговременной памяти, а также улучшение ассоциативной памяти у тех, кто принимал экстракт японского хрена. Ученые считают, что 6-MSITC влияет на гиппокамп – область мозга, ключевую для функций памяти. Дальнейшие исследования планируют изучить молекулярные механизмы этого воздействия.

Международный консорциум молекулярных биологов впервые вырастил дрожжи с половиной синтетическим геномом, который был собран учеными из коротких цепочек генетических «букв»-нуклеотидов. Создание этих грибов проложило дорогу к появлению первых синтетических многоклеточных живых существ, сообщила в среду пресс-служба Манчестерского университета. «Это достижение стало большой вехой в развитии синтетической биологии и клеточной инженерии. В прошлом мы могли создавать отдельные синтетические гены и встраивать их в ДНК, однако нам раньше никогда не удавалось полностью "переписать» геном эукариотической клетки», – заявил профессор Манчестерского университета Патрик Цай, чьи слова приводит пресс-служба вуза. Исследователи совершили это открытие в рамках проекта Sc2.0, нацеленного на создание рукотворного подобия генома обычных хлебопекарных дрожжей (*Saccharomyces cerevisiae*). В прошлом ученые уже создавали синтетические аналоги некоторых бактерий, однако до настоящего времени биологам не удалось скопировать значительную часть генома дрожжей и других эукариотических организмов. Так исследователи называют всех одноклеточных и многоклеточных живых существ, обладающих сложно устроенными клетками с обособленным ядром, внутри которого геном разделен на несколько обособленных блоков-хромосом. В отличие от просто устроенного генетического материала бактерий, хромосомы эукариот представляют собой сложные структуры, состоящие из множества структурных белков-гистонов, на которые особым образом «намотаны» нити ДНК.

За 10 лет работы международному консорциуму биологов под руководством Цая удалось точно воспроизвести структуру всех 16 хромосом и примерно половины ДНК хлебопекарных дрожжей, а также перенести часть генов, отвечающих за синтез молекул – транспортировщиков «букв» ДНК и РНК, в новую синтетическую хромосому, аналогов которой не существует в природе. Несмотря на все эти манипуляции, созданный учеными штамм грибка оказался так же жизнеспособен, как и его природные аналоги. Этот результат, как отмечают ученые, позволяет надеяться на то, что полная «перезапись» генома дрожжей также не приведет к существенному ухудшению жизнеспособности этих эукариот. По словам исследователей, решение этой задачи в рамках проекта Sc2.0 откроет дорогу созданию первых синтетических многоклеточных живых существ, а также позволит ученым создавать новые штаммы дрожжей, идеально адаптированные для решения разных биохимических и биологических задач.

Американские ученые создали подход, позволяющий использовать подготовленные донорские лимфоциты (белые клетки крови) для уничтожения разных типов злокачественных опухолей у большого числа пациентов. Об этом в среду сообщила пресс-служба Университета Калифорнии в Лос-Анджелесе (UCLA). «Проведенные нами опыты на культурах человеческих раковых клеток указали на высокую эффективность, практичность и безопасность модифицированных вариантов гамма-дельта Т-клеток, которые нам удалось разработать. Мы надеемся, что этот подход уже в ближайшем будущем станет применим при лечении рака», – заявила доцент UCLA Лили Янг, чьи слова приводит пресс-служба вуза. Как отмечают авторы, в последние годы медики начали активно использовать методы иммунотерапии для борьбы с раком. Как правило, в их рамках из организма пациентов извлекают

определенный тип лимфоцитов, Т-клетки, и «перепрограммируют» их, что заставляет эти тельца атаковать конкретные типы опухолевых клеток. Однако эти процедуры могут занимать много времени, до нескольких месяцев. Поэтому ученые рассматривают варианты создания аллогенной терапии, при которой иммунные клетки получают от доноров и готовят к терапии заранее.

При этом существующие особенности клеточной иммунотерапии рака не позволяют массово применять ее для борьбы опухолями пациентов, иммунные системы которых несовместимы. Янг и ее коллеги обнаружили, что эту проблему можно решить при помощи созданной ими универсальной культуры так называемых гамма-дельта Т-лимфоцитов. Они представляют собой редкий подтип Т-клеток, которые сами по себе способны распознавать и уничтожать большое число раковых опухолей. Янг и ее коллеги усилили активность этих Т-клеток, модифицировав их таким образом, что они начали активнее атаковать опухоль и при этом вырабатывать молекулы рецептора CD16, который помогает им распознавать антитела на поверхности раковых клеток. Последующие тесты культур модифицированных гамма-дельта Т-клеток показали, что они способны без внесения дополнительных модификаций в структуру их генома и мембраны уничтожать клетки человеческих опухолей яичников в организме мышей. При этом чужеродные лимфоциты не атаковали окружающие здоровые клетки, что часто случается при подобной иммунотерапии. В перспективе эта работа поможет в создании культуры Т-лимфоцитов, пригодной для быстрого уничтожения разных форм новообразований у большого числа пациентов, надеются исследователи.

Исследователи и врачи из Швейцарии разработали нейропротез, который компенсировал нарушения походки у модельных макак-резусов и у одного пациента с болезнью Паркинсона. Стимуляция спинного мозга помогла пациенту ходить почти так, как если бы он был здоров: он перестал падать, с легкостью может поворачивать и способен без посторонней помощи пройти несколько километров. На поздних стадиях болезни Паркинсона у пациентов помимо тремора возникают нарушения походки и равновесия. Лечат такие нарушения глубокой стимуляцией мозга или препаратами, восполняющими дефицит дофамина, который считается основной причиной двигательных нарушений. Также иногда используют электростимуляцию шейных или грудных отделов спинного мозга для модуляции активности головного мозга. Однако влияние этих стратегий ограничено, а иногда они неэффективны. Нейрохирург Грегуар Куртин (Grégoire Courtine) из Федеральной политехнической школы Лозанны с коллегами решили зайти с другой стороны: попробовать стимулировать пояснично-крестцовый отдел спинного мозга, то есть воздействовать именно на те нейроны, которые обеспечивают ходьбу и не затронуты болезнью напрямую.

Испанские исследователи создали первый в мире биобанк живой ткани мозга пациентов с метастатическим раком головного мозга. Этот биобанк предоставляет образцы для исследований и тестирования лекарств, а собранные данные доступны международному научному сообществу. Такие исследования играют решающую роль в разработке персонализированного лечения для пациентов с онкологией. Исследования рака головного мозга и тестирование лекарств для его лечения обычно проводится с использованием экспериментальных моделей, включая модели на мышах. Затем, после получения значимых результатов, исследователи начинают поиск образцов ткани у пациентов и подтверждают свои открытия на людях. Поиск необходимого количества человеческих образцов может занять много времени. Исследователи должны быть на связи с другими учреждениями, а также соблюдать юридические и этические требования. Ученые из Испанского национального онкологического исследовательского центра разработали решение: создать хранилище живых образцов пациентов с метастазами в мозг. Живое хранилище, или биобанк, является частью RENACER – Национальной сети метастазирования в мозг. Когда пациент с метастазами в мозге поступает на операцию в одну из 18 больниц сети RENACER, он может пожертвовать крошечную часть своего мозга в биобанк.

Поскольку клетки сохраняются живыми, можно изучать их реакцию на конкретные лекарства. По сути, создаются индивидуальные «аватары» пациентов, с помощью которых можно

определить наиболее подходящее и эффективное лечение. Помимо сбора образцов тканей, в RENACER используется секвенирование РНК и экзосом для профилирования более 150 метастазов в головной мозг. Собранные данные помещаются в базу, открытую для международного научного сообщества. Система органотипической культуры позволяет выращивать сложные биологические ткани, воссоздавая их физиологию и функцию. Но для поддержания жизнеспособности ткани требуется сложная логистическая цепочка. После извлечения из организма пациента, ткань помещается в специальный контейнер с питательной средой и хранится при температуре от 4 до 8 °С. Ткань должна достигнуть биобанка в течение 24 часов. В биобанке происходит обработка ткани и создание органотипических культур, которые затем разделяются на части и хранятся в качестве образцов для будущих исследований. RENACER связан с сетью больниц, тем самым обеспечивая быстрый переход результатов исследований в клинические испытания. Ученые планируют улучшить RENACER, например, включить в базу изображения головного мозга, чтобы получить более полное представление о заболевании и реакции на лечение. У пациентов с метастазами в головной мозг поражаются и другие органы. Поэтому сотрудничество с другими сетями, специализирующимися на экстракраниальных (за пределами мозга) метастазах, может помочь в разработке индивидуального лечения для каждого пациента.

Немецким ученым удалось создать уникальный способ распознавания псевдовирусов, который не влияет на их активность, что открывает новые горизонты в исследовании вирусных инфекций в живых организмах, сообщает Вюрцбургский университет. Псевдовирусы похожи на самозванцев: они безвредны, но с трудом отличимы от своих опасных родственников, что делает их бесценным инструментом в вирусных исследованиях. С помощью псевдовирусов можно точно проанализировать пути заражения опасными вариантами вирусов. До сих пор главной задачей было сделать псевдовирусы видимыми под микроскопом. Это связано с тем, что обычные методы маркировки снижают активность «самозванцев» и, таким образом, искажают результаты. Группа специалистов из Центра интегративного и трансляционного биоимиджинга при Университете в Вюрцбурге (Rudolf Virchow Center – Center for Integrative and Translational Bioimaging at Julius-Maximilians Universität Würzburg) под руководством профессора Маркуса Зауэра (Markus Sauer) и доктора Герти Белиу (Gerti Beliu) разработала решение этой проблемы. Ученым удалось создать уникальный способ распознавания псевдовирусов, который не влияет на их активность.

Доказано, что марганец разрушает бляшки в кровеносных сосудах мышей и предотвращает их появление. Исследователи, возможно, только что нашли способ очистить систему кровообращения, используя обычное питательное вещество, которое содержится во многих продуктах питания. Это металлический элемент с атомным символом 25. Он важен для здоровья человека, помогая углеводному и жировому обмену. Также марганец играет роль в правильном функционировании нервов и мозга; помогает в формировании соединительной ткани, половых гормонов, костей и не только. Большинство людей получают достаточное количество марганца с пищей, поскольку он содержится в широком спектре продуктов, включая цельнозерновые, орехи, листовые овощи, некоторые моллюски, черный перец, кофе, чай и многое другое. Однако это также популярная пищевая добавка. Дефицит марганца может привести к мышечной слабости, бесплодию, порокам развития костей и даже судорогам. Работая с моделями на мышах, исследователи из различных университетов Китая обнаружили, что марганец не только снижает уровень липидов в кровотоке, которые приводят к образованию бляшек, но и помогает удалить уже образовавшиеся со стенок кровеносных сосудов. «Мы обнаружили активную, сигнальную роль иона марганца в контроле доставки липидов в кровь», — заявил Сяо Ван, один из ведущих авторов исследования. Ван и его коллеги выяснили, что этот элемент может связываться с комплексом, необходимым для липопротеинов. Это химические «курьеры», которые перемещают липиды, включая холестерин и триглицериды, в кровоток. Также он известен как комплекс белков оболочки II (СОPII) и должен поддерживать очень точный химический баланс. Но марганец его нарушает. В рамках нового исследования ученые обнаружили, что даже пероральный прием марганца у мышей резко

снижал концентрацию липидов в крови и удалял бляшки, образовавшиеся в кровеносных сосудах грызунов.

Клинические испытания подтвердили эффективность нацеленной терапии с помощью антител при лечении рака мочевого пузыря. Томас Паулз, исследователь из больницы Святого Варфоломея в Лондоне, сообщил на конгрессе Европейского общества медицинской онкологии в Мадриде о результатах клинических испытаний комбинированной терапии, состоящей из нацеленных на клетки опухоли антител и препарата, «активирующего иммунитет». Лечение увеличивает продолжительность жизни у людей с запущенным раком мочевого пузыря почти в два раза. В исследовании приняли участие 880 пациентов с раком мочевого пузыря, которым случайным образом назначили один из двух методов лечения. Тестовая группа получала два препарата энфортумаб ведотин (Padcev) и пембролизумаб (Кейтруда), контрольная – классическую химиотерапию. Пембролизумаб – иммуноонкологический препарат. Он блокирует белок, который подавляет иммунную систему, позволяя организму эффективнее атаковать опухоли. Энфортумаб ведотин состоит из антитела, нацеленного на белок нектин-4, который в некоторых типах раковых клеток экспрессируется чаще, чем в здоровых. К этому антителу прикреплено химическое вещество, которое нарушает деление клеток. Этот класс препаратов называется конъюгат антитело-лекарственное средство (ADC). Они обеспечивают нацеленную доставку химиотерапевтических препаратов непосредственно к опухолям. Это ограничивает воздействие токсичных веществ на здоровые клетки и снижает количество побочных эффектов. В текущем клиническом испытании лекарственный коктейль увеличил среднюю продолжительность жизни людей с запущенным раком мочевого пузыря после лечения примерно с 16 до 31,5 месяцев. Авторы отмечают, что это огромный прорыв в лечении рака, при котором показатели выживаемости практически не изменились с 1980-х годов.

Так как основные прорывные разработки ведутся как правило университетами мне хочется закончить данную статью списком 10 лучших из них. В России в первую сотню вошёл МГУ им. Ломоносова.

Позиция	Университет	Рейтинг
1	Harvard University	99.1
2	Massachusetts Institute of Technology (MIT)	96.3
3	University of Cambridge	95.9
4	Stanford University	94.7
5	University of Oxford	94.6
6	University of California, Berkeley (UCB)	91.9
7	ETH Zurich - Swiss Federal Institute of Technology	91.8
8	Yale University	90
9	California Institute of Technology (Caltech)	89.6
10	University of California, Los Angeles (UCLA)	89.3

Лучшие медицинские учебные заведения 2023 года

- Каролинский институт (Karolinska Institutet)
- Национальный университет Сингапура (National University of Singapore)
- Гейдельбергский университет имени Рупрехта и Карла (Heidelberg University)
- Мюнхенский университет Людвига-Максимилиана (Ludwig Maximilian University of Munich)

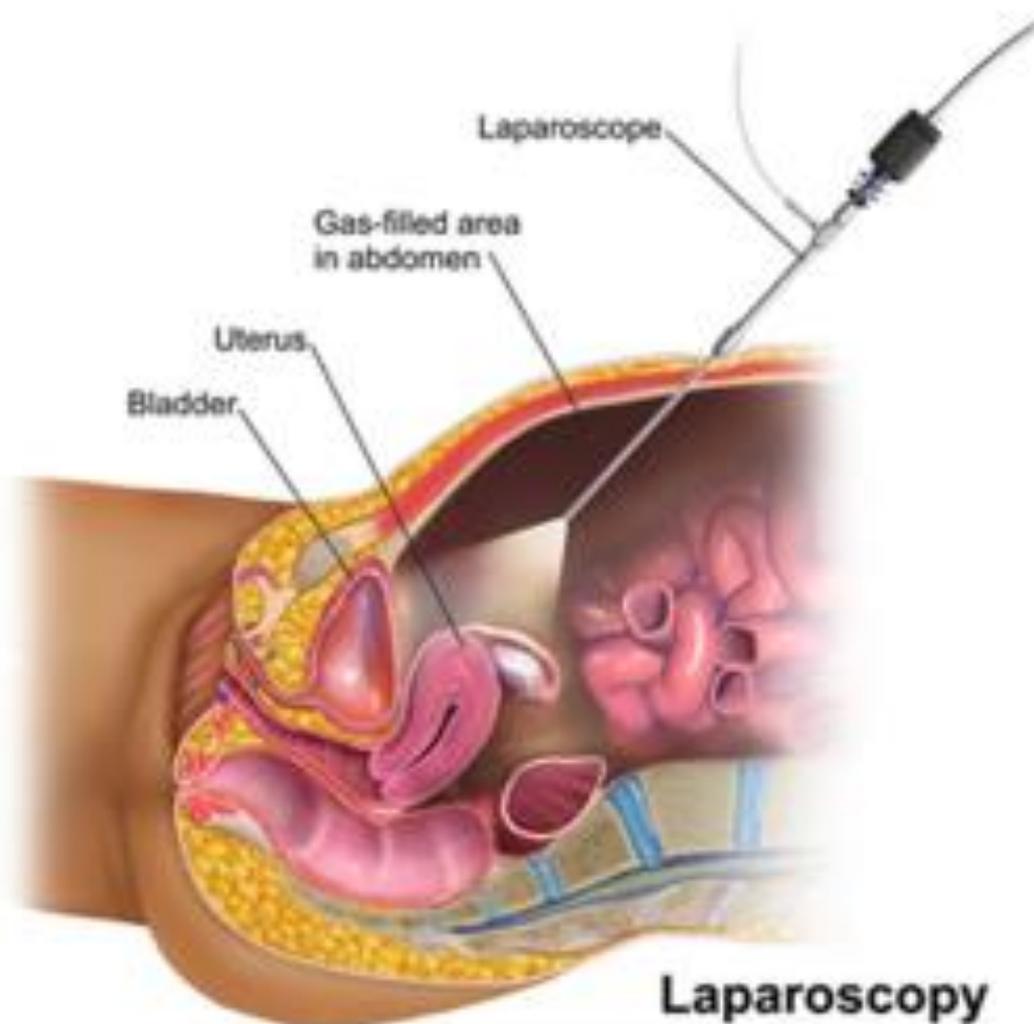
В числе первых ста лучших медицинских учебных заведений 2023 года, увы, нет ни одного российского и это весьмастораживает.

Медики, весьма консервативны и очень не любят рисковать. Все изменения в медицине приживаются с большим скрипом и после миллиона тонн проверок. Ответственность за чужое здоровье, а порой и жизнь не даёт права нырять во что-то новое и незнакомое с обрыва. Когда технология или методика прошла испытания, это ещё не значит, что врач сразу же

возьмётся её применять. Скорее, даже нет. Потому что если предыдущий метод работает – лучше не трогать. Иногда это полезно, а иногда, как показывает практика, – нет. У нас не оборачивают сломанную руку сеткой полимера, чтобы можно было чесаться, а закатывают в старый добрый гипс. Не ставят трубки в нос при операции по исправлению перегородки носа, а впихивают 4 метра бинта (буквально), чтобы пациент дышал только ртом первые сутки, а потом это одним движением выдёргивают. Не ставят импланты зубов сразу после удаления кисты в кисту (медицински лучше, но пускай пациент пострадает два раза вместо одного, такова традиция).

Постепенно уходит в прошлое классическая хирургия с открытым доступом и широкими разрезами и всё больше операций проводится лапароскопически, то есть через небольшие проколы под наблюдением специальных камер. При этом хирург всё видит ничуть не хуже, чем при классической хирургии, потому что работает с увеличением и подсветкой. А где-то, может, даже и лучше — потому что увеличить картинку на экране компьютера можно в 20–40 раз — а это уже сродни оперированию под микроскопом.

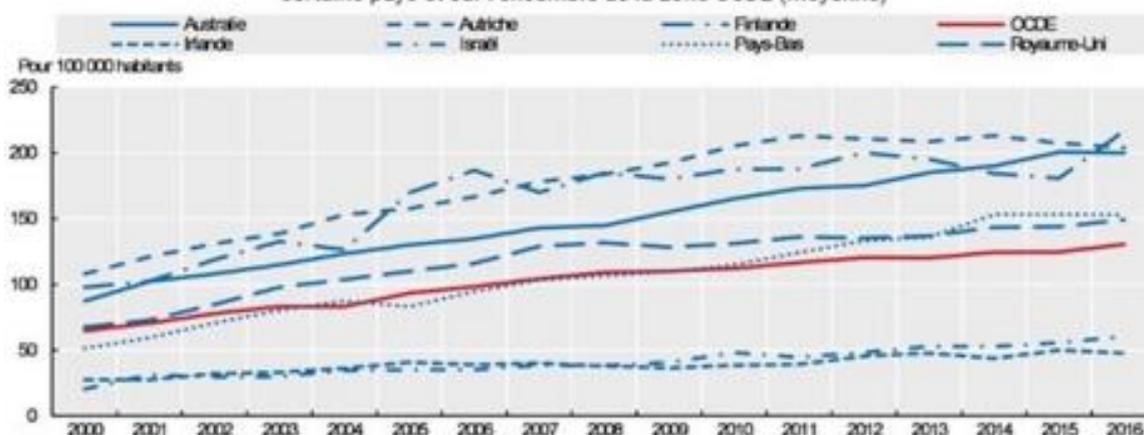
В отличие от других подходов, тут профит очевидный — снижение смертности и осложнений прямо налицо. Поэтому лапароскопию вам будут предлагать почти всегда, когда есть обученный хирург и приборы. Эта часть внедряется быстро.



Появилось много технологий, нацеленных не только на спасение от неминуемой мучительной и скорой смерти, но и просто на улучшение качества жизни. Например, от артрита не умирают, но жить без боли в суставах намного приятнее. И этот вопрос помогает решить протезирование суставов. Количество и качество таких операций с каждым годом растёт.

Graphique 2.1. Les taux d'arthroplastie totale du genou ont doublé depuis 2000

Taux d'arthroplastie totale du genou pour 100 000 habitants, corrigés du vieillissement de la population, dans certains pays et sur l'ensemble de la zone OCDE (moyenne)



Научились воссоздавать различные ткани и даже целые органы. Например, искусственные голосовые связки. Кое-что сейчас вообще можно напечатать на специальном 3D-принтере и сразу пересадить пациенту, например, нос.

Ещё один R-тренд – Robustness, Reporting, Registration (надёжность, отчётность и регистрация) декларирует необходимость обратной связи и тщательного документирования всех особенностей каждого эксперимента, независимо от того, закончился ли он удачей или поражением. Проблема в том, что многие эксперименты оказалось невозможно воспроизвести из-за того, что они были ну очень небрежно задокументированы. Такой R-подход же наводит порядок в документации.

Сильно подешевели генетические анализы. Секвенирование первого человеческого генома стоило три миллиона долларов и заняло тринадцать лет. Сейчас можно просто плюнуть в пробирочку, заплатить вполне доступную большинству сумму и получить подробную информацию о том, кем были ваши предки, сколько генов вам досталось от неандертальца и нравится ли комарам ваша кровь (да, это тоже можно определить генетически).

Логичное продолжение тренда – возможность вмешаться в геном человека с помощью CRISPR. Система CRISPR/Cas9 – это такие ножницы, которыми можно вырезать из ДНК кусочки, отвечающие за всякие разные неприятности. В принципе, ломать ДНК умели и раньше, но долго и муторно. А теперь научились делать это быстро и просто.

Пока мы, конечно, не можем, как в фильме «Гаттака» заказывать определённые умения у будущих детей, но, возможно, скоро сможем редактировать генетические заболевания. Скрининг беременных на серьёзные болезни и нехорошие мутации у будущих детей уже вошёл в норму. Просто проверяйте ребёнка до рождения. Не забывайте. Впрочем, ДНК-печать – то есть составление такой ДНК-цепочки, которая будет обладать исключительно заданными характеристиками, тоже уже существует. Теперь главное договориться: это хороший способ существенно продлить жизнь человека или подобные эксперименты нужно запретить, потому что они весьма неэтичны.

Очень широко развивается иммунотерапия. В том числе – иммунотерапия онкологических заболеваний. Новые методы называются CAR-T клетки и checkpoint-ингибиторы. И это новый шаг в борьбе с раком. Плюс количество людей, до которых уже дошло, насколько важная вещь ранняя диагностика онкологии. Изменилось само отношение к раку. Он перестаёт быть приговором и потихоньку превращается в тяжёлую, но вполне излечимую болезнь. Общая смертность от рака стабильно снижается примерно на 1 % в год. Хирургия до сих пор считается основным методом борьбы с болезнью, но процент химиотерапии и адресной иммунотерапии постепенно растёт.



Выглядит всё примерно вот так

Утихает шумиха вокруг стволовых клеток, но исследования продолжают. Они перешли из области сенсаций в рабочие вопросы. Всё более реальным становится формирование конкретных тканей и органов для конкретного человека. Прямо внутри человека. А ещё, например, учёные научились превращать стволовые клетки в клетки мозга. Их пока нельзя трансплантировать, потому что думать, как настоящие мозги, они пока не умеют, но зато на них уже можно проводить научные и медицинские эксперименты, не заморачиваясь этическими проблемами и не мучая животных. Кроме того, на таких клетках можно тестировать препараты по лечению шизофрении, болезней Паркинсона, Альцгеймера и так далее.

Появились новые формы лекарственных препаратов, которые можно доставлять трансдермально, то есть через кожу (и не делать постоянных инъекций). И это тоже очень крутое достижение. Например, с помощью специального пластыря сейчас можно в реальном времени измерять уровень сахара в крови. С его помощью гиперчувствительность к инсулину и риск сахарного диабета можно выявить лет за двадцать до начала болезни, а не тогда, когда он уже стартовал. И с помощью изменения привычек и образа жизни вообще его не допустить или оттянуть на максимально длительный срок. Я сам такой пластырь носил две недели и по сигналам, которые приходили на мой телефон отслеживал, как вообще мой организм реагирует на углеводы и есть ли у меня предпосылки к диабету.



Страшные-ужасные микрочипы, пугающие половину населения планеты, научились внедрять в клетки головного мозга. Но только не для того, чтобы управлять человеком извне, а

для восстановления функций головного мозга, утраченных после инсульта или травм и мониторинга опухолей. И делает это не только Илон Маск.

Чтобы человек мог пошевелить руками, например, нужно, чтобы у него сначала появилось намерение так поступить. Затем – определённая концентрация внимания и мышления и двигательная память. Нейроинтерфейс «мозг-компьютер» регистрирует активность мозга, контролирует воображаемые движения и передаёт информацию экзоскелету кисти руки. В результате после таких тренировок улучшаются не только движения, но и когнитивные способности, которые после инсульта, как правило, тоже хромают.

Всячески продолжают развиваться нанотехнологии. И вариантов различного их применения огромное количество.

- Нанороботы уже умеют доставлять лекарственные препараты напрямую в центр воспаления, что существенно ускоряет процесс лечения.
- Они помогают мониторить состояние здоровья и вовремя отслеживать, например, повышение уровня сахара в крови.
- Мы уже приближаемся к диагностике и лечению рака с помощью нанотехнологий.
- А также – к использованию их для микрохирургических операций (например, на сосудах).
- Лазерную терапию открыли, конечно, не в XXI веке, но за последнее время она стала использоваться намного шире. Лазер стал рутинным инструментом, который часто используется в хирургии, в том числе в стоматологии как альтернатива хирургическому лезвию. Например, в 1990-е, когда все были напуганы ВИЧ и вирусами гепатита, это было особенно актуально, с этой точки зрения лазер безопасен, и это отдельный плюс в его применении.

Фитнес-браслеты как проводники инноваций. Фитнес-браслеты сейчас носят очень многие. И это такая штука, которая может в реальном времени отслеживать не только сколько шагов человек прошёл, но и его сердечный ритм, и качество сна, и давление. До круглосуточного мониторинга состояния здоровья и передачи этой информации напрямую в медицинскую карту осталось уже совсем немного. К тому же это ещё один шаг к развитию телемедицины.

Для нас это очень важный шаг к превентивной и профилактической медицине, а не обращению к врачу, когда пациент уже почти умер.

Бумажный документооборот постепенно остаётся всё в более отдалённом прошлом. Не только в медицине, конечно, но и вообще везде. Уже выросло поколение врачей, которые знакомы с компьютером с детства и результаты всех исследований спокойно могут изучить на экране. Почти никто уже не просит, например, распечатать на плёнке данные с цифрового томографа. И это очень круто помогает сделать всю информацию более доступной и передаваемой и легко хранимой. Анализировать её тоже стало легче. На плёнку можно запихнуть только тридцать кадров, и только в определённых проекциях. На диск же влезает всё исследование целиком, а это больше тысячи, а то и двух, картинок во всех возможных проекциях. Изображение можно приблизить, отдалить, повернуть и так далее.

Важно, чтобы эти биомедицинские новации стали достоянием всего общества.

Квантовая электродинамика в картинках

Статья опубликована на сайте Хабр

<https://habr.com/ru/articles/825522/>

Автор @vgivanov

Аннотация. Квантовая электродинамика (далее КЭД), любимое, но капризное дитя нерелятивистской квантовой механики и специальной теории относительности – весьма непростая физическая теория с зубодробительным математическим аппаратом. Но, в отличие от многих других сложных теорий, в её инструментарии есть одна небольшая и сравнительно обособленная часть, допускающая примитивную, но наглядную трактовку. Я имею в виду так называемые «диаграммы Фейнмана». Как следует из названия, изобрёл эти диаграммы выдающийся американский физик Ричард Фейнман. Сделал он это в конце 1940-х годов для графического описания некоторых математических выражений, возникающих в КЭД. Про эти диаграммы и содержащиеся в них идеи я и хочу рассказать. При этом никаких формул в тексте не будет вообще — только слова и картинки.

Ключевые слова: квантовая электродинамика, нерелятивистская квантовая механика, специальная теория относительности, диаграммы Фейнмана, электрон, фотон.

Quantum Electrodynamics in Pictures

The article is published on the Habr website

<https://habr.com/ru/articles/825522/>

Author @vgivanov

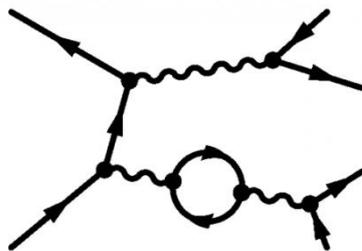
Abstract. Quantum electrodynamics (hereinafter QED), the beloved but capricious child of non-relativistic quantum mechanics and special relativity, is a very complex physical theory with a mind-boggling mathematical apparatus. But, unlike many other complex theories, its toolkit includes one small and relatively isolated part that allows for a primitive but visual interpretation. I mean the so-called "Feynman diagrams". As the name suggests, these diagrams were invented by the outstanding American physicist Richard Feynman. He did this in the late 1940s to graphically describe some mathematical expressions that arise in QED. I would like to tell you about these diagrams and the ideas they contain. There will be no formulas in the text at all - only words and pictures.

Keywords: quantum electrodynamics, non-relativistic quantum mechanics, special relativity, Feynman diagrams, electron, photon.

Квантовая электродинамика в картинках

Квантовая электродинамика (далее КЭД), любимое, но капризное дитя нерелятивистской квантовой механики и специальной теории относительности – весьма непростая физическая теория с зубодробительным математическим аппаратом. Но, в отличие от многих других сложных теорий, в её инструментарии есть одна небольшая и сравнительно обособленная

часть, допускающая примитивную, но наглядную трактовку. Я имею в виду так называемые «диаграммы Фейнмана». Выглядят они примерно так:



и сегодня непросто написать статью по квантовой теории поля, не начертив нескольких подобных картинок, а в некоторых работах они встречаются чаще, чем знаки элементарной арифметики. Как следует из названия, изобрёл эти диаграммы выдающийся американский физик Ричард Фейнман. Сделал он это в конце 1940-х годов для графического описания некоторых математических выражений, возникающих в КЭД. Сразу оговорюсь: разумеется, вычислять диаграммы Фейнмана, за исключением нескольких самых примитивных, очень непросто. За каждой из них стоит строго определённое математическое выражение, обычно весьма сложное. Но при этом у них есть замечательное свойство — они допускают простую качественную словесную интерпретацию и помогают понять некоторые основополагающие идеи, лежащие в основе современной квантовой теории. Идеи эти скорее непривычны, чем сложны и, как мне кажется, в них вполне может на базовом уровне разобраться даже успевающий школьник.

Про эти диаграммы и содержащиеся в них идеи я и хочу рассказать. При этом никаких формул в тексте не будет вообще — только слова и картинки. Мы будем двигаться вперёд «методом последовательных приближений» — это, как мы увидим ниже, вполне в духе КЭД. В некоторых случаях я сначала буду сообщать вам не всю правду, а потом вносить уточнения. Впрочем, полной правды я, конечно, вам не расскажу — она просто не влезет в формат популярного текста.

Кроме того, некоторые сведения, которые неважны для базового понимания текста (но при этом могут быть любопытны) я буду *выделять курсивом*.

Итак, поехали. Диаграммы Фейнмана, описывающие процессы, происходящие в квантовой электродинамике, устроены очень просто. Они конструируются из трёх элементов.

Для начала нарисуем электрон — частицу с ненулевыми электрическим зарядом и массой. Он обозначается сплошной прямой линией со стрелкой. По традиции обычно эту стрелку направляют вправо:



Рис. 1

В КЭД принято понимать термин «электрон» более общим, чем обычно, образом: «электроном», если это не приводит к путанице, иногда называют любой имеющий электрический заряд и массу фермион: например, протон, мюон и т.д. (Для понимания дальнейшего вам не обязательно знать, что такое «мюон» или даже «протон».) Удобно также считать, что заряд электрона $-e$ отрицателен, а положительная величина $+e$ — это так называемый «элементарный электрический заряд», величина, которой кратны заряды всех свободных элементарных частиц.

По той же традиции принято считать, что время на диаграммах течёт слева направо. Стрелка на линии, таким образом, говорит, что электрон «движется из прошлого в будущее».

Мы можем поменять это направление, нарисовав вот такую линию со стрелкой влево:



Рис. 2

Такая линия обозначает позитрон, то есть антиэлектрон — частицу с зарядом, равным по модулю и противоположным по знаку заряду электрона. Иногда выражаются красиво: позитрон — это электрон, летящий назад во времени.

Таким образом, первый элемент конструктора — это сплошная прямая линия со стрелкой. Ниже, если не нужно будет специально уточнять, электрон или позитрон эта линия обозначает, мы будем называть её «фермионной линией».

Фермионы — это специальный большой класс элементарных частиц, из которых состоит материя. К ним относится электрон и позитрон, протон и антипротон, а также множество других, более экзотических, частиц.

Второй элемент диаграмм Фейнмана — это фотон, квант света, переносчик электромагнитных взаимодействий, частица без электрического заряда и со строго нулевой массой. Он обозначается волнистой линией:



Рис. 3

Так как стрелки на ней нет, менять её направление бессмысленно, получится тот же самый фотон. Физики говорят про это так: фотон — абсолютно нейтральная частица, у неё нет античастиц.

Третий элемент — это так называемая «вершина взаимодействия»: точка, в которой к фермионной линии присоединён ровно один фотон:

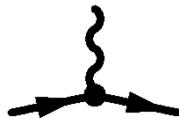


Рис. 4

Линиям фермиона и фотона, описанным выше, сопоставляются некоторые нетривиальные математические выражения, которые мы обсуждать не будем, а вот выражение для вершины очень простое — это константа, равная по модулю элементарному электрическому заряду e . И этот факт будет использован ниже.

Конструктор готов. Любая диаграмма, состоящая из фермионных линий, фотонных линий и вершин, соответствует какому-то реальному процессу. (Ну, не совсем любая, но об этом чуть позже.) Здесь проявляется замечательный либерализм квантовой теории: в ней может происходить любой процесс, который прямо не запрещён каким-нибудь законом.

Мне кажется, что с созданием подобных диаграмм справится и дошкольник, если снабдить его детальками трёх типов с дырочкам для соединения.

Итак, начнём играть с полученным конструктором. Нарисуем такую диаграмму:

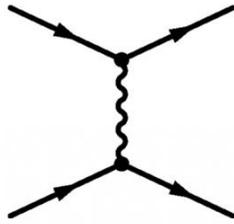


Рис. 5

Что здесь произошло? Слева летели два свободных (то есть невзаимодействующих) электрона (помните, время направлено слева направо). Потом между ними произошло взаимодействие: один из них (для КЭД неважно, какой) излучил фотон, а другой его поглотил, после чего электроны, забыв друг о друге, свободно полетели дальше. Такой процесс взаимодействия двух частиц называют «рассеянием». В данном случае говорят, что между частицами произошёл «однофотонный обмен». Ещё пара важных терминов: линии, оба конца которых присоединены к точкам, соответствуют «виртуальным» частицам, те же, конца которых торчат наружу — «реальными» или «физическим» частицами. В нашей диаграмме электроны — реальные, они влетают в зону взаимодействия и вылетают из неё, а фотон — виртуальный, он рождается и умирает внутри диаграммы.

Электроны могут обмениваться и несколькими виртуальными фотонами, например, так:

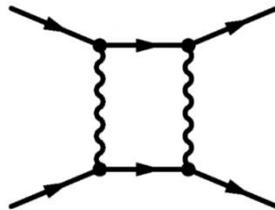


Рис. 6

Или так:

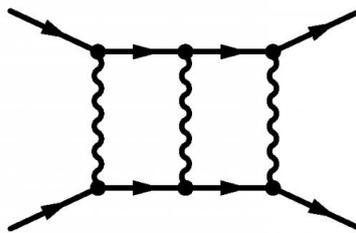


Рис. 7

Или даже так (так (обратите внимание: фотонные линии здесь проходят друг сквозь друга без точки, а значит, настоящего пересечения нет!)):

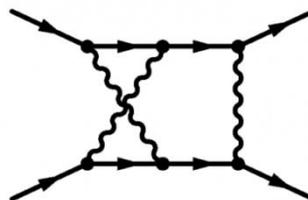


Рис. 8

Важной характеристикой диаграммы является количество содержащихся в ней точек (вершин), которое называется «порядком диаграммы» N . Выше я сказал, что вершина — это просто константа e . Все вершины, входящих в одну диаграмму, перемножаются. Поэтому мы точно знаем, что математическое выражение, соответствующее диаграмме (может быть, очень сложное), пропорционально e^N . Оказывается, что физические величины, которые вычисляются в КЭД, выражаются через квадраты абсолютных значений величин, которым соответствуют диаграммы. Тогда диаграмме порядка N соответствует вклад в эту величину, пропорциональный $(e^N)^2 = \alpha^N$. Здесь $\alpha = e^2$ — знаменитая «постоянная тонкой структуры» или просто «альфа», которая численно примерно равна $1/137$, то есть много меньше единицы.

Выше содержится небольшая недосказанность. На самом деле в системе СГСЕ $\alpha = e^2/\hbar c$, где \hbar — приведённая постоянная Планка, а c — скорость света. Но в КЭД практически повсеместно используется так называемая «релятивистская система единиц», в которой $\hbar=1$ и $c=1$.

То, что α довольно мало — большая удача для теоретиков! В самом деле, как мы видели, для описания взаимодействия двух электронов мы должны учесть обмен одним, двумя, тремя (см. диаграммы выше) и так далее, до бесконечности, фотонами. Но первая диаграмма имеет порядок 2, то есть даёт вклад в интересующие нас величины, пропорциональный α^2 . А порядок второй — 4, её вклад в 137^2 , то есть примерно в 20000 раз меньше. Таким образом, любая физическая величина, которую мы будем вычислять в КЭД — это сумма последовательно уменьшающихся вкладов (математики назовут эту сумму асимптотическим рядом), и это суммирование мы можем оборвать, достигнув нужной нам точности. В этом и состоит «метод последовательных приближений», который я упоминал выше.

Теоретики называют теории подобного рода, в которые входит разложение по малому параметру, «теориями возмущений».

Продолжим наши игры. Мы можем перевернуть диаграмму для однофотонного обмена между электронами на 90 градусов:

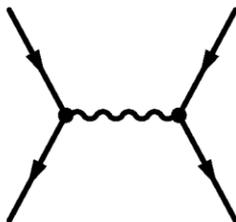


Рис. 9

Здесь происходит другой процесс. Слева летят два фермиона, причём один — «хвостом вперёд». То есть, по нашей договорённости, это электрон и позитрон. Потом они исчезают («аннигилируют») с образованием виртуального фотона. Наконец, этот фотон снова распадается на электрон и позитрон. Конечно, это тоже рассеяние, но, как мы видим, у электрона и позитрона его внутренний механизм совсем не такой, как у двух электронов.

Тут у внимательного читателя должен возникнуть вопрос: почему я не начал с ещё более простых диаграмм. Например, с такой:

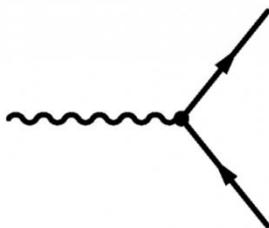


Рис. 10

Или с такой:

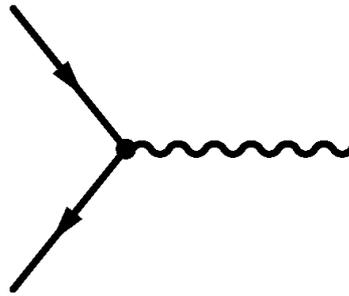


Рис. 11

Или даже с такой:

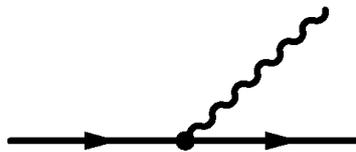


Рис. 12

Увы, когда я выше говорил, что в КЭД разрешён любой процесс, диаграмму которого можно нарисовать, то я слегка покривил душой. На самом деле, есть важное дополнительное требование: должны соблюдаться и законы сохранения. Основных законов два с половиной: сохранение электрического заряда, энергии и импульса (с точки зрения теории относительности последние два объединяются в один — закон сохранения энергии-импульса). (Ещё нюансы, связанные с законом сохранения момента импульса, но с ними мы здесь разбираться не будем.) С сохранением заряда в диаграммах Фейнмана всё в порядке: немного подумав, можно понять, что заряд течёт вдоль фермионных линий, и, следуя описанным правилам, нарисовать диаграмму, в которой суммы зарядов частиц до взаимодействия и после него не равны, просто невозможно. А вот с сохранением энергии-импульса хуже: его каждый раз надо отдельно проверять.

Я обещал не писать формул, поэтому попробую объяснить на словах. Представим себе какую-то частицу, которая хочет распасться на несколько других частиц. Всегда ли, с точки зрения законов сохранения, она может это сделать? Нет! Пусть M — масса исходной частицы, а t — сумма масс частиц, на которые она распадается. Перейдём в систему отсчёта, в которой исходная частица находится в покое (первый постулат Эйнштейна нам это разрешает). Тогда её полная энергия равна её же массе M . А энергии продуктов распада — не меньше t (а скорее всего — больше, потому что они, вероятно, движутся, и их энергии состоят из «энергии покоя», равной массе, и кинетической энергии). Таким образом, распад возможен, только если $M > t$ (равенство этих масс — специальный случай, в котором мы разбираться не будем).

Посмотрим теперь на три верхние диаграммы (рис. 10-12). Первая (рис 10) описывает распад фотона (у которого нулевая масса) на два фермиона ненулевой массы. Закон сохранения энергии этого не допускает. Третий процесс (рис. 12) — излучение фотона свободным электроном — запрещён по той же причине. А второй процесс (рис.11) — аннигиляция электрон-позитронной пары в фотон — это просто процесс, обратный первому, и потому он тоже запрещён.

На всякий случай уточню: закон сохранения энергии-импульса запрещает только некоторые реальные процессы, он ничего не имеет против того, чтобы блоки с рис. 10-12 использо-

вались как составные части других, более сложных диаграмм. Если этот закон «чуть-чуть и ненадолго» нарушается виртуальными частицами, то квантовая теория смотрит на такое нарушение сквозь пальцы.

Кстати, против аннигиляции пары электрон-позитрон в два фотона закон сохранения энергии не возражает, он вполне возможен:

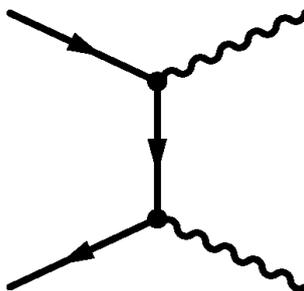


Рис. 13

А может ли быть такое?



Рис. 14

Ответ: и да, и нет. Такие процессы возможны, но они теоретиков не очень часто интересуют. В самом деле, что изображено на рис. 14? Электрон летит, излучает виртуальный фотон, а потом сам же его и поглощает. А может быть и сложнее, например:



Рис. 15

или

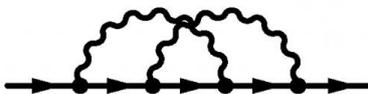


Рис. 16

То есть электрон как бы движется в «шубе» из порождённых виртуальных фотонов. Можно показать, что такие процессы приводят только к одному: они меняют массу фермиона. А так как мы эту массу можем определить в эксперименте, то можем везде её с самого начала и использовать, а диаграммы, описывающие фотонную «шубу», просто игнорировать.

Кстати, по этим же причинам не нужно отдельно учитывать любые диаграммы с «фермионом в шубе», например, такую:

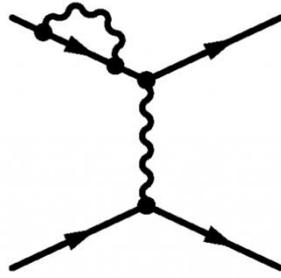


Рис. 17

Эти диаграммы уже учтены изменением массы электрона в более простой диаграмме рис. 5.

Продолжим экскурсию по зоопарку диаграмм:

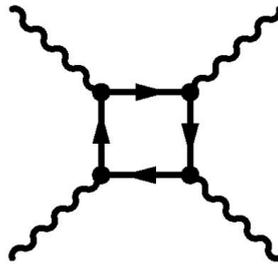


Рис. 18

Летели два фотона, превратились в виртуальные электроны и позитроны, которые потом снова схлопнулись в фотоны. Иными словами, произошло взаимодействие фотонов! Быть может, вы знаете, что в классической оптике такое невозможно. С точки зрения физики XIX века вы можете поставить два прожектора, лучи которых будут пересекаться, и при этом никак не влиять друг на друга. Оказывается, что в КЭД такое всё-таки возможно, свет действительно рассеивается на свете. Просто процесс этот очень слабый и малозаметный, потому что соответствующая диаграмма имеет порядок 4.

Выше я сказал, что электроны и позитроны на диаграммах отличаются направлением стрелки. Пришло время уточнить: это относится только к реальным частицам. Именно в их отношении действует договоренность, что время течёт слева направо. Тогда входящие фермионные линии со стрелками вправо соответствуют электронам, а со стрелками влево — позитронам. Если же это фермионная линия виртуальной частицы, как на рис. 18, то не имеет смысла спрашивать, электрон это или позитрон — в каком-то смысле, это и то, и другое одновременно.

Тем не менее, смысл в стрелках на фермионных линиях виртуальных частиц есть. Рассмотрим такую диаграмму:

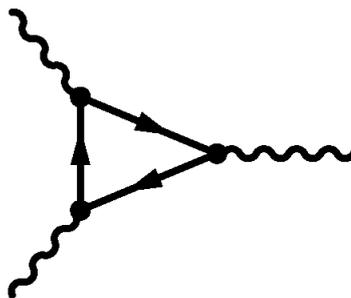


Рис. 19

Закон сохранения энергии прямо её не запрещает (потому что массы всех частиц, участвующих в реакции, равна нулю). Тем не менее, такую диаграмму можно не рассматривать. И об этом нам говорит последнее правило конструктора Фейнмана, про которое я выше умолчал. А именно: любую диаграмму, в которой присутствует фермионная петля с выходящим из неё нечётным числом фотонов, можно игнорировать.

На самом деле, ситуация здесь интереснее. Формально диаграмма со вставкой рис.19, не равна нулю. Но к ней мы должны прибавить другую, в которой фермион в петле движется в противоположную сторону:

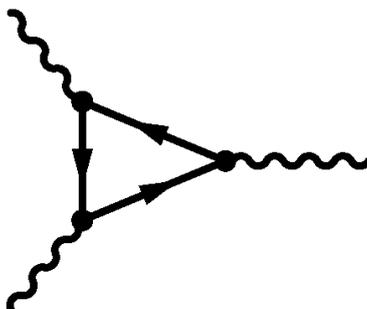


Рис. 20

А у неё, как можно доказать, та же величина и противоположный знак.

Этот факт носит название «теоремы Фарри». Связан он, между прочим, с тем, что электроны — это фермионы, то есть подчиняются статистике Ферми-Дирака.

Таким образом, для любой диаграммы, содержащей структуру с рис.19, есть альтернативная, со структурой с рис.20, и их сумма всегда строго равна нулю.

В остальном же мы можем ни в чем себе не отказывать. Возможна, ну, скажем, вот такая диаграмма (специально даю волю фантазии):

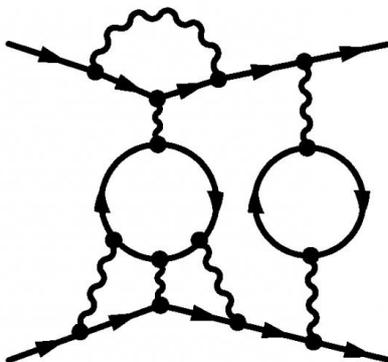


Рис. 21

Надо заметить, что количество возможных диаграмм порядка N и сложность вычисления каждой из них очень быстро растёт с ростом N . Если, например, упомянутую выше диаграмму электронного рассеяния (порядка 2)

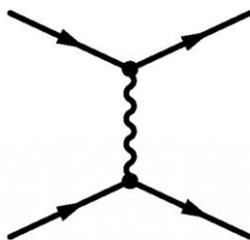


Рис.22

любой студент-теоретик вообще-то должен посчитать устно, то с вычислением какой-то такой (порядка 4)

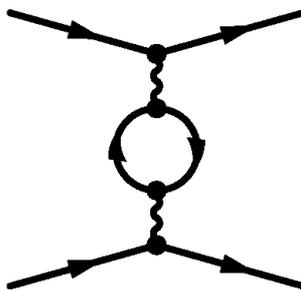


Рис. 23

может не справиться и пятикурсник, а монстра 14-го порядка, которого я придумал выше (рис. 21), скорее всего, может несколько лет вычислять профессиональный коллектив теоретиков (и не факт, что вычислит). Кстати, даже просто нарисовать все диаграммы, которые, наряду с диаграммой рис. 21, описывают вклады 14-го порядка в рассеяние электрона на электроне — это очень непростая задача (*не вдаваясь в детали, скажу лишь, что это число растёт, грубо говоря, как факториал N , хотя есть соображения, которые делают этот рост не таким быстрым*). А ведь для вычисления полного вклада этого порядка вы должны их не только нарисовать, ни одной не пропустив, но и вычислить...

Кстати, КЭД — это исторически первая квантовая теория поля, но далеко не единственная. Например, существует квантовая хромодинамика — теория, описывающая силы, удерживающие частицы в ядре атома, в которой тоже всюду используются диаграммы Фейнмана — только там составных деталей побольше, они другие, да и правила посложнее. Ещё одна большая проблема квантовой хромодинамики состоит в том, что константа взаимодействий (аналог «альфы» в КЭД) там примерно равна единице, поэтому теорию возмущений для неё строить сложно: все диаграммы вносят в физические величины примерно одинаковые вклады.

Наконец, специалисты меня не простят, если я ясно не проговорю несколько вещей. Как я сказал в начале, фейнмановские диаграммы очень наглядны. В этом, помимо очевидных плюсов, есть и свои минусы. Они настолько наглядны, что возникает соблазн воспринимать их буквально — как «фотографии» электронов, которые, как мячиками, перебрасываются фотонами.

Я имею в виду следующее. Взаимодействующие заряженные частицы действительно рисуют в пузырьковой камере треки, немного напоминающие наши диаграммы. Выглядят эти треки примерно так:

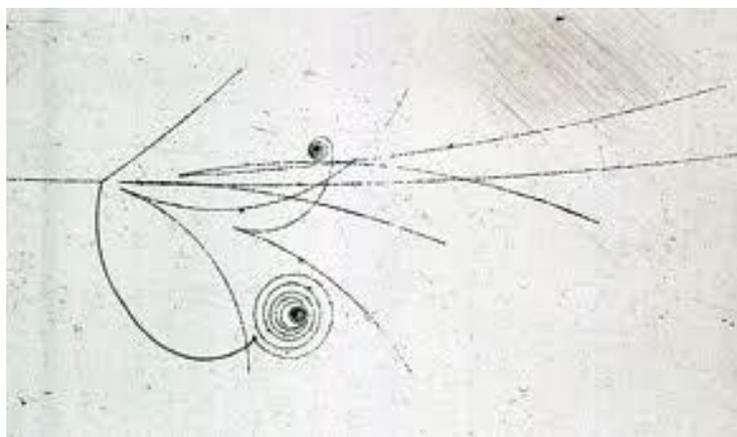


Рис.24

Если бы не магнитное поле, искривляющее траектории заряженных частиц, и не отсутствие треков частиц незаряженных, сходство было бы ещё больше. Тем не менее, не надо слишком полагаться на это сходство в рассуждениях — эта соблазнительная, но наивная аналогия может увести вас в совершенно неверном направлении!

И ещё один, более тонкий момент. Допустим, вы изучаете рассеяние электрона на электроне. Как рассказано выше, это процесс можно описать набором диаграмм:

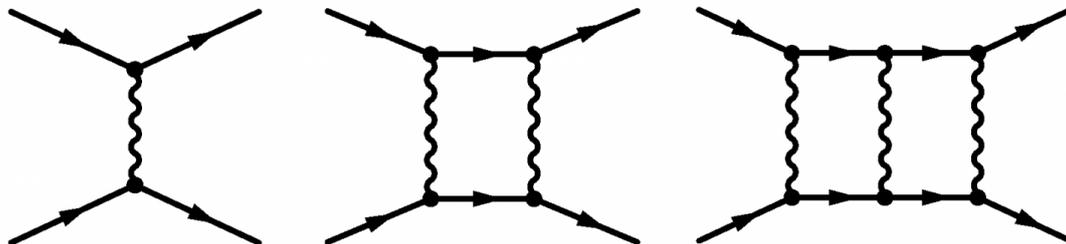


Рис. 25

и так далее. Их сумма (точнее, как я сказал выше, квадрат абсолютной величины суммы) имеет физический смысл — соответствующую ей величину можно измерить в эксперименте. А вот можно ли увидеть или изучить процесс, соответствующий какой-то отдельной диаграмме — например, двухфотонной:

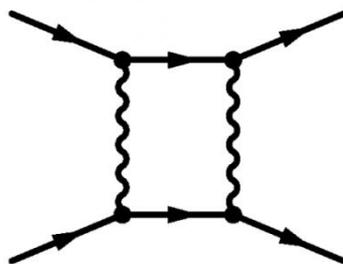


Рис. 26

Ответ — нет! Все процессы, описываемые диаграммами, происходят, в каком-то смысле, одновременно (квантовая механика такое разрешает и называет это суперпозицией). А вот вытащить из процесса отдельную диаграмму и посмотреть на неё мы можем только мысленно. Иными словами, природа не знает ничего ни о каких диаграммах Фейнмана. В природе происходит что-то такое:

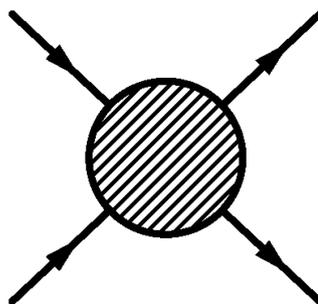


Рис. 27

Здесь заштрихованный круг обозначает сумму всех возможных виртуальных процессов. А отдельные диаграммы — это придуманная человеком визуализация, облегчающая вычисления. Но визуализация очень красивая и удобная.

Итак, я постарался проиллюстрировать несколько идей, которые стоят за диаграммами Фейнмана. Нисколько не сомневаюсь, что этот текст вызовет претензии двух типов. Одни — типа «я вообще ничего не понял». Другие — типа «как же можно было рассказывать о диаграммах Фейнмана, но не разу не использовать термин «пропагатор» [и ещё сотню терминов] и не упомянуть о «заметании бесконечностей под ковёр» [и ещё о сотне вещей]?!». К сожалению, я при всём желании не смог бы написать текст, удовлетворяющий обоим типам претензий. Надеюсь, что выбранный мною компромисс между строгостью и популярностью изложения достаточно разумен, и не одно из использованных мною упрощений не привело к полной потере смысла.

P.S. Выражаю благодарность Торстену Олю (Thorsten Ohl) за создание LaTeX-пакета FeynMF, незаменимого при рисовании фейнмановских диаграмм.

Приложение 1

Я обещал не писать никаких формул. Но для того, чтобы дать представление о том, насколько облегчают фейнмановские диаграммы жизнь теоретикам, всё же не удержусь и приведу здесь, ничего не поясняя, выражение, соответствующее довольно простой диаграмме рассеяния света на свете (рис. 18):

$$-(4\pi)^2(-ie)^4 e_\mu e_\nu e_\alpha^* e_\beta^* \int \text{Sp} \left[\gamma^\mu \frac{\gamma^\lambda p_\lambda + m}{p^2 - m^2} \gamma^\alpha \frac{\gamma^\lambda (p - k_3)_\lambda + m}{(p - k_3)^2 - m^2} \gamma^\beta \frac{\gamma^\lambda (p - k_1 - k_2)_\lambda + m}{(p - k_1 - k_2)^2 - m^2} \gamma^\nu \frac{\gamma^\lambda (p - k_1)_\lambda + m}{(p - k_1)^2 - m^2} \right] \frac{d^4 p}{(2\pi)^4}$$

Рис. 28

Результаты UV-NIR фотометрии и динамического светорассеяния воды, ацетона и водно-ацетоновых растворов в качестве биомаркеров наноразмерных образований

*Ревина А.А., Высоцкий В.В., Кривенко Т.В., Кабанова В.А., Савельев В.В.
Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН
119071, Москва, Ленинский пр. 31/4.*

Аннотация: Анализ опубликованных результатов по синтезу НЧ Ge в растворах с использованием лазерного облучения (laser ablation) подтвердил, что для выяснения механизма первичных актов «зарождения» НЧ металлов и управления их свойствами и функциональной активностью необходимы дополнительные исследования механизма процессов, вызывающих изменение оптических и структурных свойств растворителей – воды, ацетона и водных растворов ацетона. В настоящей работе для этих растворителей при использовании UV-V-IR спектрофотометрии и спектроскопии динамического светорассеяния с четким соблюдением условий приготовления и выдерживания образцов до измерения оптических и динамических характеристик получены результаты, которые позволили оценить вклад и роль *клатратных* структур в *исходных* жидких растворах и изменение их свойств при любых внешних воздействиях.

Ключевые слова: синтез НЧ Ge, лазерное облучение, лазер, фотометрия, вода, ацетон, водно-ацетоновые растворы, наночастицы, наноструктуры

Results of UV-NIR Photometry and Dynamic Light Scattering of Water, Acetone and Water-Acetone Solutions as Biomarkers of Nano-Sized Formations

*Revina A.A., Vysotsky V.V., Krivenko T.V., Kabanova V.A., Savelyev V.V.
Institute of Physical Chemistry and Electrochemistry named after. A.N. Frumkin RAS
119071, Moscow, Leninsky pr. 31/4.*

Abstract. Analysis of published results on the synthesis of Ge NPs in solutions using laser irradiation (laser ablation) confirmed that in order to elucidate the mechanism of the primary events of “nucleation” of metal NPs and control their properties and functional activity, additional studies of the mechanism of processes causing changes in the optical and structural properties of solvents are necessary – water, acetone and aqueous solutions of acetone. In this work, for these solvents, using UV-V-IR spectrophotometry and dynamic light scattering spectroscopy with strict adherence to the conditions for preparing and keeping samples before measuring the optical and dynamic characteristics, results were obtained that made it possible to evaluate the contribution and role of clathrate structures in the original liquid solutions and their changes properties under any external influences.

Keywords: synthesis of Ge NPs, laser irradiation, laser, photometry, water, acetone, water-acetone solutions, nanoparticles, nanostructures

Введение

Проведенные исследования формирования НЧ Ge при использовании *радиационно-химического* и *химического* методов восстановления ионов в обратномцеллярных растворах, включая процесс «самоорганизации» Self-Assembly (SA), не требующего катализаторов или воздействия ионизирующего излучения, подтвердили, что любые примесные соединения, добавки влияют на формирование НЧ металлов, их свойства и функциональную активность нанокompозитных материалов на их основе [1-6]. В работах [7-10] были использованы методы воздействия лазерного облучения на образцы (bulk targets) германия в ацетоне, воде. В статье [11] представлен аналитический обзор литературы, касающийся особенностей и направления развития метода лазерной абляции для синтеза наночастиц. Показана перспективность метода и возможность обеспечения требований к свойствам и функциональной активности наночастиц. Приведены основные факторы, влияющие на свойства, такие как параметры лазера (источник, длина волны, флюенс, длительность и частота импульса, материал мишени, состояние окружающей среды (жидкость, газовая среда, вакуум)). Определены тенденции дальнейшего развития метода. Однако, для понимания механизма *первичных* актов «зарождения» НЧ металлов в *жидких средах* при использовании laser ablation, управления их свойствами необходимы дополнительные экспериментальные данные по влиянию облучения на свойства и структуру использованных *растворителей*, как вода, ацетон и водные растворы ацетона.

Физике воды и водных растворов ежегодно посвящаются Международные и всероссийские конференции. Большое внимание ученых на конференции «Физика водных растворов, Москва. 2018г.» было уделено обсуждению таких вопросов, как «Модели строения и химической кинетики водных растворов»; «Исследование дисперсной фазы дистиллированной воды с помощью оптической и электронной микроскопии» [12]. Акад. И.В. Петрянов ещё в 1972 г. назвал воду «Самым необыкновенным веществом в мире» и лично участвовал в международном длительном эксперименте (15 лет) исследователей – химиков со всего земного шара по единой программе. В один и тот же момент повторяли один и тот же эксперимент, определяя скорость появления первых следов осадка твердой фазы в *водном* растворе. Оказалось, что свойства воды, определяющие протекание химической реакции, зависят от *времени*. Различия были невелики, но они требовали внимания и научного объяснения [13]. Вода – уникальный растворитель. Свойства воды привлекали внимание ученых самых разных специальностей. [14-16]. Необходимо найти объяснение, от чего зависит структура воды и водных растворов и подтверждение того, что свойства и состав воды сильно зависят от внешнего теплового, лазерного, электромагнитного, механического воздействия. Однако нужно признать, что до сих пор ещё нет *общепризнанной* модели структуры воды [17].

В качестве второго соединения при изучении синтеза НЧ Ge при воздействии лазерного облучения был выбран ацетон, который является ключевым промышленным растворителем для многих пластиков, синтетических полимеров. Ацетон считается доминантным органическим соединением, присутствующим в атмосфере солнечной системы. Поэтому результаты спектрофотометрии ацетона могут внести вклад в изучение кинетики диссоциации молекул и его химической реактивности в атмосфере. Несмотря на то, что в литературе опубликованы и теоретические работы [17,19], и экспериментальные [20-23], но приведенные результаты по электронным спектрам и динамической структуре ацетона пока ещё крайне противоречивы. Авторы работ [18-24] представили подтверждающие доказательства структуры адсорбционных спектров и особое внимание уделили объяснению самой низкой по энергии полосы поглощения молекулы π^* перехода. Полоса поглощения ацетона в области (225–320 нм) имеет максимум между 279 и 280 нм. При возбуждении ацетон флуоресцирует с регистрацией широкой полосы синего цвета (350 - 550 нм) с пиком при 435 нм [18]. По своим свойствам ацетон является перспективным индикатором для визуализации не только соединений в жидком состоянии, но и газовых потоков благодаря физическим и фотофизическим характе-

ристикам. Он имеет высокое давление паров (~180 Торр при 20°C), что позволяет добиться высокой плотности в объеме, и использовать для обнаружения в медицине и технике.

Однако, характерная «колоколообразная» структура спектра ацетона за счет водородных связей между отдельными клатратами, при любых слабых возмущениях – тепловых, механических, радиационно-химических и фотофизических исчезает, но при этом в диапазоне (350 - 550нм) удается зарегистрировать отдельные разрешенные полосы разрозненных клатратных структур [10, 19]. В настоящей работе для получения дополнительных сведений о структуре воды, ацетона и водных растворов ацетона были использованы методы UV-V-IR фотометрии и динамического светорассеяния.

Экспериментальная часть

В работе использованы материалы и приборы:

1. Лазер Green L (DHOM W-532, $\lambda = 532$ нм).
2. Лазер IR L (LCS-T-12, $\lambda = 1064$ нм).
3. Деионизованная вода (ASTM D1193-06) из Milli-Q Advantage системы Millipore с удельным сопротивлением воды 18 Мом.
4. Ацетон, es 365 emp_S10_01.
5. Гелий, спектрально чистый.
6. Ячейки для облучения: в присутствии воздуха - кварцевые кюветы и стеклянные ампулы для удаления воздуха при барботировании растворов гелием и последующей герметизации образцов.
7. Использовали: спектрофотометр «Shimadzu UV-31-1PC», кварцевые кюветы с длиной оптического пути 1.0 мм и 0.5 мм.
8. Размеры частиц дисперсной фазы определяли методом динамического рассеяния света при использовании прибора Zetasizer Nano ZS (Malvern).

Облучение проводилось лазером IRL при постоянной мощности и длительности облучения $\Delta t = 30$ мин.) при T_{room} без внешнего освещения. Для облучения лазером использовали кварцевые кюветы ($l = 10$ мм). Ниже представлена схема установки для лазерного облучения растворов.

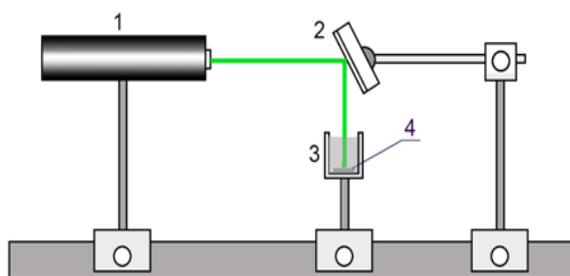


Схема установки для облучения образцов лазером:
1 – лазер (IR или Green); 2 – зеркало; 3 – кварцевая кювета;
4 – кювета с раствором (мишень на дне).

Экспериментальные результаты и их обсуждение

Исходные образцы для облучения лазером $\text{Ac} + \alpha_1 \text{H}_2\text{O}$, измерения спектров поглощения, размерных и структурных эффектов имели следующий состав при объеме Ac 2 мл и значе-

нии α_i , воды, W, мл: α_i – 0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 1.0 (1:1), H₂O (W) 2 мл. Образцы: 1) 2.0 мл Ас; 2) Ас 2.0 мл + 0.1 мл (W); 3) Ас 2.0 мл + 0.3 мл (W); 4) Ас 2.0 мл + 0.5 мл (W); 5) Ас 2.0 мл + 0.7 мл (W); 6) Ас 1.0 мл + 1.0 мл (W); 7) 2.0 мл (W).

Порядок проведения экспериментальных измерений:

1. Измерение спектров оптического поглощения в кюветах ($l = 0.5$ мм, 1.0 мм).
2. ДРС – измерения.
3. Облучение лазером ИК в течение 30 мин в аэробных условиях, в кварцевой кювете, $l = 10$ мм.
4. Измерение спектров ОП образцов, исходных и облученных лазером.
5. ДРС – измерения образцов водных растворов ацетона и после облучения лазером - ИК.
6. Обработка экспериментальных результатов.

Оптические свойства водных растворов ацетона

Изменение спектров оптического поглощения воды, ацетона и водных растворов ацетона в области UV–Vis–UR после воздействия лазером - ИК в течение 30 мин представлены на Рис. 1. Измерения проведены в аэробных условиях в кварцевой ячейке, $l = 1.0$ мм.

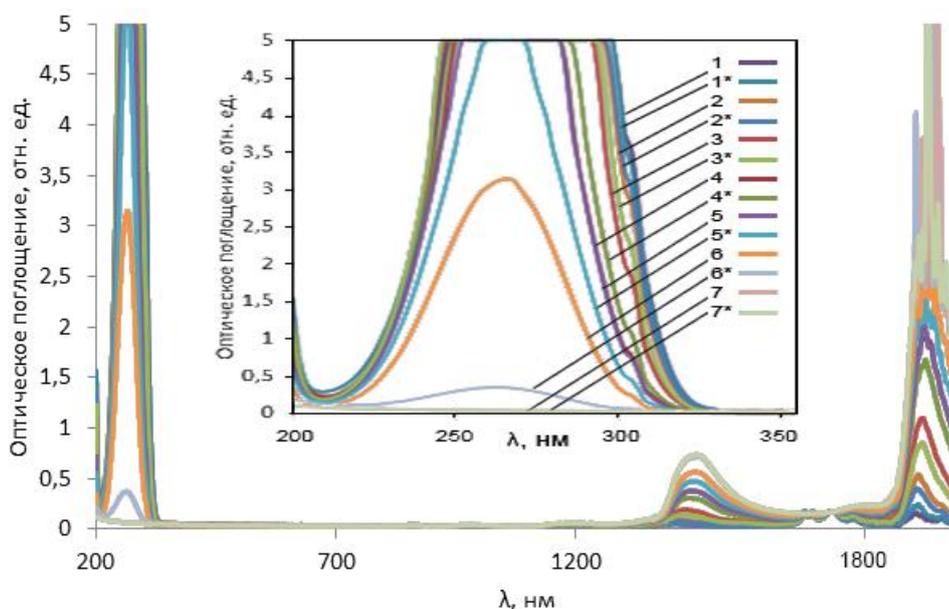


Рис. 1. Спектры оптического поглощения образцов воды, водных растворов ацетона в диапазоне от 200 до 2000 нм, записаны против воздуха.

Вставка: сравнение спектров от 200 до 400 нм растворов ацетона при разном содержании воды и этих же образцов после 30 мин. лазерного облучения.

На вставке (Рис. 1) показано, как изменяется интенсивность характерной полосы оптического поглощения образцов ацетона [20, 23], в зависимости от добавления разных количеств воды. Можно отчетливо проследить снижение интенсивности полосы поглощения «ацетона» при увеличении содержания воды образцов (Ас) от образца (1) до отсутствия полосы поглощения в образце воды (W) – (7). Важно отметить, что при добавлении в ацетон воды уменьшается только интенсивность полосы поглощения без появления тонкой структуры. Спектры ОП образцов после IRL- облучения, отмечены - (*). Анализ спектров показывает, что до добавления 0.5 мл H₂O к 1 мл Ас интенсивность полос поглощения Ас* (облученного), были выше, чем необлученного. При более высоких концентрациях воды в образце, например, при

добавлении > 0.7 мл H_2O , интенсивность оптического поглощения *исходных* образцов была намного выше, по сравнению с *облученными*.

На Рис. 2 представлены спектры водно-ацетоновых растворов в ИК-области, которые можно сравнить со спектрами 5 и 5* и 6 и 6* на Рис. 1. Полосы оптического поглощения в ИК в области при увеличении содержания воды в образцах, имеют хорошо выраженную тонкую структуру, а начиная с 6*-го образца при этом, интенсивность хорошо разрешенных спектров в образцах после ИК-облучения значительно выше.

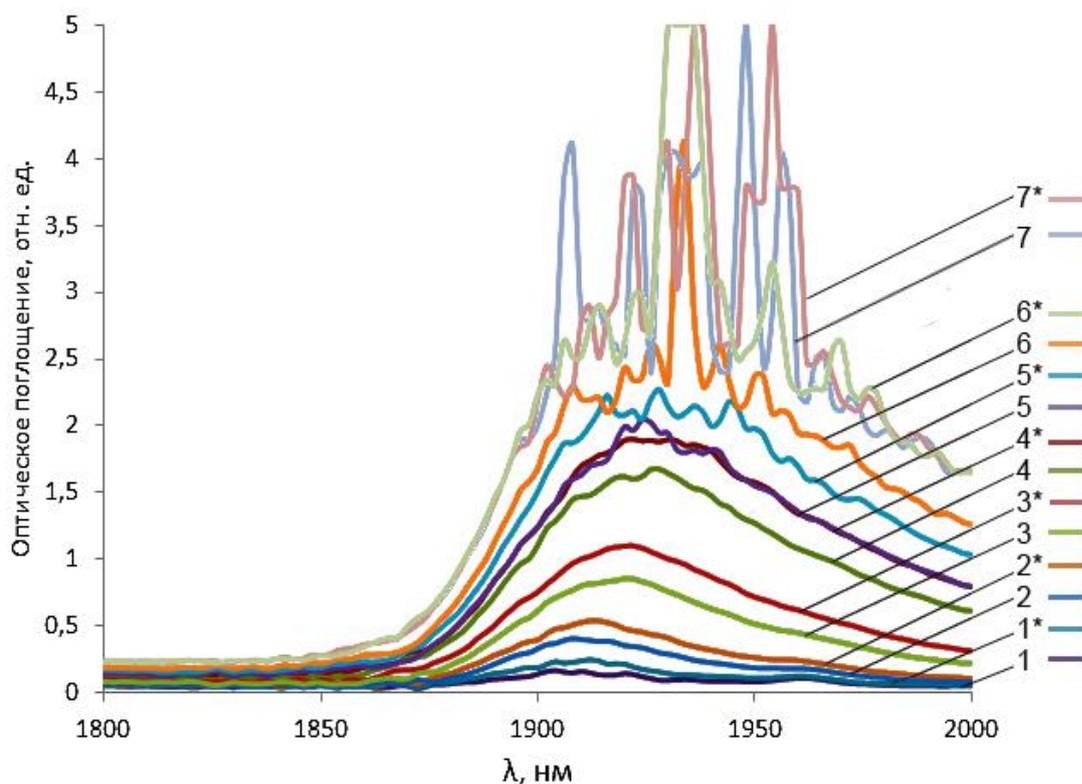


Рис 2. Спектры в ИК-области образцов водных растворов ацетона при разном соотношении W и Ac и после облучения лазером этих образцов:

1	1*	2	2*	3	3*	4	4*
Ac	Ac_IR	Ac_100_w_IR	Ac_100_w	Ac_300_w_IR	Ac_300_w	Ac_500_w_IR_vs air	Ac_500_w_vs air

5	5*	6	6*	7	7*
Ac_700_w_IR	Ac_700_w	Ac_1:1_w	Ac_1:1_w_IR	w_IR	W

Как можно видеть, на спектрах исходных и облученных образцов водных растворов ацетона, наблюдается четкое различие изменения структуры спектров ОП, отвечающих за поглощение ацетона и воды, соответственно в UV– и IR– областях спектра. Одновременно с увеличением содержания воды в водно-ацетоновом растворе ацетона наблюдается bathochromное смещение полосы поглощения воды исходной до $(\lambda_{\text{макс}} = 1935 \text{ нм})$ и облученной – до $\lambda_{\text{макс}} = 1945 \text{ нм}$.

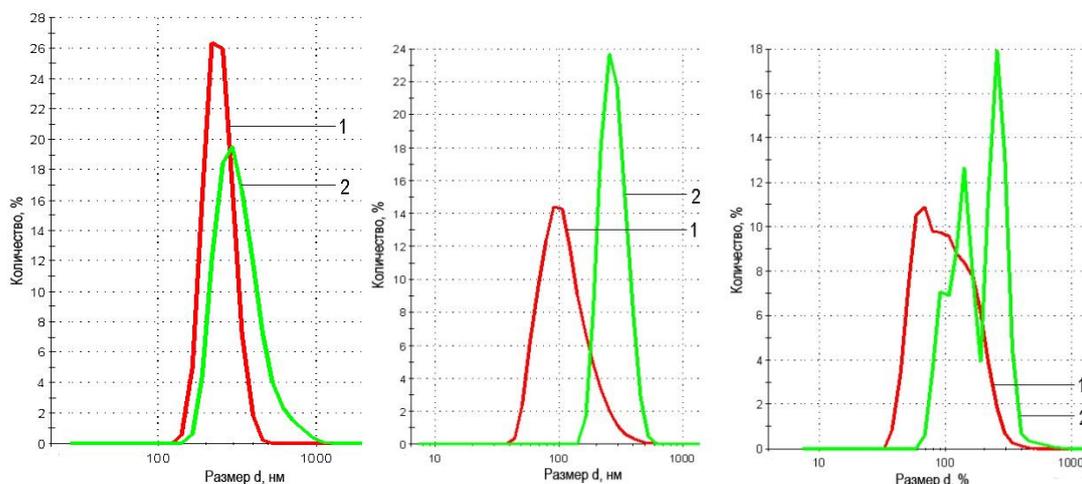
Особое значение имеет факт проявления *тонкой* структуры полос оптического поглощения, которая усиливается в образцах с повышенной концентрацией воды, и особенно она регистрируется в верхней части спектров – в образцах чистой воды и при соотношении Ac:W = 1:1. Кроме этого, в образцах при содержании воды до 0.5 мл *после облучения* лазером оптическая плотность ниже, а при большем содержании воды, вплоть до чистой воды (6-7) - *вы-*

ше. Из этого следует, что измерение оптического поглощения водных растворов ацетона в широком спектральном диапазоне позволило зарегистрировать изменение спектральных характеристик *дисперсионных структур* в области поглощения воды и их изменение после лазерного облучения. Важно отметить, что ОП образца 6* (Ac_1:1_W) выше, чем образцов исходной и облученной воды. Кроме этого, максимальные пики 6* и 7* образцов регистрируются в одной области с гипсохромным сдвигом λ_{\max} образца 6*(Ac_1:1_W).

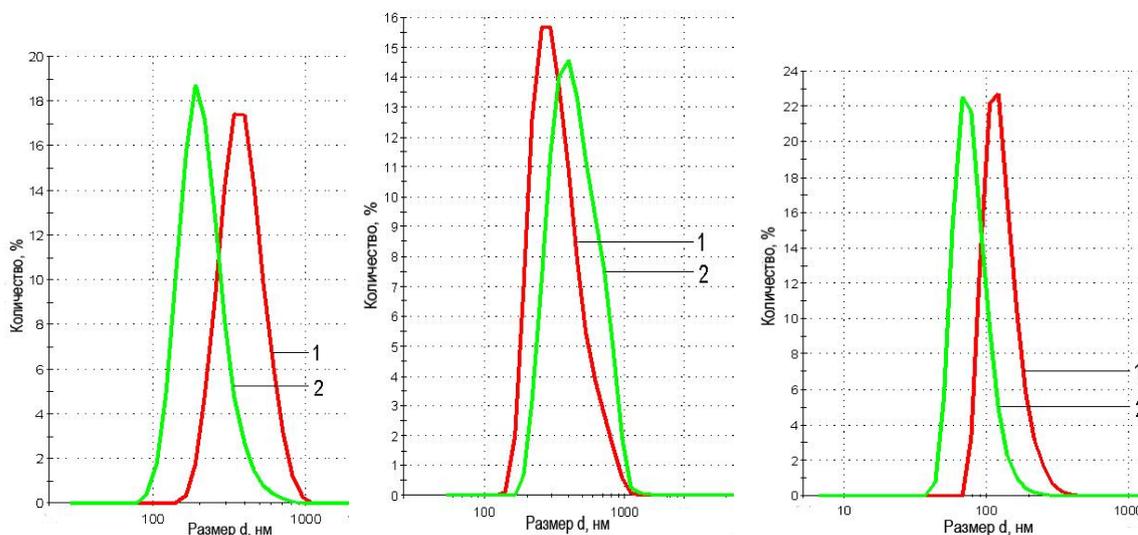
Для подтверждения образования и получения размерных характеристик дисперсной системы в воде, ацетоне и водных растворах ацетона при разной концентрации воды был использован метод динамического светорассеяния.

Сравнение результатов исследования динамического светорассеяния

Данные ДРС растворов воды, ацетона и водных растворов ацетона, исходных и после лазерного облучения - (q), представлены на Рис. 3.



Ac	Ac_100-w	Ac_300-w
1 – AC, $d = 246 \pm 22$ nm	1 – AC_100 w, $d = 118 \pm 30$ nm	1- AC_300w, $d = 110 \pm 50$ nm
Count rate = 1305 ± 84 kcps	Count rate = 121 ± 3 kcps	Count rate = 1025 ± 38 kcps
2 – AC q, $d_q = 337 \pm 38$ nm	2- AC_100_w - q, $d_q = 337 \pm 38$ nm.	2 – AC_300_w-q, $d_q = 330 \pm 116$ nm
Count rate = 3048 ± 26 kcps	Count rate = 253 ± 42 kcps	Count rate = 606 ± 70 kcps



<p>Ac_500_w 1 – AC500_w; d = 400 ± 80nm Count rate = 700 ± 60 kcps 2 – AC_500_w-q, d_q = 220 ± 35 nm Count rate = 135 ± 7 kcps</p>	<p>Ac_700-w 1 – AC700_w ; d = 351 ± 90 nm Count rate = 1452 ± 95 kcps 2 – AC-700_w-q d_q = 464 ± 15nm Count rate = 175 ± 9 kcps</p>	<p>Ac_1:1_w 1 –AC_1:1_w; d = 132 ± 8 nm Count rate = 1186 ± 38 kcps 2 – AC_1:1_w-q d_q = 81 ± 6 nm Count rate = 256 ± 20 kcps</p>
--	---	---

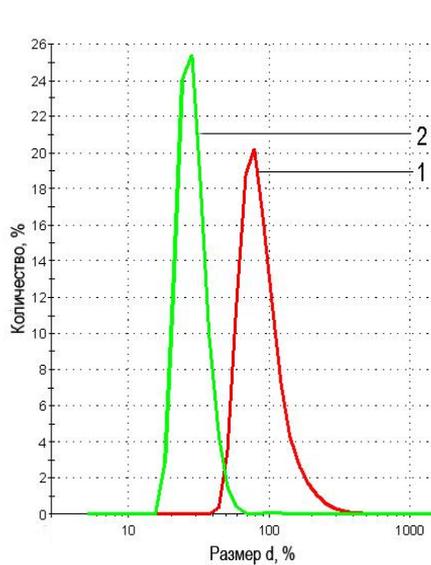


Рис. 3-а. ДРС воды

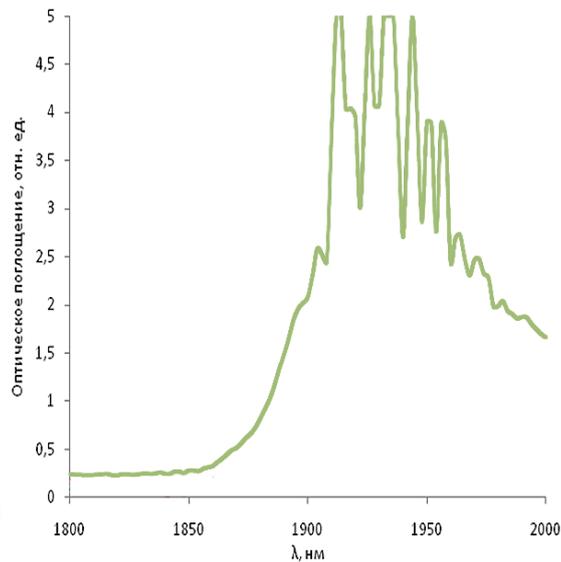


Рис. 3-б. Спектр оптического поглощения воды в ИК – области

1 - H ₂ O	d = 96 ± 11 nm
2 - H ₂ O q	d _q = 27 ± 3 nm

В Таблице 1 представлены данные для сравнения размеров наноструктур в образцах с разным содержанием воды в водно-ацетоновых растворах.

Таблица 1. Сравнение результатов ДРС образцов ацетона в зависимости от содержания в них воды

Номер на графике	Исходные и после облучения лазером IR (*)	Содержание воды, (мол) %	ДРС–после облучения IR (30 мин), d, nm
1	Ac	0	246 ± 22
1*	Ac_IR	÷	337 ± 38
2.	Ac_100_w	16,9	118 ± 3
2*	Ac_100_w_IR	÷	337 ± 38
3.	Ac_300_w	38,0	110 ± 50
3*	Ac_300_w_IR	÷	330 ± 116
4.	Ac_500_w	50,5	400 ± 80
4*	Ac_500_w_IR	÷	220 ± 35
5.	Ac_700_w	58,8	351 ± 90
5*	Ac_700_w_IR	÷	464 ± 90
6.	Ac_1:1_w	80,3	132 ± 8
6*	Ac_1:1_w_IR	÷	81 ± 6
7.	W	100,0÷	96 ± 18
7*	w_IR	÷	27 ± 3

В таблице представлены результаты измерения образцов следующих составов: 1 - 5 – Ас (2 мл + $\alpha_{(H_2O)}$); 6, 6* – V_{Ac} , 1 мл + $\alpha_{(H_2O)}$ (1 мл).

На Рис. 4 графически представлены зависимости изменения размеров наноструктур в зависимости от содержания воды в водно-ацетоновых растворах, исходных и после воздействия лазерного облучения 30 мин.

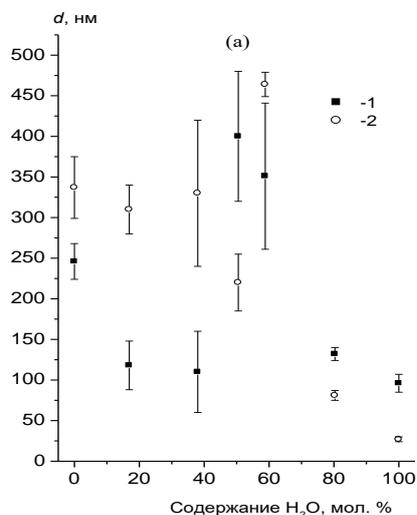


Рис. 4. Графически изображена зависимость размеров наноструктурных образований от содержания воды в ацетоне (H_2O , мол. %) по результатам, представленным в Таблице 1: ■ □ - исходные образцы, ○ - образцы после ИК-лазерного облучения.

При сравнении зависимости размера регистрируемых наноструктурных частиц от состава водно-ацетонового раствора при концентрации Ас ~ 40 мол % обнаружена экстремальная область с *большими* размерами наноструктур. Важно отметить, что этот экстремум обнаружен и в исходных растворах, и в облученных ИК лазером в течение 30 мин. До этого экстремума размеры наноструктур *исходных* растворов меньше, чем *облученных* образцов. В растворах с концентрацией воды выше ~ 60 мол % размеры наноструктур после облучения – меньше, чем в исходных растворах.

Подобные результаты, подтверждающие обнаружение экстремальных областей выхода продуктов радиолитиза, именно ацетона, в зависимости от его содержания в водно-ацетоновом растворе, опубликованные в работе [19], представлены на Рис. 5.

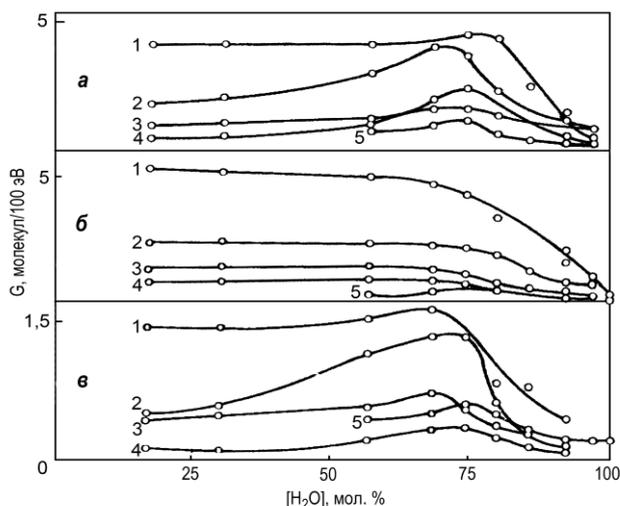


Рис. 5. Выходы продуктов радиолитиза ацетона в зависимости от содержания его в водно-ацетоновом растворе. а – 26° ; б – 50° ; в – 196° С.

1 – CH_4 ; 2 – CH_3CHOCH_3 ; 3 – $CH_3COC_2H_5$; 4 – $(CH_3COCH_3)_2$; 5 – CH_3COCH_2OH .

При анализе спектров, представленных на Рис. 5 обнаружено, что четко регистрируется область концентраций 20 ÷ 35 мол % ацетона с повышенными выходами продуктов разложения ацетона после воздействия *ионизирующего* излучения – в зависимости от содержания воды в водно-ацетоновом растворе и температуры. Результаты по выходам продуктов радиолиза водных растворов ацетона при различных температурах, полученные при использовании методов газовой и жидкостной хроматографии, метода ЭПР, представлены в работе [26] и обсуждаются в монографии в разделе «Клатратные соединения» [19]. Нужно обратить внимание на то, что максимальный выход продуктов радиолиза ацетона в экстремуме, при сравнительно *низком* содержании ацетона, объясняется авторами влиянием высокой активации молекул в *структурированном* водно-ацетоновом растворе. На рисунке 5 показано, что при повышении температуры радиолиза выходы продуктов резко падают. Но соотношение между выходами разных продуктов радиолиза, именно ацетона, не меняется.

Авторы [19], рассмотрев все возможные эффекты с точки зрения механизма радиационно-химических процессов, пришли к заключению, что эти различия в выходах продуктов связаны только с явлениями стабилизации особых структур в растворах соединений в виде *клатратов*. Подобно многим химическим соединениям, клатраты имеют некоторую критическую температуру, выше которой они существовать не могут. Исчезают при этом и явления стабилизации структуры жидкости, обусловленные существованием упорядоченных микрообластей в объеме раствора. Критическая температура зависит от состава системы и в случае водно-ацетоновых смесей находится в интервале 25-50°C. Концентрация, при которой выходы превращения ацетона становятся высокими, составляют ~70 -75 мол % воды в водно-ацетоновых образцах, что весьма близко соответствуют ожидаемой максимальной стабилизации дисперсионной структуры раствора.

Как показали результаты анализа докладов, представленных на Всероссийской конференции («Физика водных растворов». Москва. 2022 г.), свойства воды и водных растворов всё больше привлекают внимание ученых самых разных специальностей. Осталось много нерешенных проблем, как одна из них – структура воды и водных растворов при разбавлениях. Даже при очень сильных разбавлениях в растворах присутствуют наноразмерные образования, которые могут менять свойства и влиять на их физические свойства и биологическую активность. Возможность объяснения структурных особенностей воды и ацетона за счёт образования в этих растворах клатратных соединений, *клатратов* обсуждалась в работах [15, 19, 25]. Для уточнения спектров оптического поглощения водных растворов ацетона были проведены дополнительные исследования оптического поглощения в широкой области спектров. Кроме использования в этих измерениях более тонкой кварцевой кюветы, было уделено особое внимание строгому выдерживанию промежутка времени - от приготовления водных растворов ацетона до измерения их спектров оптического поглощения. Это связано с тем, что при хранении некоторых образцов без доступа света, при комнатной температуре были зарегистрированы неравномерные изменения концентрации наноструктур за счет процессов частичной регенерации.

На Рис. 6 представлены спектры оптического поглощения водных растворов ацетона при использовании кварцевых ячеек $l = 0.5$ мм в диапазоне длин волн от 200 до 2000 нм.

Представленные результаты на Рис. 5 и на «Вставке» (Рис. 6) дали возможность зарегистрировать «сверхтонкую» структуру в верхней части спектров ацетона и водных растворов ацетона в диапазоне длин волн поглощения именно молекул ацетона. В работе [10] было показано, что добавление воды к исходным образцам ацетона только *снижает* интенсивность поглощения (200 - 340 нм) без появления сверхтонкого разрешения единой полосы поглощения клатратов, связанных между собой водородными связями. С другой стороны, внедрение НЧ Ge, в качестве «гостя» в клатратную структуру ацетона приводило к уменьшению размеров наноструктур и регистрации «тонкой структуры спектра», отличной от структуры чистого ацетона [10].

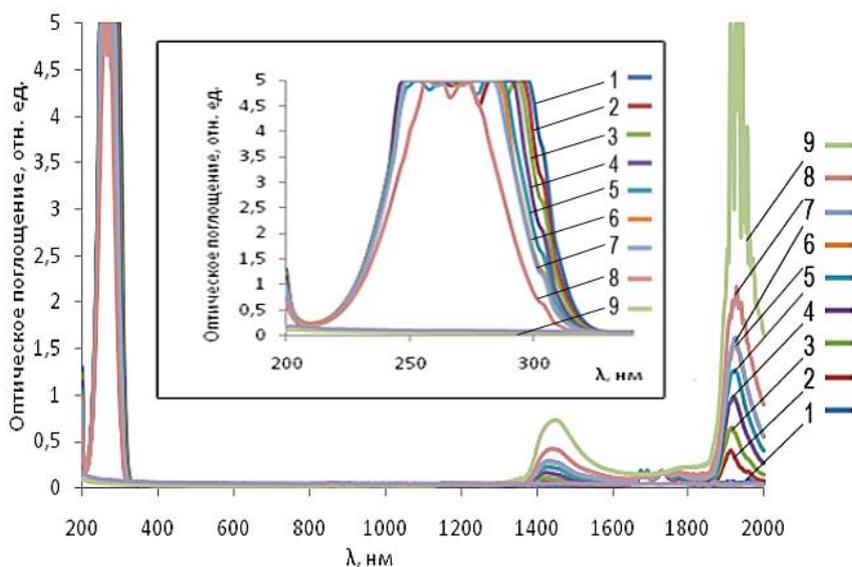


Рис. 6. Спектры оптического поглощения водных растворов ацетона с разным содержанием воды, W , мл: 1) – ацетон, A , 1 мл; 2) $A + 0,1$; 3) $A + 0,2$; 4) $A + 0,4$; 5) $A + 0,6$; 6) $A + 0,8$; 7) $A + 0,9$; 8) $A : W = 1:1$; 9) W ; 10) Спектр кварцевой кюветы, $l = 0,5$ мм).
Вставка: Спектры оптического поглощения водных растворов ацетона в диапазоне длин волн от 200 до 340 нм.

На Рис. 7. Представлены спектры оптического поглощения водных растворов ацетона с разным содержанием воды в диапазоне длин волн от 1800 до 2000 нм.

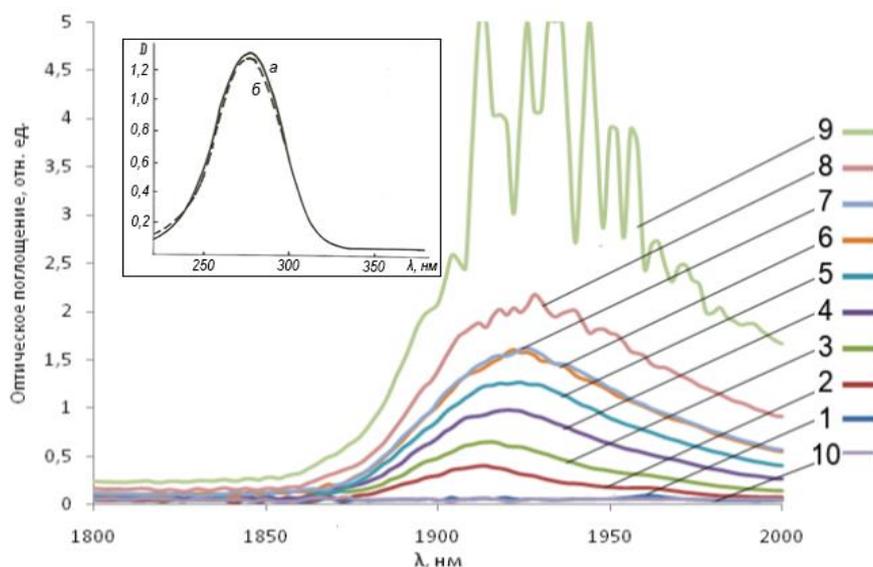


Рис. 7. Спектры оптического поглощения в ИК-диапазоне водных растворов ацетона с разным содержанием воды, W , мл: 1) – ацетон, A , 1 мл; 2) $A + 0,1$; 3) $A + 0,2$; 4) $A + 0,4$; 5) $A + 0,6$; 6) $A + 0,8$; 7) $A + 0,9$; 8) $A : W = 1:1$; 9) W ; 1,0; 10) Спектр кюветы $l = 0,5$ мм. Спектры записаны против кюветы с воздухом.

Вставка: Спектры оптического поглощения для $n-\eta^*$ перехода в метилэтилкетоне, $l = 0,57$ мм: а) после вакуумной очистки; б) после обработки цеолитом и вакуумной очистки [22].

Следует обратить внимание на четкую регистрацию спектра оптического поглощения с тонкой структурой в образце с чистой водой в аэробных условиях, а в образцах водно-

ацетоновых растворов интенсивность полос поглощения и их разрешение уменьшается, по мере снижения вклада воды.

Заключение

На основании анализа литературы можно сделать вывод о большом интересе исследователей многих стран к использованию методов лазерной абляции для получения наноразмерных частиц металлов. Однако, результатов оценки участия и влияния структурных и размерных особенностей используемых растворителей в этих системах просто недостаточно.

Использование результатов измерения спектров оптического поглощения в широкой области спектров, включая ИК, с одновременным ДРС-исследованием размерных эффектов, позволило значительно расширить понимание механизма процессов в растворителях при лазерном воздействии. Растворитель не только влияет на формирование наночастиц металлов, но и обеспечивает клатратной структурой «хозяина» для внедрения НЧ, в качестве «гостя».

Данные по изучению водно-ацетоновых растворов в качестве растворителей для широкого использования метода «лазерной абляции» подтвердили уникальные свойства воды, - «зеркальное отражение» в своих оптических свойствах в ИК – области присутствие молекул гостя, в нашем эксперименте - ацетона.

В спектрах оптического поглощения в ИК области зарегистрированы дисперсионные образования в виде клатратов воды, вклад которых в ИК спектрах резко снижается при добавлении ацетона.

Данные работ по радиолизу кетонов, проведенные в лаборатории профессора Н.А. Бах позволили объяснить «влиянием кислорода воздуха на полосы поглощения ацетона» (Рис.7) [19-24].

На конференции «Физика водных растворов. 2022» профессор Roumiana Tsenkova (Kobe University) четко определила значение исследований водных растворов различных соединений в широком диапазоне спектров, включая результаты в ИК – области, подчеркнув, что динамика изменения структурных моделей воды является объединяющим мультиразмерным биомаркером в науке Aquaphotomics [17]. Безусловно, результаты ДРС не только значительно дополнили информацию по структурным и размерным свойствам жидких систем, но и существенно углубили функциональную роль структурных моделей воды в нанотехнологии, биологии и медицине.

Многие видные ученые отмечают, что каждый год на Всероссийских конференциях «Физика водных растворов» отмечается заметное расширение тематики конференций. Вода и жизнь – всегда воспринимались вместе. Поиск воды в Солнечной системе всегда имел первостепенное значение. Поэтому пленарный доклад Зеленого Л.М. (ИКИ РАН) «СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА: В ПОИСКАХ ВОДЫ И ЖИЗНИ» подчеркнул, что тема воды, её структуры в Космическом пространстве с каждым днем становится чрезвычайно актуальной проблемой. Оказалось, что вода в Солнечной системе встречается чаще, и в более непонятном состоянии появляется на нашей планете Земля, чем представлялось раньше. Из всех открытий, связанных с существованием воды на поверхности различных объектов Солнечной системы полностью изменило планы многих стран, связанных с ускорением освоения Луны и Космоса.

Список литературы

1. Wilcoxon J.P., Provencio P.P., Samara G.E. *Synthesis and optical properties of colloidal germanium nanocrystals. Physical Review B, 2001, vol.64, no.3. Article ID 035417.*
2. Xing Chen, Qua Cai, Jing Zhang, Zhongjun Chen, Wei Wang, Ziyu Wu, Zhonghua Wu. *Synthesis and growth of germanium oxide nanoparticles in AOT reverse micelle. // Materials Letters. 61 (2007) 535-537.*

3. Prabakar. S., Shiohara A., Yanada S., Fujioka K., Yamamoto K., and Tilley R.D. *Size controlled Synthesis of germanium nanoparticles by hydride reducing agents and their biological applications. Chemistry of Materials*, 2010, vol. 22, no, 2, pp. 482–486.
4. Ревина А.А., Суворова О.В., Смирнов Ю.В., Павлов Ю.С. Синтез и свойства наночастиц германия в обратно мицеллярных растворах. Роль первичных актов восстановления ионов // *Физикохимия поверхности и защита материалов*. 2022. № 3. С.306-322.
5. Carolan Darrgh, Doyle Hugh. *Size Controlled Synthesis of Germanium nanocrystals: Effect of Ge Precursor and Hybride Reducig Agent // Journal of Nanomaterials*. 2015. Article ID 506056. 9 pages. <http://dx.doi.org/10.1155/2015/506056>.
6. Shirahata Naoto, Hirakava Daigo, Masuda Yoshitake, and Sakka Yoshio. *Size -Dependent Color Tuning of Efficiently Luminescent Germanium Nanoparticles. // ACS Publications*. 2012. DOI. Org.10.1021/1a303482s | *Langmuir*.
7. Ф.Бозон-Вердюра, Р.Брайнер, В.В.Воронов, Н.А.Кириченко, А.В.Симакин, Г.А.Шафеев. Образование наночастиц при лазерной абляции металлов в жидкостях. // *Квантовая Электроника* 33, N 8 (2003). С. 714-720.
8. Jun Liu, Changhao Liang, Zhenfei Tian, Shuyuan Zhang &Guosheng Shao. *Spontaneous Growth and Chemical Reduction Ability of Ge Nanoparticles // Scientific Reports/ 2013. P. 1-5 3: 1741 |DOI: 10.1038/step 01741*.
9. Vadavalli Saikiran, Valligatla Sreeramulu, Neelamraju Bharati, Dar Mudasir H., Chisera Alessandro, Ferrari Maurizio, Desai Narayana Rao. *Optical properties of germanium nanoparticles synthesized by pulsed laser ablation in acetone // Frontiers in Physics| Optics and Photonics. October 2014. V. 2. Article 57. P. 1-9*.
10. Ревина А.А., Савельев В.В., Кривенко Т.В., Кабанова В.А., Высоцкий В.В., Позин С.И. Синтез и свойства наноразмерных частиц германия в ацетоне при использовании лазерного излучения // *Физикохимия поверхности и защита материалов*. 2023, принята в печать.
11. Шитова Е.С., Макаров Ф.В., Перцев А.А., Пономаренко А.П., Штраус А.А. Особенности и направления развития метода лазерной абляции для синтеза наночастиц. // *Аналитика*, 2023, Т.13, N. 1, С. 48-54.
12. Колтовой Н. *Структура и свойство воды. Книга 2//М. Электронное издание. 2022. URI: <https://koltovoi.Nethouse.ru>*.
13. Петрянов И.В. *Самое необыкновенное вещество в мире. // Издательство - Педагогика*. 1975.
14. Malenkov G.G., Tytik D.L., Heligovskaya E.A. *Hydrogen bonds in computer simulated water// J. Mol. Liquids*. 1999. 82(1) 27-38.
15. Rodnikova M.I. Buljonkov V.A. in *Structural self-organization in solutions and at the phase boundary/Resp. ed. A.Yu. Tsivadze. – М.: Publishing house LKI, 2008. – 544*.
16. Щербаков И.А. *Нанообъекты как составная часть водных растворов. // Доклады. Конф. Физика водных растворов. Москва 2018 г.*
17. Malenkov G.G. *Structural and dynamical heterogeneity of liquids. Renesit, 2020. 12 (1), 29-30. DOI 10. 17525*.
18. Renkes, G.D., Wettack, F.S. (1969). *Fluorescence of acetone in the solution phase. Journal of the American Chemical Society*, 91(26), 7514-7515. Doi: 10.1021/ja01054a051).
19. Шубин В.Н., Кабакчи С.А. «Клатратные соединения» в монографии *Теория и методы радиационной химии воды. Изд-во «Наука». Москва. 1969 г. С. 216*.
20. Ермакова Г.Л., Ларин В.А., Ревина А.А., Бах Н.А. *Радиолиз н-алкилкетонов Химия высоких энергий, 1969. Т.3. № 1. С. 94*.
21. Revina A. *Transient Species of Alkylketone Radiolyses.//Proceedings of 10- th Conference on Radioisotopes. 1971. Japan AIF*.
22. Bach N.A., Borisenko G.L., Kostin A.K., Revina A. A. *Pulse Radiolysis of alkylketones // Int. J. Radiat. Phys. Chem. 1972. Vol. 4. № 2. P. 121-134*.
23. Ларин В.А., Карасев А.Л., Веселовская Н.В., Бах Н.А. *ХВЭ, 1968. 2, 325*.

24. Борисенко Г.Л., Бах Н.А. Образование комплексов с переносом заряда при импульсном радиоллизе *n*-алкилкетонов // *Химия высоких энергий*. 1975. Т. 9. № 3. С. 198 -202.
25. Ермаков В.И., Щербаков В.В., Артемкина Ю.М. «Структура и электромагнитные свойства воды и водных растворов»: Учебное пособие. - М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2014. -220 с. ISBN978-5-7237-1156-3.
26. Roumiana Tsenkova. Aquaphotomics: Water spectral Pattern Dynamics as Multidimensional Integrative Biomarker // Сб. трудов 5-ой всероссийской конференции «Физика водных растворов». 21-23 ноября 2022 г. ИОФРАН.
27. Новаковская Ю.В. Жесткость / мягкость сетки водородных связей в водном растворе как фактор устойчивости и лабильности системы// Сб. трудов 5-ой всероссийской конференции «Физика водных растворов». 21-23 ноября 2022 г. С. 24. ИОФРАН.

УДК 546.05

Немного алхимии, много нанотехнологий, две щепотки зеленных и природоподобных технологий

*Кричевский Г.Е.,
доктор технических наук, профессор,
Вице-президент Нанотехнологического общества России,
gek20003@gmail.com*

Аннотация. Этот текст не обо всей науке, которой я занимаюсь, а только об одной очень интересной теме для меня и очень многих отраслей индустрии и областей науки и техники. Речь идёт о получении и практическом использовании наночастиц благородных (серебро, золото, платина) и тяжёлых (железо, никель, кобальт, свинец, титан и др.) металлов. Это направление динамично развивается во многих развитых странах. Наши ученые идут другим очень дорогим и опасным путем.

Ключевые слова: нанотехнологии, наночастицы, химия, коллоидная химия, физика, металлы, текстиль, производство, наука, природа, природоподобные технологии.

UDC 546.05

A Little Alchemy, a Lot of Nanotechnology, Two Pinches of Green and Nature-Like Technologies

*Krichevsky G. E.,
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Vice-President of Nanotechnological Society of Russia,
gek20003@gmail.com*

Abstract. This text is not about all the science that I do, but only about one very interesting topic for me and many industries and areas of science and technology. We are talking about the production and practical use of nanoparticles of noble (silver, gold, platinum) and heavy (iron, nickel, cobalt, lead, titanium, etc.) metals. This area is developing dynamically in many developed countries. Our scientists are following a different, very expensive and dangerous path.

Keywords: nanotechnology, nanoparticles, chemistry, colloidal chemistry, physics, metals, textiles, manufacturing, science, nature, nature-like technologies.

Немного алхимии, много нанотехнологий, две щепотки зеленных и природоподобных технологий

Немного алхимии, много нанотехнологий, две щепотки зеленных и природоподобных технологий, а на выходе продукция с необыкновенными полезными свойствами - наночастицы благородных металлов. Ну и чуть-чуть похвальбы.

«Если гора не идёт к Магомету, то ...»

Введение

Я уже несколько лет не преподаю ни в каком вузе (университете), но продолжаю заниматься научно-практическими разработками для нашей семейной фирмы (научный руководитель) и просвещением в разной форме (книги, учебники, учебные пособия, издание журнала НБИКС-ИТ и др.).

Но в этом тексте я о просветительстве говорить не буду. Это отдельная тема и требует написания другой статьи. Этот текст даже не обо всей науке, которой я занимаюсь, а только об одной очень интересной теме для меня и очень многих отраслей индустрии и областей науки и техники. Речь идёт о получении и практическом использовании наночастиц благородных (серебро, золото, платина) и тяжёлых (железо, никель, кобальт, свинец, титан и др.) металлов.

Почему я пишу этот текст? Во-первых, большинство людей не знают об очень интересном научно-практическом направлении, которым я занимаюсь уже много лет. Это направление динамично развивается во многих развитых странах. Наши ученые идут другим очень дорогим и опасным путем. Во-вторых, мне очень много лет. Есть опасность, что не успею рассказать о том, что меня волнует, а кому-то мои знания могут пригодиться. Книжки читать не в моде, не в тренде в клиповом мире. А так прочитают этот текст, и кто-то полезет в мои книжки.

Почему я химик текстильщик уже около 20 лет занимаюсь этой проблемой, одним из важнейших направлений нанотехнологий? Притом, что химия текстиля – моя основная, любимая специальность. Про отношения к моей специальности (признание в любви) я давно собираюсь написать отдельный текст. Даже имеются его наброски. Может и соберусь.

Так вот и меня, и практически всех специалистов химиков-текстильщиков, да и других специалистов (пряжильщиков, ткачей и т.д.) распад СССР, последующая за этим индустриализация экономики России, в том числе практическое исчезновение текстильной промышленности и, как следствие, закрытие соответствующих специальностей в российских вузах и в университетах лишила возможности работать по специальности. Каждый искал себя в новых обстоятельствах. Многие выпали насовсем и навсегда из своей специальности. К счастью, наша специальность – химия текстиля (сегодня, можно сказать, химия, физика, фотохимия, нанотехнологии, информационные, био-, когнитивные технологии текстиля) плотно связана со всеми фундаментальными науками и прорывными технологиями XXI века. Эта плотная связь (конвергенция) касается и связи химии текстиля с нанотехнологиями, сегодня играющей большую роль в производстве текстиля: нановолокна разной природы, наноформы препаратов в заключительной отделке, антибактериальные препараты на основе наночастиц металлов и др. Нанотехнологии, которые изучают, используют наночастицы (размер 1-100 нанометров), меня заинтересовали почти сразу после её признания в ряде высокотехнологичных стран (США, Германия, Китай).

К тому же нанотехнология «опирается», как и земля, на двух китов. Одна часть нанотехнологии стоит прочно на радиоэлектронике (современные чипы уже уменьшились до 2 наноматериал) и на неё верно работает. Без нанотехнологии не было бы современной микро-, наноэлектроники и многих других современных областей науки и техники, в том числе современной информационной технологии.

А вот вторая часть нанотехнологий и её вторая нога, на которой она также прочно стоит, как и на первой ноге – это один из интереснейших разделов химии – коллоидная химия. Коллоидная химия много чего изучает, но одно из главных её направлений – это изучение свойств и поведение твердых частиц веществ в жидкостях. Если эти частицы имеют размер 1-100 нм, то это не только коллоидная химия, но и нанотехнологии. Другое дело, что коллоидники никогда не фокусировались на этом интервале размера частиц и поэтому не знали, что в этом интервале частицы, то есть наночастицы приобретают очень ценный набор новых свойств. И это джентльменский набор физических, химических, биологических свойств делают наночастицы и материалы на их основе чрезвычайно ценными продуктами в электро-

нике, медицине, современной оптике, в очистке воды и воздуха, в защите окружающей среды, в сельском хозяйстве, в производстве текстиля, военном деле, в дизайне и т.д.

С учётом того, что химия текстиля с теоретической точки зрения является прикладной физической и коллоидной химией, и многие мои учебники и монографии подводят в качестве базы химии текстиля физическую и коллоидную химию, я очень быстро стал большим поклонником нанотехнологии. На сегодняшний день я написал и издал несколько книг, учебников и учебных пособий по нанотехнологии (смотри в конце текста библиографию), а в 2014 году меня выбрали вице-президентом Нанотехнологического общества России (НОР). Так что с тех пор от нанотехнологий я завишу не только идеями, ну и по общественной линии.

Часть 1. Очень коротко про нанотехнологии, про зелёные и природоподобные технологии.

Очень коротко про нанотехнологии, про зелёные и природоподобные технологии. Это нам понадобится, поскольку то, чем я занимаюсь – это три важнейших направления современности, которые тесно переплетаются, синергично действуют друг на друга, находясь в одном флаконе современного развития цивилизации.

Нанотехнология – наука и технология, оперирующая частицами наноразмеров (1-100 нм), изучает свойства этих частиц и материалов на их основе.

Нанотехнологии – междисциплинарная технология, которая основывается на фундаментальных науках (физика, математика, химия, биология) и конвергентно связана с прорывными технологиями XXI века (информационные, био-, когнитивные, робототехника, ИИ).

Нанотехнологии – межотраслевые технологии, широко используемые практически во всех отраслях индустрии и областях науки и техники.

Один из важнейший постулатов нанотехнологии гласит: «Свойства (весь набор) наночастиц и материалов из них определяется не только их химической природой (металлы, формы углерода, керамика, белки, углеводы и др.), но и их размером и формой.

Чтобы подчеркнуть значимость этих показателей в нанотехнологии, я даже вынес эту зависимость на обложку моего двухтомника «Основы нанотехнологий»

Зелёные технологии – это не только технологии, но новая философия взаимоотношений технологий и природы. Они пришли из химии, где были разработаны их принципы.

Зелёные технологии – это те технологии, которые не несут вредных нагрузок на природу:

- не имеют отходов (не надо от них избавляться);
- не используют невозобновляемое сырьё и источники энергии;
- не используют вредное сырьё;
- не используют органические растворители, а используют водные технологии;
- используют катализаторы и биокатализаторы;
- исключают риски и опасности пожаров и взрывов;
- используют контроль и управление в режиме 24/7;
- используют энерго-, сырьё- и водосберегающие технологии.

Это очень разумные правила, щадящие природу, но целиком их выполнять непросто. Тем не менее, многие отрасли, в том числе и химия, динамично развиваются и становятся всё зеленее и зеленее.

Я мог бы привести множество примеров зелёных технологий, но на это уйдёт много строк. Это имеется в моих книгах. Пожалуй, приведу несколько примеров:

1. Ресайклинг бутылок из полиэфира (полиэтилентерефталат). Их полимерный состав аналогичен полимерному полиэфирному волокну (лавсан). Бутылки собирают и отправляют на заводы по их переработке, то есть их переплавляют и делают полиэфирную крошку, а из расплава формируют вторичное волокно, идущее на производства текстиля.

2. Фотовольтаика – это использование солнечной энергии для выработки электричества. Солнечная энергия поступает на нашу планету в избытке, а употребляется только небольшая

ее часть. При этой трансформации энергии на природу не оказывается вредной нагрузки, как в случае ТЭС, ГЭС и АЭС.

Вы вправе спросить, чем отличаются зелёные технологии от экологии.

Принципиально отличаются.

Экология тоже изучает взаимоотношения антропогенного воздействия на природу и ищет пути очистки выбросов обычных технологий (газа, жидкости). Она действует как чистильщик (клининг). Зелёные технологии превентивно формируются, создаются безотходными, безвредными, безаварийными, энерго-, сырьё- и водосберегающими.

Природоподобные технологии – это технологии, подсмотренные в природе, проанализированные и переведённые на инженерный и технологический язык. А дальше происходит создание рукотворной природоподобной технологии. Это научно-практическое направление называется бионикой, или биомиметикой, или биомимикрией.

Человек занимается бионикой с незапамятных времен, с самого начала цивилизации. Только и делает, что подсматривает, изучает, чтобы взять у мудрой природы и приспособить для своей пользы.

Так происходило, когда человек окультуривал все виды полезных растений, когда одомашнивал диких животных, когда учился производить хлеб, вино, пиво, кисломолочные продукты, и уже недавно, когда слямзил у солнца способность к атомным и ядерным превращениям. Да и упомянутая в зелёных технологиях фотовольтаика, конечно, природоподобная технология, цап-царапнутая у всех растений, использующих фотосинтез.

Очень часто зелёные и природоподобные технологии совпадают (фотовольтаика). Но не всегда. Например, ресайклинг полиэфира из бутылок

– только зелёная, но не природоподобная технология.

Огромную роль в развитии нанотехнологий сыграло открытие в середине прошлого века целой серии различных видов электронной микроскопии (просвечивающая, сканирующая, атомно-силовая и др.). С её помощью можно наблюдать объекты размером до 1-2 нанометров. Эти возможности дали развитие не только нанотехнологиям, но и практически всем фундаментальным и технологическим наукам.

Алхимия – это эмпирическая протонаука, предшествовавшая в Европе началу формирования наук, основанных на реальных законах физики, химии, математики и биологии. Время европейской алхимии – позднее средневековье. Алхимия искала возможности превращения неблагородных металлов в благородные (золото прежде всего) и открытие эликсира жизни. Ни того, ни другого алхимии достичь не удалось. Зато по дороге алхимия открыла очень много полезных материалов и технологий. Так что не стоит ругать алхимию, как это делали в моё время. Алхимия могла сделать только то, что позволяло ей общее развитие науки того времени.

Сейчас и нанотехнологии, и ядерная физика близки к мечте алхимиков. Нанотехнологии, переводя многие вещества, в том числе и благородные металлы из макроразмеров в наночастицы, придаёт им новые, не присущие им ранее свойства. Например, наночастицы и материалы из них приобретают суперпрочность, способность переходить из класса непроводников в проводники, а благородные металлы в зависимости от размера и формы наночастиц могут менять цвет, который не совпадает с цветом этих металлов в макроформе. Например, золото может иметь такие цвета как красный, синий, серебро – коричневый.

Часть 2. Как можно и как лучше производить наночастицы

Наночастицы в нанотехнологиях занимают ведущее место. Поэтому их производство также очень важно. Существует два принципа производства наночастиц.

Традиционные методы: «сверху-вниз» и «снизу-вверх».

«Снизу-вверх» – это дробление разными физическими дорогостоящими методами макроформы материала до наноразмерных частиц. Это рукотворные технологии, и они широко

описаны в моих книгах по нанотехнологиям. С них нанотехнологи-физики начали и продолжают производить наночастицы.

Нанотехнологии «снизу-вверх» – это ассоциация атомов и молекул до наноразмерных частиц.

Эта технология широко используется природой. Два ярких примера: биосинтез белков из аминокислот и фотосинтез полисахаридов из моносахаров.

Химические методы заключаются в восстановлении катионов металлов до нульвалентных атомов, которые дальше ассоциируются до наночастиц.

В химических методах производства наночастиц металлов в качестве восстановителей используются вредные и экзотические восстановители. Значит, это не зелёная технология.

Зелёная и природоподобная биотехнология, используемая на нашем производстве

Вот мы, наконец, добрались до того, чем занимаюсь я, мои коллеги и помощники.

Это биосинтез наночастиц всех благородных и тяжёлых металлов по зелёной и природоподобной технологии. А это значит, что эта технология не грузит, не напрягает природу (комнатная или не более 60°C температура), водная система, всё безвредное, экологичное.

Если это природоподобная технология, следовательно, её подобие, её основы имеются в природе. Ну, и что именно?

Растения, произрастающие на земле и водоёмах (пресных, солёных) под действием солнца используют принцип фотосинтеза, в результате которого синтезируется множество продуктов обмена (высокомолекулярные полисахариды и белки, моносахара, фенолы и др.), которые обладают восстановительными свойствами. Когда корневая система растений сталкивается с катионами металлов, находящихся в почве или в воде, то происходит взаимодействие катионов с продуктами обмена, обладающими восстановительными свойствами, и катионами металлов. Последние восстанавливаются до атомов металлов, а далее ассоциируются до наночастиц. Получается, что растения, все их части (корни, ствол, листья, цветы, ягоды, плоды), содержащие продукты обмена, выступают в роли биофабрик. Нам остаётся перевести основу этой биотехнологии на язык человеческой рукотворной технологии. Что мы и делаем.

Ответить на вопрос, кто первый начал реализовывать природную технологию восстановления катионов металлов метаболитами растений, не удаётся. Кому принадлежит первородство этой технологии? Видимо, правильно сказать, что главным автором является природа, а рукотворная технология на основе природной появилась в Индии, Китае в начале XXI века. И сразу можно было наблюдать лавину публикацией по биосинтезу наночастиц благородных и тяжёлых металлов и сразу началось практическое использование их в разных областях, прежде всего, в медицине (ранозаживление, онкология, санитария, диагностика и др.). Наночастицы металлов также используются в электронике, при защите окружающей среды, в фильтрах для очистки воды и воздуха («чистая комната»).

На сегодня сложилось несколько направлений биосинтеза наночастиц металлов:

– Использование растений в качестве фабрики по производству наночастиц металлов. Растения подкармливают солями металлов; внутри растений соли металлов диссоциируют на ионы остатков кислоты и на катионы металлов. Последние восстанавливаются продуктами обмена растений до атомов металлов, агрегирующих до наночастиц металлов. Далее растения подвергают измельчению и выделяют из них наночастицы. Эта технология экзотическая, малотехнологичная, но её иногда используют для обогащения металлической руды, содержащий драгметаллы.

– Использование биомассы растений, заранее измельчённой и высушенной. Далее следует процесс, аналогичный описанному выше. Эта технология более экономична и технологична. Она часто используется для биосинтеза наночастиц металлов.

– Использование экстрактов растений, в которых содержится множество продуктов обмена, и практически все они являются биовосстановителями катионов. Эта технология более технологична, чем первые две, но требует специальной операции получения экстракта.

– Использование индивидуальных продуктов обмена растений, выделенных из экстрактов. Это могут быть полимеры (полисахариды, белки, моносахара, фенола и др.). Эта технология очень удобная, контролируемая, управляемая в том числе по размеру и форме наночастиц металлов, но она включает в себя операции экстракции и выделения из экстракта индивидуальных продуктов обмена. Она используется не только для производства наночастиц, но и для изучения механизмов протекающих реакций.

– Ещё одной весьма экзотической технологией биосинтеза наночастиц металлов является использование всех видов микроорганизмов (бактерий, грибов, дрожжей, микроводорослей и вирусов) в качестве очень маленьких фабрик биосинтеза наночастиц металлов. Дело в том, что катионы металлов при встрече с этими малюсенькими организмами сначала вступают в реакцию восстановления катионов с определённым веществом оболочки клетки до нульвалентного атома, который, в свою очередь, агрегирует до наночастиц металлов. При этом клетка микроорганизмов «продырявливается» и туда проходит часть катионов. Там они наводят шухер. Если их концентрация невысока, то они взаимодействуют с основными составляющими клетки (ДНК, РНК, ферменты и др.), которые восстанавливают катионы до атомов металлов, агрегирующих затем до наночастиц металлов.

Эта технология относится к микробиологии, и её должны проводить микробиологи в определённых безопасных условиях.

Но! И это надо знать! Если концентрация катионов, проникших внутрь клетки микроорганизма, выше критической, то начинается деструкция аппарата репликации клетки (ДНК, РНК), возникает так называемый кислородный стресс, и клетка погибает. Следовательно, катион металла и наночастицы металлов являются биоцидами, способными выступать в роли антисептика, антимикробных и антивирусных, противораковых препаратов. Отсюда следует такой интерес к наночастицам металлов в различных областях медицины (ранозаживление, онкология, гинекология, проктология, дерматология, урология и др.).

- И ещё одна технология – самая экономичная. В качестве биовосстановителей используют отходы сельского хозяйства и пищевые отходы (из столовых и ресторанов: очистки фруктов и овощей, возникающих при их переработке, при приготовлении соков и вина) - всё то, что уничтожается органической природой. Там содержится все те же продукты обмена, что и в растениях, овощах, фруктах, зерновых, в чае и кофе. Это технология похожа на технологию использования биомассы.

Все перечисленные технологии объединены основной реакцией биовосстановления, в которой катионы металлов восстанавливаются органическими веществами до нейтральных атомов металлов, ассоциирующихся в наночастицы металлов.

При этом биовосстановители окисляются, то есть это редокс (окислительно-восстановительная) система:

Биовосстановитель играет ещё и роль коллоидного стабилизатора, удерживающего нанодисперсию в определённых размерах частиц (1-100 нм).

В нашей технологии мы выбрали в качестве биовосстановителя полисахарид – альгинат (соль альгиновой кислоты, фотосинтезируемой бурыми водорослями).

В нашей биотехнологии альгинат в форме гидрогеля играет тройственную роль:

– как биореактор, в котором происходит восстановление катионов до нейтральных атомов;

– как биовосстановитель (содержит большое количество гидроксильных групп (полисахарид));

– как коллоидный стабилизатор нанодисперсии наночастиц металла.

На нашем производстве (город Москва), которое специализируется на выпуске медицинских изделий на основе гидрогелей биополимеров (матрица депо), содержащих лекарственные вещества и активные биологические молекулы, производятся в форме аппликаций и ге-

лей – ранозаживляющие медицинские изделия, содержащие наночастицы серебра, биосинтезированные на вышеописанной технологии биосинтеза.

Наша продукция под общим брендом «Колетекс» (Coletex) широко используется в разных областях медицины (хирургия, онкология, гинекология, стоматология, проктология, урология) и доходит до больных через многочисленные сети аптек и через главные медицинские учреждения РФ.

Что касается наночастиц металлов, производимых нами по оригинальной, экономичной, зелёной технологии, то они могли бы быть эффективно использованы в следующих важных направлениях:

- в медицине: онкология, подавление болезнетворных бактерий и вирусов, дезинфекция в больницах;

- в органическом катализе;

- в сельском хозяйстве для обработки посевного материала;

- в производстве современной упаковки продуктов питания (антимикробность);

- для повышения эффективности солнечных батарей;

- для защиты окружающей среды;

- для фильтрации воды и воздуха.

Это всё реально, но для небольшой компании, как наша, это не по силам. Надо искать заинтересованных наночастицами металлов структуры, как потенциальных потребителей. Мы можем производить наночастицы всех благородных и всех тяжёлых металлов. Если кто-то из вас может в организации таких контактов помочь или сам пожелает поучаствовать в использовании наночастиц металлов, то буду благодарен.

Не думайте, что я не предпринимал каких-то усилий. Это был бы не Я. Я в период пандемии предлагал Минздраву организовать производство антиковидных препаратов на основе наночастиц металлов (в Израиле произвели и использовали назальный спрей от ковида). Предлагал специалистам по органическому катализу, - мимо. За рубежом успешно используют наночастицы серебра, золота, платины в органическом катализе.

Видимо, у большинства современных российских учёных прививка от всего нового (а не от ковида). «Только своё, пускай и старьё, но моё, - чужого нам не надо». К сожалению, до сих пор ключевое слово, пришедшее из времен СССР, – это «внедрение». В том смысле, что человек или организация разработали что-то новое, но кто-то препятствует новации, и ее приходится насильно внедрять.

Почему мне захотелось написать этот текст

Это возрастное. Могу в любое время покинуть этот мир. Туда не захватишь богатство, тем более, если у тебя его нет. А вот знания утащить можно, если ими не поделиться. Поделишься, и кому-то это окажется полезным, кто-то, кто не знал, чем я занимался профессионально, узнает.

В дополнение к этому тексту прикладываю список моих книг, изданных в последние годы, имеющих отношение к данному тексту.

PS. Я большую часть жизни занимаюсь проблемами, напрямую или опосредованно связанными с живой природой и не перестаю удивляться и восхищаться её мудростью, целесообразностью и функциональностью. Стараюсь учиться у неё, оберегать природу как технолог. Об этом я пишу, просвещаю людей разными способами.

Я человек в традиционном смысле неверующий, скорее агностик, но не совсем. Мне близка позиция позднего Альберта Эйнштейна. Конечно, люди, серьёзно занимающиеся наукой, не могут верить в религиозные сказки, сочинённые много тысяч лет тому назад. Человек того времени был ещё очень мало знающим об окружающем мире, страшющийся его, и поэтому коллективно формировал разные религии, населенные человекоподобными богами, которые должны были человека защищать, наказывать. Прошли тысячелетия, а эти сказки, которые

реально были очень полезны человеку тогда, остались без изменений и служат на пользу, прежде всего, религиозным начальникам, присвоившим себе право общаться с богами.

Я считаю, что мир, вселенная, в том числе жизнь на земле животных, растений и микроорганизмов подчиняется законам физики, химии, биологии, часть из которых человек открыл, а часть ещё остаётся для нас пока за кадром. Как мудро выразился Альберт Эйнштейн, «Самое удивительное состоит в том, что мир познаваем», то есть это процесс. Вот в фундаментальные законы физики, химии, биологии я верю. Для меня это и есть "божественное". Они не могут быть другими, во всяком случае в нашем мире обитания. То, что им противоречит, при объективной проверке оказывается ошибкой или обманом.

Литература, имеющее отношение к теме этого текста

1. Кричевский Г. Е. *Нано-, био-, химические технологии в производстве нового поколения волокон, текстиля и одежды. Издание первое.* — М.: 2011. - 528 с. Учебное пособие переиздано в Германии в 2011 г.

2. Кричевский Бионика. *Учимся мудрости у природы. Учебное пособие.* – М. 2015 – 132 с. Учебное пособие переиздано в Германии на бти европейских языках.

3. Кричевский. *Возрождение природных красителей / Москва: ПабЛит, 2017, 563 с. Переиздано в Германии в 2012 г.*

4. Г.Е. Кричевский. *Зеленые и природоподобные технологии – основа устойчивого развития для будущих поколений. Т.1-3 Москва: Грин Принт, 2019, 416 с. Переиздано в Германии в 2020 г.*

5. Г.Е. Кричевский. *НБИКС-технологии для Мира и Войны / Саарбрюккен, Германия: Ламберт, 2017, 634 с.*

6. Г.Е. Кричевский. *Золь-гель технологии: учебное пособие в двух частях / Г. Е. Кричевский.* – Москва: Грин Принт, 2023, 256 с.

7. *Основы нанотехнологий: учебное пособие: в 2 т. / Г. Е. Кричевский.* - Москва: Грин Принт, сор. 2022., 570 с.

8. Г.Е. Кричевский. *Структурная беспигментная окраска в природе.* – М.: Грин Принт, 2023 – 158 с.

Технологии



Новые патенты США: 3D-печать

Олег Фиговский

Израильская ассоциация изобретателей, Хайфа. Израиль

figovsky@gmail.com

Аннотация: 3D-печать – быстроразвивающаяся область современной промышленности. В этом обзоре проводится обзор новых патентов США по этой тематике.

Ключевые слова: 3D-печать; применение в гражданском и военном строительстве; применение в промышленности и медицине.

2023 год стал еще одним годом перемен и роста для индустрии аддитивного производства, и 2024 год обещает быть столь же захватывающим. Итак, чего же можно ожидать? Узнайте о четырех тенденциях, которые, как мы ожидаем, окажут наибольшее влияние в наступающем году.

В конце каждого года мы размышляем о нашей отрасли. Что изменилось за последние двенадцать месяцев? И что мы увидим в следующем году? Обычно ответ один и тот же: «Индустрия продолжает расти».

В этом году немного по-другому. Внедрение 3D-печати не просто растёт. Оно меняется. Мы видим изменение подходов. Изменение мышления. Смещение рынков. И даже смещение ограничений. Вот тенденции, которые, как мы ожидаем, окажут наибольшее влияние в 2024 году:

- 3D-печать: два разных пути внедрения

Мы видим два четко определенных и сосуществующих подхода к тому, как компании внедряют 3D-печать.

- Рост «среднего класса» 3D-печати: машины среднего класса для рынка среднего класса.

Традиционно 3D-печать предлагала два варианта: малобюджетный или топовый аппарат. В результате остался большой сегмент клиентов, потребности которого не были удовлетворены — до сих пор.

- Изменение мышления: от «Почему?» о том, как?"

Компании теперь хорошо осведомлены о преимуществах 3D-печати — они больше не задаются вопросом, почему им следует ее использовать. Теперь они задаются вопросом, как можно интегрировать эту технологию и увеличить производство.

- Массовое производство и 3D-печать: станет ли мечта реальностью?

Вдохновляющие инновации на таких рынках, как Китай, США и Германия, начинают делать затраты на 3D-печать столь же желательными, как и ее преимущества. Увидим ли мы, что это станет жизнеспособной технологией массового производства?

Понятно, что у 3D-печати блестящее будущее, и она продолжит развиваться в ближайшие месяцы. Эти тенденции являются явным признаком того, как отрасль развивается и меняется, чтобы удовлетворить постоянно меняющиеся потребности производителей. Мировой рынок 3D-печати вырос до \$98,31 млрд в 2023 году, что сопровождается впечатляющим совокупным годовым темпом роста в 18,92% с 2023 по 2032 год, что создает основу для волны инноваций и достижений в отрасли.

В 2024 году в центре внимания будет интеграция передовых материалов с особым упором на экологичность, большую персонализацию и интеграцию 5G.

По мере приближения 2024 года сфера 3D-печати находится на пороге значительных преобразований, что побуждает производителей принять эти тенденции, чтобы оставаться впереди на растущем конкурентном рынке. Изучите наши прогнозируемые тенденции на 2024 год, чтобы получить комплексный прогноз.

Novel US Patents: 3D-print

Oleg Figovsky

Israel Association of Inventors, Haifa, Israel

figovsky@gmail.com

Abstract: 3D-printing is the quickly expanding area of modern industry. In this review is carrying review of novel US patents on this topics.

Keywords: 3D-printing; application in civil & military engineering; application in industry and medicine.

Novel US Patents on the 3D-print

2023 was yet another year of change and growth for the additive manufacturing industry — and 2024 promises to be just as exciting. So, what can you expect? Read up on the four trends we expect to have the biggest impact in the year to come.

At the end of every year, we reflect on our industry. What has changed in the last twelve months? And what will we see in the year to come? Normally, the answer is the same: “The industry continues to grow.”

This year is a little different. The adoption of 3D printing isn’t just increasing. It’s shifting. We see shifting approaches. Shifting mindsets. Shifting markets. And even shifting limitations. These are the trends we expect to have the biggest impact in 2024:

- 3D printing: two distinct paths to adoption

We can see two clearly defined — and co-existing — approaches to how companies adopt 3D printing.

- The rise of 3D printing’s ‘middle class’: mid-range machines for the mid-range market

Traditionally, 3D printing offered two options: low-budget or a top-end machine. This left a large customer segment whose needs weren't being met — until now.

- Shifting mindsets: from “Why?” to “How?”

Companies are now well aware of the benefits of 3D printing — they no longer ask why they should use it. Now, they're asking how they can integrate the technology and scale up production.

- Mass manufacturing meets 3D printing: will dream become reality?

Inspiring innovations in markets such as China, the US, and Germany are beginning to make 3D printing's costs as desirable as its benefits. Will we see it become a viable mass-manufacturing technology?

It's clear that 3D printing has a bright future and will continue to develop in the months to come. These trends are a clear sign of how the industry is maturing and shifting to meet the ever-changing needs of manufacturers. The global 3D printing market surged towards a size of \$98.31 billion in 2023, accompanied by a remarkable compounded annual growth rate of 18.92% from 2023 to 2032, the stage is set for a wave of innovation and advancements within the industry.

In 2024, the spotlight will shine on the integration of advanced materials, with a particular emphasis on sustainability, more personalization, and the integration of 5G.

As we approach 2024, the 3D printing landscape is on the brink of remarkable transformations, urging manufacturers to embrace these trends to stay ahead in an increasingly competitive market. Explore our predicted 2024 trends for a comprehensive outlook.

We can expect to see a surge in advanced materials being developed and used in 2024, especially when it comes to making strides toward sustainability. Mass customization is poised to reach new heights in 2024, thanks to advancements in 3D printing technologies. Manufacturers will increas-

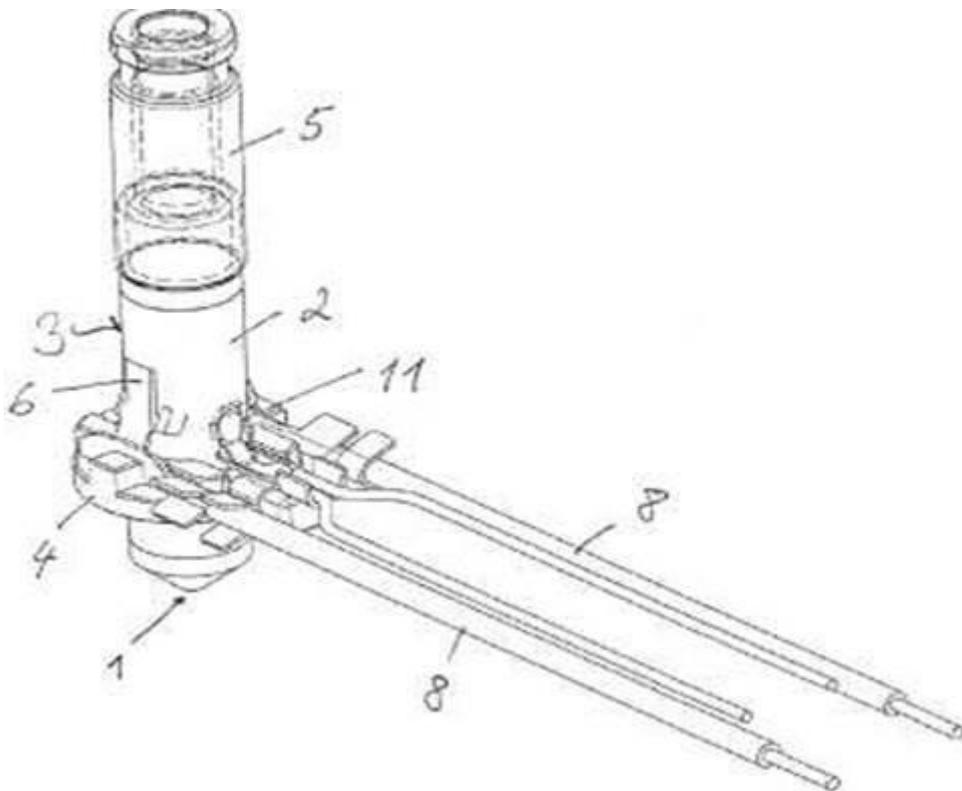
ingly leverage the power of additive manufacturing to produce personalized products at scale, catering to individual customer preferences. This trend is expected to disrupt the industry by offering businesses a competitive edge in delivering tailor-made solutions. From biodegradable polymers to high-performance alloys, the materials used in additive manufacturing will become more diverse, allowing for the creation of intricate and durable structures. This trend aligns with the growing demand for customized, application-specific products across various industries.

The integration of 5G technology with 3D printing processes will streamline production workflows in 2024. Faster data transfer and reduced latency will enable real-time monitoring and control of 3D printing operations, enhancing efficiency and minimizing errors. This convergence of 5G and additive manufacturing will be particularly crucial for industries that require rapid prototyping and on-demand production. In 2024, the industry will witness a heightened emphasis on sustainable practices, with an increased use of eco-friendly materials and energy-efficient printing processes. Manufacturers adopting greener 3D printing solutions will not only contribute to environmental preservation but also align with the rising demand for sustainable products. As we embark on the journey into 2024, the 3D printing landscape is poised for remarkable transformations. Embracing these trends will be crucial for manufacturers looking to stay ahead in an increasingly competitive market.

Injection molding, an essential in manufacturing, excels in mass-producing plastic parts with precision and cost-effectiveness. Yet, the rise of industrial 3D printing introduces a transformative shift, challenging traditional methods with its tool-less process and design versatility, especially in 3D printing for production and creating 3D printing injection molds. This synergy between injection molding and 3D printing in manufacturing marks a new frontier, blending established efficiency with innovative flexibility.

These trends are illustrated the novel US patents on the 3D – print:

US2024173916 (A1)



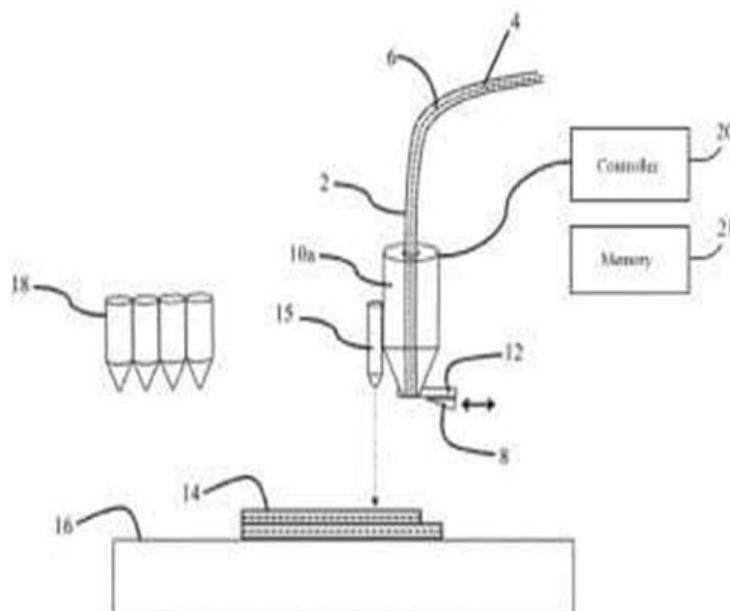
A print head for a 3D printer includes a nozzle for dispensing molten material. A pipe is connected to the nozzle and carrying a heating resistor layer. The pipe is seated in an annular bracket.

Spring contacts are mounted on the bracket, which contacts bear against the pipe at mutually opposite points and contact the heating resistor layer.

US2024126233 (A1) [1]

A process for manufacturing a rigid aquatic floating object including an elongate three-dimensional external profile having in total a main length extending from its nose to its tail, a thickness, a width, a deck and an underside. The process includes a) digitally modelling the floating object to be manufactured, b) producing a hollow and apertured internal skeleton by additive manufacturing/3D printing of a multitude of plastic wires that are locally connected to one another geometrically and that reproduce a three-dimensional mesh obtained in a), c) placing the result under vacuum and bonding at least one composite sheet made of fibre and resin around the skeleton forming a shell, d) applying successive fibre-and-resin layers so as to reinforce, via stratification, the shell of step c), and e) finishing the external surface of the stratified sheets made of fibre-and-resin composite by sanding to obtain the final shape of the floating object.

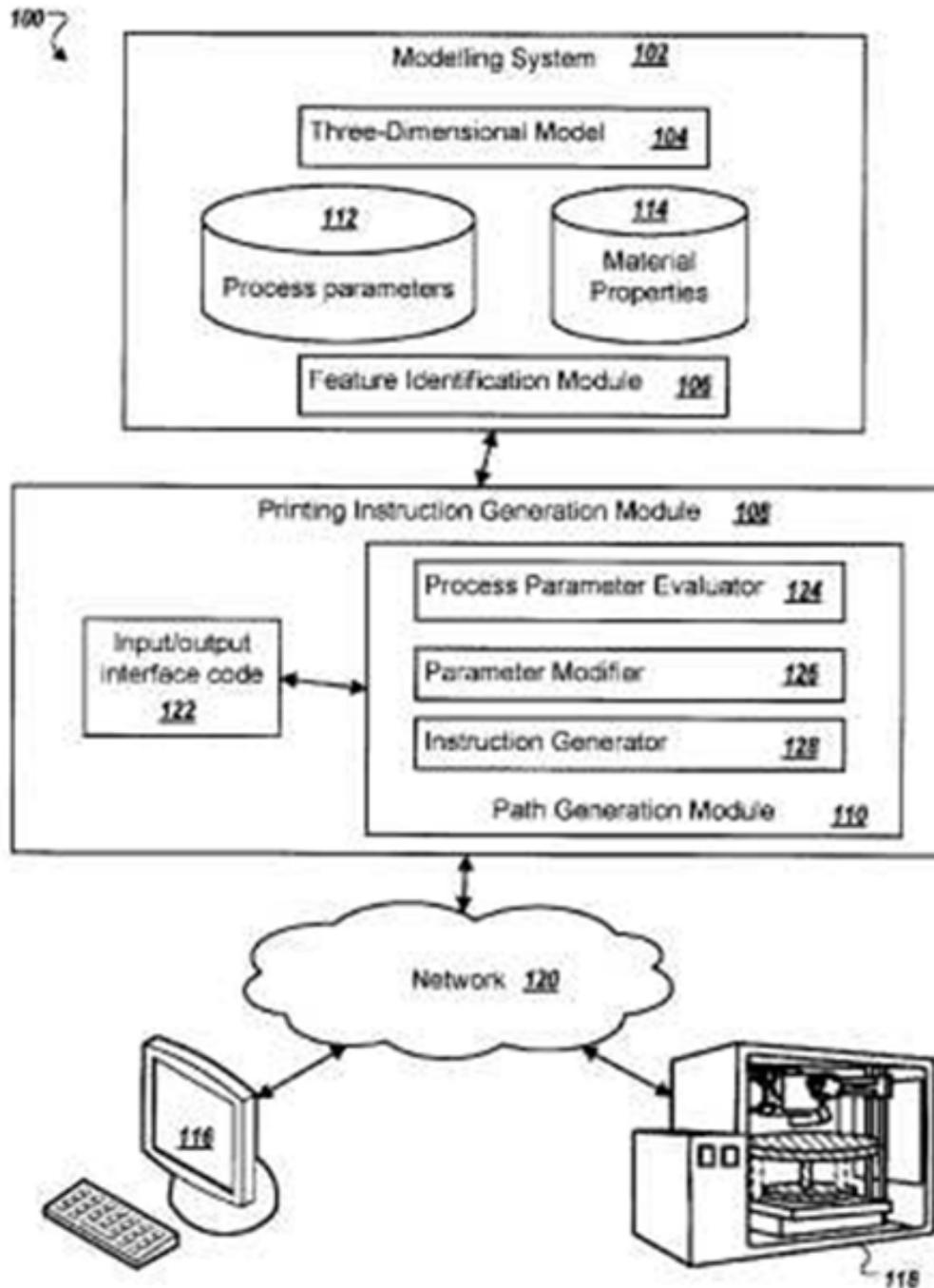
US2024173922 (A1)



A 3D printing apparatus and method that compensates for offset in the deposition of print material as a result of nozzle movement. The compensation may include discretizing a path of travel of a 3D print nozzle into segments, compensating each path segment based on an expected offset of print material deposition, and generating a compensated path of travel. The compensation may apply an inversion of a system model that is based on an expected offset of print material deposition relative to the nozzle path of travel.

US2024189912 (A1) [2]

The present disclosure provides three-dimensional (3D) printing systems, apparatuses, methods and non-transitory computer readable media for the production of at least one requested 3D object. The 3D printer described herein facilitates operation of a layer dispensing mechanism with high precision albeit operating in an enclosure contaminated by debris, e.g., during the 3D printing. The debris may be a byproduct of the 3D printing.



Methods, systems, and apparatus, including computer programs encoded on computer storage media, for providing instructions for printing of 3D objects. One of the methods includes obtaining i) information regarding one or more geometric features of a 3D model of an object to be printed by an extrusion-based 3D printer and ii) process parameters for use in printing; generating, by the computer-aided manufacturing environment, print instructions for the printing of the 3D object by the extrusion-based 3D printer in a series of multiple layers, wherein modified process parameters are generated as part of the print instructions by modifying the obtained process parameters for a proper subset of layers based on the information regarding the one or more geometric features of the 3D model of the object; and providing, by the computer-aided manufacturing environment, the print instructions comprising the modified process parameters to operate the extrusion-based 3D printer to print the object.

US2024189 [3]

A 3D printing system includes an ejector configured to receive a build material. The ejector includes a nozzle. The ejector is configured to eject a plurality of drops of the build material through the nozzle. The 3D printing system also includes a substrate positioned below the nozzle. The drops fall toward the substrate after being ejected from the nozzle. The drops form a 3D object on the substrate. The 3D printing system also includes a power source configured to generate an alternating electrical current. The 3D printing system also includes an electrode configured to generate a plasma in response to receiving the alternating electrical current. The drops, the 3D object, the substrate, or a combination thereof are positioned at least partially within the plasma.

WO2024102803 (A1)

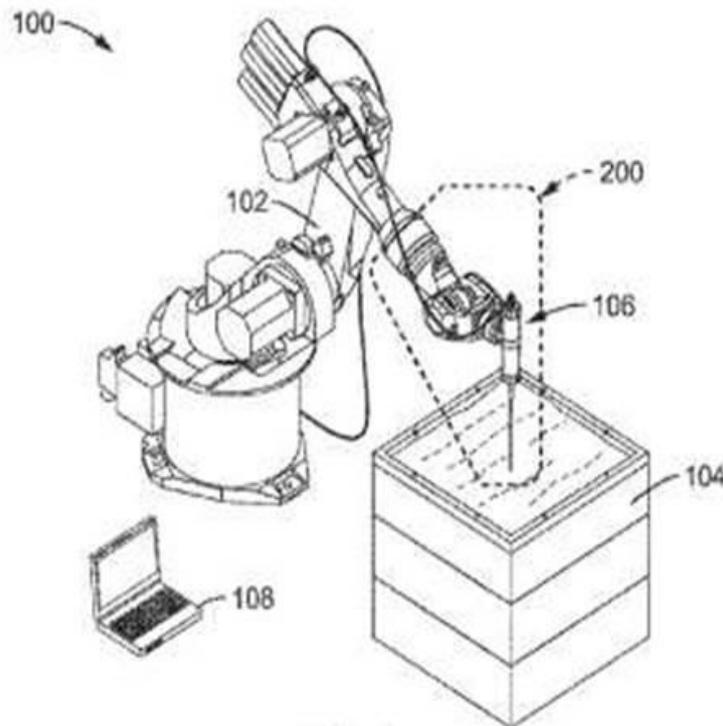


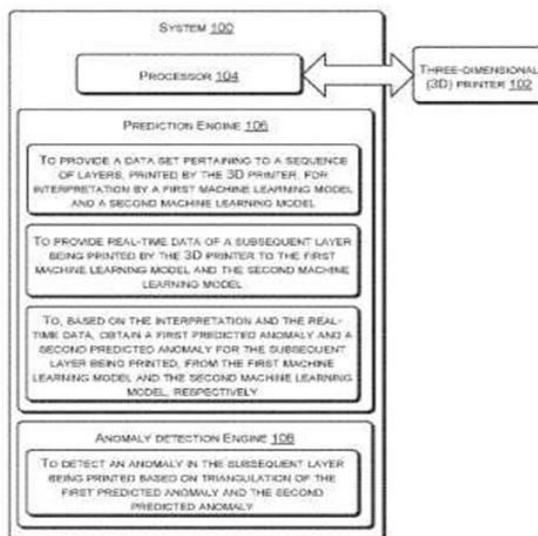
FIG. 1

Non-planar Granular 3D Printing (NGP) is a process wherein a liquid binder is selectively injected into a loose granular particle volume of materials using a pneumatic liquid dispenser. In contrast to other three-dimensional (3D) printing processes that can fabricate objects in sequential layers, NGP allows for non-planar toolpaths that can travel in multiple axes simultaneously, spatially depositing the liquid binder within the particle volume to rapidly construct complex 3D printed objects without the need to 3D print temporary supporting structures.

US2024190075 (A1) [4]

A 3D printing system in which paste is used to fill a space enclosed by a 3D printed mold wall, uses a blade for spreading the paste. A cleaning system for the blade includes an immersion bath, which is filled with fluid to a fluid level. Rotating brushes are partly submerged in the fluid, and when cleaning is needed, the blade is located between the brushes. The brushes rotate onto the knife such that each surface of the knife is brushed over to remove debris from the paste into the fluid.

US2024157652 (A1)

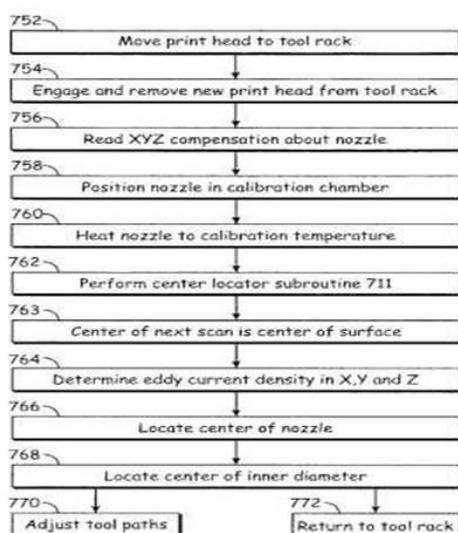


Examples of systems for triangulation-based detection of anomaly in a print job performed by a three-dimensional printer are described herein. In an example, a data pertaining to a set of layers printed based on the print job of the 3D printer may be provided to two models to obtain respective predicted anomalies. Thereafter, the obtained predicted anomalies may be triangulated to detect an anomaly in the layer being printed by the 3D printer.

US2024190067 (A1) [5]

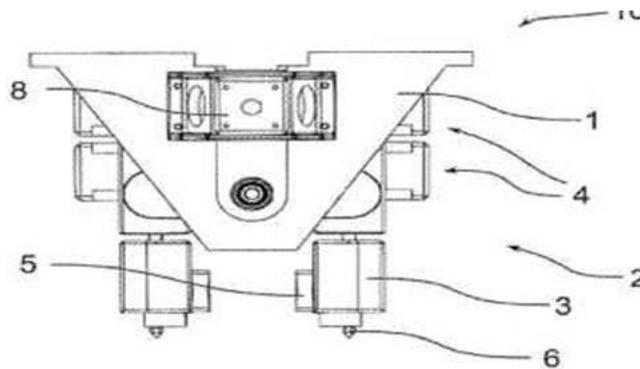
The invention relates a resin composition containing a polymer matting agent, that improves the aesthetic appearance of an article formed by Material Extrusion 3D printing. The composition contains 30-99.9 wt % thermoplastic resin and 0.1-50 wt % of one or more spherical or near-spherical polymeric matting agents (PMAs) such as Altuglas Acryperl® beads from Arkema. Objects 3D printed from the composition have hidden layer lines (a.k.a. “build lines”) and is more uniform in appearance, compared to an object printed from the same thermoplastic resin without PMAs.

US2024157650 (A1)



A method for calibrating a 3D printer includes the steps of providing information obtained in a factory calibration indicating a center of an inner diameter of a tip orifice in a metal extrusion nozzle and a center of a tip surface for the nozzle and inductively sensing the nozzle with an eddy current sensor when secured to a print head on a gantry or robotic arm of the 3D printer to identify a sensed location of the center of the tip surface of the nozzle. The method includes determining a location of the center of the inner diameter of the tip orifice on the nozzle on the print head and utilizing the provided information to locate the center of the inner diameter of the tip orifice.

US2024157639 (A1)



A 3D printer printing head assembly comprises a printing head carrier and a printing head, which comprises at least two printing units implemented such that they are mutually offset in the print plane. Each printing unit comprises an extruder, filament feeder, cooling mechanism, and nozzle. The printing units at a mutual spacing are adapted for simultaneous printing in different, mutually offset print planes. This assembly therefore allows for printing in multiple planes simultaneously. Furthermore, the object of the invention is a 3D printer with this assembly.

US2024190040 (A1) [6]

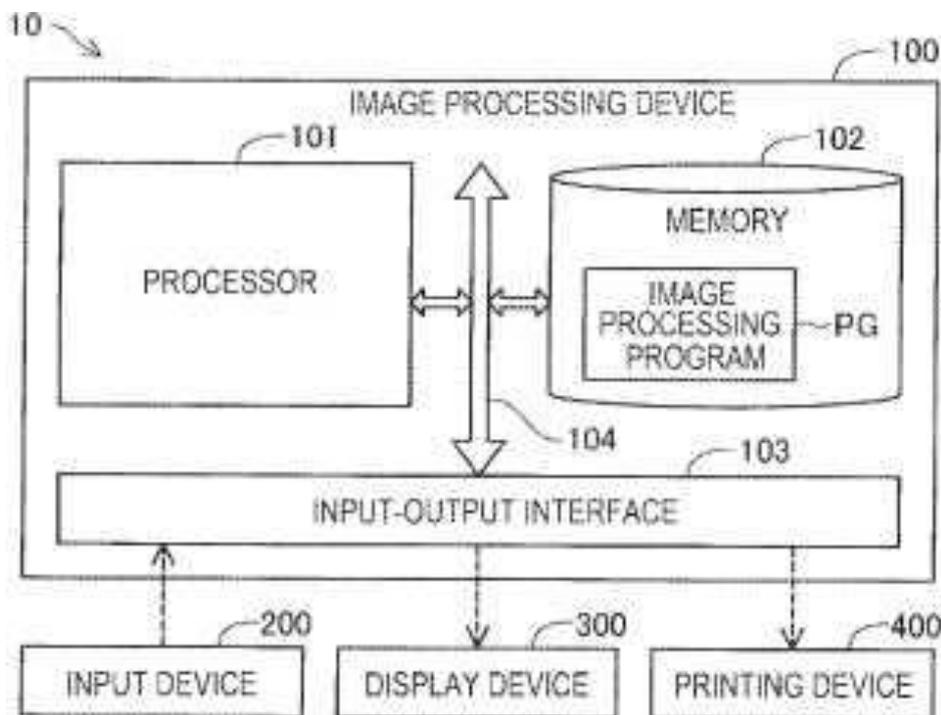
The present invention discloses a slurry feedstock for extrusion-based three-dimensional, 3D, printing of a functionally graded article, and/or for casting an article under a low pressure at a room temperature, a method of preparing the same, a method of extrusion-based 3D printing and/or casting, and a system therefor. The slurry feedstock comprises a build material comprising a metal, a ceramic or any combinations thereof, an organic polymer binder, an additive and a volatile organic solvent. The build material mixed with the additive and the organic polymer binder dissolved with the volatile organic solvent form a first pre-mix and a second pre-mix, respectively, that are mixed to form a substantially homogeneous and flowable slurry mixture that is used for producing articles.

US2024190066 (A1) [7]

A device and method for printing 3D articles including electronic and functional elements including 3D printer and a plasma jet printer based on a dielectric barrier atmospheric pressure plasma jet system in which both printing and in-situ treatment and post-deposition treatment can be carried out to tailor the materials characteristics. Plasma jet printer comprising of electrodes in the nozzle/print head for applying electric field and generating atmospheric plasma that could be used for non-gravity based highly directional printing in any direction. Integration of dielectric barrier plasma printer and plasma treatment jets with the 3D printer increases the capability of embedding high performance electronics in a 3D printed structure aiding in additive manufacturing of functional de-

VICES. Ability to use a range of materials for print head assembly including micro machined silicon increases the resolution of the plasma jet printer to sub-micron level.

US2024160395 (A1)

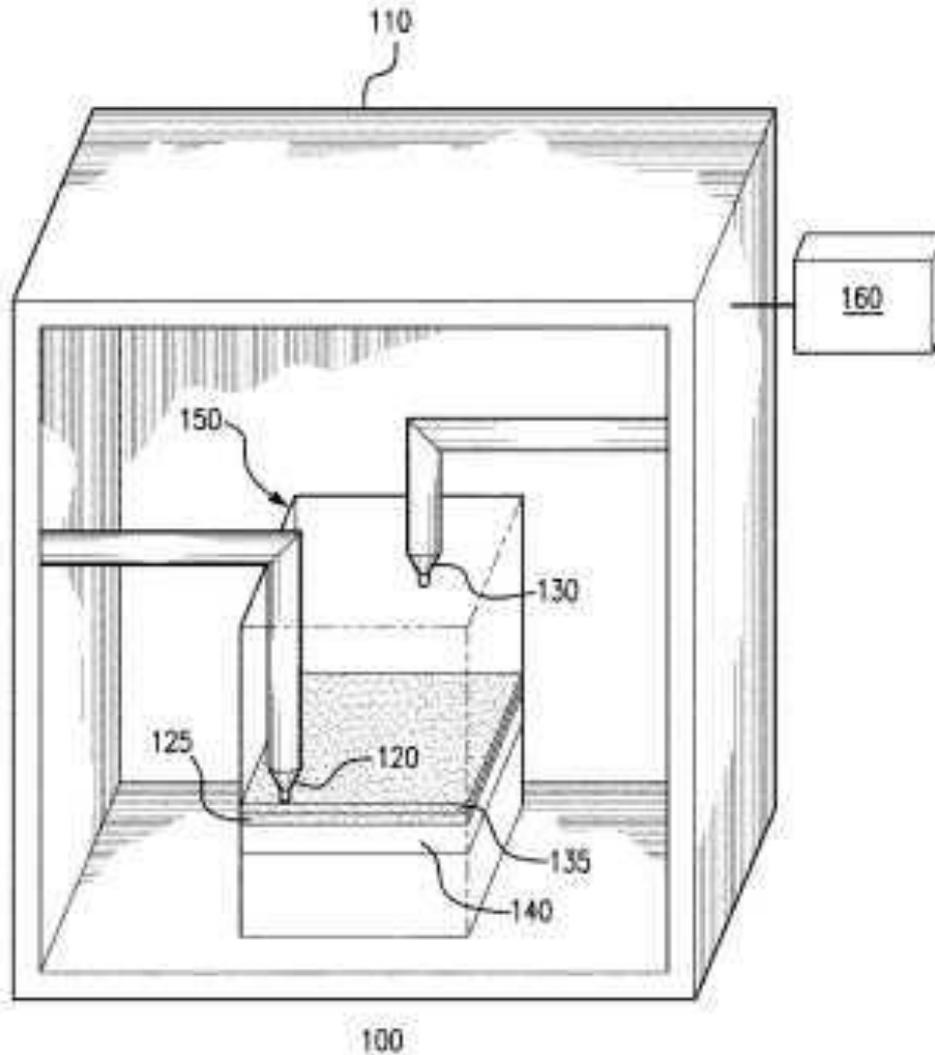


An image processing device includes: an image data acquisition unit that acquires image data; a print condition acquisition unit that acquires a print condition including a type of a print medium on which an image is printed; a parameter acquisition unit that acquires a texture parameter indicating a texture of the print medium; a color conversion unit that performs color conversion corresponding to the print condition, on the image data; and a rendering unit that executes rendering, causing the image data on which the color conversion is performed, to correspond to at least one of a front face and a back face of a 3D object representing a shape of the print medium, and causing the texture parameter to correspond to the front face and the back face of the 3D object, and thus generates a rendered image representing the print medium with the image printed thereon.

US2024190775 (A1) [8]

This disclosure provides resin formulations which may be used for 3D printing and thermally treating to produce a ceramic material. The disclosure provides direct, free-form 3D printing of a preceramic polymer, followed by converting the preceramic polymer to a 3D-printed ceramic composite with potentially complex 3D shapes. A wide variety of chemical compositions is disclosed, and several experimental examples are included to demonstrate reduction to practice. For example, preceramic resin formulations may contain a carbosilane in which there is at least one functional group selected from vinyl, allyl, ethynyl, unsubstituted or substituted alkyl, ester group, amine, hydroxyl, vinyl ether, vinyl ester, glycidyl, glycidyl ether, vinyl glycidyl ether, vinyl amide, vinyl triazine, vinyl isocyanurate, acrylate, methacrylate, alkyl acrylate, alkyl methacrylate, phenyl, halide, thiol, cyano, cyanate, or thiocyanate. The resin formulations may contain a solid-phase filler, to provide high thermal stability and mechanical strength (e.g., fracture toughness) in the final ceramic material.

US2024149492 (A1)

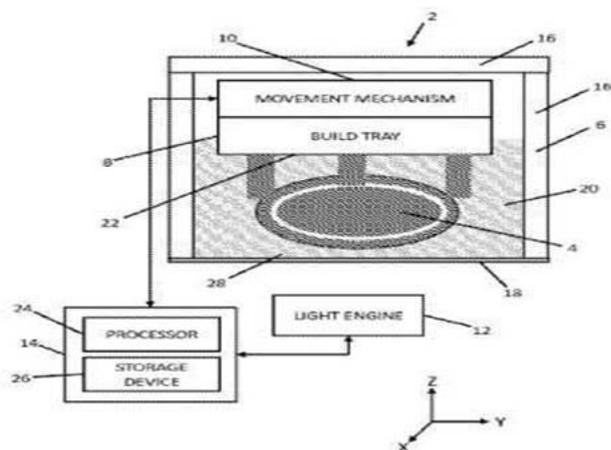


According to some embodiments, a system includes a three-dimensional (3D) printer, a hydraulic press, and a kiln. The three-dimensional printer includes a print bed, a first printhead, and a second printhead. The first printhead is configured to deposit a layer of a first powder on the print bed. The second printhead is configured to deposit a layer of a second powder on the print bed. The hydraulic press is configured to compress a greenware to form a compressed greenware. The kiln is configured to heat the compressed greenware to a reaction temperature to form an object. The object is surrounded by an excess of the first powder. The kiln is also configured to heat the object surrounded by the excess of the first powder to a melting temperature. The melting temperature is at least the melting point of the first powder and less than the melting point of the object.

US2024182635 (A1) [9]

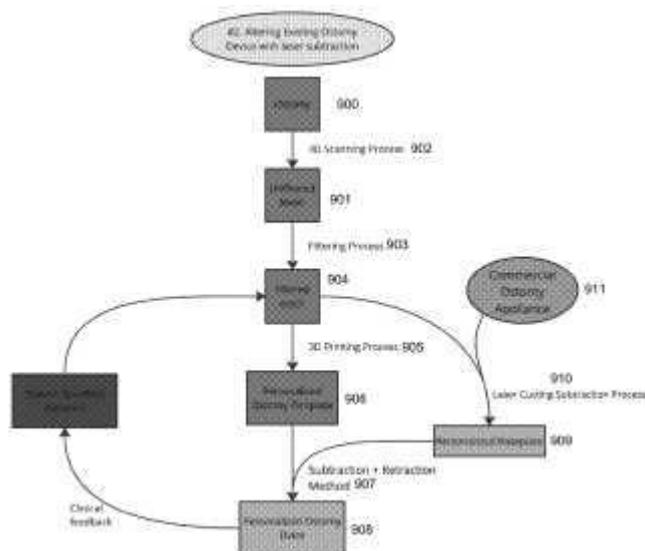
The invention relates to a process for preparing particles of polyphenylene sulfide polymer (PPS), based on the use of a polyester polymer (PE) comprising units from a dicarboxylic acid component and a diol component, wherein at least 2 mol. % of the diol component is a poly(alkylene glycol). The process comprises the melt-blending of the PPS with the PE, the cooling the blend and the recovery of the particles by dissolution of the PE into water. The present invention relates to PPS particles obtained therefrom and to the use of these particles in SLS 3D printing, coatings and toughening of thermoset resins.

US2024149532 (A1)



A method of manufacturing a three-dimensional (3D) article includes operating a print engine to fabricate a composite structure including the 3D article coupled to a support structure, removing the composite structure from the fluid tank, and peeling the inside surface of the sheath away from the outer surface of the article, peeling progressively breaks the plurality of strands. The support structure includes a conformal sheath having an inside surface that follows the outer surface of the 3D article with a gap between the inside surface of the sheath and the outer surface of the article, and a plurality of strands that span the gap and individually have opposed ends that are coupled to the inside surface of the sheath and the outer surface of the article to maintain the gap, the gap filled with the photocurable liquid ink.

US2024139022 (A1)



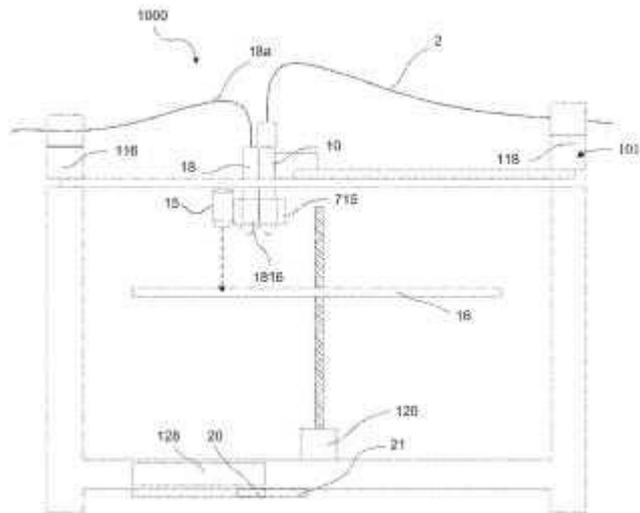
A personalized ostomy appliance, including a baseplate, leveraging three-dimensional (“3D”) scanning, computer-aided design modeling, and 3D printing technology, to empower patients to improve quality of life and decrease ostomy complications. In embodiments, the process uses 3D scanning technology to create a raw peristomal mesh. In embodiments, this mesh is filtered using a smoothing and splicing algorithm with patient-specified preference variables. In embodiments, this personalized filtered mesh is then used in a subtractive manufacturing process, including applying a laser cutter or blade press, to alter an ostomy baseplate. The personalized filtered mesh can also

used to 3D print a personalized ostomy template that improves fit of the baseplate using a retraction method. This process can be applied to wound care with negative pressure vacuum therapy and fistula management systems wherein a vacuum or pouch baseplate is generated for improved fit and healing.

US2024180198 (A1) [10]

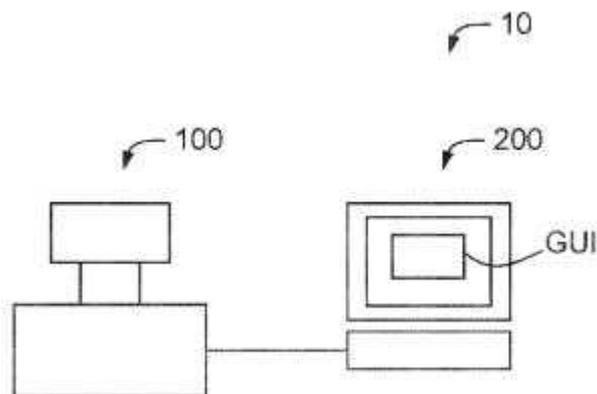
Described are 3D printing platforms comprising stereolithographic 3D printing devices utilizing a static optical assembly and procedural modeling applications representing 3D scenes as signed distance function. Described are also structures such as bioreactors that can be printed using such platforms, as well as characteristics and used thereof.

US2024140042 (A1)



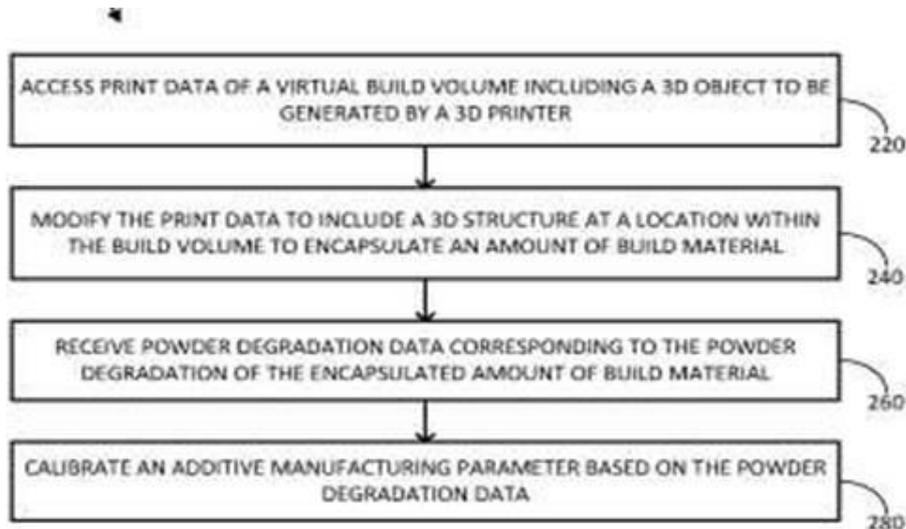
A 3D printing apparatus and method prints a partial part, and continues to print the part after the partially-printed part has been rotated. Each partial printing operation may include reinforcement via application of one or more layers of continuous fiber. The rotation and continued printing of the partially-printed part allows for fiber orientation in different orientations for the printed part.

WO2024086372 (A1)



A system and method of adjusting a dental appliance by modifying a corresponding digital dental appliance model. The system includes an additive manufacturing system (e.g., a 3D printer system) and a controller running software. The system is designed to (i) 3D print a dental appliance using an initial digital dental appliance model, (ii) determine any portions of the printed dental appliance that may require modification, (iii) automatically adjust the appliance's digital model by performing pixel offsetting to implement a modification, and (iv) reprint the appliance using the modified digital model.

US2024131800 (A1)



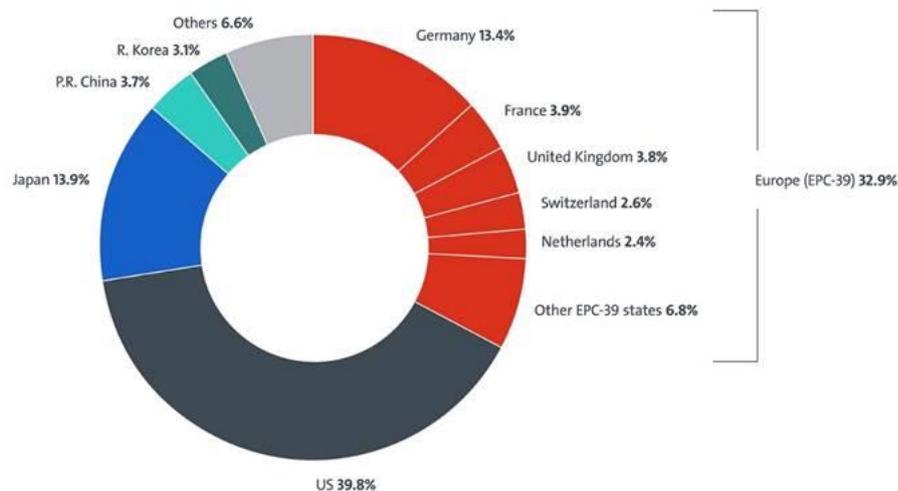
A computing device comprising a controller is disclosed herein. The controller is to access print data of a virtual build volume including a 3D object to be generated by a 3D printer; modify the print data to include a 3D structure at a location within the build volume to encapsulate an amount of build material; receive powder degradation data corresponding to the powder degradation of the encapsulated amount of build material; and calibrate an additive manufacturing parameter based on the powder degradation data.

US2024126233 (A1)

A system for layer-by-layer three-dimensional (3D) printing of a 3D printed object. The system includes a printing component configured to print a plurality of layers to form the 3D printed object, a surface modification component configured to be co-operable with the printing component and configured to apply an appropriate degree of surface roughness to at least one of the plurality of layers after being printed, and a controller configured to identify parameters of each of the at least one of the plurality of layers and configured to control operation of the printing component and the surface modification component, wherein the parameters include the appropriate degree of surface roughness.

In a landscape where innovation is the name of the game, 3D printing is stealing the spotlight. Once a niche technology, 3D printing is breaking traditional production barriers, cutting waste, and supporting mass customization across various industry sectors. A new report from the European Patent Office (EPO) strengthens this observation. Accounting for 40% of global patenting activity in additive manufacturing (AM), U.S. researchers and inventors are playing a significant role.

Countries of origin for international patent families in 3D printing technologies, 2001-2020



Source: European Patent Office

Considering that 3D printing technology originated in the U.S. nearly four decades ago, it's not surprising to see the country continuing to lead in this transformative field. Titled "Innovation trends in additive manufacturing: Patents in 3D printing technologies," the study takes a deep dive into international patent data, offering a comprehensive global snapshot of the current state of 3D printing. According to the report, the U.S. and Europe are at the forefront of innovation in this area. Together, they account for nearly three-quarters of all 3D printing inventions worldwide, with the U.S. leading at 40% and Europe following closely at 33%.

References

1. BOUFFIER LÉO. PROCESS FOR MANUFACTURING A RIGID AQUATIC FLOATING OBJECT SUCH AS A SURFBOARD. US2024126233 (A1) URL: worldwide.espacenet.com/publicationdetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent=true&FT=D&date=20240613&CC=US&NR=2024190538A1&KC=A.
2. TARRANT DEAN ALBERT, TRALONGO JOSEPH ANDREW & others. THREE-DIMENSIONAL PRINTER COMPONENTS. US2024189912 (A1). URL: worldwide.espacenet.com/publicationdetails/biblio?DB=EPODOC&II=1&ND=3&adjacent=true&FT=D&date=20240613&CC=US&NR=2024189912A1&KC=A.
3. BULLARD DANIEL [US]; MAEDA PATRICKY & others - SYSTEM AND METHOD FOR LIQUID METAL JET PRINTING WITH PLASMA ASSISTANCE. US2024189. URL: worldwide.espacenet.com/publicationdetails/biblio?DB=EPODOC&II=2&ND=3&adjacent=true&FT=D&date=20240613&CC=US&NR=2024189895A1&KC=A.
4. KEDAR ELI; FELDMAN ALON & others - MAINTENANCE AND CLEANING IN AN ADDITIVE MANUFACTURING MACHINE. US2024190075 (A1). URL: worldwide.espacenet.com/publicationdetails/biblio?DB=EPODOC&II=3&ND=3&adjacent=true&FT=D&date=20240613&CC=US&NR=2024190075A1&KC=A.
5. CALVIN MARY; FISHER EVAN & others, MATTING AGENT RESIN FOR 3D PRINTING. US2024190067 (A1). URL: worldwide.espacenet.com/publicationdetails/biblio?DB=EPODOC&II=4&ND=3&adjacent=true&FT=D&date=20240613&CC=US&NR=2024190067A1&KC=A1
6. TEY JING YUEN, YEO WEI HONG & Others. SLURRY FEEDSTOCK FOR EXTRUSION-BASED 3D PRINTING OF FUNCTIONALLY GRADED ARTICLES AND CASTING METAL/CERAMIC ARTICLE UNDER LOW PRESSURE AT ROOM TEMPERATURE, METHODS,

AND SYSTEM THEREFOR. US2024190040 (A1). URL: world-wide.espacenet.com/publicationdetails/biblio?DB=EPODOC&II=6&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20240613&CC=US&NR=2024190040A1&KC=A1.

7. GANDHIRAMAN RAMPRASAD, MEYYAPPAN MEYYA, & other. 3D Printed Electronics Using Directional Plasma Jet. US2024190066 (A1). URL: world-wide.espacenet.com/publicationdetails/biblio?DB=EPODOC&II=8&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20240613&CC=US&NR=2024190066A1&KC=A1

8. ECKEL ZAK, NOWAK ANDREW & others. PRECERAMIC 3D-PRINTING MONOMER AND POLYMER FORMULATIONS. US2024190775 (A1). URL: world-wide.espacenet.com/publicationdetails/biblio?DB=EPODOC&II=9&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20240613&CC=US&NR=2024190775A1&KC=A1.

9. JEOL STÉPHANE, BRANHAM KELLY & Others. PROCESS FOR PREPARING PARTICLES OF POLYPHENYLENE SULFIDE POLYMER. US2024182635 (A1). URL: world-wide.espacenet.com/publicationdetails/biblio?DB=EPODOC&II=35&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20240606&CC=US&NR=2024182635A1&KC=A1.

10. LLAMAZARES VEGH JUAN FRANCISCO [AR]; CAMPANELLI IGNACIO HECTOR PLATFORM, SYSTEMS, AND DEVICES FOR 3D PRINTING. US2024180198 (A1). URL: world-wide.espacenet.com/publicationdetails/biblio?DB=EPODOC&II=36&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20240606&CC=US&NR=2024180198A1&KC=A1

Дирижабли XXI века

*Валерий Гумаров,
редактор портала Нанотехнологического общества России
aguma@rambler.ru*

Аннотация. Беспилотники – это, несомненно, тренд. Тренд сегодняшнего дня. При упущенных возможностях дня вчерашнего. Упущенных из внимания в гонке за достижениями авиации в ущерб воздухоплаванию. А тут есть, где развернуться во всю мощь с опорой на достижения нынешних технологий. Оно, конечно, заманчиво сразу замахнуться на создание крейсеров Пятого океана, куда будет вложено немереное количество денег. А так-то, дорога к дальней цели начинается с первого малого шага. Если малость взад посмотреть с прицелом на день завтрашний, то такие достижения сегодняшних технологий, как микроэлектроника, микроэнергетика, микродвигатели, новые материалы, искусственный интеллект, 3Д-технологии, так могут дирижаблестроение в России двинуть, что все остальные лидеры передовых технологий только хвост увидят. Хвост российских дирижаблей, бороздящих просторы Пятого океана. А начинать надо с создания и запуска в небо минидирижаблей.

Ключевые слова: дирижабли, дирижаблестроение, беспилотники, минидирижабли, воздухоплавание, авиация, новые технологии, транспортная мобильность.

Airships of the 21st century

*Valery Gumarov,
Editor of the portal of the Nanotechnology society of Russia
aguma@rambler.ru*

Abstract. Drones are undoubtedly a trend. The trend of today. With the missed opportunities of yesterday. Overlooked in the race for achievements in aviation to the detriment of aeronautics. And here there is where to turn around at full power, relying on the achievements of current technologies. Of course, it is tempting to immediately aim to create cruisers of the Fifth Ocean, where an immeasurable amount of money will be invested. But in fact, the road to a distant goal begins with the first small step. If we look back a little with an eye on tomorrow, then such achievements of today's technologies as microelectronics, microenergy, microengines, new materials, artificial intelligence, 3D technologies can move airship construction in Russia so much that all other leaders of advanced technologies will only see the tail. The tail of Russian airships plowing the expanses of the Fifth Ocean. And we must start with the creation and launching of mini-airships into the sky.

Keywords: airships, airship construction, drones, mini-airships, aeronautics, aviation, new technologies, transport mobility.

Дирижабли XXI века

На заметку. Из указа президента РФ Владимира Путина «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»: «Установить следующие целевые показатели и задачи, выполнение которых характеризует достижение

национальной цели «Технологическое лидерство»: обеспечение технологической независимости и формирование новых рынков по таким направлениям, как биоэкономика, сбережение здоровья граждан, продовольственная безопасность, **беспилотные авиационные системы**, средства производства и автоматизации, **транспортная мобильность (включая автономные транспортные средства)**, экономика данных и цифровая трансформация, искусственный интеллект, новые материалы и химия, перспективные космические технологии и сервисы, новые энергетические технологии (в том числе атомные)».

Тут интересна тема беспилотников и транспортной мобильности, куда отрядят соответствующие денежные ресурсы. Естественно, на фоне тренда квадрокоптеров и беспилотников самолетного типа, все деньги пойдут туда. Да тут можно на апломб надавить, амбиции включить у тех, кто на принятии решений сидит. Типа того, что есть тема, где Россия может всех обойти по части высоких технологий, и все остальные, включая Штаты и Китай, за ней вдогонку бросятся.

Тема эта – дирижабли.

Беспилотные минидирижабли

Беспилотники – это, несомненно, тренд. Тренд сегодняшнего дня. При упущенных возможностях дня вчерашнего. Упущенных из внимания в гонке за достижениями авиации в ущерб воздухоплаванию. А тут есть, где развернуться во всю мощь с опорой на достижения нынешних технологий.

Оно, конечно, заманчиво сразу замахнуться на создание крейсеров Пятого океана, куда будет вложено немереное количество денег. А так-то, дорога к дальней цели начинается с первого малого шага.

Если малость взад посмотреть с прицелом на день завтрашний, то такие достижения сегодняшних технологий, как микроэлектроника, микроэнергетика, микродвигатели, новые материалы, искусственный интеллект, 3Д-технологии, так могут дирижаблестроение в России двинуть, что все остальные лидеры передовых технологий только хвост увидят. Хвост российских дирижаблей, бороздящих просторы Пятого океана. А начинать надо с создания и запуска в небо минидирижаблей.

Если сейчас за дирижаблестроение взяться, то – это не про простое создание транспортных средств. Это уникальная платформа для развития новых технологий и внедрения нестандартных технических решений, куда органично войдут и искусственный интеллект, и новые материалы, и беспилотники, и многие прочие новейшие достижения современной науки и техники от микроэлектроники до энергетики.

На дворе век 21-й, что позволяет взглянуть на дирижабли с высот передовых достижений современной науки и техники, которые резко расширяют возможности применения дирижаблей и открывают многообещающие перспективы нестандартных конструктивных решений.

Среди них:

1. Вакуумный дирижабль и фуллерены. Вакуум для воздухоплавания – идеальный вариант по части стоимости несущего газа: его нет. Фуллерен – идеальная конструкция для сохранения формы при внешнем силовом воздействии. Вопрос упирается в оболочку для обтягивания каркасов вакуумных баллонов в форме фуллерена, создающих подъемную силу. Но как бы такие материалы есть. Только их в таком разрезе не рассматривали.

2. Вакуумный дирижабль с двумя резервуарами: один для разрежения, другой для сжатого воздуха. Стравливание сжатого воздуха может обеспечить создание подъемной силы, а выход воздуха из резервуара высокого давления в нескольких направлениях может использоваться для организации реактивной силы в качестве движителя дирижабля. А если в режиме полета организовать подачу воздуха в резервуар высокого давления с носовой части дирижабля, то можно задействовать отсос пограничного слоя, что уменьшит сопротивление

воздуха. То есть два в одном можно получить: уменьшение лобового сопротивления и забор давления для преобразования в движение.

3. Дирижабль на сжатом воздухе. Энергию сжатого воздуха можно преобразовать во вращение винтов большого диаметра, приводимых в движение за счет истечения воздуха из сопел, расположенных на концах лопастей винтов дирижаблей. Для повышения эффективности использования энергии сжатого воздуха, его подача в сопла должна быть не постоянной, а периодической («резонансной») – увязанной с собственными частотами винтов) и регулируемой по расходу и направлению истечения воздуха. Должна быть предусмотрена возможность заправки сжатым воздухом от ветра, как на стоянках за счет флюгерирования винтов на ветру, так и в полете. Ветер из врага должен стать помощником.

4. Дирижабли и ветер. Борьба с ветром – разворот ветра на обшивке таким образом, чтобы он толкал аппарат вперед, а не просто сдувал с курса; организация сквозного прохода бокового ветра через дирижабль; организация «воздушной смазки» – создание на поверхности дирижабля тонкого слоя воздуха текущего по поверхности обшивки и «сдувающего ветер» в нужную сторону; превращение внешней оболочки дирижабля в «ветряное колесо», вращаемое за счет асимметрии ветрового воздействия; преобразование энергии ветра в электричество путем снятия статического заряда, образуемого за счет «трепания» ветром электризуемых трением элементов оболочки дирижабля.

5. Складной дирижабль. Технологии оригами открывают возможности упаковки оболочки дирижаблей и хранение их не в огромных ангарах, а в приемлемых размерах помещений.

Это лишь малая часть того, что можно использовать в дирижаблях 21-ого века. Начинать надо с дирижаблей малых размеров, благо что технически сейчас это возможно. Если копнуть вглубь, а не вширь. Вширь потом. Когда технологии воздухоплавания на минидирижаблях отшлифуются, тогда и полноразмерные крейсера и яхты Пятого океана небо покорят.

Дирижабли и водородные двигатели

Автомобиль на водороде рано или поздно будет создан. Раз человечество поставило перед собой такую цель – она будет достигнута. Только почему все уперлись именно в автомобиль на водороде? Что других транспортных средств, что ли нет? Из всех вариантов транспорта с использованием водорода избран самый технически сложный: впихать в малогабаритное авто движок на самом легком и трудно сжижаемом газе – это надо очень сильно поднапрячься.

А может сначала где-нибудь в другом месте стоит попробовать? Более просторном. На кораблях, например. Там проблема размещения топлива не так остра. На дирижаблях, так вообще, водород и несущим газом, и топливом стать может, что открывает заманчивые перспективы начать применение водородных двигателей с дирижаблей.

Дирижабли и сами по себе интересны. И как транспортные средства, и как летающие платформы для разного рода оборудования. Дорогие взлетно-посадочные полосы дирижаблю не требуются, грузоподъемность достаточная, про дороги и речи быть не может, в части безопасности, разве что железнодорожный транспорт конкуренцию составить может, в части комфорта – водный, по экономичности ни самолеты, ни вертолеты дирижаблям не соперники. Если же учесть возможность использования дирижаблей в качестве мобильных отелей в туристическом бизнесе, передвижных цехов для переработки продуктов сельского и лесного хозяйства непосредственно на месте их производства, высотных базовых станций мобильной связи, то возрождение дирижаблестроения представляется весьма перспективным и прибыльным делом.

Для России же с ее бескрайними просторами, несметными природными богатствами и вечной проблемой с дорогами дирижабль – вообще незаменимое транспортное средство, ключ к решению многих проблем. Особенно это касается Сибири. Воистину, кто возродит дирижабли, получит Сибирь с ее безмерными пространствами и бесчисленными сокровищами.

В свете чисто технических проблем, с которыми столкнулось человечество в связи с бурным развитием транспорта, дирижабли дадут резкий толчок работам по созданию двигателей, работающих на водороде. При использовании водородных двигателей на дирижаблях сама собой отпадает главная проблема: как работать со сжиженным водородом. Водород, как топливо, будет использоваться в своем естественном газообразном состоянии, и создавать дополнительную подъемную силу, а не съедать полезную нагрузку. Кроме того, на дирижаблях второе дыхание получают топливные элементы, работающие по принципу беспламенного окисления водорода с преобразованием химической энергии в электричество при очень низком шуме моторов, благо, что водорода на борту будет предостаточно, только окисляй. А там уж эти технологии и на землю спустить можно будет.

А возрождается дирижаблестроение во многих странах. Говорить о былом могуществе исполинов неба пока что рановато, но дело к тому идет. Дирижабли строят в США, Великобритании, Франции, Германии, Канаде, Австралии, Новой Зеландии, Китае. Первое место среди государств – производителей дирижаблей занимают Соединенные Штаты Америки. В списке аппаратов, предлагаемых покупателям американскими фирмами, можно найти термодирижабли, небольшие воздушные такси, аппараты-гибриды, грузовые дирижабли. Не остается в стороне от процесса возрождения дирижаблестроения и Россия.

Оно и понятно: для нормального мужика встать за штурвалом современного воздушного корабля и порулить над бескрайним российским бездорожьем на зависть более приземленным товарищам – это круто. Владельцы «Ламборджини» и яхт отдыхают. А для бизнес-леди еще круче. Подруги просто умрут от зависти.

Что касается чисто технических вопросов, таких как скорость, дальность и продолжительность полета, комфортабельность кают, которые на данный момент могут не устраивать привередливых клиентов, то это лишь вопрос времени и денег. Да и из архивов прошлого кое-что почерпнуть можно будет. Наверняка, в них есть интересные технические решения в области дирижаблестроения и воздухоплавания, опередившие свое время, которые можно было бы реализовать сейчас. Будут заказы – будут соответствующие аппараты. Если уж в начале прошлого века в одной Германии со стапелей сходило по несколько десятков цеппелинов в год, то в начале XXI века наладить их массовое производство – не проблема.

Главная проблема дирижаблей сейчас в психологии, а не в технике. Но эта проблема меняет свою полярность, и обратится ажиотажным спросом на воздушные яхты в среде верхушки среднего класса, как только несколько частных дирижаблей поднимутся в небо. Тот, кто это сделает, сорвет неплохой куш, да и в историю войдет, как родоначальник возрожденного воздухоплавания. А возродиться есть куда. Вот лишь несколько примеров.

Водородные технологии. Дирижабль и водородный двигатель созданы друг для друга. В водородном дирижабле, водород можно использовать и как несущий газ, и как топливо для водородного двигателя. При использовании водородных двигателей на дирижаблях разрешится проблема хранения водорода – он будет использоваться в газообразном состоянии, сжижения водорода не потребует.

Полимерные технологии. В настоящее время разработаны технологии создания полимерных материалов, вспененных инертными газами. Используются они, главным образом в качестве тепло- и звукоизолирующих материалов. Но сверхлегкий полимерный материал, вспененный гелием – идеальный конструкционный материал для дирижаблей. Из него можно изготавливать, многие элементы конструкции дирижабля, включая и его оболочку.

Скоростные перевозки. Современные схемы компоновки дирижаблей не позволяют рассматривать их в качестве уж больно скоростного вида транспорта. Но, используя в конструкции дирижабля современные полимерные материалы, изменяя аэродинамику оболочки и компоновку двигательных установок, применяя забор воздуха для двигательных установок с носовой части дирижабля по технологии отсоса пограничного слоя, можно получить аппарат со скоростными характеристиками, не уступающими дозвуковой авиации.

Технологии борьбы со стихийными бедствиями и ликвидации последствий аварий и катастроф. Есть технологии, позволяющие гораздо эффективнее бороться со стихийными

бедствиями и быстрее ликвидировать последствия аварий и катастроф. Но их широкое применение сдерживается отсутствием технических средств под эти технологии. Дирижабль может стать той платформой, которая решит проблему средств технической доставки. Взять хотя бы лесные пожары. Тушение лесного пожара – это не только заливание водой. Это, прежде всего, наблюдение и локализация. Зарождающийся лесной пожар гораздо проще подавить, чем набравший силу верховой огонь. А экономичнее всего ловить очаги пожара с дирижабля или аэростата. Кроме того, дирижабль может доставить в лесную глушь технику и людей для экстренного создания лесозащитной полосы. Да и сам может стать такой техникой, если оборудовать его инструментарием для валки леса и расчистки полос пожарной безопасности.

Лазерные технологии. Использование в качестве несущего газа гелий-неоновой смеси, являющейся активной средой для газового лазера, открывает возможности создания боевого лазера воздушного базирования на платформе гелий-неонового дирижабля, где газовая смесь будет и несущим газом, и активной лазерной средой одновременно. Технические проблемы, связанные с обеднением нижнего лазерного уровня гелий-неоновых лазеров, которое сейчас осуществляется путем соударения о стенки резонатора, не позволяя увеличивать размеры и мощность гелий-неоновых лазеров, можно решить, вводя в активную зону добавки, разрушающие второй энергетический уровень атомов неона. Впрочем, гелий-неоновый лазер-дирижабль можно и в мирных целях использовать. Оно мудрее будет.

Двигатели на сжатом воздухе. На дирижаблях весьма эффективно могут себя показать двигатели, в которых энергия сжатого воздуха напрямую преобразовывается во вращение винта большого диаметра за счет истечения воздуха из сопел, расположенных на концах лопастей винтов. Для повышения эффективности и экономичности двигателей на сжатом воздухе, его истечение из сопел должно осуществляться в импульсном режиме (частота импульсов кратна собственным частотам винта). В довершение полноты картины дирижабли на сжатом воздухе необходимо обеспечить заправкой сжатым воздухом от ветра, как на стоянках за счет флюгерирования винтов на ветру, так и в полете. Тогда ветер из врага дирижаблей превратится в их топливозаправщика.

Много еще чего можно к дирижаблям приладить из уже успешно работающего в других областях техники. Но для этого надо сами дирижабли из небытия вызволить. Что вполне реально, если за дело с огоньком взяться. Трудно судить каким боком прогресс вперед пойдет, однако ж глупо и отрицать, что возможности человека не безграничны, но велики до невообразимости. Целенаправленная работа одного мудрого организатора, десятка головастых инженеров, сотен хватких техников и тысяч умелых рабочих может в считанные годы произвести такой рывок в технике, про который авторитетные эксперты в один голос будут заявлять как о фантастике или в лучшем случае очень отдаленной перспективе, покуда эта фантастика не станет явью. А когда фантастика станет явью, те же эксперты наперебой начнут обоснованно доказывать, что иначе и быть не могло.

Дирижабли и стартапы

На заре дирижаблестроения крейсеры Пятого океана уступили свое место в небе самолетам, потому как не влезли в военный мундир. Сейчас ситуация изменилась: самолетостроение достигло потолка – далее либо ракетопланы с заходом в околокосмос с несуразным расходом энергии, чтобы из точки А в точку Б на нашей планете попасть, если там есть инфраструктура для приема ракетоплана; либо сверхзвук, опять же с непомерными усилиями за продираание через воздушное пространство. Через него не продирается надо, а элегантно входить в него, используя те ресурсы, что в нем сокрыты, да не используемы. Управляемое воздухоплавание в формате дирижаблей – один из вариантов, которые человечество пока не использовало в полной мере.

Вводная, немного в сторону, про старт в высокие технологии.

При работе со стартапами, нужно иметь в виду, что по одиночке они не выживают в нашем нынешнем мире, где успех определяется прибылью. Потому и такая мировая статистика: из тысячи идей, лишь сотня доходит до стадии стартапов, только десяток стартапов находят инвесторов, из этого десятка лишь половина выходят на безубыточность. Превращаются в компании мирового уровня не стартапы, а... история про то умалчивает.

Вложения в отдельный стартап – игра в рулетку, где все остается за владельцем казино – реальной действительностью, жизнью, а инвестор выходит из игры с кучей эмоций, небольшим моральным удовлетворением, но без денег.

Получить прибыль от инвестирования в стартапы можно лишь при условии сведения отдельных гениальных откровений изобретателей от бога, разрозненных находок многочисленных талантов, простых придумок рядовых кулибиных в единый глобальный проект, который всосет малые проекты, как смерч, покроеет их, как бык овечку, уложит в один пазл. Тогда разрозненные стартапы не усохнут по одиночке на пустынных просторах нынешней инвестиционной инфраструктуры, а взрастут, расцветут, дадут боковые побеги и родится инвестиционный сад, куда инвесторы прибегут, расталкивая друг друга локтями, со своими деньгами.

Одним из вариантов глобального высокотехнологичного проекта может стать возрождение дирижаблестроения. Возрождение на новом качественном уровне с вовлечением в проект не только достижений сегодняшнего дня, а и технологий будущего.

Перспективы видны, все зависит от заинтересованных лиц. Кому лайнер Пятого океана для беспосадочных полетов по всей планете, кому воздушный крейсер с боеголовками на борту, кому малое воздухоплавание дронов – возможно все при нынешних технологиях, включая скоростные дирижабли, всепогодные дирижабли, гелий-неоновые дирижабли-лазеры с аэрогелиевой оболочкой, просто аэрогелиевые дирижабли.

Были бы желание и возможности поднять проекты, преодолев свое неверие в них и сопротивление спецов, которые кроме своей колеи ничего не видят и знать не хотят. Остальное – дело техники и финансирования: вовлечение в процесс инженеров и инвесторов. Первым надо поставить задачу, которую они с блеском в глазах решать бросятся, вторых – зарядить идей, за которую им никаких денег не жалко будет, лишь бы материализовать и на том куш сорвать.

Много чего еще есть, что в один проект свести можно и нужно, но без финансирования все в песок уйдет.

А чтобы с денег отдачу получить с тех же дирижаблей, надо цеплять к дирижаблям другие проекты, роящиеся вокруг дирижаблей, завязанные на пожеланиях инвесторов, открывающие им перспективы возврата денег. К тому должен быть единый координирующий центр, который все в уме и руках держит.

Одна из проблем, которая не вполне осознается нами, но которая вполне реальна и грозит самому существованию России – распад Российской Федерации на несколько независимых образований, попадающих в сферу влияния наших соседей по планете. Ближних и дальних. Все предпосылки к тому есть, и одна из них – отсутствие единой транспортной системы, связывающей самые отдаленные уголки нашей страны. Существующая сеть дорог и маршрутов скорее разъединяет, нежели соединяет наше государство в единое целое. И в рамках традиционных транспортных средств в России, в силу ее обширности и географического положения, единую транспортную систему построить физически невозможно. Ни наземный, ни воздушный, ни водный транспорт в их нынешнем виде проблему перемещения из любой точки России в любую другую точку России решить не способны. Но есть подзабытый способ передвижения, наиболее подходящий для России – воздухоплавание. Управляемое воздухоплавание на основе дирижаблей.

Но к тому надо дирижабли из небытия выволить – запустить проект «Дирижабли России», который аккумулирует наработки ученых и разработки инженеров и реализует их конкретно в изделия, где они в реале проявятся во всей своей красе. Более того, если дело пойдет, то вокруг него и спонсоры зароятся, и, если ум приложить, в его орбиту войдут и те

находки инженеров, и те задумки ученых, которые у них уже есть, да приложить не к чему. Оно будет к чему, если на проект «Дирижабли России» вдаль взглянуть и глубже копнуть: видеть за ним не просто дирижабли, а возможности практического применения всего того, что в загашниках есть, да пока как бы никому не нужно. Оно вполне может быть и нужно всем и каждому, да только чтобы до всех и каждого довести, надо чтобы кто-то из денежных мешков в этом деле участие принял: проникся, увлекся и понял, что «елы-палы», тут деньги лежат, никто еще не поднял, все мое будет.

Ода минидирижаблям

Начну издалека.

На заре всеобщей компьютеризации, когда компьютеры были БЭСМами, занимали целые залы под свою установку, требовали немереное количество энергии для работы и запредельный штат для обслуживания и эксплуатации, все эксперты в один голос утверждали, что эта тема перспектив не имеет.

Даже те, кто в этой теме с головой по самое некуда были.

Томас Уотсон, президент компании ИВМ, 1943 г.: «Я думаю, что мировой спрос на компьютеры составит примерно пять-десять штук».

Кен Олсон, основатель и президент Digital Equipment Corp., 1977 г. «Никому в голову не придет забавная идея иметь компьютер в своем доме».

Миниатюризация элементной базы привела к тому, что не то что в доме, а в кармане, сумочке, барсетке у каждого сейчас мощный вычислительный комплекс имеется с умопомрачительными возможностями для коммуникации. И стремительное вхождение в нашу жизнь вычислительных устройств, которыми по сути все нынешние гаджеты являются, произошло тогда, когда они стали нужны рядовому обывателю, а не только ученым, и доступны потребителям с самым разным уровнем доходов. Определяющую роль в массовом производстве и широком применении компьютеров, мобильных телефонов, смартфонов и прочих гаджетов сыграла миниатюризация. Толчком к миниатюризации послужил активный спрос на услуги и возможности, которые предоставляли и открывали всем и каждому достижения электроники.

В приложении к дирижаблям миниатюризация создает предпосылки к возникновению массового спроса на летательные аппараты легче воздуха, но не в формате грандиозных крейсеров Пятого океана, а в виде минидирижаблей. Надо только этот спрос обеспечить, создав минидирижабли (персональные дирижабли – ПД), способные удовлетворить запросы широкого круга потребителей, где собственно сам дирижабль станет платформой для размещения разного рода оборудования и устройств, предоставляющих потребителю значительные и невиданные возможности для работы, творчества, досуга и развлечений.

К таковым возможностям можно отнести, например, игры на основе дирижаблей.

«Наблюдатель». Состав: радиоуправляемый дирижабль для видеонаблюдения и фотографирования местности, фотокамера на дирижабле для фотосъемки, видеокамера на дирижабле для передачи изображения, шлем с приемником изображения и встроенным дисплеем для управления дирижаблем и проведения фотосъемки, программа составления карты местности на основе аэрофотосъемки. Такой комплекс пригодится и землемерам для межевания земельных участков, и дорожникам для прокладки дорожных трасс, и всем прочим, кто работает с картами местности. Для туристов на маршруте достаточно будет небольшого сборного дирижабля, видеокамеры и шлема.

«Пилот». Состав: радиоуправляемый дирижабль, видеокамера для пилотирования непосредственно с дирижабля, шлем с приемником изображения и встроенным дисплеем для управления дирижаблем.

«Воздушный бой». Состав: комплект из двух наборов «Пилот». Дирижабли дополнительно оборудованы лазером для ведения боя и фотодатчиками для фиксирования поражения дирижабля противника. Фотодатчики связаны с системами управления и жизнеобеспечения

дирижабля для включения программы «Поражение», которая блокирует управление и прочие системы дирижабля при его поражении лазером противника.

«Кладоискатели». Состав: радиоуправляемые дирижабли с радиолокаторами для поиска радиобуя. Этот буй – клад, за обнаружение которого выдается денежное вознаграждение. Поиск клада можно усложнить, сделав кладом один из радиобуев, которые включаются поодиночке на некоторое время. Обнаруживший включенный в данное время радиобуй получает свой клад.

«Сапер». Состав: радиоуправляемый дирижабль с металлодетектором. Металлические предметы – мины, которые необходимо обнаружить. Если минидирижабль снабдить сенсорами, обнаруживающими реальные мины (датчик взрывчатых веществ, датчик металлов, датчик пластика, мощная оптика, иные средства поиска мин), то получится реальный автоматический сапер, не привязанный к земле, применение которого сделает минные заграждения малоэффективными. Дирижабль-сапер может изменить картину ведения боевых действий, подобно тому как дроны изменили характер современной войны. Преимущество перед наземными средствами разминирования – бесконтактное обнаружение мин. Преимущество перед дронами – длительное время непрерывной работы, малый расход энергии при поиске мин.

Это лишь на вскидку, как из минидирижабля можно не только игрушку сделать, а и очень даже нужный многим инструмент. К примеру, из «Наблюдателя» для фермеров получится неутомимый пастух, или всевидящий агроном, или бдительный сторож; для лесничих и пожарных – средство обнаружения лесных пожаров и контроля за их распространением; для полиции – наблюдение за ситуацией на дорогах и подопечной территории; для нефтяников, газовщиков и энергетиков – контроль за состоянием нефте- и газопроводов, линий электропередач.

Да и по части развлечений на основе радиоуправляемых персональных минидирижаблей простор большой. Тут и охота, и рыбалка, и фото- видеосъемка, и все, что душе угодно при наличии платформы с соответствующим оборудованием, которая длительное время может находиться в воздухе. Это не дрон будет с получасовым временем полета, а летающий беспилотник с запасом хода на многие часы.

Возвращаясь к игрушкам с минидирижаблями, следует отметить, что тут развлечение с торговлей можно увязать.

Во-первых, радиоуправляемые дирижабли – необычный товар для сети магазинов, привлекающий внимание не только покупателей, но и журналистов.

Во-вторых, сама оболочка малоразмерных дирижаблей – отличное место для рекламы. Так сказать, реклама, которая всегда с тобой. Поднимет чье-то дитяtko свою игрушку в воздух, и весь дачный поселок видит: «Заплати налоги, и спи спокойно!», «Минздрав предупреждает – курение опасно для вашего здоровья», ну, или еще что-нибудь, за что рекламодатели деньги платят.

И третий момент. Не очевидный, но значимый. Клиентов надо готовить уже сейчас. Вырастет человек, который в детстве с занятой игрушкой возился, ассоциировавшейся с компанией, чей логотип на оболочке его игрушечного дирижабля красовался, станет клиентом той компании. Детское подсознание такие вещи хорошо впитывает, а они потом во взрослом состоянии проявляются. Да и на чадолюбии отдельно сыграть можно. «Хочу эту игрушку» может стать сильным стимулом к покупке родителями минидирижаблей.

А в общем и целом – минидирижабль это не просто летательный аппарат, это уникальная платформа для развития новых технологий и внедрения нестандартных технических решений, куда органично войдут и искусственный интеллект, и новые материалы, и беспилотники, и многие прочие новейшие достижения современной науки и техники от микроэлектроники до энергетики.

Как это дело поднять... Про то в следующий раз со всеми техническими подробностями и про всепогодные дирижабли, и про скоростные, и про много чего за два десятка лет у меня накопилось. Здесь лишь отмечу, что заниматься этой темой надо с нескольких направлений

по отдельности и одновременно: оболочками, движителями, несущими газами, навигацией, системами управления, основным и дополнительным оборудованием, прочим, с дирижаблями связанным – под все эти направления должны быть созданы независимые рабочие группы с единым координационным центром.

Рабочим группам надлежит предоставить самостоятельность в поиске технических решений в сфере их компетенций с возможностью выхода на коммерциализацию найденных ими решений.

Задача центра – координация деятельности рабочих групп, упаковка их решений в конечные изделия – минидирижабли различных конструкций и разного рода применения, взаимодействие с реальными производителями, заинтересованными продавцами и потенциальными потребителями минидирижаблей, управление финансовыми потоками для обеспечения деятельности рабочих групп, организация и проведения мероприятий по внедрению в производство и продвижению на рынке как непосредственно минидирижаблей, так и коммерчески привлекательных результатов деятельности рабочих групп.

Стоит отметить, что сейчас как-бы дирижабли не забыты. Их и Сергей Брин, и Игорь Пастернак в Штатах, и Геннадий Верба в Израиле пытаются в небо вернуть. Да и у нас на Руси энтузиасты воздухоплавания руки не опустили.

Направление мысли верное, реализация не та. Оно потом крейсера Пятого океана небо завоюют. Начинать надо не с безумно дорогих игрушек для вояк и нуворишей, а с доступных для рядового потребителя товаров. Типа... Ну, как с ПК получилось: надо делать ПД – персональный дирижабль. Приемлемый размерам и доступный по цене, то есть минидирижабль. И не единицы, а миллионы. Чтоб всем хватило.

А если несколько сверху на минидирижабли посмотреть, то видится большая перспектива их применения в качестве ретрансляторов сигналов мобильной связи, как альтернатива спутникам и вышкам сотовой связи. Даже не альтернатива, а связующий элемент, закрывающий пробелы в местах приема сигналов и оптимизирующий цену организации полного покрытия мобильной связью удаленных регионов. К тому надобно будет поднять в небо приемлемое число дирижаблей, чтобы они на должной высоте несли ретрансляторы, и в автоматическом режиме, курсируя по круговым маршрутам, обеспечивали бесппроблемную связь по всей территории, включая те места, где нет вышек сотовой связи, и куда не доходят сигналы со спутников. Тут минидирижабли с соответствующим оборудованием в самый раз бы оказались.

Что касается продолжительности беспосадочной работы минидирижаблей-ретрансляторов, то здесь на помощь могут прийти передовые технологии солнечной энергетики в формате тонкопленочных солнечных элементов или «солнечной краски» – покрытий, преобразующих солнечный свет в электричество. Оно так и напрашивается минидирижабли солнечной краской обработать – к солнцу близко, площадь приличная, энергопотребление небольшое. Как нельзя кстати получится по цене и эффективности.

Просветительство



Нанотехнологии и развитие цивилизации в 21-ом веке

*Кричевский Г.Е.,
доктор технических наук, профессор,
Вице-президент Нанотехнологического общества России,
gek20003@gmail.com*

Я не собираюсь в этой статье писать об истории нанотехнологии (НТ), уже писал в форме статей и глав в книгах. Я хочу дать картину развития НТ с периода, когда они оформились как самостоятельное, новое научно-технологическое направление. Какую отправную, реперную точку для этого выбрать? Абсолютно точно попасть в эту точку не удастся, потому что НТ, как и другие значимые технологии, возникали не внезапно, а постепенно. Думаю, удобно и объективно по многим причинам за начало развития взять принятие и закрепление решением президентом США Б.Клинтоном «Национальной нанотехнологической инициативы» (далее NNI) в 2000 году [1].

К этому времени в научном мире сформировалось понимание значимости нанотехнологий как области знаний и технологий, изучающих, работающих и производящих продукцию наноразмеров (1-100 нм), обладающих уникальными физическими, химическими, физико-химическими и биологическими свойствами. Были получены первые промышленные образцы нанопродукции и произошли первые шаги коммерциализации этой продукции. NNI закрепила в США законодательно значимость нанотехнологий в национальном масштабе как одной из технологий, определяющей развитие техносферы и её влияние на социальную жизнь населения планеты на очень многие годы. И жизнь подтвердила правильность этой инициативы, как мы постараемся показать в этой статье.

Вслед за США в развитых странах, где нанотехнологии тоже развивались, начали приниматься аналогичные национальные инициативы (ЕС, Китай, Израиль и др.). В 2007 году (через 7 лет) президент В.В. Путин издал указ о приоритетном развитии в РФ нанотехнологий, определив головную организацию, отвечающую за развитие нанотехнологий в РФ – государственную структуру РОСНАНО. Этой организации выделили финансирование в размере 15 млрд. руб. и наделил правом инвестировать в проекты по созданию нанопродукции.

Через 15 лет в 2022 году РОСНАНО было объявлено банкротом, а наноиндустрия РФ не фигурирует ни в одном международном отчёте по нанотехнологиям, просто нет таких строк - нанотехнологии в РФ. Поэтому мы сосредоточимся на развитии нанотехнологий в мире.

Статистические данные, только цифры стоимости мировой нанопродукции:

2016 год – 7,3 млрд. долларов;

2022 год – 16,8 млрд. долларов. Лидирует США нанотрубки, (электроника, медицина).

Последние 5 лет ЕС лидирует в использовании нанотехнологий в здравоохранении. Индия, Китай догоняют (нанотрубки, наночастицы, нанопроволока, наноклей, нановолокна – 2017 год – 4,7 млрд. долларов и 13 млрд. долларов (план) на 2024 год, то есть рост ~ на 15,6 % (2017 – 2024), и это, не считая наночастиц сажи (Carbon black) все формы углерода, используемые в шинах и других резиновых изделиях, в фотографиях (серебро и красители) и активный уголь для фильтрации воды.

Глобальный рынок нанопродуктов составил 4 млрд. долларов в 2015 году и планировался в 2020 году. 11 млрд. долларов и прирост в период 2017 – 2022 год составил 22,4%. 25% (четверть) нанопродуктов составили оксиды титана (TiO₂), серебра, двуокись кремния (SiO₂) – 198.000 тонн в 2015 году, а в 2022 планировалось 786.000 тонн (21,8%). У наночастиц серебра в период 2016 – 2022 гг. прирост составил 13% (медицина, электроника, «красота», текстиль).

Согласно New York Nano Catalog в 2018 году выпускалось 3610 видов наноматериалов, 582 вида нанотрубок, 2453 вида наночастиц, 117 видов графенов, 231 вид квантовых точек, 99 вида фуллеренов, 77 видов нанопроволок, 42 вида нановолокон

США 2020 год – 91 млрд. долларов, мир 254 млрд. долларов.

Нанотехнология была обречена на экономический, технологический, экономический и социальный успех.

Экономический, коммерческий успех подтверждается выше приведёнными цифрами, динамикой роста производства основных видов разнообразной нанопродукции.

Технологический успех нанотехнологии обеспечивается её тесной, конвергентной связью с другими важнейшими современными технологиями (био-, инфо-, когни- и социальными), образующими единый научно-технологический кластер НБИКС технологий.

Для этого кластера характерны три базовые особенности, проявляющиеся, когда эти технологии используются совместно:

1. Конвергенция – глубокая связь, проникновение друг в друга, как это показано на рисунке 1-3.

2. Следствием конвергенции является проявление эффекта синергии $1 + 1 > 2$, то есть не аддитивность сложения эффектов от составляющих кластера.

3. Следствием конвергенции и синергии является нарастающий поток инноваций, приводящий к технологической неопределённости (сингулярности).

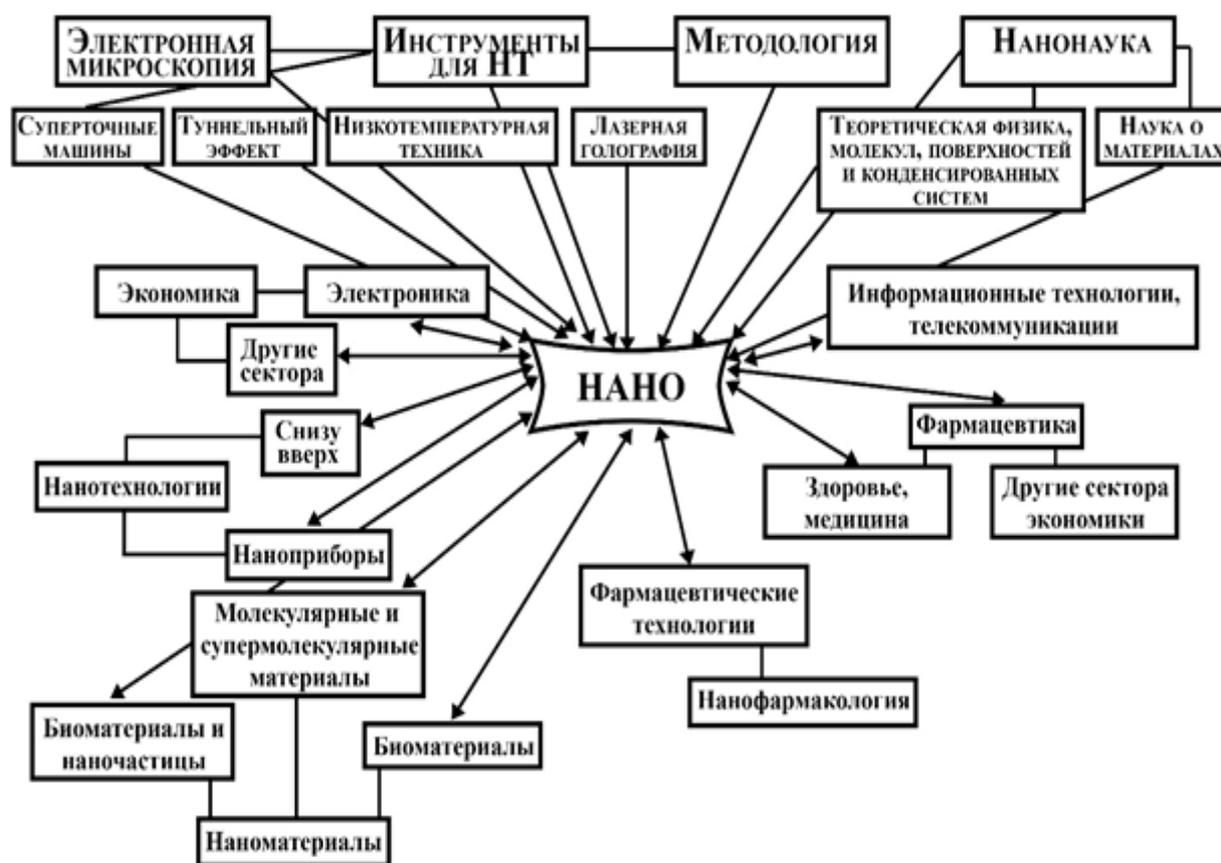


Рисунок 1. Связь нанотехнологий с различными областями науки.



Рисунок 2. Цели нанотехнологий.

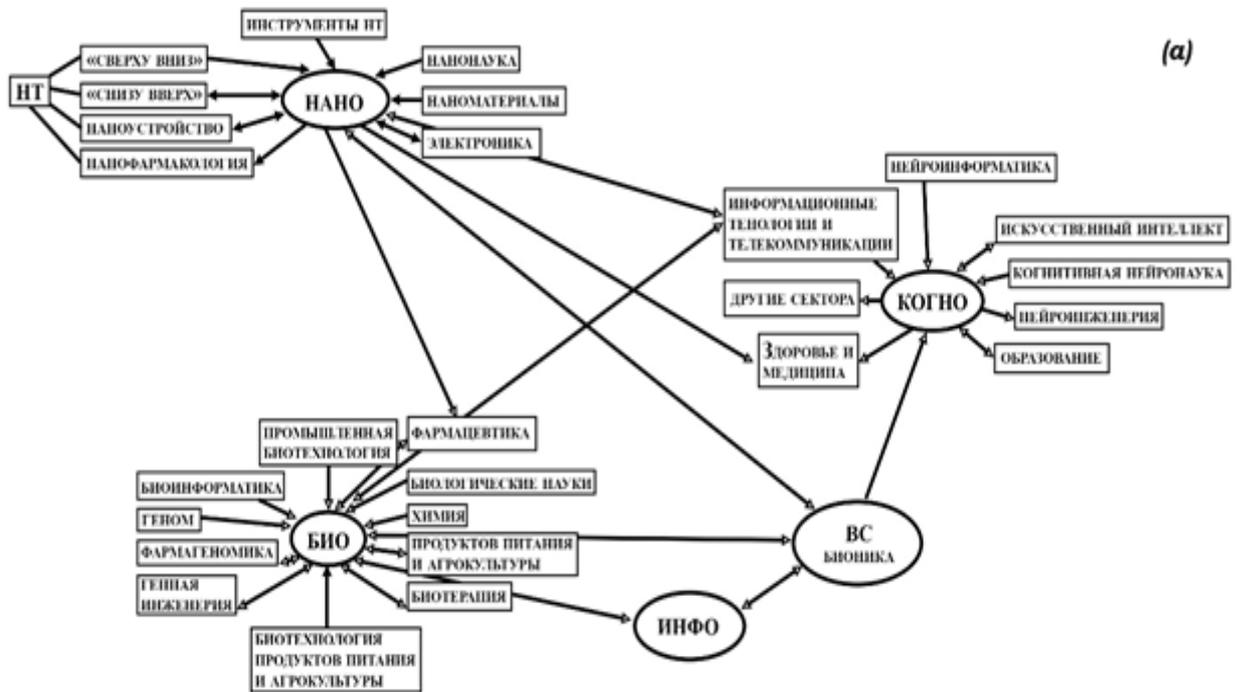


Рисунок 3. Связи внутри НБИКС-технологий.

Искусственный интеллект, нанотехнологии и НБИКС

- Ещё большая синергия и сингулярность проявляется с участием искусственного интеллекта (далее ИИ).
- ИИ, как и нанотехнологии, применимы к любой отрасли, к любой области знаний.
- ИИ, как нанотехнологии и НБИКС, мощнейший инструмент для решения широчайшего круга задач.
- ИИ в отличие от нанотехнологий и НБИКС способен самостоятельно обучаться (отсюда большая сингулярность).
- Сырьём, прекурсорам для ИИ являются большие данные. А если данные серьёзно закончатся, то ИИ останется на голодном пайке, и что он предпримет? Будет сам создавать новые данные.

Примеры совместного участия ИИ и НБИКС:

- борьба вместе с нанотехнологиями и биотехнологиями за доступность еды;
- создание эффективных таргетных лекарств без тяжёлой синтетической работы; сначала перебор структур и поиск лучших с помощью ИИ, затем нано- и биотехнологическое совершенствование компьютеров совместно с ИИ и инфотехнологиями.

Вся робототехника завязана на ИИ и НТ (материалы, управление). Медицина и ИИ производят революцию в здравоохранении, в диагностике и лечении. Астрономия станет, уже стала объектом ИИ.

Результаты использования НТ в различных областях науки и техники и в различных отраслях промышленности

НТ не только междисциплинарные, но и межотраслевые технологии, которые применимы и используются практически во всех областях науки и техники от радиоэлектроники до производства современного текстиля.

Во всех областях индустрии НТ могут приводить к улучшению свойств, качества традиционной продукции, а могут создавать принципиально новую продукцию или придавать традиционной продукции новые потребительские свойства.

Перечислим основные области науки и техники и отрасли индустрии, где НТ в настоящее время дают ощутимые практические результаты, в том числе коммерческие: электроника, энергетика, медицина, защита окружающей среды, катализ, сельское хозяйство, транспорт всех видов, текстиль, коммуникации, армия, «умный дом».

Рассмотрим кратко вклад НТ в каждую из этих областей.

Производство наночастиц, наноматериалов и наночастиц металлов

Наночастицы и наночастицы металлов являются одним из самых тоннажных и распространённых в использовании продуктов НТ. Они широко используются как таковые в различных областях науки и техники и в разных отраслях индустрии (медицина, катализ, энергетика, сельское хозяйство, защита окружающей среды, радиоэлектроника, оптика, фотоника и др.), так и в качестве полупродуктов для производства множества продуктов НТ (нанопорошки, нанокompозиты).

Число публикаций, связанных с производством наночастиц, уже в 2012 году достигло 18825 и за 10 лет возросло на 93%. Распределение исследований по наночастицам к этому времени (2012 г.) сложилось следующим образом: химия – 55%, материалы – 40%, молекулярная биохимия – 2,6%, остальные области 22,1%. Главенствует в использовании наночастиц в начальный период развития нанотехнологий не в радиоэлектронике, а в химии и в производстве наноматериалов.

Странами-лидерами в области публикации по теме наночастиц в это время и сейчас остаются США (20,7%) и Китай (23,6%).

Таблица 1. Основные виды нанопродукции и области их использования

Наноматериалы	Промежуточные продукты	Области использования	Финальные области использования
Нанопористые материалы	Покрытия	Электроника	Ритейл
Наноструктурированные металлы	Композиты	Сотовый телефон	Промышленность
Наночастицы металлов	Диагностика	Материалы	Контракты
Керамические наночастицы	Дисплеи	Спортивные товары	Сервис
Углеродные нанотрубки	Доставка лекарств	Транспорт	
Фуллерены	Память	Фильтрация	
Нанопроволоки	Солнечные батареи	Здравоохранение, медицина	
Квантовые точки	Сенсоры	Фармацевтика	
Дендримеры	Терапия	Солнцезащитный крем	
		Энергия	
		Батареи	

Нанотехнологии – межотраслевые технологии, потенциальные и реально используемые во всех областях науки и техники, во всех отраслях промышленности, наиболее освоены нанотехнологиями такие области: медицина, электроника, защита окружающей среды, катализ, сельское хозяйство, механика, текстиль.

В такой последовательности и рассмотрим успехи нанотехнологии в этих областях применения.

Наномедицина. Нанотехнология устойчиво внедрилась в медицину, в результате чего возникло несколько самостоятельных направлений – нанотерапия, нанодиагностика, наноадресная доставка лекарств к патогенным органам и тканям. Всё вместе это называется – наномедицина, которую можно определить следующим образом: это использование наноматериалов в медицине, что даёт преимущество за счёт их уникальных свойств. НТ использует наночастицы и наноматериалы синтетического характера и природные биологические молекулы наноразмеров (ДНК, РНК, ферменты и др.).

Основными направлениями в наномедицине являются:

- Нанотехнологии для неинвазивной диагностики;
- Нанотехнологии для инвазивной диагностики и терапии;
- Нанотехнологии в инженерии тканей;
- Нанотехнологии в адресной доставке лекарств.

Неинвазивная диагностика основана на использовании современных физических приборов, например на различных видах компьютерного сканирования (КТ, МРТ и др.), с помощью которых можно определять повреждение костей, суставов, позвоночника, выявлять онкологические опухоли и всё без контакта с телом больного.

В инвазивной диагностике и терапии используются наночастицы различной природы. Для инвазивной нанодиагностики и нанотерапии используются наночастицы различной природы, но чаще всего наночастицы благородных (Ag, Au, Pt) и тяжёлых металлов. Соизмеримость наночастиц и биологических молекул (ДНК, РНК, ферменты, разнообразные продукты мета-

болизма) облегчают задачи нанодиагностики и нанотерапии. В инженерии тканей используют полимерные матрицы в качестве платформы, в которые подсаживают клетки определённой структуры, факторы роста, пептиды, стероидные гормоны.

Весьма перспективным направлением в наномедицине, особенно в онкологии, является терапия адресной (таргетной) доставки лекарств к патогенным органам, тканям, опухолям, клеткам. Лекарство такого типа, как правило, состоит из нанотранспортёра (липосомы, дендримеры, полимеры и др.), имеющие химические группы – векторы, обладающие сродством к рецепторам онкоклеток.

Подобный нанотранспортёр загружается лекарством (цитостатиком) и убивает онкоклетку. Такая наноадресная сложная молекула проходит через весь организм и не вызывает побочных эффектов (цитостатик яд и для здоровых клеток), добирается до онкологической опухоли, прикрепляется к ней, и только после этого выгружает цитостатик в опухоль, в которой разрушает онкоклетки. Ещё одним направлением наномедицины и персонализации медицинского обслуживания является телемедицина, которая реализуется через использование эффективных датчиков, определяющих физиологические параметры функционирования организма в режиме 7/24 и передающих эти данные семейному врачу или в поликлинику, где принимаются решения о необходимой терапии. Миниатюрные датчики вмонтированы в майку. Телемедицина очень эффективна в случае большой удалённости пациента от врача, а также используется в современных боевых комплектах бойцов.

Электроника и информационно-коммуникационные технологии. Это важнейшая часть деятельности современного человека состоит из следующих важнейших направлений: хранение данных (память), дисплеи, транзисторы, источники энергии, превращение энергии, распространение энергии, использование энергии.

Хранение данных. Произошла революция, заключающаяся в использовании в качестве добавок единичных атомов в транзисторах, единичных спинов как магнитометров и единичных атомов для памяти. Для манипуляции такой системой используется сканирующий туннельный микроскоп.

По такой технологии удаётся записать и сохранить 1 Кб информации, то есть более 78 ТБ на одном квадратном сантиметре, что соответствует возможности оцифровать всю библиотеку конгресса США на площади прибора формой куба с ребром 100 мм.

Закон Мура и его Преодоление. Закон Мура: «Количество транзисторов, размещённых на кристалле интегральной схемы, удваивается каждые 24 месяца (2 года)». В настоящее время повышение вычислительной мощности достигается параллельными вычислениями.

Дисплеи (мониторы). Наиболее распространены мониторы системы OLED (органические), легко создающие эмиссию при прохождении электрического тока. Они могут быть выполнены эластичными, складывающимися, в форме рулона. В современных мониторах для формирования цвета используются квантовые точки.

Энергия. Нанотехнологии имеют огромный потенциал и реально его используют во всех отраслях промышленности для повышения эффективности и экономичности с помощью инноваций. Существуют следующие направления в энергетическом секторе: источники энергии, трансформация энергии, распределение энергии, хранение энергии, использование энергии. И во всех этих направлениях эффективно используются нанотехнологии.

Источники энергии. Нанотехнологии улучшают показатели в обычных источниках (на основе углеводородных ископаемых, ядерного топлива) и в случае возобновляемых источников (геотермальная энергия, солнечная энергия, ветер, гидро-, приливы в море, биомасса).

Эффективность использования нанотехнологии прежде всего достигается применением лёгких и прочных наноматериалов. В случае солнечных батарей (фотовольтаика) нанотехнологии предлагают эффективные полимеры, квантовые точки, тонкие плёнки, антиотражательные покрытия.

Трансформация энергии в электрическую, тепловую и кинетическую должно быть эффективным в случае выработки электричества с помощью турбины и электрического генератора. Лопастей турбины изготавливают из термо- и коррозионноустойчивых нанопокровов.

Распределение энергии. Первейшая задача снизить потери энергии при её передаче, что достигается использованием электропроводимых наноматериалов (углеродные трубки) или сверхпроводимых материалов.

Сохранение энергии (батареи, аккумуляторы). Самые распространённые литий-ионные технологии. Нанотехнологии предлагают термостойкие, гибкие материалы для электродов. В случае перехода на водородную энергетику, хранение водорода может осуществляться в нанопористых металлоорганических материалах.

Использование энергии. При всех видах использования энергии необходимо повысить её эффективность и снизить её потери. Нанотехнологии предлагают множество решений этих проблем, например, снижение расхода топлива на всех видах транспорта за счёт снижения его веса (лёгкий, прочный нанокompозит). В строительстве – использование окон с нанопокрытием, сохраняющим тепло зимой и охлаждающим помещение летом.

НТ в производстве современного текстиля

Мировое производство всех видов текстиля по нанотехнологиям – 2016 г. – 77,3 млрд. долларов, 2022 г. 295 млрд. долларов.

Мировое производство тканей по нанотехнологии – 2016 г. 50,5 млрд. долларов, 2022 г. 101 млрд. долларов.

Мировое производство домашнего текстиля по нанотехнологиям – 2016 г. 6 млрд. долларов, 2022 г. 36 млрд. долларов.

Мировое производство армейского текстиля по нанотехнологиям – 2016 г. 390 млн. долларов, 2022 г. 1,6 млрд. долларов.

Мировое производство медицинского текстиля по нанотехнологиям – 2016 г. 40 млн. долларов, 2022 г. 1,2 млрд. долларов.

Мировое производство спортивного текстиля по нанотехнологиям – 2016 г. 85 млн. долларов, 2022 г. 170 млрд. миллионов долларов.

Мировое производство технического текстиля по нанотехнологиям – 2016 г. 20 млрд. долларов, 2022 г. 155 млрд. долларов.

Защита окружающей среды. Нанотехнологии не обошли такое важнейшее направление как защита окружающей среды и нежелательные изменения климата путём сбережения сырья, энергии, воды, снижение вредных выбросов.

Примером защиты окружающей среды является утилизация батареек, многие из которых содержат тяжёлые металлы (свинец, кадмий, никель), загрязняющие окружающую среду и влияющие отрицательно на здоровье людей.

Этих батареек миллиарды и это большая проблема. Можно утилизировать батарейки, извлекая из них ценное сырьё – тяжёлые металлы в форме наночастиц металлов.

Другой пример – фильтрация воды и воздуха с использованием наночастиц, содержащими благородные металлы (серебро, золото).

Титановые нанотрубки и нановолокна используют для извлечения из растворов радиоактивных элементов (йод, цезий).

Нанотехнологии позволяют повысить эффективность синтеза водорода как экологического топлива взамен углеводорода.

Общая стоимость наноматериалов, используемых для защиты окружающей среды в 2020 году в мире составило 41,8 млрд. долларов.

Нанотехнологии в сельском хозяйстве. Не обошлось без использования нанотехнологии в сельском хозяйстве:

– Повышение урожайности путём обработки посадочного материала наночастицами различной природы, например наночастицами серебра;

– Производство нового поколения упаковки для пищевых продуктов, защищающих от проникновения патогенных микроорганизмов. Такая упаковка содержит наночастицы благородных металлов.

Нанотехнологии и армия, вооружение и защита солдата.

Все современные боевые машины пехоты, танки, орудия, ПВО, самолёты, корабли, умные ракеты имеют в своей конструкции элементы нанотехнологий (наноматериалы, нанопокрyтия, наноэлементы в системах наведения на цель). Без чипов ничего не двигается, не стреляет точно в цель. А изготовление чипов – это одна из сложнейших нанотехнологий, которая позволяет получать размер элемента на уровне 2-5 нм.

Защита армейского людского состава осуществляется современным боевым комплектом, обладающим комплексом защитных коммуникационных и лечебных функций:

- Защита от пуль, осколков и взрывной волны современной бронезилет;
- Маскировка в дневное и ночное время;
- Защита от переохлаждения и перегрева;
- Гидрофобность;
- Огнезащита;
- Защита от радиации;
- Коммуникативность (связь со штабом и другими бойцами);
- Сенсорность;
- Лечебные свойства;
- Автономная энергетика;
- Усиление мышечной силы;

Все эти функции реализуются в том числе и через нанотехнологии.

Нанотехнологии в катализе

Современная зелёная химия развивается с использованием катализаторов, позволяющих экономить энергию, сырьё, проводить реакции, которые без катализаторов не идут. Перевод катализаторов из традиционных форм (микро-) в наноформу существенно повышает их каталитическую активность, т.к. увеличивается число частиц катализаторов в одном и том же объёме и, следовательно, повышается вероятность столкновения катализатора с другими участниками катализируемой реакции.

Эффективно использование наночастицы благородных и тяжёлых металлов в органическом катализе, например в превращении нитробензола в аминбензол – анилин (важное сырьё в органическом синтезе красителей).

Нанотехнологии и «умный» дом. Современный «умный» дом использует множество возможностей нанотехнологий для удобства, защиты домочадцев, их комфорта: экономия энергии, тепла, защита от проникновения, изменчивая эстетика интерьера и др.

Заключение

Как следует из приведённого выше текста, нанотехнологии проникли во все значимые области деятельности современного человека и продолжают еще более расширять ареал своего межотраслевого применения. Это происходит не в одиночку, а в тесном единении с био-, инфо- и когнитивными технологиями, в тесной увязке с искусственным интеллектом, робототехникой. Всё это должно быть направлено на решение важнейших социальных задач, стоящих перед человечеством. Те страны и общества, которые не понимают значимость этого тренда, могут оказаться на обочине в положении маргиналов.

Литература

Основы нанотехнологий: учебное пособие: в 2 т. / Г. Е. Кричевский. - Москва: Грин Принт, 2022., с. 91-123.

Francesco Matteucci and all. Deployment and exploitation of nanotechnology nanomaterials and nanomedicine. AIP Conference Proceedings 1990(1):020001. July 2018.

Г.Е. Кричевский. НБИКС-технологии для Мира и Войны / Саарбрюккен, Германия: Ламберт, 2017, 634 с.

Dr. Tanveer Hussain. Nanotechnology applications in textiles. WORLD TEXTILE & CLOTHING TRADE. 2018. V.1, p. 1-3.

Ю. В. Попов и др. Наноразмерные частицы в катализе: получение и использование в реакциях гидрирования и восстановления. Ж-л «Известия волгоградского государственного технического университета», 2014, № 7(134), стр. 5-44.

Как Китай добывал технологии для модернизации своей экономики

Олег Фиговский

*Израильская ассоциация изобретателей, Хайфа. Израиль
figovsky@gmail.com*

В 1980-х и 1990-х, вскоре после реформ Дэна Сяопина, в КНР расцвел огромный пиратский рынок, на котором подделывалось все — от химикатов до джипов Chrysler. Дешевые аналоги мировых брендов были очень востребованы внутри страны, а со временем начали и экспортироваться. Основу этого рынка составил фальсификат музыкальной и кинопродукции на компакт-дисках, а также софт — копии программ от американских разработчиков, которые продавались по лицензии за тысячи долларов, но на китайском рынке их можно было купить за \$30–50 — ими пользовались даже китайские госструктуры.

Пиратство: отрасль, без которой нельзя

Некоторые ныне лидирующие компании из КНР начинали именно на пиратском рынке. TCL, один из ведущих китайских производителей телевизоров, начал в 1980-х под названием ТТК, и производил видеокассеты. Сменить название компанию заставил иск со стороны крупнейшего в мире производителя кассет TDK из Японии, который обвинил китайцев в копировании.

В 1988 году американское правительство приняло новый закон о торговле и конкуренции, который обязал регуляторы расследовать деятельность стран, потворствующих недобросовестным рыночным практикам. Китай тут же оказался в приоритетном списке контроля. В 1992 году США угрозами санкций заставили КНР принять новое законодательство об интеллектуальной собственности, аналогичное тому, что действует в развитых западных странах. Но на деле эти законы намеренно не применялись, и в 1992–1994 году ранее ориентированная в основном на внутренний рынок пиратская индустрия стала массово экспортироваться за рубеж.

После этого США не раз заключали с Китаем соглашения, которые должны были заставить правительство бороться с пиратством — но в целом воз и ныне там. В 2021 году 75% фальсификата, изъятого американскими таможенниками, поступило именно из Поднебесной. По оценке ОЭСР за 2019 год, КНР экспортирует контрафактных товаров на сумму около \$400 млрд в год, что составляет около 16% общей стоимости его экспорта.

Американские исследователи считают, что сегодня китайское правительство пытается усидеть на двух стульях. С одной стороны, сильное законодательство и правоприменение в области интеллектуальной собственности полезно для экономического развития страны. От фальсификата страдают не только иностранные компании, но и национальные производители и местные платформы e-commerce, а также репутация страны в целом. В то же время, индустрия фальсификата играет огромную роль в экономике, и если с ней слишком эффективно бороться, то можно спровоцировать масштабный кризис и безработицу.

Поэтому государство борется с фальсификатом спустя рукава. Несмотря на достаточно развитое законодательство, китайские правоохранительные органы довольно редко всерьез расследуют претензии в отношении прав на интеллектуальную собственность. Поэтому часто компании — как иностранные, так и китайские, инициируют собственные частные расследования, нанимая китайских партнеров для сбора доказательств. Собрав достаточно дока-

зательств, они представляют их местным правоохранительным органам. Однако даже при таком алгоритме шансов на защиту немного.

Тем не менее, в 2014 году в Китае были созданы суды по интеллектуальной собственности, которые признаются очень эффективными. За 2022 год в суды первой инстанции поступило более 438 000 дел. Во внутрикитайских спорах суды часто встают на сторону правообладателя и присуждают ему большие компенсации. Тем не менее, американские эксперты считают, что в рассмотрении споров с иностранными компаниями эти суды, а также местные исполнительные органы, нередко бывают предвзяты в пользу китайских компаний.

Тотальная система экономической разведки

В первые годы своего существования, коммунистический Китай опирался на технологическую поддержку Советского Союза. Но вскоре Пекин разругался с Москвой, и оказался отрезан от передовых технологий. Чтобы развиваться дальше, правительство Мао инициировало создание системы сбора технологической информации со всего мира.

С каждым годом китайская система добычи технологий становилась все более разветвленной и разнонаправленной. Сегодня она включает в себя десятки ведомств и каналов: спецслужбы, дипломатические структуры, патентное ведомство, научные библиотеки, вузы, исследовательские центры, многочисленные диаспоры и НКО, и многое другое.

Во второй половине 1950-х были созданы ведомства, которые занимались тем, что сегодня бы назвали технологическим OSINT (open source intelligence) – изучали иностранные научные публикации, доступные в открытых источниках, и искали в ней ценные данные. Также они занимались бенчмаркингом – исследованиями бизнес-моделей или продуктов иностранных компаний на предмет поиска преимуществ, которые можно скопировать, и реверс-инжинирингом — методом изучения чужих технологий путем анализа конечных продуктов. Эта система работала в первую очередь на ВПК и сыграла ключевую роль в запуске китайской ядерной программы и многих военных разработок.

Ключевым ведомством стал Институт научной и технической информации при китайской академии наук. К середине 1960-х на его основе была создана масштабная разведывательно-информационная система сбора технологической информации, отделения которой были в каждом китайском ведомстве и на каждом предприятии. В некоторых вузах открылись аспирантуры направлению «информация о науке и технологиях» — фактически ученые степени по глубокому анализу иностранной научной литературы.

В 1980 году правительство решило более тесно увязать разведывательную работу с экономическим строительством и научно-техническим развитием, и стало еще активнее инвестировать в синергию практик изучения научных документов и разведки. В систему вошло все больше ведомств, включая научные библиотеки и патентное ведомство Китая.

К 1985 г. по всей стране насчитывалось 412 крупных научно-технических разведывательных институтов, задействованных в этой сети, в которых работало более 25 000 человек, а также 300 базовых ячеек в первичных организациях – компаниях и лабораториях.

В 1991 году в КНР была опубликована написанная китайскими военными толстая книга с инструкциями по сбору информации из открытых данных — «Источники и методы получения разведывательной информации о национальной обороне и технике». Она проливает свет на белые и серые методы, которые используют китайские сборщики информации.

Среди основных источников информации в ней перечислены:

1. научно-технические периодические издания;
2. отчеты конференций;
3. научно-технические отчеты;
4. правительственные публикации;
5. диссертации;
6. научно-технические книги;
7. стандарты;

8. образцы продукции;
9. патентные документы;
10. устная информация.

Авторы книги утверждают, что не бывает абсолютно секретной информации — нередко по крупицам из разных источников можно получить исчерпывающие сведения о самых засекреченных разработках. Книга подробно объясняет методы работы с такими источниками, как публикации Конгресса, отчеты Агентства технической информации ВС США, военные стандарты американской армии. В ней описаны американские протоколы засекречивания и рассекречивания данных, структуры ключевых органов.

Почему китайский шпион не знает, что он шпион

Еще одно ключевое направление в китайской политике по сбору иностранных технологий — вербовка иностранных специалистов, которые либо перебираются в Китай работать, либо занимаются классическим экономическим шпионажем — передают ценные сведения местным оперативникам. Основное пространство для этой деятельности — США. По подсчетам американского Минюста, около 80% дел, связанных с экономическим шпионажем, имеет китайский след.

Помимо спецслужб КНР, которые отвечают в основном за нелегальные операции, ключевой гражданский орган здесь — Государственное управление по делам иностранных экспертов (SAFEA, State Administration of Foreign Experts Affairs). По мнению американских исследователей, оно координирует усилия десятков других более мелких структур, занимающихся как вполне законным наймом иностранных специалистов и налаживанием связей с зарубежным бизнесом и китайской диаспорой, так и вербовку информаторов в иностранных ведомствах и компаниях.

К примеру, в 2005 году ФБР арестовало американского инженера индийского происхождения Ношира Говадия по подозрению в продаже китайцам технологий военной компании Northrop. Во время следствия Говадия сам признался, что передал китайцам чертежи, связанные со стелс-технологиями стратегического бомбардировщика В-2. По данным суда, в 2003–2005 годах Говадия совершил шесть поездок в Китай, где оказывал услуги по проектированию крылатых ракет со скрытым выхлопным соплом, за что получил от КНР не менее \$110 000. Эти визиты были организованы именно представителем SAFEA.

Китайские организации, ответственные за сбор информации у иностранцев, часто используют методы, направленные на то, чтобы ценные данные были раскрыты случайно, по неосторожности или из лучших побуждений. Яркий пример — история американского физика-ядерщика Вань Хо Ли. Начиная с конца 1980-х, он регулярно получал приглашения от китайских научных организаций и университетов на симпозиумы и научные семинары, а также читал лекции студентам китайских вузов. В это время он разгласил некоторые секретные данные, связанные с американской ядерной программой и бомбардировщиками В-1 — по видимому, это произошло в основном в частных разговорах в кулуарах научных мероприятий, и ученый даже не заметил этого.

В 1999 году Ваня обвинили в намеренном шпионаже в пользу Китая, но ему удалось доказать, что все данные он передал неосознанно и по невнимательности, а не из-за того что был завербован. Эта история прежде всего про расовое профилирование в Америке — у Минюста не было никаких доказательств того, что Ван был завербован, а обвинение на деле строилось прежде всего на его происхождении. В ордере ФБР на обыск его дома было написано, что он проводится из-за того, что Вань является этническим китайцем. Но для нас важнее то, как изящно представители тамошних спецслужб вытащили из Ваня секреты, сыграв на его невнимательности.

Впрочем, по данным американских органов власти, китайцы активно используют и вполне классические методы кражи технологий, например покупку сведений у продажных информаторов. Почти во всех громких делах об экономическом шпионаже в пользу Китая главным

мотивом для передачи данных было стремление заработать. При этом нередко данные похищали этнические китайцы, которые (если верить американскому правосудию) вербовались через диаспору, связи в КНР или тамошние компании.

К примеру, в 2010 году инженер Boeing Дуньфан Чун был приговорен к 10 годам тюрьмы за передачу КНР информации о секретных разработках. По данным дела, он собирал сведения еще с 1970-х годов и получил за свою деятельность около \$3 млн. Еще один шпион — Мо Хайлун. Он попался в 2011 году, когда собирал образцы инновационных сортов кукурузы прямо на поле. Он занимался экономическим шпионажем в области АПК почти два десятка лет, официально работая в китайской сельхозфирме, где получал нереалистично большую для его должности зарплату.

Эти истории происходят и по сей день. К примеру, в ноябре 2022 года, американский суд приговорил к 20 годам тюрьмы Янцзюня Сюя, которого тамошние органы считают кадровым офицером Министерства госбезопасности Китая. Согласно обвинению, он приглашал ученых выступить в КНР, а когда те шли на обед, взламывал их компьютеры и похищал сведения, а также устанавливал на них шпионские программы. Помимо американского GE Aviation, от его действий также пострадала неназванная французская компания. Вот такие интересные китайские партнеры.

По данным отчета SEMI, Китай в первом квартале 2024 года потратил \$12,52 млрд на закупку оборудования для производства чипов, что составляет 47% от мировых затрат в этой сфере. Это увеличение на 113% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. В то же время мировая выручка от реализации оборудования снизилась на 2% в годовом выражении, до \$26,4 млрд, а в поквартальном сравнении — на 6%. Рост затрат Китая связан с необходимостью ускорить импортозамещение и угрозой новых санкций. В четвертом квартале 2023 года китайские расходы на оборудование для полупроводников достигли \$12,13 млрд, однако страна и так много закупала его, Другие крупные покупатели, такие как Южная Корея, Тайвань, Европа, Северная Америка и Япония, по совокупным затратам едва опережают Китай. Южная Корея, например, потратила \$5,2 млрд, что на 7% меньше по сравнению с прошлым годом. Тайвань сократил затраты на 66%, до \$2,34 млрд, тогда как Европа увеличила свои расходы на 23%, до \$1,89 млрд. Северная Америка и Япония уменьшили затраты на 33% и 4% соответственно. «Несмотря на небольшое снижение глобальных продаж, наша индустрия остается сильной и устойчивой», — заявил президент SEMI Аджит Маноча.

Semiconductor Equipment Market Revenue by Region

(U.S. Dollars in Billions)

Region	1Q 2024	4Q 2023	1Q 2023	1Q (QoQ)	1Q (YoY)
China	\$12.52	\$12.13	\$5.87	3%	113%
Korea	\$5.20	\$4.81	\$5.62	8%	-7%
Taiwan	\$2.34	\$3.26	\$6.93	-28%	-66%
Europe	\$1.89	\$1.60	\$1.53	18%	23%
North America	\$1.89	\$2.65	\$3.95	-29%	-33%
Japan	\$1.82	\$2.71	\$1.90	-33%	-4%
Rest of World	\$0.76	\$0.88	\$1.06	-14%	-28%
Total	\$26.42	\$28.04	\$26.85	-6%	-2%

Sources: SEMI (www.semi.org) and SEAJ (www.seaj.or.jp), June 2024

Note: Summed subtotals may not equal the total due to rounding.

Другие крупные покупатели, такие как Южная Корея, Тайвань, Европа, Северная Америка и Япония, по совокупным затратам едва опережают Китай. Южная Корея, например, потратила \$5,2 млрд, что на 7% меньше по сравнению с прошлым годом. Тайвань сократил затраты на 66%, до \$2,34 млрд, тогда как Европа увеличила свои расходы на 23%, до \$1,89 млрд. Северная Америка и Япония уменьшили затраты на 33% и 4% соответственно. «Несмотря на небольшое снижение глобальных продаж, наша индустрия остается сильной и устойчивой», - заявил президент SEMI Аджит Маноча.

В стремлении Китая к высококачественному развитию термин "производительные силы нового качества" привлекает к себе внимание, подчеркивая направление преобразований и модернизации второй по величине экономики мира. Каковы основные элементы "производительных сил нового качества"? Как их следует развивать и каковы последствия для остального мира? На шестом заседании Круглого стола по экономике Китая, который является дискуссионной площадкой для всех средств массовой информации, запущенной информационным агентством Синьхуа, правительственные чиновники и отраслевые инсайдеры поделились своими соображениями по некоторым наиболее часто задаваемым вопросам, связанным с этим "модным" выражением.

Впервые представленные в 2023 году производительные силы нового качества означают передовую производительность, которая освобождается от традиционного способа экономического роста и путей развития производительности, отличается высокими технологиями, высокой эффективностью и качеством, а также соответствует новой концепции развития. Лю Дунмэй, секретарь комитета КПК Китайской академии по изучению стратегии развития науки и технологий, сказала, что новая стратегия разрабатывается на фоне стремления Китая к высококачественному развитию и нарастающей волны новой научной революции и промышленных преобразований. "Научно-технические инновации – это основа производительных сил нового качества", - сказала она, отметив, что благодаря научно-техническим инновациям, особенно в области прорывных и революционных технологий, можно придать новый импульс экономическому развитию.

В последние годы Китай неуклонно укрепляет свои позиции в области научно-технических инноваций. По итогам 2023 года Китай инвестировал более 3,3 трлн юаней /около 463,5 млрд долл. США/ в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы /НИОКР/, что на 8,1 проц. больше по сравнению с 2022 годом. Хуан Ханьцюань, глава Академии макроэкономических исследований при Государственном комитете по делам развития и реформ КНР, сказал, что развитие производительных сил нового качества охватывает как развивающиеся, так и традиционные отрасли, и что инновации включают в себя технологии, а также институты и управление. "Научно-технические и институциональные инновации - это как два колеса, стимулирующие рост общей факторной производительности в Китае", - сказал Хуан Ханьцюань на заседании Круглого стола.

Район Цяньхай в южно-китайском технологическом центре Шэньчжэнь /пров. Гуандун/, демонстрационная зона современной индустрии услуг, является примером развития производительных сил нового качества с помощью технологических и институциональных инноваций. Ван Цзинься, заместитель главы администрации района Цяньхай, сказал, что местные власти сосредоточили свое внимание на развитии промышленного кластера в области искусственного интеллекта, защите интеллектуальной собственности, усилении финансовой поддержки и создании крупных платформ для промышленного развития. По его словам, сегодня в районе Цяньхай насчитывается около 55 тыс. технологических предприятий, из которых 2 239 являются национальными высокотехнологичными предприятиями, а 14 – компаниями-единорогами или стартапами.

По мнению участников дискуссии, новая стратегия определила четкий путь к высококачественному развитию и соответствующим реформам, поскольку Китай стремится устранить ограничения, препятствующие развитию производительных сил нового качества. По словам Лю Дунмэй, институциональные реформы в области науки и техники предполагают формирование новых производственных отношений, соответствующих производительным силам

нового качества. Она добавила, что одним из важнейших аспектов этих реформ является межведомственная координация с точки зрения разработки стратегии, распределения ресурсов и распределения основных объектов для обеспечения максимальной эффективности использования ресурсов. Разделяя ее точку зрения, Хуан Ханьцюань сказал, что институциональные реформы должны быть многогранными и всеобъемлющими, тем самым способствуя беспрепятственному притоку высококачественных факторов, таких как капитал, данные и таланты, в высококачественные производительные силы.

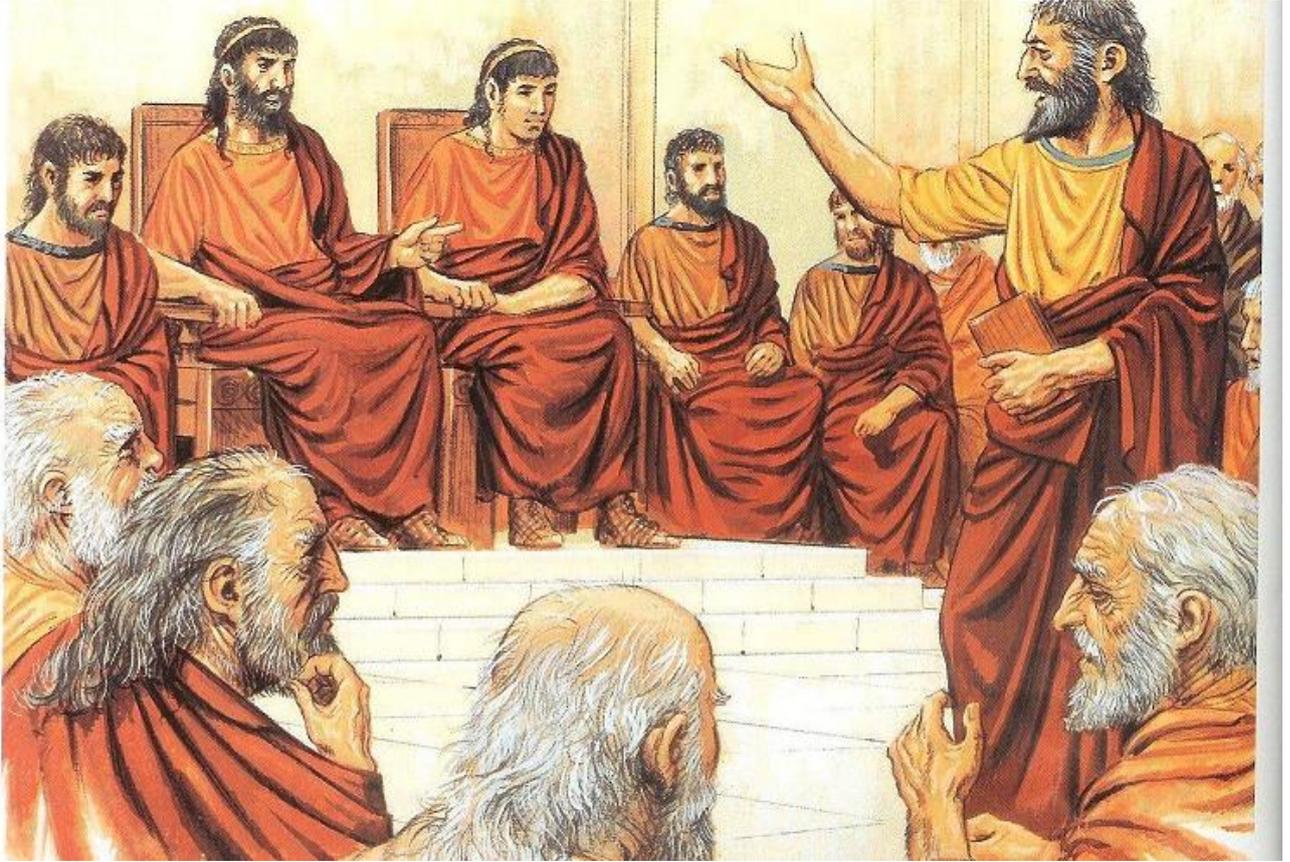
Он также подчеркнул необходимость реформирования научно-технической системы, чтобы стимулировать вклад в фундаментальные исследования для получения более оригинальных и прорывных достижений, а также реформирования служб для ускорения применения технологических достижений и превращения их в ощутимую производительность. В частности, и Хуан Ханьцюань, и Лю Дунмэй подчеркнули роль управления талантами в стимулировании технологических инноваций. Лю Дунмэй сказала, что необходимо приложить усилия для создания более благоприятных условий для инноваций, чтобы привлечь больше высококвалифицированных специалистов для работы и проживания в Китае, добавив, что необходимо реформировать систему образования, чтобы воспитать больше будущих ученых, специалистов и инженеров, и усовершенствовать системы оценки для поощрения долгосрочных фундаментальных исследований.

По мнению участников дискуссии и других представителей отрасли, присутствующих на заседании Круглого стола, продолжающиеся усилия Китая по развитию производительных сил нового качества придадут новый импульс глобальному экономическому росту и представят огромные возможности инвесторам. "Наряду с китайскими компаниями глобальные инвесторы используют новые возможности, связанные с развитием производительных сил нового качества", - сказал Ван Цзинься. По его словам, развитие производительных сил нового качества в Китае создаст возможности для выхода на расширяющийся рынок страны. Глобальные инвесторы также смогут сотрудничать с Китаем в продвижении новой технологической революции и участвовать в последней волне глобализации, сказал он, добавив, что иностранные компании уже инвестировали в демонстрационную зону современной индустрии услуг Цяньхай более 40 млрд долл. США.

Развитие производительных сил нового качества в Китае может значительно повлиять на мировую экономику, оказывая влияние на инновации и конкурентоспособность в различных секторах и отраслях промышленности, сказал Ронни Линс, директор Китайско-бразильского центра исследований и бизнеса. Согласно официальным данным, благодаря неизменному вниманию Китая к инновациям прямые иностранные инвестиции в высокотехнологичные производственные секторы страны в первом квартале этого года достигли 37,76 млрд юаней /около 5,3 млрд долл. США/. По мере того, как Китай продолжает развивать производительные силы нового качества, страна также делится своими интеллектуальными, экологичными и инклюзивными технологиями с другими странами, сказала Лю Дунмэй. Мир сталкивается с рядом неотложных глобальных проблем, включая продовольственную безопасность, стихийные бедствия и изменение климата. Китай, обладающий богатым опытом, может многое предложить в решении этих проблем, добавила она.

"Я очень оптимистичен в отношении того, что эти новые, высококачественные, высокотехнологичные производительные силы станут огромным шагом вперед для человечества и смогут производить гораздо более качественную и доступную продукцию. И мы можем сделать это гораздо более экологичным способом", - сказал Эрик Солхейм, бывший заместитель генерального секретаря Организации Объединенных Наций /ООН/.

Дискуссии



Для размышлений и решения задач мозг не нужен — с этим справляются и простые клетки

*Автор оригинала: Rowan Jacobsen
Перевод - Вячеслав Голованов
Статья опубликована на сайте Хабр
<https://habr.com/ru/articles/789602/>*

Крошечные сгустки клеток демонстрируют базовые когнитивные способности, а некоторые животные могут вспомнить что-то даже после потери головы

Планарию никто не считает гением. Извивающегося плоского червя, по форме напоминающего запяную, можно встретить в грязи озёр и прудов по всему миру. В его голове размером с булавку находится микроскопическая структура, играющая роль мозга. Два глазных яблока расположены близко друг к другу, что делает его вид карикатурно растерянным. У него в жизни нет больших амбиций, чем кормиться тем, что он находит на дне водоёма.



Но червь овладел одной задачей, которая до сих пор не удавалась величайшим умам человечества: идеальной регенерацией. Если разорвать его пополам, из головы вырастет новый хвост, а из хвоста — новая голова. Через неделю два здоровых червяка уплывут.

Выращивание новой головы — хитрый трюк. Но биолога Майкла Левина из Университета Тафтса интригует именно хвостовая часть червя. Он изучает, в частности, как организм развивается из отдельных клеток, и его исследования заставляют его подозревать, что разум живых существ, как ни странно, находится за пределами их мозга. Например, в клетках задней части тела червя может находиться довольно развитый «интеллект». «Любой интеллект — это коллективный интеллект, потому что любая когнитивная система состоит из каких-то частей», — говорит Левин. Животное, способное пережить полную потерю головы, стало для Левина идеальным подопытным.

В естественном состоянии планарии предпочитают гладкие и укромные места шершавым и открытым. Посадите их в посуду с рифлёным дном, и они будут жаться к бортику. Но в своей лаборатории около десяти лет назад Левин приучил некоторых планарий ожидать ап-

петитных кусочков печёночного пюре, которые он капал в центр рифлёного блюда. Вскоре они потеряли всякий страх перед неровностями и охотно перебирались через бортик, чтобы получить лакомство. Таким же образом он приучил и других червей к лакомству, но они жили в гладкой посуде. Затем он их всех обезглавил.

Левин выбросил те концы червей, у которых были головы, и подождал две недели, пока на хвостах отрастут новые. Затем он поместил регенерировавших червей в рифлёную посуду и капнул в центр печень. Черви, которые в своём предыдущем воплощении жили в гладком блюде, не хотели двигаться. Но черви, регенерированные из хвостов, которые жили в шероховатой посуде, быстрее научились идти за едой. Каким-то образом, несмотря на полную потерю мозга, эти планарии сохранили память о вознаграждении в виде печени. Но как? Где?

Оказывается, и обычные клетки — а не только узкоспециализированные клетки мозга, такие как нейроны, — обладают способностью хранить информацию и действовать в соответствии с ней. Теперь Левин показал, что клетки делают это, используя для хранения памяти еле уловимые изменения электрических полей. Эти открытия вывели биолога в авангард новой области, называемой базовым познанием [basal cognition]. Исследователи в этой развивающейся области заметили признаки наличия интеллекта — обучение, память, решение проблем — не только внутри мозга, но и вне его.

До недавнего времени большинство учёных считали, что настоящее познание появилось вместе с первыми мозгами полмиллиарда лет назад. Без сложных скоплений нейронов поведение было всего лишь разновидностью рефлекса. Но Левин и некоторые другие исследователи считают иначе. Он не отрицает, что мозг — это нечто потрясающее, образец скорости и мощности вычислений. Но он считает, что различия между клеточными скоплениями и мозгом не качественные, а количественные. Левин вообще подозревает, что познание, вероятно, развилось, когда клетки начали сотрудничать для выполнения невероятно сложной задачи по созданию сложных организмов, а затем превратились в мозг, чтобы животные могли быстрее двигаться и думать.

Эта позиция находит поддержку у исследователей самых разных дисциплин, включая робототехников, таких как Джош Бонгард, частый партнёр Левина, который руководит лабораторией морфологии, эволюции и познания в Университете Вермонта. «Мозг — одно из самых последних изобретений матушки-природы, то, что появилось в последнюю очередь, — говорит Бонгард, который надеется создать глубоко интеллектуальные машины по методу «снизу вверх». — Понятно, что тело — важная штука, и потом каким-то образом на него навешивается нейронное познание. Это вишенка на торте. Но не сам торт».

Клетки головы плоского червя *Dugesia japonica* имеют другое биоэлектрическое напряжение, чем клетки хвоста. Поменяйте напряжения местами и отрежьте хвост, и голова регенерирует вторую голову.



В последние годы интерес к базовому познанию резко возрос, поскольку исследователи обнаруживают один за другим примеры удивительно сложного интеллекта, работающего во всех царствах жизни, причём часто для этого не требуется мозг. Для учёных в области искусственного интеллекта, таких как Бонгард, базовое познание — это выход из ловушки, когда предполагается, что будущие ИИ должны подражать человеческой модели, ориентированной на мозг. Для специалистов в области медицины существуют интересные намёки на способы пробуждения врождённых способностей клеток к исцелению и регенерации.

А для философски настроенных людей базовое познание открывает мир в новом свете. Возможно, мышление зарождается с самого начала. Может быть, оно происходит вокруг нас, непрерывно, и существует в тех формах, которые мы не замечали, потому что не знали, что искать. Может быть, мысли повсюду.

Хотя сейчас это кажется идеей, пришедшей из средневековья, всего несколько десятилетий назад многие учёные считали, что животные не могут испытывать боль или другие эмоции. Настоящие мысли? Не может быть и речи. Разум был прерогативой людей. «Это был последний плацдарм», — говорит Памела Лион из Университета Аделаиды, исследователь базового познания, которая в 2018 году ввела термин для обозначения этой области. Лион считает, что упорство учёных в том, что человеческий интеллект качественно отличается от других, — это ещё одна обречённая на вымирание попытка выделиться. «Нас вышвырнули со всех центральных позиций, которые мы занимали, — отмечает она. — Земля не центр Вселенной. Люди — всего лишь ещё один вид животных. Но что должно было нас отличать на самом деле — так это настоящее познание».

Теперь и это понятие отступает, поскольку исследователи описывают богатую внутреннюю жизнь существ, всё более отдалённых от нас. Обезьяны, собаки, дельфины, вороны и даже насекомые оказываются более сообразительными, чем предполагалось. В своей книге «Разум пчелы», вышедшей в 2022 году, поведенческий эколог Ларс Читтка рассказывает о десятилетиях работы с медоносными пчёлами, показывая, что пчёлы могут использовать язык жестов, распознавать отдельные человеческие лица, запоминать и передавать местоположение далеко расположенных цветов. У них бывает хорошее и плохое настроение, и они могут быть травмированы околосмертными переживаниями, например, когда их схватит искусственный паук, спрятанный в цветке. (А кто бы не травмировался после такого?)

Но пчёлы, конечно же, животные с настоящим мозгом, так что их капелька разумности не сильно шатает общую парадигму. Более серьёзную проблему представляют свидетельства удивительно сложного поведения наших безмозглых родственников. «Нейрон — это не чудо-клетка, — говорит Стефано Манкузо, ботаник из Флорентийского университета, автор нескольких книг об интеллекте растений. — Это обычная клетка, способная производить электрический сигнал. В растениях почти каждая клетка способна на это».

На одном из растений, мимозе стыдливой, пернатые листья обычно складываются и вянут при прикосновении (это защитный механизм от поедания животными), но когда команда учёных из Университета Западной Австралии и Университета Фиренце в Италии обучила растение, толкая его в течение дня без вреда для него, оно быстро научилось игнорировать раздражитель. Что особенно примечательно, когда учёные оставили растение в покое на месяц, а затем повторно проверили его, оно запомнило этот опыт. У других растений есть и другие способности. Венерины мухоловки умеют считать: они захлопываются только в том случае, если два сенсорных волоска на их ловушке быстро срабатывают, и выливают пищеварительные соки в закрытую ловушку только в том случае, если сенсорные волоски срабатывают ещё три раза.

Эти реакции у растений передаются за счёт электрических сигналов, как и у животных. Подключите мухоловку к мимозе стыдливой, и вы сможете заставить всю мимозу разрушиться, прикоснувшись к сенсорному волоску на мухоловке. Эти и другие растения можно «отключить» анестезирующим газом. Их электрическая активность снижается, и они перестают реагировать, словно теряя сознание.



Растения используют биоэлектричество для общения и разных действий. Если потрогать сенсорный волосок на венерианской мухоловке (справа), а мухоловку соединить проводом с мимозой стыдливой (слева), листья на мимозе свернутся и завянут.

Растения удивительно хорошо чувствуют окружающую обстановку. Они знают, затеняет ли их часть себя или что-то другое. Они улавливают шум текущей воды (и растут в её сторону) и звук крыльев пчёл (и производят нектар, готовясь к их прилёту). Они знают, когда их едят жуки, и в ответ вырабатывают неприятные защитные химические вещества. Они даже знают, когда их соседи подвергаются нападению: когда учёные включили кресс-салату аудиозапись с жующими гусеницами, этого оказалось достаточно, чтобы растение выпустило в свои листья дозу горчичного масла.

Самое удивительное поведение растений, как правило, недооценивается, потому что мы видим его каждый день: они, кажется, точно знают, какая у них форма, и планируют свой дальнейший рост, основываясь на окружающих их предметах, звуках и запахах, принимая сложные решения о местонахождении будущих ресурсов и работе с угрозами, которые невозможно свести к простым формулам. Пако Кальво, директор Лаборатории минимального интеллекта при Университете Мурсии в Испании и автор книги «Planta Sapiens», говорит: «Растения должны планировать будущее, чтобы достичь целей, а для этого им необходимо обрабатывать огромные массивы данных. Они должны адаптивно и проактивно взаимодействовать с окружающей средой и думать о будущем. Они просто не могут позволить себе поступать иначе».

Всё это не означает, что растения — гении, но в рамках своего ограниченного набора инструментов они демонстрируют способность воспринимать окружающий мир и использовать эту информацию, чтобы получить то, что им нужно — ключевые компоненты интеллекта. Но, опять же, растения — это относительно простой случай: у них нет мозга, но это сложные организмы, состоящие из триллионов клеток, с которыми можно что-то делать. Совсем иначе обстоит дело с одноклеточными организмами, которых практически все традиционно относят к категории «безмозглых». Если амёбы умеют думать, то людям придётся пересмотреть всевозможные теории.

И всё же доказательств того, что всякие обитатели тины на дне пруда умеют думать, с каждым днём становится всё больше. Возьмём, к примеру, слизевиков — клеточные лужицы, похожие на плавленый сыр, который просачивается по лесам мира, переваривая мёртвую растительную массу. Несмотря на то что слизевик может быть размером с ковёр, он представляет собой одну-единственную клетку с множеством ядер. У неё нет нервной системы, но она прекрасно решает задачи. Когда исследователи из Японии и Венгрии поместили слизевика в один конец лабиринта, а в другой — кучу овсяных хлопьев, слизевик поступил так, как обычно поступают слизевики: он исследовал все возможные варианты в поисках вкусных ресурсов. Но как только он находил овсяные хлопья, он отступал от всех тупиков и концентрировал своё тело на пути, ведущем к овсу, каждый раз выбирая кратчайший путь через лабиринт (из четырёх возможных решений). Вдохновившись этим экспериментом, те же исследователи разложили овсяные хлопья вокруг слизистой плесени в местах и количествах, отражающих структуру населения Токио, и слизевая плесень превратилась в очень удобную карту токийского метро.

Такую способность к решению задач можно было бы отнести к простым алгоритмам, но другие эксперименты ясно показывают, что слизевики могут обучаться. Когда Одри Дюссур из Национального центра научных исследований Франции поставила тарелки с овсянкой на дальний конец мостика, выложенного кофеином (который слизевики ненавидят), слизевики несколько дней находились в тупике, ища путь через мост, как арахнофоб, пытающийся проскочить мимо тарантула. В конце концов они так проголодались, что перешли через кофеин и полакомились вкуснейшей овсянкой, и вскоре у них пропало всякое отвращение к ранее нелюбимым ими вещам. Они преодолели свои комплексы и извлекли уроки из этого опыта, и память о нём сохранилась даже после того, как их на год погрузили в анабиоз.

Что возвращает нас к обезглавленной планарии. Как может нечто, не имеющее мозга, что-то помнить? Где хранится память? Где находится разум существа?

Согласно ортодоксальной точке зрения, память хранится в виде устойчивой сети синаптических связей между нейронами в мозге. «Эта точка зрения явно даёт трещину», — говорит Левин. Некоторые из работ, благодаря которым эта трещина появилась, родились в лаборатории нейробиолога Дэвида Гланцмана из Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе. Гланцману удалось передать память об ударе электрическим током от одного морского слизня к другому, извлекая РНК из мозга ударенных слизней и вводя её в мозг других слизней. После этого реципиенты «вспомнили», что нужно избегать прикосновений, после которых их бьёт током. Если РНК может быть носителем памяти, то такая способность может быть у любой клетки, а не только у нейронов.

В самом деле, нет недостатка в возможных механизмах, с помощью которых коллекции клеток могут накапливать опыт. У всех клеток есть множество регулируемых элементов в цитоскелетах и генных регуляторных сетях, которые могут создавать различные структуры и в дальнейшем определять поведение. В случае с обезглавленной планарией учёные ещё не знают наверняка, но, возможно, оставшиеся тела хранили информацию в своих клеточных внутренностях, которая могла быть передана остальным частям тела по мере его восстановления. Возможно, к этому моменту уже была изменена базовая реакция их нервов на неровный пол.

Однако Левин считает, что происходит нечто ещё более интригующее: возможно, впечатления хранятся не только внутри клеток, но и в состоянии их взаимодействия через биоэлектричество — тонкий ток, проходящий через все живые существа. Левин посвятил большую часть своей карьеры изучению того, как клеточные коллективы общаются между собой, решая сложные задачи в процессе морфогенеза, или формирования тела. Как они работают вместе, чтобы создать конечности и органы в нужных местах? Частично ответ на этот вопрос, похоже, кроется в биоэлектричестве.

О том, что в организме человека есть электричество, известно уже много веков, но до недавнего времени большинство биологов считали, что оно используется в основном для передачи сигналов. Пропустите ток через нервную систему лягушки, и её лапка дернется. Нейро-

ны используют биоэлектричество для передачи информации, но большинство учёных считали, что это удел мозга, а не всего тела.

Однако с 1930-х годов небольшое число исследователей заметили, что другие типы клеток, похоже, используют биоэлектричество для хранения и обмена информацией. Левин погрузился в эти нетрадиционные исследования и совершил следующий когнитивный скачок, опираясь на свой опыт в области компьютерных наук. В школе он зарабатывал написанием кода и знал, что компьютеры используют электричество для переключения транзисторов между 0 и 1 и что все компьютерные программы строятся на этой двоичной основе. Поэтому, когда он узнал, что все клетки в организме имеют каналы в мембранах, которые действуют как потенциал-зависимые каналы, позволяя пропускать через себя различные уровни тока, он сразу же понял, что эти каналы могут функционировать как транзисторы и что клетки могут использовать эту обработку информации под действием электричества для координации своей деятельности.

Чтобы выяснить, действительно ли изменения напряжения меняют способы передачи клетками информации друг другу, Левин обратился к своей ферме планарий. В 2000-х годах он разработал способ измерения напряжения в любой точке планарии и обнаружил разное напряжение в головной и хвостовой частях. Когда он использовал препараты, чтобы изменить напряжение в хвосте на то, которое обычно присутствует в голове, червь был невозмутим. Но затем он разрезал планарию на две части, и после этого на передней части червя вместо хвоста выросла вторая голова. Примечательно, что когда Левин разрезал нового червя пополам, у обеих голов выросли новые головы. Хотя генетически черви были идентичны обычным планариям, однократное изменение напряжения привело к тому, что они навсегда стали двухговыми.

В поисках подтверждения того, что биоэлектричество может управлять формой и ростом тела, Левин обратился к африканским когтистым лягушкам — обычным лабораторным животным, которые быстро метаморфируют из яйца в головастика и во взрослую особь. Он обнаружил, что может вызвать создание рабочего глаза в любом месте головастика, подав на это место определённое напряжение. Просто приложив нужный биоэлектрический сигнал к ране на 24 часа, он смог вызвать регенерацию функционирующей ноги. Дальше дело за клетками.

«Это как вызов подпрограммы», — говорит Левин. В компьютерном программировании подпрограмма — это часть кода, своего рода стенограмма, которая сообщает машине, что она должна инициировать целый набор механических действий более низкого уровня. Прелесть этого более высокого уровня программирования в том, что он позволяет нам управлять миллиардами схем без необходимости вскрывать компьютер и физически изменять каждую из них вручную. Так было и с созданием глаз головастика. Никому не нужно было управлять конструкцией линз, сетчатки и всех остальных частей глаза. Всё это можно было контролировать на уровне биоэлектричества. «Это буквально когнитивный клей, — говорит Левин. — Это то, что позволяет группам клеток работать вместе».

Левин считает, что это открытие может иметь глубокие последствия не только для нашего понимания эволюции познания, но и для человеческой медицины. Изучение «клеточного языка» — координации поведения клеток с помощью биоэлектричества — может помочь нам в лечении рака, заболевания, которое возникает, когда часть тела перестаёт взаимодействовать с остальными частями организма. Нормальные клетки запрограммированы функционировать как часть коллектива, выполняя возложенные на них задачи — клетки печени, кожи и так далее. Но раковые клетки перестают выполнять свою работу и начинают относиться к окружающему организму как к незнакомой среде, самостоятельно искать себе пропитание, размножаться и защищаться от нападения. Другими словами, они ведут себя как независимые организмы.

Почему они теряют свою групповую идентичность? Отчасти, говорит Левин, потому что механизмы, поддерживающие клеточное единство разума, могут дать сбой. «Стресс, химические вещества, генетические мутации — всё это может привести к нарушению коммуника-

ции», — говорит он. Его команда смогла вызвать опухоли у лягушек, просто навязав «плохой» биоэлектрический паттерн здоровой ткани. Раковые клетки как будто перестают получать приказы и начинают бунт.

Что ещё более интересно, Левину удалось рассеять опухоли, восстановив правильный биоэлектрический паттерн, то есть восстановив связь между взбунтовавшимся раком и организмом, как будто он возвращает «спящую» клетку в строй. В будущем, по его мнению, биоэлектрическую терапию можно будет применять к раковым опухолям человека, останавливая их рост. Она также может сыграть свою роль в регенерации отказывающихся органов — почек, скажем, или сердца, — если учёные смогут взломать биоэлектрический код, который подскажет клеткам, что нужно начать расти по правильной схеме. На примере головастика Левин показал, что животные, страдающие от обширных повреждений мозга при рождении, смогли построить нормальный мозг после правильной подачи биоэлектричества.

Исследования Левина всегда находили реальное применение, например, в лечении рака, регенерации конечностей и заживлении ран. Но за последние несколько лет он позволил философскому течению проникнуть в свои статьи и выступления. «Это было как бы медленное развитие, — признаётся он. — Я вынашивал эти идеи десятилетиями, но не было подходящего времени, чтобы говорить об этом».

Ситуация начала меняться после выхода в 2019 году знаменитой работы под названием «Вычислительная граница самости», в которой он использовал результаты своих экспериментов, чтобы утверждать, что все мы — коллективный разум, созданный из более мелких, высококомпетентных агентов, решающих задачи. Как сказал Бонгард из Вермонта в интервью New York Times, «мы — это разумные машины, состоящие из разумных машин, состоящих из разумных машин, и так до бесконечности».

Левин понял это отчасти благодаря наблюдению за телами своих когтистых лягушек в процессе их развития. При превращении лягушки из головастика во взрослую особь её морда подвергается масштабной перестройке. Голова меняет форму, а глаза, рот и ноздри перемещаются на новые места. Принято считать, что эти перестройки жёстко запрограммированы и следуют простым механическим алгоритмам, выполняемым генами, но Левин подозревал, что не так уж всё и предопределено. Поэтому он при помощи электрического тока изменил нормальное развитие эмбрионов лягушек, создав головастика с глазами, ноздрями и ртами в неправильных местах. Левин назвал их «головастиками Пикассо», и они действительно выглядели соответствующе.

Если бы перестройка была запрограммирована заранее, то окончательная морда лягушки должна была бы быть такой же беспорядочной, как у головастика. Ничто в эволюционном прошлом лягушки не давало ей генов для решения столь необычной ситуации. Но Левин с изумлением наблюдал за тем, как глаза и рты находят правильное расположение, а головастики превращаются в лягушек. У клеток была абстрактная цель, и они работали вместе, чтобы достичь её. «Это интеллект в действии, — писал Левин, — способность достигать определённой цели или решать проблему, предпринимая новые шаги в условиях меняющихся обстоятельств». Сплотившись в единый разум с помощью биоэлектричества, клетки совершили биоинженерные подвиги, намного превосходящие достижения наших лучших генных жокеев.

Наиболее пристальный интерес к работе Левина проявили специалисты в области искусственного интеллекта и робототехники, которые видят в базовом познании способ устранить некоторые основные недостатки. При всей своей выдающейся способности манипулировать языком или играть в игры с чётко определёнными правилами, ИИ всё ещё испытывают огромные трудности с пониманием физического мира. Они могут сочинять сонеты в стиле Шекспира, но спросите их, как ходить на двух ногах или предсказать, как мяч скатится с холма, и они запутаются.

По мнению Бонгарда, это происходит потому, что эти ИИ в некотором смысле слишком самоуверенны. «Если вы поиграете с этими ИИ, то начнёте видеть их изъяны. А они, как правило, связаны с такими вещами, как здравый смысл и причинно-следственные связи, что

указывает на то, почему вам нужно тело. Если у вас есть тело, вы можете узнать о причинах и следствиях, потому что вы можете стать причиной разных последствий. Но эти системы искусственного интеллекта не могут узнать о мире, как мы — просто потыкав в него пальцем».

Бонгард находится в авангарде движения «воплощённого познания», которое стремится разработать роботов, которые узнают о мире, наблюдая за тем, как их форма с ним взаимодействует. Примером воплощённого познания в действии, по его словам, может служить его полуторагодовалый ребёнок, «который, вероятно, прямо сейчас разносит мою кухню. Это то, что делают малыши. Они тыкают мир, буквально и метафорически, а потом смотрят, как мир толкает их в ответ. И делают это без усталости».

В лаборатории Бонгарда используются программы искусственного интеллекта для конструирования роботов из гибких, похожих на LEGO кубиков, которые он называет «Minecraft для робототехники». Кубики действуют как мускулы, позволяя роботам двигать своим телом, как гусеницам. Роботы, созданные ИИ, учатся методом проб и ошибок, добавляя и вычитая кубики и «эволюционируя» в более подвижные формы по мере устранения худших конструкций.

В 2020 году ИИ Бонгарда обнаружил, как сделать ходячих роботов. Это достижение вдохновило лабораторию Левина на извлечение живых стволовых клеток кожи из африканской когтистой лягушки при помощи микрохирургии и соединение их друг с другом в воде. Клетки слились в комок размером с кунжутное семя и действовали как единое целое. У клеток кожи есть реснички — крошечные волоски, которые обычно удерживают слой защитной слизи на поверхности взрослой лягушки, но эти создания использовали свои реснички как вёсла, гребя по своему новому миру. Они ориентировались в лабиринтах и даже затягивали раны при травмах. Освободившись от своего замкнутого существования в биологической камере, они стали чем-то новым и использовали своё положение наилучшим образом. Они определённо не были лягушками, несмотря на идентичный геном. Но поскольку клетки изначально были получены от лягушек рода *Xenopus*, Левин и Бонгард прозвали этих существ «ксеноботами». В 2023 году они показали, что аналогичные подвиги могут совершать частицы другого вида — клетки лёгких человека. Комочки человеческих клеток самособирались и передвигались особым образом. Команда Тафтса назвала их «антроботами».

По мнению Левина, ксеноботы и антроботы — это ещё один признак того, что нам необходимо переосмыслить то, как познание работает на самом деле. «Обычно, когда вы рассматриваете какое-то живое существо, вы спрашиваете: "Почему у него такая форма? Почему оно так себя ведёт?". И стандартный ответ — конечно же, эволюция. На протяжении веков происходил отбор. И что же? Никогда не было никаких ксеноботов. Никогда никого не заставляли "быть хорошим ксеноботом". Так почему же эти существа делают то, что они делают уже в течение первых 24 часов после появления в мире? Я думаю, это потому, что эволюция не создаёт конкретных решений конкретных проблем. Она производит машины для решения проблем».

Ксеноботы и антроботы, конечно, весьма ограничены в своих возможностях, но, возможно, они дают представление о том, как интеллект может естественным образом расширяться, когда отдельные единицы с определёнными целями и потребностями собираются вместе для сотрудничества. Левин считает эту врождённую склонность к инновациям одной из движущих сил эволюции, подталкивающей мир к состоянию, как выразился бы Чарльз Дарвин, бесконечного количества самых прекрасных форм. «У нас ещё нет хорошего словаря для этого, — говорит он, — но я искренне верю, что будущее всей этой науки будет больше напоминать разговоры о психиатрии, чем на разговоры о химии. В итоге мы придём к вычислениям психологического давления, воспоминаний и притягательности».

Левин надеется, что это видение поможет нам преодолеть трудности с признанием разума, который зарождается в организмах, мало похожих на наши собственные — неважно, состоят они из слизи или кремния. Для Лион из Аделаиды признание этого родства — реальная перспектива базового познания. «Мы считаем себя венцом творения, — говорит она. — Но если

мы начнём понимать, что у нас гораздо больше общего с травинками и бактериями в желудке — что мы связаны на очень, очень глубоком уровне, — это изменит всю парадигму того, что значит быть человеком на этой планете».

Действительно, сам акт существования по умолчанию является когнитивным состоянием, говорит Лион. Каждая клетка должна постоянно оценивать своё окружение, принимать решения о том, что впустить, а что не впустить, и планировать свои дальнейшие действия. Интеллект не появился позже в процессе эволюции. Именно он и сделал жизнь возможной.

«Всё живое, что вы видите, делает удивительные вещи, — говорит Лион. — Если бы самолёт мог это делать, он бы брал топливо и сырьё из внешнего мира, производя при этом не только свои компоненты, но и машины, необходимые для производства этих компонентов и ремонта — и всё это во время полёта! То, что делаем мы, живые организмы, — не что иное, как чудо».

Искусственный интеллект: оптом и в розницу

Н. Н. Григорьев,

проф. кафедры технических средств судовождения им. проф. Е.Л.Смирнова, Государственный университет морского и речного флота им. адм. С.О.Макарова

А. Н. Григорьев,

*инженер-механик судовых ядерных энергетических установок,
директор по развитию ООО «РТС»*

Компьютерные соблазны

«Как сделать сокровенное, мудрое, важное тривиальным и надоевшим? Очень просто. Его надо все время повторять и тиражировать». И, как писал В. Маяковский: «Слова у нас, до важного самого, в привычку входят, ветшают как платье». «Как сделать блестящее изобретение обыденным и привычным? Ну, конечно, снизить цены и начать использовать самым примитивным образом» [1].

От ряда конференций по синергетике сейчас остается такое же впечатление. Употребление красивых терминов или магических формул не гарантирует, что доклад имеет к ней какое-то отношение. После того, как авторам этих строк в прошлом году довелось услышать, что "Бах офрактализовал свои произведения" и что "синергетику надо внедрять в культуру и культуру в синергетику", стало ясно – для синергетики опасность "растворения" и утраты смыслов вполне реальна.

За последние два с небольшим столетия естественные науки и математика сделали огромный скачок. Это очень любопытно проследить, перечитав гегелевскую «Энциклопедию философских наук». С одной стороны, глубокие и оригинальные суждения об эстетике, религии: «Атом на деле сам представляет собой мысль, и понимание материи, как состоящей из атомов, есть, следовательно, метафизическое ее понимание» [2] Великий философ не осознавал пределов своей парадигмы. Пути естественных и гуманитарных наук начали быстро расходиться. Физика, химия, математика стремительно двинулись по пути специализации. И уже со второй половины века "физик" (физика полупроводников, моря, земли, плазмы, Солнца, элементарных частиц и прочая, и прочая, и прочая) на физических факультетах стало так много, что коллеги сейчас часто весьма приблизительно представляют и математический аппарат, и экспериментальные методики, используемые на соседней кафедре. А ведь еще в начале века Д.И. Менделеев, обсуждая университетское образование, предлагал готовить специалистов по математике, физике, химии и биологии на одном факультете» [1].

К сказанному можно добавить: модным стало прилагательное от слова квант – квантовая психология, квантовая кулинария. Список слов, стремительно «ветшающих» можно продолжить.

То же самое случилось с искусственным интеллектом (ИИ). ИИ наделяют любое действие, в котором не принимает участие человек. Уже стал привычным «человечек» на колесах, который прокатывается по выставочным залам и заводит разговоры с посетителями на примитивные темы из повседневного быта. И вовсе не факт, что он сам ведет эти разговоры. Издревле известны автоматы, играющие в шахматы.

Происходит нечто такое, когда, наделяя изобретение мощными крыльями, вовсе лишают их смысла.

Очевидность обманчива

Галилей сделал открытие - Земля вращается вокруг Солнца, за что был вызван на папский суд. Папа потребовал, чтобы Галилей изменил это утверждение в книге, поскольку оно противоречит христианству. Библия говорит, что Солнце вращается вокруг Земли, и это подтверждается опытом каждого: видимым образом Солнце утром встает на востоке, а вечером садится на западе, и, обойдя круг, утром вновь появляется на востоке. «Мы не ощущаем, что Земля вращается вокруг Солнца. Поэтому Библия просто высказывает всеобщий опыт, а не нечто научное».

Природа мироздания такова, что «очевидность» и теория вступают в противоречие. Папа потребовал: «Ты должен изменить это предложение, потому что Библия - святая книга, написанная Богом: он не может ошибаться».

На что Галилей ответил: «Никаких проблем. Я изменю это предложение, но, Ваша Честь, помните, что изменение предложения не изменит факта: Земля будет продолжать вращаться вокруг Солнца. Вы можете меня убить, вы можете сжечь мои книги, но это никак не повлияет на движение Земли. Она будет продолжать вращаться вокруг Солнца» [3].

Приведенный диалог свидетельствует о «преступности» столь значимого для человека качества, отличающего его от животного, - мышления. «Ни одно общество не хочет, чтобы его члены мыслили. Мышление опасно. Общество хочет роботов, которые просто делают все, что бы им ни говорили, которые не могут сказать "нет", - это для них невозможно. Они – машины».

Не случайно каждое развитое общество заменяет людей машинами. Машины послушны, никогда не мятежны. Ты когда-нибудь слышал о машине, которая была бы революционером или бунтарем? До сих пор никогда не случалось такого, чтобы нам пришлось распять машину. Машины - очень уважаемый народ. Я не машина. [3].

И подобное происходит всегда, «когда недостаток знания заменяется излишним усердием, и при этом страдает логика и создаются нелепости» [4].

Важное значение для создания искусственного интеллекта имеет переход от субъективного восприятия к объективному.

Диаметр Солнца, находящегося в зените и находящегося на горизонте, существенно отличается. Солнце, находящееся на горизонте, существенно больше, чем тогда, когда оно находится в зените. Ошибочность суждения открывается при измерении его диаметра при помощи секстана – диаметр в обоих случаях одинаковый. И что примечательно - объективность не ведет к устранению субъективности. В интернете можно найти объяснения такому субъективному восприятию, но они туманны и неубедительны и подаются в виде версий.

Если сфотографировать Солнце, находящееся в зените и на горизонте, то диаметр в обоих случаях будет тот же самый. ИИ, несомненно, должен пользоваться объективной информацией, при этом ему будет чуждо субъективное восприятие. Более того, эта грань перехода от субъективного восприятия к объективному для ИИ будет непреодолима.

Возможно, что тест Тьюринга искусственный интеллект и одолеет, но это будет лишь субъективным мнением экспертов. Разница в восприятии информации человеком и ИИ станет камнем преткновения на пути создания ИИ, равного интеллекту человека. Это подобно ситуации с искусственным медом: сладкий, тягучий и прочее, но не мед. Нейлоновые рубашки – лучше по многим качествам, но не хлопок. «Слова нельзя проституировать безнаказанно» [5].

При создании ИИ не удастся избежать неполноты информации. «Самый тяжкий грех – поверхностность» [там же]. Поверхностность проявляется уже в том, что не дается определение самого термина «интеллект», определения нет, быть не может.

«Возникает ощущение, что мы имеем в руках сокровище, но не очень-то понимаем, как им распорядиться. И как любой очень большой дар, этот дар может быть опасен. Встает естественный вопрос, как им разумно воспользоваться» [1].

«Человек может понять и принять такую теорию и такое учение, до которого он дорос». Увы, на практике «иногда бывает усердия больше, чем разума» [4]. Телевизионное шоу «Удивительные люди» и другие подобные передачи наглядно свидетельствуют, что человек еще далеко не исчерпал свои возможности. Чем же объяснить, что людей, обладающих удивительными способностями, не так уж и много? Это подобно ситуации с ночным костром на лесной поляне, когда страх мешает выходить за пределы круга освещенности. Такой же страх мешает человеку выходить за пределы обыденности. Выходить за пределы «круга» – это удел одиночек. Потребности прогресса, в сочетании с недоверием самому себе, привели к потребности замены некоторых интеллектуальных функций человека искусственными – механистическими. Термин «искусственный интеллект» стал настолько расхожим, что его употребляют к месту, и не к месту. Этому способствует стремление быть на гребне волны успеха и популярности, что не всегда оправдано, поскольку вносит сумятицу в реальное состояние проблемы по созданию искусственного интеллекта.

Интеллект и искусственный интеллект

Современные технологии позволяют решать грандиозные задачи, но увлечение и очарование компьютерными возможностями зашло далеко – в область человеческой психики, когда человек теряет свою индивидуальность, что чревато потерей свободы и воли. Слепое доверие механизмам с низведением роль человека до примитивных действий, приводит к стагнации мыслительных процессов, к деградации личности.

В последнее время прогресс все чаще увязывается с ИИ. Но прежде, чем перейти к понятию «искусственный интеллект», полезно выяснить, а что такое «интеллект»?

«Интеллект (intelligence) – умственная способность человека или потенциал рациональной мысли и поведения. Природа и измерение интеллекта – одна из наиболее дискуссионных тем в социальных науках. Основной вопрос касается того, что мы обозначаем данным понятием. Ранние теории принимали очень узкий диапазон когнитивных способностей – абстрактное рассуждение, понимание и память, хотя и делали акцент на существовании общего фактора интеллекта, присущего всем видам мастерства (например, Спирмен), противопоставляя его множеству различных первичных умственных способностей (например, Терстоун).

Современные ученые склоняются к расширению понятия, чтобы охватить практические решения проблем и творческий потенциал. Второй вопрос – в какой мере интеллект наследуется биологически или приобретается в результате освоения опыта среды и социализации. Для его прояснения было изобретено множество методов, включая изучение идентичных близнецов и приемных детей, но соотношение воздействия наследственности и окружающей среды остается не выявленным. Важное значение для образовательных процессов имеют модели характера интеллекта. Одна из них находит выражение в когнитивных теориях развития, подчеркивающих роль интеракции между унаследованным потенциалом и влиянием среды. Этот подход иллюстрируется в работах Пиаже (1932) и Брунера (1968), где оба автора идентифицируют качественно разные стадии умственного развития и усвоения. Они оказали значительное влияние на структуру образования в последние десятилетия».

И, как следствие не вполне вразумительного определения, логичным представляется переход к термину ИИ. «Искусственный интеллект и искусственное сознание (artificial intelligence and artificial consciousness) – «интеллектуальная» способность, подобная человеческой, присущая, как утверждалось, некоторым машинам, особенно компьютерам, которые основаны на подражании поведению нейронов. Фрэнсис Крик в «Удивительной гипотезе» (1994) доказывает: если поведение реальных нейронов – основа сознания, тогда целесообразно начать разработку искусственного сознания посредством искусственных нейронов. Однако такие прогнозы спорны ввиду сложности человеческого мозга и взаимосвязи его сознания и эмоций, включая волю». [6].

По-настоящему может творить только человек, наделенный интеллектом. И вот тут начинается самое примечательное – а что же такое интеллект? Однозначного ответа на этот вопрос нет.

Ближе всего к ответу на этот вопрос подошли эзотерики.

«Начала, составляющие человека, следующие:

1. Физическое тело;
2. Эфирный, или флюидический, двойник;
3. Жизненный принцип, или астральное тело;
4. Низший, или инстинктивный, ум;
5. Высший ум, или интеллект — рассудок,
6. Духовный ум, или чувствознание — интуиция;
7. Дух — наша бессмертная сущность — высшее я человека.

Первые четыре начала, т.е. физическое тело, эфирный двойник, астральное тело и низший ум, человек разделяет со всем животным миром. Эти начала образуют низшую природу человека. Пятое начало - рассудок, или интеллект, дающий способность самопознания и познания сущности вещей через рассуждение и логическое мышление, вместе с влияниями четвертого принципа и более высокого шестого образуют среднего человека — его душу. Шестой принцип — чувствознание, интуиция, или духовный ум, — дает человеку способность прозрения, способность проникать в сущность вещей не путем рассуждения или логического мышления, но путем мгновенного озарения, и вместе с седьмым принципом составляет высшую природу человека, его эго, истинную, безначальную и бесконечную сущность, то, что называют частицей Божества, то, что есть наш дух».

Благодаря тому, что жизнь человека, как сказано выше, протекает в трех мирах, никогда не прекращающееся взаимодействие органов восприятия, составляющих человека, его различных оболочек, создает весьма сложный комплекс умственных и духовных проявлений человеческой сущности. Можно сказать, что на настоящей ступени развития человек обладает тремя видами ума: низшим умом, или инстинктом, средним умом, или рассудком, и высшим умом, или способностью прозрения. Эти три вида ума тесно связаны между собой, между ними нет резкой границы, они, обладая многими оттенками, незаметно переходят один в другой.

Исключительно инстинктивным умом пользуются существа, находящиеся на низшей ступени развития, как-то: животные, дикие, дети. Поэтому можно сказать, что инстинктивный ум у человека современного развития — это ум прошлого, рассудок — ум настоящего и способность прозрения — ум будущего.

По мере развития в человеке интеллекта инстинкты постепенно уступают место рассудку, но и человек с развитым интеллектом пользуется и долго еще будет пользоваться этим умом, ибо функции его весьма разнообразны и для человека весьма необходимы» [4].

Здесь вполне уместен вопрос – можно ли все это (еще не до конца осознанное) создать в искусственном интеллекте? Своеобразной «липе» - искусственным меде, имитирующим мед натуральный.

Поэтому задача современных создателей ИИ – создавать «липу». Ничего плохого в этом нет, но термин «искусственный интеллект» требует замены на понятия, более адекватные сути - «автоматизированные системы управления», «роботы». Это более щадящий вариант для человеческой психики. Человек должен знать, что он является вершиной творения, и эта вершина должна непрерывно расти. В человеке должно присутствовать понимание «зазора» между вершиной ИИ и интеллектом человека.

Из приведенного определения явствует, что каждый человек является единственным и неповторимым носителем интеллекта, который не является чем-то застывшим, а находится в непрерывной динамике. И при всем множестве путей развития интеллекта, цель одна.

Да, сама по себе мятежность машины исключена, но она может быть запрограммирована даже таким невинным способом как отсутствие моральных критериев. Машина, которую все чаще наделяют искусственным интеллектом, будет искать оптимальный вариант решения

поставленной задачи, пренебрегая экологическими принципами безопасности человека и окружающей среды. И это будет происходить не потому, что машина безнравственна, а потому что к вопросам нравственности машина безразлична. Любому искусственному интеллекту, при всей скрупулезности программирования, будет присуща поверхностность суждений, а поверхностность – самый страшный порок.

Данные определения, как и другие из иных источников, ясности не внесут. Удивляться этому не приходится. Если границы имен существительных, обозначающих предметы, вполне определены, то термины, касающиеся нематериального мира, границ не имеют. А именно к таким терминам относятся слова «интеллект» и «сознание», которые коррелируют.

Магия терминологии

Не будучи способной охватить проблему целиком, наука прибегает к стандартному приему: целое разлагается на части, полагая, что, подобно голографии, часть содержит в себе целое.

Несмотря на современные успехи в области квантовой физики, механистическое мировоззрение продолжает доминировать в сознании ученых, занятых прикладными задачами, в частности, в области искусственного интеллекта. Известен тезис Лапласа: «существо, способное охватить всю совокупность данных о Вселенной в любой момент времени, могло бы не только предсказать будущее, но и до мельчайших подробностей восстановить будущее». Представление о Вселенной как о простой и однородной оказывало и продолжает оказывать влияние на мышление научных работников, которые в рамках классической физики берутся решать проблемы, лежащие в области квантовой физики.

Все это удастся в условиях детерминированного протекания процессов, поскольку в рамках классической физики традиционная наука сконцентрирована на однородности, которой свойственна устойчивость и равновесие. К рассмотрению принимаются главным образом замкнутые системы, в которых доминируют линейные соотношения, при которых на малый сигнал на входе система реагирует малым откликом на выходе.

Совсем иной представляется парадигма Ильи Пригожина, акцентирующая внимание на аспектах нелинейности соотношений, когда даже малый сигнал на входе может вызвать сколь угодно сильный отклик на выходе.

Применительно к морским профессиям допустимо считать, что деятельность судового механика происходит в замкнутой системе, где процессы при исправности оборудования носят детерминированный характер. В то же время работа капитана (вахтенного помощника капитана) сопряжена с нелинейными процессами, привносящими неопределенность в принятие управленческого решения. И это становится камнем преткновения при создании автоматизированных систем управления – беспилотном судоходстве.

По мнению И. Пригожина, замкнутые системы составляют лишь малую долю физической Вселенной. Большинство же систем открыты, и к их числу принадлежат биологические и социальные системы, а это означает, что «любая попытка понять их в рамках механистической модели заведомо обречена на провал» [7].

На подступах к искусственному интеллекту

Попытки заменить живые организмы и даже человека механическими аналогами предпринимались с библейских времен. В текстах о царе Соломоне упоминается трон, к которому вело со всех четырех сторон по шести ступеней. На каждой ступени стояло по бокам по два золотых льва, которые при нажатии на ступени при восхождении царя начинали двигаться. Золотой орёл на четвертой ступени надевал венец на голову монарха, а на самом верху, над трном, золотой голубь брал из ковчега свиток торы и клал на колени Соломону. В «Одиссее» Гомера бог Гефест выковал собак, чтобы они охраняли дворец царя Алкиноя.

Речь, понятно, идет об автоматах. Термин «автоматон» происходит от греческого слова андроид - «человек, мужчина» с суффиксом *oid* - «подобие» - «человекоподобный». Автоматоны широко использовались в ритуальных целях в Древней Греции. Во время ежегодных Элевсинских мистерий были задействованы механические скульптуры богов. Геродот упоминает о говорящих фигурах на входе в храмы.

В III века до н. э. Египет был могущественной державой, где правила династия Птолемеев, поборников искусства и науки. При Птолемах Александрия стала центром научных исследований и родиной автоматических машин. Остались описания великолепных по масштабу и грандиозности процессией 279-278 г. до н. э., представляющих собой парад экзотических существ, костюмированных танцоров и потрясающих автоматических повозок. Вот как описывает это инженерное чудо Калликсен: «Следом за ними шестьдесят человек влекли четырехколесную повозку в восемь локтей ширины, на которой возвышалась статуя сидящей Нисы в восемь локтей высоты; одета она была в желтый хитон, шитый золотом, поверх был накинут лаконский гиматий. Эта статуя сама вставала без прикосновения рук, совершала возлияние молоком из золотого фиала и садилась обратно». Автомат достигал в высоту чуть больше трех с половиной метров, когда Ниса сидела, и четырех с половиной, когда она стояла. Логичным выглядит предположение, что появлению этого грандиозного автомата предшествовали автоматы меньшие по размерам. [8].

В 1920 г. Карел Чапек написал пьесу «R.U.R.», в которой наделил машины способностью стать двойниками человека, и назвал их «роботами», полагая, что они будут работать за человека подобно рабам. Наделив роботов искусственным разумом, автор пришел к логичному заключению - от рабов следует ждать восстаний. Так зарождается страх перед машиной, в основе которого лежит комплекс классовых противоречий – комплекс Спартака.

Дельнейшую судьбу человека, утратившего когнитивные способности и передоверившего свою судьбу компьютеру в мире современных технологий, образно описал М. Волошин:

Был нужен раб, чтоб вытирать ей пот,

Чтоб умащать промежности елеем,

Кормить углем и принимать помет.

И стали ей тогда необходимы:

Кишащий сгусток мускулов и волю,

Воспитанных в голодной дисциплине,

И жадный хам, продешевивший дух

За радости комфорта и мецанства».

[М. Волошин «Машина» из цикла «Путями Каина»].

С появлением механических часов в Европе стали появляться механические игрушки, способные выполнять действия, подобные действиям человека. Было существенно примитивизировано само понятие человек. Высказыванием: «Для меня человек – это механизм» Рене Декарт заложил основу появления искусственного интеллекта. С той поры разработчики ИИ неукоснительно следуют этому принципу. Сам же термин появился позже, очертив границы, которые и стали камнем преткновения к постижению интеллекта. Впервые термин «искусственный интеллект» применил Ален Тьюринг, а укоренился он с легкой руки Стивена Спилберга после выхода в прокат его фильма «Искусственный разум». За термин «уцепились», и он стал «трендом». Исходя из аксиомы Пьера-Симона Лапласа, что все в мире детерминировано, и может быть описано математическими уравнениями, люди начали создавать искусственный интеллект. Тем самым, примитивизировав интеллект человека до уровня слепого (зависимого) потребителя. Верховенство компьютера над человеком исходит из того, что быстродействие современных компьютеров намного превосходит быстродействие человека при выполнении как поисковых, так и математических действий. Перебор вариантов и отыскание оптимального из них, например, в шахматах, позволило говорить о превосходстве искусственного интеллекта над интеллектом человека. «Под шумок», искусственным интеллектом начали называть и самые примитивные действия роботов. На технических выставках бродячий робот вступает в разговоры с посетителями, поворачивая на голос «го-

ловы качан», демонстрируя при этом элементарные навыки, и он уже – искусственный интеллект! В действительности все не так уж и просто.

Границы интеллекта

В докладе, посвященном шестисотлетию Венского университета, В. Франкл раскрывает причину стремительного натиска ИИ на интеллект: «Колесо развития нельзя повернуть вспять. В наше время, для которого характерна групповая научно-исследовательская работа, мы еще меньше, чем когда бы то ни было, можем обойтись без специалистов. Но ведь опасность заключается отнюдь не в специализации как таковой, да и не в недостатке универсализации, а скорее в той кажущейся тотальности, которую приписывают своим познаниям столь многие ученые в заявляемых ими претензиях на «тотальное знание» (Ясперс). Тогда, когда это происходит, наука превращается в идеологию. Что касается, в частности, наук о человеке, то биология превращается при этом в биологизм, психология - в психологизм и социология - в социологизм. Как мы видим, опасность совсем не в том, что исследователи занимаются специализацией, а в том, что специалисты занимаются генерализацией. Мы все знаем так называемых любителей упрощать. Рядом с ними можно поставить и любителей обобщать, как я бы их назвал. Любители упрощать все упрощают, они все меряют одной меркой. Но любители обобщать даже не довольствуются своей меркой, а обобщают свои результаты». Далее В. Франкл цитирует: «Человек - это не более чем биохимический механизм, приводимый в движение системой процессов окисления, питающих энергией компьютеры» [9].

В. Франкл, так комментирует это высказывание: «Как невролог, я ручаюсь, что вполне правомерно рассматривать компьютер как модель, скажем, центральной нервной системы. Ошибка заключена лишь в словах «не более чем», в утверждении, что человек не представляет собой ничего, помимо компьютера. Да, человек - это компьютер, но одновременно он нечто бесконечно большее, чем компьютер, большее в ином измерении. Нигилизм не выдает себя разговорами о Нечто, а маскируется словосочетанием «не более чем». Американцы называют это редукционизмом. Как выясняется, редукционизм не только редуцирует у человека целое измерение; он укорачивает человека ни много ни мало на специфически человеческое измерение» [10].

«Укорачивая человека на целое человеческое измерение», разработчики ИИ не отдают себе отчета, что за «целым человеческим измерением» стоит беспредельность, а применительно к мореплаванию - безопасность обретает реальные очертания.

Как все искусственное, ИИ имеет границы. Гомункулус, обращаясь к Вагнеру, восклицает:

*«А, папенька! Я зажил не шутя,
Прижми к груди свое дитя!
Но – бережно, чтоб не разбилась склянка,
Вот неизбежная вещей изнанка:
Природному Вселенная тесна,
Искусственному же замкнутость нужна!» [В. Гете «Фауст»].*

Про эту замкнутость сторонники ИИ говорят крайне неохотно, а говорить надо. Превознося пользу ИИ, не забывать и о его вреде.

Искусственный интеллект: овации в адрес ИИ преждевременны

В книге «Мозг освобожденный. Как предотвратить перегрузки и использовать свой потенциал на полную мощь» доктор медицины Тео Компернолле пишет: «Скажу сразу: компьютерам так же далеко до человеческого мозга, как бактериям - до людей. Единственное, что компьютеры умеют делать лучше нас, - это обрабатывать большие массивы информации, особенно связанные с числами. Чтобы сымитировать работу человеческого мозга даже на

самом примитивном уровне, потребуется компьютер, который будет весить 40 000 тонн и потреблять такое количество электроэнергии, какое вырабатывается тремя мощными АЭС. А заключенный в нашей черепной коробке комок мозгового вещества обладает несоизмеримо большей вычислительной мощностью, весит при этом чуть больше одного килограмма и потребляет всего 30 ватт» [11].

На 2014 г. самой мощной атомной электростанций была японская Kashiwazaki-Kariwa, с чистой мощностью около 7 965 МВт, занимающая площадь 4,2 кв. км. На втором месте канадская АЭС, чистая мощность которой 6 384 МВт, а занимаемая ею площадь около 9,32 кв. км. Далее следуют: южнокорейские АЭС Кори мощностью 6040 МВт, Uljin чистая мощность: 5 928 МВт, Ханбит (ранее известная как АЭС Йонгван) мощностью 5 875 МВт. На шестом месте Запорожская электростанция в Украине, чистая мощность: 5700 МВт. На седьмом месте АЭС Гравелин (Франция), чистая мощность: 5460 МВт. Завершает список Топ-15 - китайская АЭС Ниндэ с чистой мощностью: 4072 МВт [12].

Японский компьютер «Фугаку» на сегодняшний день признан самым мощным и самым дорогим компьютером. По предположительным данным затраты, выделенные на разработку «Фугаку» составляют около \$1 млрд. Компьютер состоит из почти 159 тысяч вычислительных узлов, в каждом из которых используется ARM-чип Fujitsu A64FX. Компьютер «Фугаку» потребляет мощность 29,899 МВт.

Программа, примененная в «Фугаку» в 2021 г., позволила точно смоделировать тепловую конвекцию и магнитное поле в недрах Солнца, которые воспроизвели его дифференциальное вращение. При этом было достигнуто моделирование с беспрецедентно высоким разрешением. В симуляции использовались 5,4 млрд точек, удалось воспроизвести дифференциальное вращение Солнца с быстрым экватором и медленными полюсами. Это позволило пересмотреть вопросы взаимоотношений энергии магнитных полей и энергию турбулентности.

Была решена грандиозная задача, но именно та, которая была предусмотрена программой, и которая требовала помимо высокой точности еще и высокого быстродействия: «На основе предыдущих расчетов предполагалось, что в зоне конвекции магнитная энергия меньше турбулентной и играет второстепенную роль. Однако теперь взгляд на недра Солнца изменился – модель показала сильные магнитные поля, энергия которых более чем в два раза превышает энергию турбулентности. Кроме этого, ученые выяснили, что магнитное поле играет важную роль в создании и поддержании дифференциального вращения Солнца».

Некоторые ценовые соотношения

Рассматривая вопросы использования ИИ на судах, нелишне привести стоимость самых современных судов (без наличия на борту ИИ), так как установка ИИ потребует дополнительных сопоставимых затрат.

«Строительство третьего и четвертого серийных атомных ледоколов типа «Арктика» обойдется в 100 млрд руб., следует из материалов на портале госзакупок. Предельная стоимость первого атомного ледокола «Лидер» без НДС и дополнительных расходов планируется в 98,6 млрд руб.».

Для сравнения: суперкомпьютер Spiking Neural Network Architecture способен выполнять более 22 млн действий в секунду. Каждый его мультипроцессорный чип оснащен 100 млн транзисторов. Создателям машины понадобилось 20 лет на разработку концепции, 10 лет на сборку 1,5 млн фунтов стерлингов.

Мозг и разум. Границы сознания

Сравнение ИИ с интеллектом человека явно преждевременное. Человек обладает еще и сознанием, что ИИ несвойственно. Поэтому ИИ находится в самом начале большого пути к интеллекту человека.

Термин «сознание» - это емкое понятие, которое в естественной среде не имеет границ. По мнению Со Ёсона: «Сознание – это субъективная сущность». В более приземленном варианте: «Человеческое сознание есть специфическая форма сознания, создающая модель мира и затем моделирующая его поведение во времени, оценивая прошлое и моделируя на его базе будущее. Это требует усреднения и оценки множества обратных связей с целью принятия решения и достижения цели» [13].

Что же такое сознание? У науки нет ответ на этот вопрос. Известно, что сознание – это интегрированная совокупность работы нескольких частей мозга, а не какой-то его отдельной области. Вероятно, что в процессе мышления происходит некая перегруппировка между частями мозга, со сменой доминантной области. Поэтому важно понять, какая именно часть мозга за что отвечает, и как работают триггерные схемы управления нервной системой. Не менее важным является то, как за счет интеграции и обработки большого количества информации, а также фокусировки на нужное и блокирования ненужного, мы реагируем на сенсорные входящие потоки, что позволяет различать, что реально, а что – нет. Очевидно, что ИИ предстоит сложный путь к обретению сознания, конечно же, искусственного. Для этого потребуются научиться прогнозировать поведение человека как детерминированного, в рамках замкнутых систем, так и спонтанного (эвристического) в разомкнутых системах.

По мнению Стивена Хокинга: «Однажды поведение человека также можно будет прогнозировать и в рамках исследований головного мозга. Однако все еще невозможно подробно описать все добавляемые переменные, комбинации или взаимодействия нейронов, формирующие начальные условия поведения человека». Такую способность ИИ прогнозировать поведение человека он называл «эффективной теорией», но при этом, физические теории в данном контексте С. Хокинг считает ограниченными.

Квантовая механика, в области которой происходят процессы, включающие в работу сознание, признавая многогранность реальности, не отрицает свободу воли человека. Наличие воли выводит человеческое поведение на новый непредсказуемый уровень и тем самым ограничивает возможности ИИ.

Итак, камнем преткновения при создании ИИ становится преодоление барьера, отделяющего тело от сознания. Собственно об этом пишет Стивен Хокинг в своей «эффективной теории», где признает ограниченность физических теорий: «Первоначально всеобъемлющая модель, также называемая эффективной теорией, конечно, может использоваться, но она подробно не описывает всех явлений. Это обусловлено тем, что тело состоит из атомов и молекул, но уравнения и отношения между ними не могут быть полностью воспроизведены» [14].

Идея создания ИИ носит рекуррентный характер, поскольку вновь вернулись к обсуждению возможности того, что человеческое сознание и его умственную деятельность можно представить в виде физической теории. Эту точку зрения отстаивали Лаплас и Декарт. С их точки зрения «люди похожи на механизмы». Прогресс будущего представляется в образах виртуальной реальности. Однако детерминистическая природа классической физики отрицается научной философией: «Суть жизни не может быть объяснена ни вскрытием и изучением внутренних органов тела, ни существующими физическими или химическими законами», поскольку сознание присуще только человеческому организму. «Несмотря на то, что ИИ постоянно развивается, достоверной информации о том, будут ли роботы когда-либо самостоятельными личностями, нет».

Проблемы ИИ в мореплавании

Одним из основополагающих Международных правил предупреждения столкновений судов в море (МППСС-72) является Правило 5 МППСС-72 «Наблюдение». Согласно квантовой механике, сам акт сознательного наблюдения объекта исследования представляет собой и рассматривается на том же уровне, что и наблюдаемый объект, а такое сознание включает в себя субъективную смысловую связь.

Сознательный акт наблюдения (а он, несомненно, сознательный) с позиций вахтенного помощника капитана (ВПКМ) базируется на субъективной смысловой связи. А иначе и быть не может. Субъективная смысловая часть зарождается на способностях восприятия, которое частью базируется на генетических особенностях личности, а частью на приобретенных навыках и опыте.

А, реальность, созданная посредством осмысления семантических связей в рамках имеющих вероятностей, представляет собой органический синтез, на основании которого и принимается управленческое решение. Сами же предпосылки принимаемого решения зависят от корреляции с другими факторами, включенными в ситуационную зависимость, которая определяется прежним опытом, интерференцией навыков, усталостью и другими состояниями психики человека, которые более известны под общим названием – человеческий фактор.

Реальность, созданная посредством осмысления ситуации, всегда будет носить вероятностный характер, поскольку целостной картины не будет вследствие фильтрации поступающей информации от внешних объектов. Сознание должно выбрать ту информацию, которая является наиболее важной в сложившейся ситуации.

Важно понимать, а что же такое сознание? Определенного ответа на этом вопрос нет. Можно только предполагать, ссылаясь на научные авторитеты, что ответ находится в области квантовой физики. Неопределенность порождает вероятность, которая характеризует двойственность состояния электрона, который может предстать частицей или волной, и что зависит от наблюдателя. Наблюдая за развивающейся ситуацией, ВПКМ должен быть сконцентрирован, чтобы воспринимать ее в динамике. Воспринимая ситуацию адекватно и принимая адекватные управленческие решения, ситуация «не перерастет» в аварийную. Восприятие ситуации строится на основе органического синтеза. А, как справедливо отмечает Со Ёсон, применительно к ИИ: «Природа указанного выше органического синтеза понимается в его отношении к целому, и, тем не менее, пока все еще до конца нельзя определить, что представляет собой органический синтез, и из-за того, что это – сущность вероятности, его взаимосвязи с другими объектами и его положение в рамках целого тесно связаны.

Если считать, будто поведение людей действительно подчиняется законам природы, то кажется разумным следующий вывод: результат определяется столь сложно и со столь многими вариациями, что делать какие-либо прогнозы относительно поведения людей практически невозможно».

Как отмечают специалисты по созданию виртуальных тренажеров для военно-морских сил США, прогнозировать поведение человека можно только в пределах замкнутого пространства и не более чем на несколько секунд упреждения. [15].

При построении ИИ, важно, чтобы он (ИИ) был способен воспринимать картину в целом (органический синтез), а затем отфильтровал наиболее значимую часть информации, что сделать весьма непросто, особенно в условиях интенсивной качки, которой подвергается судно в штормовых условиях.

Другой проблемой является выполнение Правила 14 МППСС-72 «Ситуация сближения судов, идущих прямо друг на друга». Примером неопределенности может служить ситуация, когда суда оказываются на встречных или почти встречных курсах.

На основании проведенного тестирования, слушатели курсов повышения квалификации при выполнении Правила-14 МППСС-72 по-разному отреагировали на ситуацию, когда линия относительного движения (ЛОД) находилась справа от курса. В то же самое время, если ЛОД проходит слева, то действия вполне предсказуемые [16].

Неопределенность порождается тем, что вероятность адекватной ответной реакции со стороны ВПКМ, находящегося на встречном судне, непредсказуема. При этом фильтрацией информации занимаются личности разного уровня подготовки, менталитета, с различными психотипами.

По мнению С. Хокинга: «Для полновесного компьютерного прогнозирования поведения человека в экстремальной ситуации нужно знать начальное состояние каждой из тысячи

триллионов молекул человека и решить такое же количество уравнений. Это займет не один миллиард лет, и предпринимаемые действия запоздают».

Поэтому: «Несмотря на то, что психические процессы в мозге исследуются с помощью физических механизмов, а деятельность разума рассматривается как объект этих исследований, как утверждается в рамках квантовой теории, Вселенная расширяется неравномерно, а в нашей разумной деятельности еще и наблюдаются субъективные свойства, все это вместе делает невозможным познание Вселенной». А мозг человека – это непознанная и непознаваемая Вселенная.

«На планете Земля, появившейся в результате Большого взрыва появляется, идея жизненной силы. *Что-то еще происходит во время перехода от материи к живому организму, именно оно вливает в нее силы, которые не объясняются химией или физикой (курсив авторов)*. В частности, деятельность и строение головного мозга контролируются генами. Кроме того, современные генетики считают, что мозг следует указаниям генов, что он развился из более примитивных органов тела, интерпретирующих информацию. Гены влияют на поведение и предопределяют определенные склонности или черты человека, независимо от внешних раздражителей. Когда активируется ген миндалины, который хранит память, даже если попытаться проследить этот процесс через ФМРТ (функциональная магнитно-резонансная томография), трудно четко разобрать, как происходит данный процесс [14].

В настоящее время создатели ИИ, несмотря на употребление таких терминов как «нейронные сети», по-прежнему осваивают лишь уровни классической физики, которые не отражают глубины человеческого мировоззрения. Классическая физика объясняет следствия многих явлений вполне успешно, но при этом не может объяснить их причины, например, природу магнетизма или гравитации. Многие стали доступными на уровне квантовой физики, «которая прекрасно справляется с «подробностями», но не может объяснить мир целого».

Неоспоримым фактом является то, что при принятии управленческого решения принимают участие эмоции человека, чего лишен ИИ. Безусловно, что эмоции могут способствовать принятию, как успешного решения, так и неадекватного. При этом важную роль играет активность нейронов, а для регулирования активности нейронов необходимо участие эмоций, без которых фильтрация поступающей информации становится бессмысленной. Принять адекватное управленческое решение на основе всей совокупности поступающей информации не представляется возможным, так как при отсутствии фильтрации вся информация приобретает нивелированный характер. И, следовательно, наиболее значимая ее часть растворяется в целом.

Негативное влияние современных технологий

Вопросы негативного влияния современных технологий на интеллектуальную деятельность человека – не праздные рассуждения. Бруно Беттельгейм в книге «Просвещенное сердце» пишет о влиянии современных технологий на интеллектуальные способности человека, передоверяя свои функции автомату, человек утрачивает когнитивные способности. При этом, в экстремальных ситуациях он не способен воспроизвести те же самые функции на более низком техническом уровне, которые ранее им же были хорошо освоены в процессе приобретения навыков управления, например, морским судном. В случаях возникновения острой необходимости, даже для тех, кто уверенно владел набором навыков, столь резкий переход из сферы высоких технологий (в аварийных ситуациях) к «примитивным» классическим приемам дается уже с трудом. А, учитывая степень проникновения в сознание современного человека всеобщей и отстраненности от понимания принципов работы современных средств навигации, само возникновение экстремальной ситуации – уже катастрофа, прежде всего нравственная. Человек, не совладавший с аварийной ситуацией, терпит нравственное крушение в оценке своих когнитивных способностей. Упоная на информацию, полученную от приборов, и не умея ее анализировать, человек «расписывается» в своей некомпетентности. Это происходит уже сейчас, задолго до появления ИИ, хоть сколько-нибудь приближен-

ного к природному интеллекту человека. Одно дело - повторяемость обычных действий, другое - невозможность предугадать последствия действий, совершаемых в постоянно меняющемся контексте.

Сближение интеллекта и ИИ – это реальность, но перерастание ИИ в интеллект – невозможно. ИИ не преодолеть барьер, отделяющий его от интеллекта человека, так как этот барьер представляет собой скачек из области классической физики в область квантовой физики - к сознанию, которым никогда не будет наделен ИИ. Сам термин «сознание» не применим к ИИ.

Вряд ли когда-либо ИИ будет способен подняться до уровня, позволяющего ему оперировать на уровне сознания, тем более подсознания, в котором находится большая часть информации и навыков ее восприятия. То, что понятия восприятия интеллекта и ИИ весьма далеки друг от друга, наглядно демонстрируют тренажеры виртуальной реальности, в которых упрощения сведены к минимуму информации для создания ситуации, отобранной создателями тренажеров. При этом сами создатели тренажеров не всегда являются профессионалами в области, для которой тренажер создается. Они консультируются у профессионалов, которые часто владеют скрытыми знаниями, но при этом не способны эти знания донести до компьютерщиков, создающих программы, а те, в свою очередь, не понимают глубины процесса, который требуется для полноты картины, позволяющей достичь сопричастности ИИ с интеллектом. На стыке двух интеллектов находится сознание, которое вряд ли когда-либо зародится у ИИ, учитывая, что сам термин «сознание» не имеет этимологических границ, поскольку даже предпосылок к этому нет. Так на стыке двух интеллектов (ИИ и интеллекта человека) возникает непреодолимый барьер.

С определенного момента Хокинг в своих публичных выступлениях стал сравнивать компьютерные вирусы с живыми организмами [17]. Это вызвало беспокойство в научном сообществе, и ученый получил свою долю критики. Тем не менее от убеждений не отступился. "Я боюсь, что искусственный интеллект способен заменить людей", — говорил физик в недавнем интервью журналу Wired. Благодаря компьютерным вирусам можно создать программы, которые будут себя воспроизводить и станут умнее человека».

Было бы опрометчивым сбрасывать возможности ИИ влиять на человека. Риски применения ИИ велики. «Десятки известных ученых, предпринимателей и инвесторов, чья деятельность связана с ИИ, подписали открытое письмо с призывом уделять более пристальное внимание безопасности и общественной полезности разработок в области ИИ. Среди них основатель компаний SpaceX и Tesla Илон Маск и астрофизик Стивен Хокинг.

Письмо и сопроводительный документ, составленный общественной организацией «Институт будущего жизни» (Future of Life Institute, FLI), появились в обстановке растущей обеспокоенности по поводу влияния ИИ на рынок труда и даже на долгосрочную перспективу выживания человечества в условиях безудержного роста возможностей машин.

«Потенциал ИИ огромен, поэтому очень важно исследовать возможности его оптимального использования и того, как избежать сопутствующих ловушек, - говорится в письме FLI. - Нужно, чтобы наши системы ИИ делали ровно то, чего мы хотим от них». По мнению И. Маска, неконтролируемое развитие ИИ «потенциально гораздо опаснее ядерного оружия».

Успехи современных компьютеров. Тьюринг – Музыка – Шахматы

Робота, которого за то, что он повернул «кочан головы» и произнес трафаретные фразы, сегодня называют искусственным интеллектом. И тут начинается самое интересное. Всё от самого примитивного до самых продвинутых компьютерных программ валят в общую кучу. Правомерно ли это? Если рассматривать вопрос создания искусственного интеллекта с обывательских позиций, то существенной разницы нет. В шахматы ИИ играет и даже вполне успешно. Ведь победила компьютерная программа Deep Blue чемпиона мира Г. Каспарова. А тут внимание (!!!), после окончания турнира репортеры брали интервью вопреки сложившейся практике не у победителя - Deep Blue, а у побежденного Г. Каспарова. Deep Blue «за-

точена» под одну задачу - путем перебора множества вариантов и при высоком быстродействии выбрать наиболее оптимальный вариант.

Да, скорость современного компьютера во много раз превосходит скорость мышления человека, но человеческое мышление отличается от машинного тем, что человек улавливает ситуацию целостно [18]. Так, например, шахматисты видят ситуацию на шахматной доске. Примечательно, что если фигуры на доске расставлены в произвольном порядке, а не появились в результате игры, то шахматистам не представляется возможным ее запомнить.

При нынешнем состоянии развития технологий следует рассматривать ИИ ни как замену интеллекта, а как продолжение способностей человека. Как это уже давно и происходит. Чтобы рассмотреть что-то очень мелкое, используем микроскоп, а пытаясь рассмотреть далекое – телескоп.

Попытки подменить интеллект ИИ первым предпринял Ален Тьюринг. В 1950 г. он опубликовал статью «Computing Machinery and Intelligence» («Вычислительные машины и разум»), где применил новый термин – Artificial Intelligence (искусственный интеллект). При создании «умной машины», Тьюринг составил программу для компьютера MADAM, запрограммированную на написание любовных писем. В результате компьютер выдал стихи вполне разумного содержания.

Он же создал тест, названный его именем, суть которого заключается в том, что ИИ должен убедить экспертов, что с ними общается живой человек, в то время как они общаются с компьютером. До сих пор тест компьютером не пройден. Причина в том, что ИИ способен имитировать только уже существующее, но не создавать новое.

Были и другие попытки заменить человека компьютером. Например, искусственный интеллект закончил симфонию №10, которую Густав Малер не успел закончить при жизни, базируясь на основе музыкального стиля автора. Используя современные методы компьютерных технологий, ученые попытались «воскресить» дух умершего композитора. Была создана нейросеть, которая, проанализировав первые шесть минут десятой симфонии Малера, выдвигала свои варианты ее продолжения. Компьютер предлагал четыре варианта, которые состояли из десяти нот, а человек выбирал из них самый лучший. ИИ снова анализировал музыку и предлагал свою последовательность нот. Так, используя рекуррентный метод, музыкальное произведение было завершено. Опрос слушателей показал, что многие из них заметили, когда закончилось оригинальное произведение, и началась часть, сгенерированная искусственным интеллектом. По их мнению, «в произведении перестала чувствоваться эмоциональная глубина». Создатели программы признают, «что хоть программа и проанализировала достаточный массив данных, ей не удастся воссоздать типичные черты композитора, и слушатели могут легко заметить подвох».

«Работая над этой технологией, ученые задались вопросом, может ли быть ИИ настолько умным, чтобы самостоятельно создавать целые музыкальные произведения с нуля или же это прерогатива только человека? Пока таких программ не создано, ИИ до сих пор нуждается в человеческом контроле, чтобы «сочинить» что-то действительно стоящее. Создатели сравнивают такую функцию ИИ с написанием картин с помощью программного обеспечения: даже с появлением специальных программ картины хороших художников не теряют популярности».

«Компьютер можно назвать мыслящим, если ему удастся обмануть человека, заставив его поверить, что он не компьютер, а человек» [19].

Попасть в семейство ИИ сегодня просто, чему активно, и очень охотно способствуют СМИ. В действительности же вопросы ИИ гораздо глубже. Картезианские упрощения здесь неуместны.

Человеческая мысль «рассыпается» через синапсы подобно ртути, разливающейся из разбитой колбы, и последствия этих перемещений непредсказуемы. Из всего множества реакций мозг выбирает путем фильтрации те, которые неким образом связаны с деятельностью или интересами человека. При этом, если человек контролирует ход своих мыслей, некоторые из них, испугавшись, он отбросит как «крамольные». Если бы так поступали поэты, то

вряд ли бы родились есенинские строки: «Выткался над озером белый свет зари». Поток сознания в процессе творчества – это и есть подсознание, или даже сверхсознание. Только таким путем смогли мистики Индии прийти к глубинам понимания строения материи, к которым материалисты-физики пришли в XX веке, и обнаружили, что все это, но только в иных терминах уже давно известно. Заслуга Гейзенберга и Бора заключается не только в том, что пришли к идеям квантовой физики, но и в том, что они усмотрели связь с Ведами Древней Индии. Переход от физики Ньютона к квантовой физике ознаменовал переход грани между материальными и духовными знаниями. Этот переход показал, что детерминированные процессы физического мира зарождаются в условиях хаоса, а накопление информации служит этому переходу. ИИ из «завалов информации», которые еще следует разместить внутри него, предстоит выстроить порядок, приемлемый для принятия адекватного решения. Здесь важную роль будут играть интеллектуальные возможности Архитектора ИИ, именно Архитектора, а не его Создателя, поскольку при всех талантах его разум (разум Архитектора) ограничен рамками все тех же познаний, которые он сумел накопить.

А теперь представим, что задачи по обеспечению безопасности мореплавания решают два и более ИИ, от разных Архитекторов, каждый из которых усмотрел своё видение проблемы. А иначе и невозможно, ведь полученные сигналы (информация) пройдут через фильтры, которые применил Архитектор (хорошо, если он имеет морское образование и опыт работы на судах). На почве «непонимания» возникнут проблемы восприятия информации. В качестве примера может служить текст МППСС-72. Прошли десятилетия, но единого мнения по применению Правил нет, да и не будет. Вопросы правомерности применения Правил решают эксперты в суде, отталкиваясь от субъективных мнений, которые зародились в хаосе подсознания.

Важно понять, что способности робота были и останутся продолжением способностей человека. Чтобы рассмотреть микромир изобрели микроскоп, но ведь это не искусственный глаз. Чтобы изучать глубины космоса, изобрели телескопы.

Границы ответственности искусственного интеллекта

С внедрением беспилотного судоходства на морском флоте неизбежно встанет вопрос ответственности за аварии, которые неизбежны. Уже есть примеры аварий с беспилотными автомобилями. Аварии неизбежны в любой отрасли – это плата за прогресс.

«Вопрос ответственности за наносимый ИИ вред в настоящее время никак не регулируется: можно уйти от ответственности, и кто угодно может быть наказан Поэтому законодательство необходимо менять, так как оно не позволит сегодня применять ИИ, например, в медицине из-за работы с персональными данными» (А. Семенов, исп. Директор отраслевого союза «Нейро нет», РИА Новости)

Реалии применения заключаются в том, что ИИ способен выполнять только те задачи, на которые его запрограммировали. Компьютер Deep Blue после одержанной победы над Каспаровым разобрали. В проведении матча-реванша Каспарову было отказано. Это породило сомнения в реальности победы компьютера над человеком. Каспаров еще неоднократно играл с компьютерами разных производителей, и свел игры вничью.

Заключение

«Удобство» современных технологий – меч обоюдоострый. Помогая и высвобождая человека от рутинных занятий, они одновременно ограничивают его когнитивные и мыслительные способности. Виртуальная реальность вытесняет настоящую реальность. Люди уподобляются крысам, следующим за музыкантом, повинувшись его мелодии, которую он исполняет на волшебной флейте. «Убаюкивание» ведет к росту «цифровых наркоманов», которые отдают реальный мир на откуп виртуальному, при этом физические и умственные способности

утрачиваются. Критическое мышление заменяется слепым доверием, а реальность подменяется иллюзией.

Овации в адрес ИИ преждевременны. Сегодня речь может и должна идти об автоматизированных системах управления, которые являются продолжением способностей человека заглянуть за горизонт, не теряя при этом способность обозревать сам горизонт.

Бесспорно, что сумма частей никогда не будет равна целому, а целое – это и есть интеллект. А как он поведет себя, и каковы будут последствия этого поведения, зависит от сознания, сформированного социумом.

Полностью передоверять функции человека компьютеру опасно потому, что поддавшись внушению о своей беспомощности, человек становится по-настоящему беспомощным.

А исходя из реального состояния вопросов применения современных технологий на морском флоте, об использовании ИИ не может быть и речи. Правильно и уместно вместо термина «искусственный интеллект» применять иную терминологию – «автоматизированные системы управления» того или иного уровня. Стоит вспомнить высказывание Ф. Тютчева: «Мысль изреченная есть ложь», а ложь имеет глубокие последствия для умов незрелых и поверивших в нее.

И в качестве предупреждения, уместно напомнить: «Загипнотизированные современной научной обстановкой, в которой мы родились и от которой, кажется, никуда не уйти, мы думаем, что единственная наша надежда – это все большее распространение машин, которые будут лучше нас видеть, лучше нас слышать, лучше нас считать, лучше, чем мы, лечить, – и, наверное, в конечном счете, жить лучше, чем мы живем. На самом же деле нам следует для начала осознать то, что мы можем действовать лучше, чем наша техника, и что чудовищной Машине, которая душит нас, суждено рассыпаться так же быстро, как она и возникла, – при условии, что мы завладеем рычагом истинной силы и низойдем в свое сердце методично и строго, подобно исследователю с ясным умом» [20].

Источники

1. Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. «Синергетика и прогнозы будущего», Москва: УРСС, 2003
2. Гегель Г.В.Ф. Энциклопедия философских наук. т. 1. М., 1974, с.240.
3. Бхагаван Шри Раджниш (Ошо). Путь мистика СПб.: ИГ «Весь», 2013.
4. Клизовский А.И. Основы миропонимания новой эпохи Изд.: Амрита, 2019 г.
5. А. Камю Шведские речи Электронная библиотека Royallib.com
6. David Jary, Julia Jary. Collins Dictionary of Sociology. Vol. 1
7. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой М.: Прогресс, 1986
8. Речкин А. «Троицкий вариант - Наука» № 11(330), 1.06. 2021 г.
9. Perry London «The Modes and Morals of Psychotherapy»
10. В. Франкл. Человек в поисках смысла Москва, Прогресс, 1990 г.
11. Тео Компернолле Мозг освобожденный. Как предотвратить перегрузки и использовать свой потенциал на полную мощь. Москва: Альпина Паблишер, 2015
12. New-Science.ru <https://new-science.ru/15-krupnejshih-atomnyh-elektrostantsij-v-mire/>
13. Митио Каку «Будущее разума» М.: Альпина нон-фикшн, 2022.
14. Со Ёсон. Мозг и разум в эпоху виртуальной реальности. Изд. АСТ 2021 г.
15. А. Гинес. «Протез любви» (О фильме Стивена Спилберга 'Искусственный интеллект') Электронная библиотека Royallib.com
16. Григорьев Н., Наконечный М. «Правила МППСС-72: неопределенность при принятии решения» - Морской флот. - №05 2016,
17. Стивен Хокинг «Искусственный интеллект оживет» <https://ria.ru/20180314/1516354149.html>

18. Говард Гарднер. Структура разума. Теория множественности интеллекта Москва [и др.]: Вильямс, 2007

19. Сатпрем. Шри Ауробиндо, или Путешествие сознания. Изд. Институт эволюционных исследований "савитри"

стант, и функциональных – Законов Природы. Но в действие этих ЗАКОНОВ, постоянно вмешивается, так уж ВРЕМЯ устроено, ХАОС, а Дьявол может идеально принимать самые разные обличья и проявляется не только в обыденной жизни в виде лежащих на виду у всех трагедий, но и в Науке. И если в обыденной жизни Его распознавание большинство делегировало Избранной Власти, то в Науке, которая-то и способна распознать НЕИНВАРИАНТНОГО Дьявола, это не так.

Истинные Гении Науки только сами-то и могут доподлинно осознать, кто ими руководит – Бог или Дьявол. Конечно, Гриша Перельман мог бы, как никто другой, переписать ЭЛЕМЕНТАРНУЮ Математику. Но ему ВИДНЕЕ, нужно ли это сейчас людям. Хотя лично я с его выбором – завязать вообще с Математикой, не согласен. Как ни порочен по своей натуре человек, но без света в конце тоннеля ты лишаешь его НАДЕЖДЫ, что тоже похоже на происки Дьявола. Но повторюсь, и Гений имеет право выбора, а не только недоумки, всё решающие большинством голосов (и на «выборах»).

Так самый талантливый выпускник из недолго просуществовавшей в Питере Высшей Школы Пианистического Мастерства (одно из немногих полезных начинаний перестройки, которое просуществовало недолго – разрушили и его, как и оборонку, и Науку, и Искусство вообще) Игорь Качур сразу после её окончания ушёл в монастырь, сказав: «Бог запретил мне играть музыку». Многие это восприняли как некий просто бзик Гения. Но по прошествии многих лет, прокручивая в голове концерты Игоря, я обнаружил в его выступлениях не шибко хорошую ИНВАРИАТУ – Игорь МОГ легко, не напрягаясь (внешне), не вкладывая ДУШУ, ИДЕАЛЬНО передать состояние ДУШИ любого композитора. Он мог сыграть НОТЫ лучше всякого суперкомпьютера, но юный Гений смог и разглядел в себе то, что он ДУШУ-то, при этом, в исполнение и не вкладывает. Навряд ли Игорь думал при этом о человечестве – он просто следовал Фундаментальным Критериям построения Музыки ЖИЗНИ (как следовал им и Термен, не написавший букварей, но создававший терменвоксы, звучащие как живые).

Наука же описательная (её Модели и Теории), построенная на Частных Закономерностях, грубо говоря, и не Наука вообще-то. Я об этом уже написал серию статей о Лже-Науках, где показал, что как самонадеянные неразумные люди отнесли себя к виду Разумных млекопитающих, так и нонешние «видные учёные» самодеятельно относят себя к Наукам, но их «Науки» построены без ИНВАРИАНТОВ и, как следствие, отражают не фрагменты Единой Природы, а разрозненные фрагменты Знаний, зачастую взаимоисключающих. Это база данных, эклектичный их набор, содержащий массу противоречий, который просто разбухает даже если люди искренне ищут Истину, но поиск ведут без Фундаментальных Критериев. И этот же грязный ком сейчас стремятся просто многократно увеличить с помощью Искусственного Интеллекта. И это относится не только к фактическому материалу о Природе и Жизни, но и к используемым «научным» методикам, не опирающимся на ИНВАРИАНТЫ. И весь этот ХАОС Знаний, в совокупности, сформировался, как уже не раз показывал на примере Истории Науки, из-за потери интуитивных, но гениальных находок – без Идей корифеев и из-за того, что эти находки погребены под мешанским «культурным» слоем.

Сейчас, в связи с экспоненциальным ростом компьютерной информации, эта порочная ситуация не только не исправляется, а даже ухудшается. И не случайно это проявляется даже в быту – поведение обезьянки перед экраном айпада мало чем отличается от поведения большинства людей с ним. И не только внешне, но и в плане поверхностного, бездумного восприятия информации, заполненной явной и скрытой рекламой, построенной исключительно на ПОРОКАХ (для продажности) и действующей исключительно на рефлекс (искусственные, внушаемые как павловской собаке).

Это, что весьма трагично, проявляется и в «научном» серфинге на спекулятивных идеях, что и определяет теперь и личный, и коллективный «научный рост». Так и происходит подмена описания кристаллов, выдерживающих 3000 °С, описанием Ван-дер-Вальсовых кристаллов, распадающихся при нескольких градусах Кельвина. Так пропущенные ИНВАРИАНТЫ подменяются, то частичкой Бога, из которой родилось «ВСЁ», то Чёрной Дырой, в

которой нет ничего (в том числе и полей всей Вселенной). Так яблоко, упавшее на голову Ньютона оказывается существующим и на другом конце галактики, и во времена фараонов. А при этом, если расхождения в датировке самих времён фараонов составляют разы (тысячелетия), на расстояниях миллионы световых лет эти расхождения вполне могут быть и миллиарды лет. Есть с чего сейчас, благодаря «Науке»! стать агностиком и потерять веру в Силу Разума.

Это ПРОБЛЕМА расплывчатости, путанности, противоречивости современного Знания, можно сказать, Проблема Тысячелетия. С ней мне и приходится, преодолевая противодействие паразитирующего на нём «научного» официоза, бороться, начиная с Физики, и заканчивая сопряжёнными с ней науками. И те же власти, будучи сами, по СУТИ, порочно-мещанскими (т.е. на примитивном уровне развития), тем не менее как-то пытаются на эту ПРОБЛЕМУ реагировать. Но рефлексировать-то власти чисто по ПРИМИТИВИЗМУ. ОН им обеспечивает некую предсказуемую, на некоторый период времени, реакцию населения, но, естественно, никак не приближает к решению этой ПРОБЛЕМЫ. Так, как сказала опять же Пифия: «Я вижу что наступит ТЬМА!». А у этой тьмы то есть ЛИЦО: Агент Смит один во всех лицах. И именно Наука в состоянии решить ПРОБЛЕМУ. Но ПРИМИТИВИЗМ, в виде мещанско-обывательского мнения, этому-то и препятствует.

Так реакцию обывательской среды на Науку хорошо демонстрирует замечание ЦРУшника об Американской Академии: «Это просто способ распространения книг». Правда после моего резкого, язвительного замечания, он пошёл на попятную и сказал: «Но я конечно, перед Академией снимаю шляпу». Правда «наш» руководитель филиала ЛОКХИД на проспекте Мира, где протекала эта беседа, вжался в директорское кресло и мне прошептал: «Меня же после твоего замечания, выкинут из этого кресла».

Но если не ориентироваться «на большинство голосов», наших или американских обывателей, то эту Проблему Тысячелетия надо решать, ориентируясь именно на Глобальные Научные Критерии. И если и пытаться подступиться к решению этой ПРОБЛЕМЫ, то делать это возможно и нужно в теле самой Науки. И для этого просто необходимо Возрождение былого Величия и Науки вообще, и Академий, в частности. Возрождение Величия и в Сознании обывателя, но, прежде всего, в теле самой Науки. Сейчас же те же Академии, наоборот, пытаются дистанцироваться от темного окружения, оправдывая это тем, что спасают, как некогда Чернокнижники, Крупицы Знаний до прихода Возрождения. Но двигаясь современными тенденциями и темпами можно и не дожидаться нового Возрождения. А чтобы его приблизить, не стоит тратить время на борьбу за голоса обывателей, но стоит побороться за Возрождение Значимости Науки хотя бы в самой научной среде. Кобылу надо запрягать впереди телеги, но и не забывать, что ПРИТИВИЗМ, из страха перед неведомым, как и у пещерного человека или у ребёнка перед темнотой, стремится этого не допустить, ни у нас, ни в Америке. А вот Фундаментальные Критерии и позволяют (пред)видеть многое в БУДУЩЕМ и избежать Трагедий.

Так что в статье речь идёт о совершенствовании не просто Проводника по бездумно расширяющемуся эклектическому набору Знаний, а о совершенствовании такой Методики Научной Поиска, которая сам этот набор сокращает в тенденции. А для наглядности обоснования и демонстрации этой Научной Методики я использую некоторые примеры из «жизни» общества, которое, по Глобальным Критериям, как в ехидном замечании с Того Света Жванецкого: «Что с человеком не делай, он упорно ползёт на кладбище». Но на Этом Свете без Глобальных Критериев СВЕТА-то и не видеть. А ПРИМИТИВИЗМ в управлении сам сопряжён с генерированием бездумных НЕИНВАРИАНТНЫХ идей, являющихся благодатной почкой для фанатиков.

И так, для начала, возможно ли в области Знаний действовать на опережение всё ускоряющемуся разбуханию эклектического набора Знаний? Это действие сродни аналоговой реакции скажем саночника в несущихся и управляемых им санях с бешеной скоростью. Только надо учитывать наперёд не просто повороты трассы и колебания санок, а, как рабочую базу –

имеющийся эклектический набор Знаний и тенденции его разбухания, определяемые сейчас бизнесом на Знаниях.

Так что, пока не поздно надо постараться причесать всю современную Науку до ИНВАРИАНТНОГО состояния.

И есть два существенных ИНВАРИАНТА, которые никак упускать из виду нельзя, а надо наоборот МЕТОДИЧЕСКИ учитывать.

Один, подсказанный нам самой Природой – это Гармония (НОТЫ), второй, сформулированный, вычлененный из Научного Знания – это Принцип Логарифмической Относительности.

По первому – в общем потоке борьбы Хаоса и Гармонии в Природе надо признать её проявление и в области Знаний и исправлять Дисгармонию.

По второму – стремиться к Гармонии Знаний на всех уровнях его описания, с учётом того «пространственного масштаба», к которому относится данное описание.

Stanislav Ordin, " Non-Schroedinger Orbitals", Global Journal of Science Frontier Research: A, Physics and Space Science Volume 24 Issue 2 Version 1.0 Year 2024, p. 39-48. Publisher: Global Journals. Online ISSN: 2249-4626 & Print ISSN: 0975-5896. DOI : 10.17406/GJSFR, GJSFR-A Classification: LCC: QC174.17.S3
«<https://globaljournals.org/latest-ejournals-in-gjsfr>»

Stanislav Ordin, "Exceptionality Exclusion: Bridging Quantization and Relativity ", Global Journal of Science Frontier Research: A, Physics and Space Science Volume 24 Issue 2 Version 1.0 Year 2024, p. 5-65. Publisher: Global Journals. Online ISSN: 2249-4626 & Print ISSN: 0975-5896. DOI : 10.17406/GJSFR, GJSFR-A Classification: LCC: QC174.12
«https://globaljournals.org/GJSFR_Volume24/5-EXCEPTIONALITY-EXCLUSION.pdf»

Но, конечно, необходимо держать в уме и ЭТИКУ, без которой, как показал Гриша Перельман, и математическое уравнение правильно не решается.

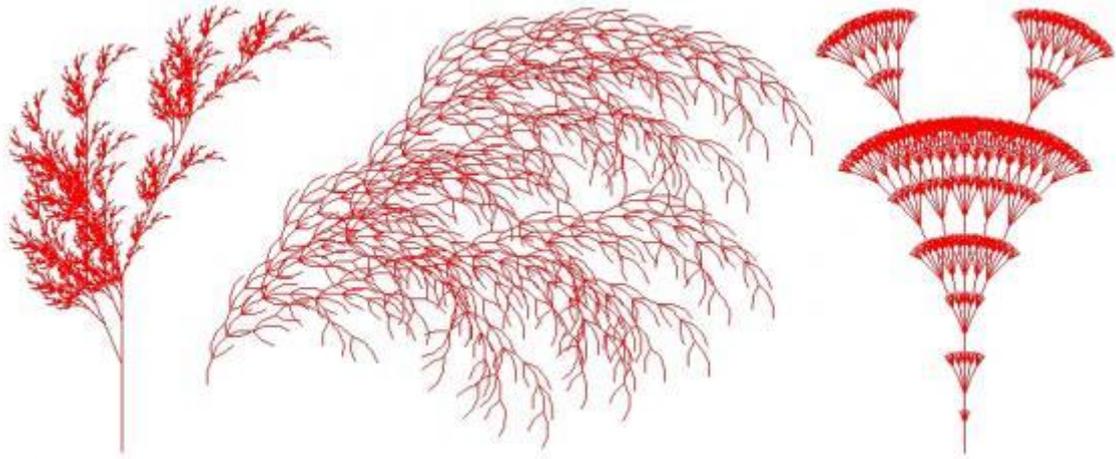
И, так как живём в безумном Мире, то и это надо учитывать и несколько слов о тактике построения ИНВАРИАНТНОЙ Науки.

Снобизм, которым шеголяют «видные учёные» или рекламная «уверенность» в продвигаемых (как у Илона Маска) Идеях, это, по большому счёту, от слабости, от боязни сойти с проторённой дорожки в неизвестность. А Наука-то и нацелена на то, чтобы Неизвестное стало ПОНЯТНЫМ.

И, наконец, Наука, ИНВАРИАНТНАЯ, по определению – это коллективное Знание. Но учитывая нынешние реалии, взаимодействовать со сложившимися научными коллективами надо с большой осторожностью. Я вот для коллективного контроля своих рассуждений и расчётов просто наложил на себя условие – мои публикации должны не только пройти экспертизу в научных журналах, но и должны быть ими опубликованы бесплатно. И в этом плане Открытый Доступ, а не корпоративные, погрязшие в интригах журналы, и является той платформой, на которой формируется истинно научный коллектив.

Ну и самое последнее. В кризисный период немало людей, пытающихся предложить свою Теорию Всего, которая спасёт Мир. Возможно, среди таких предложений (которые и мне приходилось получать на рецензию) и были новые «Капиталы» и труды, подобные ленинским. НО они все ушли в Историю, которую, возможно, когда-то и раскопает какой-нибудь «археолог». А сама История течет по привычной дороге ВРЕМЕНИ – в борьбе между Гармонией и Хаосом. И если кто и может принципиально изменить ход Истории, то это Наука. Но прежде ей нужно изменить ход собственной Истории. А это она сможет не в нынешнем состоянии, а только пройдя Чистилище по критериям ИНВАРИАНТНОСТИ.

А НЕИНВАРИАНТНОСТЬ Знания во ВРЕМЕНИ и ведёт и конфликтам в конкретный момент времени типа «Отцы и дети», и к конфликтам между Знанием разнесённых во времени поколений. Опять же это наглядно видно по Истории Науки, потерявшей немало ИНВАРИАНТОВ, погребённых под «культурным слоем».



НЕИНВАРИАНТНОЕ Знание вообще подобно чахлым фрактальным кустикам на тонюсенькой ножке. Вот ветер ВРЕМЯ и катает его по свету, как перекасти-поле.

Физика завтрашнего дня

*Валерий Гумаров,
редактор портала Нанотехнологического общества России
aguma@rambler.ru*

Преамбула

Эта публикация – попытка упорядочить поток сознания, прорвавшийся в комментариях к статье «Осмысление неосмысленного», размещенной на портале Нанотехнологического общества России <https://www.rusnor.org/pubs/articles/18143.htm>

В этом мире случайностей мы ищем закономерности и, как ни странно, иногда их находим. Поиск этот называется наукой.

Ученому не грех заблуждаться, грех – с ходу отменяя все доводы своих оппонентов, упорствовать в своем заблуждении. Не грех пасть под ударами судьбы – грех не подняться. Над своими и чужими предубеждениями. Сомнение – движитель науки, в отличие от еще одного инструмента осознания мира – религии, где все от богов, что сомнению не подлежит, ибо разрушает веру – основополагающую конструкцию, фундамент религии.

Вера незыблема, на страже ее стоят жрецы, служители культа, проповедники, иерархи. Исчезает вера – рушится вся картина божественного мироздания, торжествует хаос – первооснова бытия. Противостоят тому может лишь новая религия, во главе с новыми богами, упорядочивающими мироздание по своему разумению, где человек – и инструмент созидания (боги дееспособны, если и пока в них кто-то верит), и источник божественного вдохновения (эмоции людей запитывают богов, сами они их генерировать не могут), и потребитель божественных истин – ретранслятор распространения веры среди себе подобных. Вера – созидательное и творческое начало всех религий, где нет места для импровизации никому, кроме богов, а в идеале – единого верховного божества – Создателя.

Фундамент науки – знание. Наука приоткрывает двери в мир, где человеку явилась возможность жить: с позиции божественного происхождения – милость божия или наказание, сразу и не поймешь, пока жизнь не проживешь, и после ухода из этого мира в потустороннем не окажешься, где тебе счета за все содеянное предъявят; с позиции науки вообще потемки – чисто интересно, как так получается, что вся Вселенная, что миллиарды лет существует, в одном месте собралась из невообразимого числа элементарных частиц и миру явился Иван Иванович Иванов, который за миг своего существования успел тут отметить, чтобы навсегда исчезнуть, оставив только информационный след. Ну, то так, реплика в сторону.

Возвращаясь к науке. В отличие от религии тут есть место для импровизации в формате знания – осознания самим субъектом его места в этом мире и корректировка своего бытия на основе полученных знаний.

Знание может быть многократно проверено, доказано и воссоздано. Оно воплощается в поразительные для обывателя достижения науки и техники. Это знание очевидное, опора для исследователей, базис для дальнейшего постижения таинств мироздания.

Знание может быть предполагаемым в формате гипотез и теорий, еще не нашедшими своего экспериментального подтверждения, но открывающим новые горизонты достижений для всего человечества. Это знание вероятное. Перспективы и возможность постижимости такого рода знаний, вовлекает в работу тысячи и тысячи научных работников и их невероятными усилиями миру является такое, во что даже фантасты не верили в обозримом будущем. Та же видеосвязь по смартфону, к примеру. Или марсоходы, Марс изучающие и нам про то докладывающие, что нам там делать пока нечего, а если захотим, то – вперед роботы, пока место

для прибытия человека не подготовят, а не наоборот, как фантасты живописали. Про искусственный интеллект в формате смартфона в дамской сумочке, к чему мы сейчас идем, фантасты и не думали, такое в голову не могло прийти самым смелым фантазерам. Устремление человечества к знаниям и открывающиеся на этом пути возможности человечества, сделали это реальностью.

Но знание может быть непостижимым, невообразимым и невозможным на определенном этапе для служителей науки, включая корифеев. Это знания гениев. Впрочем, иногда оказывается, что знания, открывшиеся гению, оказываются плодом его возбужденного разума.

А так-то методология поиска решений гениями построена на объединении нескольких элементарных, понятных любому определений, для объяснения сложного явления. Неординарность решения заключается в том, что до гения никому и в голову не приходит использовать такие элементарные понятия воедино для моделирования и объяснения, казалось бы, совершенно стороннего явления. До него над проблемой бьются тысячи талантов, каждый из которых привносит свой вклад в ее решение. Но лишь гений способен подняться немного выше над проблемой, посмотреть чуть шире на круг возможных вариантов решений, обобщить несколько больше разнородных понятий и на основе глубокого анализа сделать выводы, которые при всей своей первоначальной парадоксальности для специалистов, окажутся спустя некоторое время общепринятыми и непререкаемыми для всех.

Ну, то лирика, теперь по сути.

Вводная

Где-то с год назад я разместил на портале НОР статью Осмысление неосмысленного, где был обозначен ряд проблем современной физики, в частности разногласия между экспериментальными данными, накопившимися со времен перезагрузки с физики Демокрита с Аристотелем и Ньютона с Кеплером на физику Эйнштейна, Дирака, Бора, далее по списку, и их современной трактовкой, где математики от физики так глубоко в физику копнули, что сами не поняли, куда попали (это личное мнение автора, возможно, ошибочное, но весьма похоже, что нынешняя наука в религию ударились – скрижали квантовой теории незыблемы, апостолы квантовой теории неопровержимы, все, что помимо того – ересь, физика здравого смысла – ничто, математика умозрительного умопомрачения – все).

Завертелась гонка теорий, от кварков до струн, от большого взрыва до черных дыр, от темной материи до «дальше мы не знаем», которые наблюдать в реале ни один экспериментатор не сподобился. Разве что в формате умозаключений трактовки, что вот что-то было, сам не знаю что, но раз теоретики говорят про кварки – вот оно самое-то и есть, что они предсказывали, типа следов элементарных частиц, которые по теории должны быть. Сам их этих кварков не видел, но могу подтвердить, если надо. Корифеям видней, что было, а я не знаю, кварки – шкварки, мое дело – эксперименты ставить. Сами разбирайтесь. Хотите бозон Хиггса найти – найдем, только денег дайте на эксперименты.

Теоретики не дураки, те данные от экспериментаторов, в микромир проникающих, и наблюдателей за Вселенной, невообразимое фиксирующих, что в их теории вписываются, в свой актив заносят, а те, что теории опровергают, не укладываются в рамки, теоретиками обозначенные, за скобки выносят, как погрешность экспериментов и несовершенство средств наблюдения, и дальше копают там, где истины не видать, но найти надо, чтобы лицо сохранить среди себе подобных ученых мужей. Не всем дано мужество свои ошибки прилюдно признавать, тем более, когда вся жизнь на то положена. А уж тем более на общепризнанных корифеев прошлого и настоящего замахиваться, даже если умом понимаешь, что те не во всем правы, а где-то совсем не в ту сторону физику повернули. Себе дороже станет, когда весь научный мир на тебя ополчится.

Ну, то так, лирика опять же и проза жизни.

Если по сути, то достижения современной физики несомненны, они восхищают силой разума человека, позволяющего заглянуть нам туда, куда доселе не проникала мысль тружени-

ков науки, отвоевывающих у религии (еще одного инструмента осознания человеком таинств окружающего нас мира) новые рубежи познания.

Но есть проблемы.

Эта статья – попытка разобраться в проблемах современной физики и нащупать пути их решения – понять, что очевидное, что вероятное, что неочевидное и невероятное.

Очевидное

1. Очевидно – движение, перемещение в пространстве – неотъемлемое состояние мироздания. В каждый момент времени и наблюдаемые объекты, и сам наблюдатель находятся, оказываются в другой точке пространства, нежели мгновение назад. Мы, как часть этого мира, участвуем в его непрерывном движении. Физически это значит, что то место в пространстве, в котором мы сейчас находимся, мгновение перед тем было открытым космосом, равно как оно через мгновение опять станет открытым космосом, и нас там уже не будет. Мы вместе со всем, что нас на Земле окружает, каждомomento становимся частью места во Вселенной, чтоб через мгновение исчезнуть из этого места во Вселенной. И «нельзя дважды войти в одну и ту же реку» не потому, что «все течет, все меняется» в обыденном нашем понимании. Все меняется в физическом смысле: мгновение – и нет не то что реки, а и самой Земли в том месте Вселенной, где все это только что было.

1. В свете последних данных науки об окружающем нас мире, несомненно, что в наблюдаемом нами пространстве, от микромира до космоса, прямолинейного движения нет, есть участие материальных объектов, от электрона до галактик, во вращательном движении. То есть, все материальные объекты участвуют во вращательном движении, включая, помимо собственного вращения, вращение в составе более сложных объектов.

3. Установлено, что физическое пространство – четырехмерно, где время, равноправная координата, наравне с тремя геометрическими, повсеместно используемыми в обыденной жизни. Особенность четвертой координаты в том, что наблюдатель в трехмерном пространстве жестко привязан к нему и не имеет возможности свободно перемещаться во времени. Уход из трехмерного пространства для нас – это смерть: понимать – понимаем, наблюдать – наблюдаем, изучать – изучаем, управлять не можем.

4. Очевидно также с точки зрения современной науки, что физический вакуум – не пустое пространство, а среда, в которой постоянно появляются и исчезают виртуальные частицы. В частности, всегда парные электрон-позитрон.

5. Общеизвестно: современная физика элементарных частиц указывает на составную структуру изучаемых физиками объектов, в данном случае – элементарных частиц, коих экспериментаторы насобирали приличное множество. В частности, согласно последним представлениям, протон состоит из трех элементов, называемых кварками. Наличие внутренней структуры у электрона современная физика не подразумевает.

6. Выяснено, что у каждой элементарной частицы есть античастица – почти то же самое с точки зрения физики только заряд – противоположный. Если заряда у элементарной частицы нет, то физики-теоретики выход нашли – постулировали, что сама элементарная частица есть античастица самой себя.

7. Очевидное, как оно формировалось. Древние греки, среди которых Демокрит с Аристотелем углубились в физику, введя понятие атома и первоматерии. Коперник с Галилеем посмотрели в космос, увидев и поняв строение мироздания на уровне Вселенной. Кеплер с Ньютоном подключили к физике математику, благодаря чему мироздание на свои места встало. С высоты знаний предшественников, на плечи которых опираться можно было.

8. Очевидное, как оно сейчас получилось. Физики нынешнего дня, малость запутавшись в умозаключениях физиков дня вчерашнего, кои физику с математикой запутали в умозрительное умопостроение и нарыли кучи фич, с упоением, достойным более благого, взялись за освоение бюджетов того, что надо найти, даже если того нет, а быть должно, чтобы за расходы поиска того отчитаться, и еще больше на научные исследования получить, себя при том

не забыв в формате регалий за достижения и прилагающихся к сему открытие бюджетов на свои изыскания. Цель - ничто, значим процесс.

9. Очевидно и то, что физикам завтрашнего дня некоторые наши нынешние представления о материи, энергии, информации и мироздании окажутся не совсем верными. У них в руках и головах будут более совершенные инструменты и знания для постижения истины. А мы должны и можем прокладывать им дорогу на пути к знаниям завтрашнего дня. В чем-то ошибаясь, в чем-то предвосхищая даже то, что и они не сразу осознают.

Вероятное

1. Исходя из п.4 из очевидного, приложив п.6, опираясь на п.2 можно умозаключить, что вакуум не пустое физическое пространство и не математическая абстракция, а физическая система, состоящая из конкретных физических элементов, где происходят конкретные физические процессы.

В свете нынешних наших знаний о строении материи логично предположить, что вакуум представляет собой результат пересечения двух пространств: пространства электронов и пространства позитронов. Даже не так, если попристальнее взглянуть: наблюдаемое нами пространство, где мы являемся его частью, представляет собой результат пересечения пространств электронов и позитронов. Каждая точка этого пространства может быть либо в состоянии «электрон», где мы фиксируем электрон, либо в состоянии «позитрон», где мы фиксируем позитрон, либо суперпозицией «электрон-позитрон», где электрон и позитрон находятся одновременно, а мы фиксируем эту точку пространства, как «вакуум». Точка пространства, где электрон и позитрон находятся одновременно, не проявляет для нас никаких свойств, выглядит для нас, как пустота – точка пространства с неопределенными свойствами. То есть «вакуум – суперпозиция электрона и позитрона». Так как-то получается.

А в общем и целом движение материальных тел в нашем пространстве можно представить (по аналогии с электронно-дырочной проводимостью) как распад и слияние электронно-позитронных пар, составляющих вакуум: распад пар – появление в точке распада материи, слияние пар – возвращение материи в состояние вакуума. Причем взаимодействие электронов и позитронов приводит к фиксированию нами их комбинаций: два позитрона и электрон – протон, два позитрона и два электрона – нейтрон, более сложные комбинации предстают перед нами в образе атомов во всем многообразии таблицы химических элементов.

В приложении к классической физике слияние и распад электронно-позитронных пар, трактуемый нами как движение материи, проявляется как Первый закон Ньютона вкупе с законом сохранения энергии: при равномерном прямолинейном движении число распадающихся электронно-позитронных пар, образующих тело, равно числу возникающих электронно-позитронных пар, суммарная энергия распада-возникновения равна нулю, а, значит, равна нулю и сила, действующая на тело... Точнее, наоборот получается: если число распадающихся электронно-позитронных пар, образующих тело, равно числу возникающих электронно-позитронных пар, то мы воспринимаем тело, как равномерно и прямолинейно движущееся.

Оно, конечно, это похоже на обращение к теории эфира, которую корифеи начала двадцатого века отменили, да так, что сейчас и заикаться про эфир, точнее заходить в теорию физического пространства, не поклявшись в верности канонам квантовой физики, никто из физиков-теоретиков не смеет, но мыслители прошлого не такими уж и неучами были, чтоб от их теорий наотмашь отмахиваться. Так-то вся нынешняя наука на их плечах стоит. Голову только, похоже, не в ту сторону повернула.

В частности, пошла по пути поиска элементарных частиц, не разумея, что сами частицы – это проявление свойств пространства, равно как и их взаимодействие, та же гравитация – то же проявление свойств пространства. Механику мыслители прошлого нащупали, а мы сейчас, как жертвы научно-технического прогресса, в упоении плодами достижений прикладной науки суть фундаментальной науки потеряли.

Еще раз про пространство

А так-то, на месте бога, мне было бы достаточно двух элементов для построения мироздания: электрона и позитрона. Из них я бы построил протон, где были бы жестко связаны два позитрона и один электрон, добавил бы к тому нейтрон из мягко связанных двух позитронов и двух электронов, порезвился бы с комбинациями этих проточастиц во всем их многообразии, наблюдая за восприятием стороннего наблюдателя устойчивости одних комбинаций в виде стабильных атомов и невозможностью наблюдения этим сторонним наблюдателем всего многообразия комбинаций в формате вакуума из-за ограниченности его возможностей.

Потешился бы над потугами стороннего наблюдателя усложнить систему восприятия мира посредством привнесения в его мироздание того, чего нет на самом деле, но что он сам придумает, типа кварков.

Плюнул бы на все, увидев, что понимание простого выплескивается за рамки здравого смысла познавателя мира, и переключился на информационные поля, генерируемые познавателями в процессе их жизнедеятельности, где эмоции затмевают разум.

На том бы и остановился, наслаждаясь информационными потоками, порождаемые процессом познания созданного мною мира. Простого, как дважды два, но невообразимо усложненного в попытках его познания.

Повторюсь: если бы я был творцом мироздания, то мне бы хватило двух элементов для создания мира – электрона и позитрона. И большой вопрос, как бы сейчас физики-теоретики работали и другим про миростроение рассказывали, если бы электрон и позитрон были открыты одновременно.

Возврат к материи

В этом разрезе небезынтересной представляется крамольная мысль смоделировать строение Вселенной только из позитронов и электронов, рассматривая их как образующие элементы двух пространств, пересечение которых порождает наблюдаемую нами Вселенную, от галактик до атомов.

Причем одно пространство состоит только из позитронов, другое – только из электронов, и оба пространства обладают единственным свойством – создавать образующие их элементы по своим индивидуальным программам.

Все электроны, равно как и позитроны, абсолютно идентичны между собой, а потому нельзя отличить один от другого, нельзя выделить какую-то точку пространства, и для внешнего наблюдателя все пространство электронов представляется как один электрон, а все пространство позитронов – как один позитрон, хотя в них постоянно идет процесс создания образующих их элементов.

Процесс создания электронов происходит по одной программе, процесс создания позитронов – по другой. Различие программ создания проявляется для внешнего наблюдателя как различие свойств электрона и позитрона, то есть, он имеет возможность различать электроны и позитроны. Пока пространства не взаимодействуют (не пересекаются), для внешнего наблюдателя они представляются как изолированный электрон и изолированный позитрон.

Когда пространства начинают взаимодействовать (пересекаться) в зоне пересечения образуется множество точек, которые уже не идентичны между собой, поскольку представляют собой либо электрон, либо позитрон, которые внешний наблюдатель воспринимает по разному в силу различия программ их создания, либо их суперпозицию, где наблюдатель ничего не видит, так как не имеет возможности нащупать какие-то материальные свойства в суперпозиции электрон-позитрон.

При том процесс взаимодействия электронов и позитронов в пространстве наблюдателя определяется их первоприродой: всяк от себя отталкивается, потому как внешнее пространство, коли нашлось, должно быть занято своими элементами. Все, что по пути попало, даже доселе неведомое, должно быть под себя сделано, что воспринимается как притяжение

элементов взаимодействующих пространств, при том, что сами пространства стремятся к расширению.

Как бы попонятнее... Поскольку электрон, как часть пространства электронов, постоянно создает (генерирует) электроны, а позитрон постоянно генерирует позитроны, то для внешнего наблюдателя это будет восприниматься, как стремление электронов и позитронов заполнить собой все наблюдаемое пространство, причем одноименные элементы будут восприниматься как отталкивающиеся друг от друга, а разноименные – как притягивающиеся друг к другу.

Вероятное (продолжение)

Исходя из п.5 очевидного, принимая во внимание п.1 вкупе с п.2, присовокупив к тому п.7, учитывая п.6 есть основания допустить, что нет нужды далеко за чертом ходить тому, у кого черт за плечами. Это про асимметрию пространства по части материи и антиматерии и темноту познания строения Вселенной, когда темная материя с темной энергией ищется там, где все как бы на виду.

Вряд ли стоит в протон неуловимые кварки запихивать и элементарный заряд дробить, когда есть возможность его из того, что есть построить: из одного электрона и двух позитронов, где электрон находится между двух позитронов. Сила притяжения между ними определяется законом Кулона, которая уравнивается центробежной силой (все в этом мире вращается). Получается как бы стабильная структура, если не принимать во внимание, что все в нашем мире каждогомента меняется (п. 2 - Стабильность Наблюдателя – признак Мастерства Создателя :). А то, что стало громоздиться по причине отрицания очевидного, ну, можно предположить, что сие от лукавого идет :). Но это уже с п. 8 надо работать.

А так-то, возвращаясь к теме... Вероятно, ни антиматерия, ни темная материя, ни темная энергия от ученых никуда не прячутся. Возможно, антиматерия на виду, надо только попристальнее к протонам присмотреться. Скорее всего, ни темная материя, ни темная энергия природе не нужны.

А потому, стоит ли искать черную кошку в темной комнате? Зачем погружаться в поиски темной материи, скрытой массы Вселенной, голову ломать по поводу нарушения симметрии материи и антиматерии, если ничего никуда не прячется. Все нормально с симметрией. И кошка белая, просто в клубок свернулась. И комната светлая, если немного сверху посмотреть и малость сбоку приглядеться.

Взгляд на пространство сверху и сбоку

Пространство n -мерной размерности можно рассматривать как результат взаимодействия (пересечения) двух пространств размерности $(n+1)$. Тогда каждая точка n -мерного пространства будет представлять собой наложение двух точек пространств размерности $(n+1)$.

Рассмотрим частный случай, где $n=4$.

Возьмем четырехмерное пространство, точки которого соотнесем со свойствами электрона. Назовем это пространство электронным. Возьмем другое четырехмерное пространство, точки которого соотнесем со свойствами позитрона. Назовем это пространство позитронным. Пересечение этих пространств будет представлять собой трехмерное пространство.

Для наблюдателя результат пересечения электронного и позитронного пространств будет представляться как три возможных состояния точки трехмерного пространства: электрон, позитрон и электрон+позитрон. То есть точка этого трехмерного пространства для наблюдателя явится физической реализацией кубита (вероятности обнаружения точки пространства в одном из трех физических состояний: состояние «электрон», состояние «позитрон», состояние «электрон+позитрон»). Физические свойства электрона и позитрона достаточно хорошо изучены и известны. Рассмотрим физические свойства точки пространства, обнаруженной наблюдателем в состоянии «электрон+позитрон».

Для наблюдателя в трехмерном мире, познающего, исследующего, прощупывающего свое пространство (окружающий мир) посредством проявления электромагнитных явлений, со-

стояние точки «электрон+позитрон» будет казаться пустотой, вакуумом – пространством, никак себя не проявляющим, не влияющим на показания исследовательского инструментария наблюдателя. В точке «электрон+позитрон» для наблюдателя заряд отсутствует, его приборы, включая органы чувств (зрение, осязание, обоняние, вкус, слух), механизм которых завязан на электромагнитных, взаимодействиях ничего не фиксируют. Заряд исчезает, но масса остается, численно она равна массе двух электронов. Получается скрытая масса – физически она есть, но современными приборами чисто массу без проявления электромагнетизма наблюдатель не фиксирует. Про точки пространства в состоянии «электрон» или «позитрон» этого не скажешь. В этом случае наблюдатель научился измерять массу – масса электрона известна. Зная массу электрона, можно вычислить скрытую массу вакуума (точки пространства в состоянии «электрон+позитрон»). Масса точки пространства в состоянии «вакуум» равна $2m$, где m – масса электрона.

Обратив внимание на п.2 очевидного...

Небольшое отступление с пояснением. «И все-таки она вертится!», – якобы произнес Галилео Галилей, будучи вынужденным отречься перед инквизицией от своего убеждения в том, что Земля вращается вокруг Солнца, хотя людям кажется, что все вращается вокруг их местонахождения. Может, он так и не говорил, но убежден в этом был. Аппроксимируя эту крылатую фразу на просторы Вселенной, логично предположить, что вертится все, включая и нашу Вселенную: электроны с позитронами сами вокруг себя, электроны в атомах вокруг ядер, планеты вокруг звезд, планетарные системы вокруг центра галактик, вся Вселенная в целом... вокруг чего – вопрос отдельный. И все-таки и Вселенная вращается как единое целое, и, похоже, мы это вращение Вселенной воспринимаем как ее расширение.

Касательно п.2 очевидного, неочевидно, но напрашивается трактовка формулы $E=mc^2$, как значение энергии выхода за пределы пространства материального тела массой « $2m$ », движущегося в этом пространстве со скоростью « c ». Это приложение формулы для расчета кинетической энергии $E=mv^2/2$ к точке пространства, состоящей из электрона и позитрона (масса – $2m$) и движущейся в пространстве со скоростью света (скорость – c). « $2m$ » потому, что все материальные тела состоят из наложенных друг на друга электронов и позитронов. А « c » потому, что результирующая скорость движения материальных тел в пространстве нашей Вселенной с учетом всех скоростей вращения равна скорости света.

Иными словами, если принять во внимание общепризнанный современной физикой постулат о неизменности для нас скорости света, приложив его к формуле $E=mc^2$, добавив к тому наши нынешние знания о «бескрайности Вселенной», можно прийти к выводу, что каждая точка нашей Вселенной перемещается в ней со скоростью света (если сложить все регистрируемые наблюдателем скорости – обобщенная скорость (c); фактическая скорость (v) – регистрируемая наблюдателем скорость, используемая для научных и технических расчетов в его системе координат). Посему и $E=mc^2$, потому как каждая точка нашей Вселенной состоит из электрона и позитрона, энергия движения (кинетическая энергия) равна $E=mv^2/2$, подставляя сюда массу точки пространства $2m$, получаем, что полная энергия точки нашей Вселенной – энергия, необходимая для «захвата» нашим пространством элементов «другого» пространства и для выхода из «нашего» пространства элементов в «другое» пространство – равна $E=mc^2$.

Неочевидное, но невероятное

Какую модель строения электронов и позитронов можно предложить для математического описания их взаимодействия? Чисто математически – это точки пространства, у них нет внутреннего строения. С позиции физики эти точки пространства наделены вполне конкретными свойствами. Наличие свойств подразумевает внутреннюю структуру, которая проявляется как свойства физического объекта. Если физический объект – материальная точка, то заглянуть внутрь невозможно, но представить, что там и как, допустимо.

В качестве математической модели электрона и позитрона можно рассмотреть тор, вращающийся в тороидальном направлении, при том, что его точки вращаются в полоидальном направлении. Тогда различие свойств электронов и позитронов будет обусловлено различием направления их тороидального вращения. Различие в направлении полоидального вращения будут проявляться как разные спины, как электронов, так и позитронов.

Особенность такой модели в том, что должен рассматриваться предельный случай – сведение вращающегося тора в точку. Генерацию электронов и позитронов можно представить в виде выталкивания из тора себе подобного, причем появление (рождение) таких частиц носит не непрерывный, а дискретный характер. Частицы в пространстве появляются не постепенно, а сразу, вдруг, в тактовом режиме: один такт – один акт рождения. Механизм генерации – вращение тора. Энергетическую связь между вращением и генерацией следует искать в свойствах пространства, неотъемлемым свойством которого является его трансформация, воспринимаемая нами, как движение – перемещение элементов пространства относительно наблюдателя (п.2 очевидного).

Может быть, причину дискретности появления частиц следует искать, исходя из п.4 и п.1 очевидного, то есть – это следствие вращения трехмерного пространства наблюдателя в четырехмерном пространстве, когда наблюдатель работает с трехмерной проекцией четырехмерных объектов. Подойти к нахождению ответа на вопрос: «Почему оно так?» можно, приняв во внимание, что пространство размерности n – есть результат пересечения двух пространств размерности $n+1$.

Присмотреться к этой поляне и разобраться, что там и как происходит, может математик с хорошо поставленным математическим мышлением, типа Григория Перельмана. А пока что, как в фильме «ДМБ» получается: «Видишь суслика?» - «Нет» - «И я не вижу, а он есть».

Наш мир несколько сложнее, чем предложенная модель. Чтобы понять его устройство, надо, хотя бы физикам, найти мужество признать... некоторые заблуждения в дебрях математики. Царица наук, оно конечно. Только формулы не все решают, они инструмент в руки дают.

А сейчас в руках теоретиков есть такой оселок оттачивания истины, как компьютерное моделирование и ИИ, которому пока не под силу нас уму разуму учить, потому как сам продукт человеческого разума, но подсказать, где копать, ИИ уже сейчас может. Надо только его тем озадачить. В частности, в физике – пушай поищет закономерности, от нас ускользнувшие, в том нагромождении теорий мироздания, что на нас за последнее столетие нахлынули. Может, не там копаем?

Неочевидное и невероятное

По части приложения ИИ к физике напрашивается идея... Глядя на данные с современных космических телескопов и смотря на изображения, полученные нынешними средствами изучения микромира – электронными микроскопами... Мысль закрадывается, что глядя в космос, мы видим мир изнутри, видя микромир, мы наблюдаем космос. Было бы интересно посмотреть, какие параллели провел бы ИИ, если бы в программу были заведены данные с телескопов и микроскопов. Что бы алгоритм там увидел?

Возможно, наблюдая за космосом, мы видим отблески микромира, а проникая в микромир, заходим в космос.

Можно предположить, что в бесконечности пространства скрыта точка входа в пространство следующего измерения. Перемещаясь в пространстве в направлении бесконечности, может быть можно (если ориентир не потерять), пройдя через множество пространств, попасть в ту же точку пространства того же пространства, откуда началось перемещение. Бесконечность конечна, в том смысле, что она замыкается на точку входа, если до конца дойти. На кругосветку Магеллана похоже, только дальше и дольше :)

Обобщение вышеизложенного

Каждая точка Вселенной является суперпозицией. Возможные состояния каждой точки Вселенной: электрон, позитрон, электрон+позитрон.

Состояние электрон+позитрон наблюдается как вакуум.

Все многообразие элементарных частиц есть комбинация электронов и позитронов.

Физическое взаимодействие – проявление свойств пространства, каждая точка которого является суперпозицией с тремя возможными состояниями: электрон, позитрон, электрон+позитрон.

Информация для исследователей: в любом ограниченном множестве точек Вселенной число электронов равно числу позитронов.

Вдогонку за неведомым, но вероятным

«Бог не играет в кости!», - как-то сказал Эйнштейн. «Эйнштейн, не учите Бога, что ему делать», - возразил ему Бор.

Эйнштейн и Бор, конечно гении от физики попеременно с математикой, замес в физике получился умопомрачительный, на этой волне здравый смысл смыло так, что волны пошли дальше некуда, где не то что сам бог не разберется, а и черт запутается.

Взять хотя бы фотоны.

Помимо трех состояний взаимодействия электронов и позитронов:

1. Вакуум (проявление полного наложения электронов и позитронов в трехмерном пространстве);

2. Электроны (повсеместное присутствие электронов, наблюдаемое и регистрируемое экспериментаторами);

3. Скрытое проявление позитронов в связанном состоянии с электронами, что воспринимается как особое состояние материи на уровне элементарных частиц типа протонов, нейтронов и прочих промежуточных кратковременных взаимодействий позитронов с электронами;

Видится еще и четвертое состояние взаимодействия электронов и позитронов – фотоны.

Фотон – это и не электрон, и не позитрон, а и то и другое – упакованное состояние, типа кота Шредингера – пока не распакуешь, не поймешь, в каком состоянии находится: суперпозиция электрона и позитрона в данной точке пространства. Энергетическая суперпозиция, не изменяющая структуру пространства, что проявляется как масса, вся энергия на поддержание суперпозиции уходит – энергия наружу не уходит, масса не фиксируется. До тех пор, пока суперпозиция не нарушится, и фотон не проявится, как материальная частица. Прилетел – поймали, энергетическое взаимодействие зафиксировали, интерпретировали в соответствии с главенствующими на тот момент теориями. Или ловить начали то, что поймать трудно, но обязательно нужно, чтобы теоретикам лицом в грязь не удариться, типа нейтрино. Короче, очень похоже, что фотон – переносчик информации, реализуемый путем неполного кратковременного расщепления электрон-позитронных пар, формирующих и составляющих наблюдаемое нами физическое пространство, в коем мы сами обретаемся как его субъект.

Для физики построения картины мира достаточно двух частиц – электрона и позитрона, и не нужны тут никакие частицы бога. Все остальное от лукавого – проявление их взаимодействия на разных стадиях наблюдения за процессом, да наша неспособность отделить семена от плевел: суть познать во всех ее проявлениях. Впрочем, не для выявления сути, похоже, мы в этом мире явлены.

Переходное состояние материи оно конечно интересно, как для химиков интересна кинетика реакций, но тут главное в нужный момент остановиться, чтобы лес за деревьями увидеть: биологу – биологово, химику – химиково, физику – физиково. Принимая во внимание, что математика – царица наук, а физика – мать наук.

Бог не играет в кости. Он наслаждается наблюдением за процессом игры. Для того и дьявола в игру вовлек, чтобы интереснее было... жить вечно и вечно нескучно.

Возвращаясь в реальность...

Стоит ли искать черную кошку в темной комнате, когда ее там нет? Стоит ли ломать голову над асимметрией материи и антиматерии, когда ее в природе нет: была бы, все бы уже давно схлопнулось, а потом, что осталось – разлетелось из-за нарушения симметрии? Может внутрь протона посмотреть, где найдется потерянная симметрия вещества и антивещества: два позитрона и один электрон? И к вакууму попристальнее присмотреться, где не пустота обнаружится, а процесс слияния и распада электрон-позитронных пар? Хотя... Вселенная-то расширяется... Может, из-за нарушения симметрии – одноименно заряженные частицы друг от друга отталкиваются. Вопрос интересный и открытый, тут надо разбираться потщательнее.

А так-то, пока, на первый взгляд, творцу было бы достаточно двух элементов для построения мироздания: электрона и позитрона. Из них можно построить протон, где были бы жестко связаны два позитрона и один электрон, добавить бы к тому нейтрон из мягко связанных двух позитронов и двух электронов. А дальше само пойдет в соответствии с программой всевозможных комбинаций этих протонов во всем проявлении их многообразия, с элементарных частиц начиная и Вселенной не завершая, поскольку конца не видно. Нам с вами.

Как пример, то, что вы сейчас видите на экране своих гаджетов в первооснове своей – не более чем комбинация «0» и «1», упорядоченная программой обработки комбинации распределения двух состояний электронных сигналов, наложенная на специфику восприятия субъекта результатов обработки этих двух состояний. Во всей красе достижений человеческого гения, освоившего технологию богов – материализовать информацию.

Возвращаясь к физике...

Есть физики-теоретики. Они должны искать ответы на вопросы: «Почему? Почему наш мир так устроен? Почему мы так его воспринимаем? Почему есть то, а этого нет, это не наука, а наши заблуждения, и прочие «Почему?». В том числе и почему и зачем нам все это нужно знать. Почему оно так есть. Ну и что дальше светит, если без фанатизма и экстремизма вглубь науки копнуть.

Есть физики-экспериментаторы. Им вообще все должно быть по бую, что там физики-теоретики понапридумывали. Их задача – извлечение знаний оттуда, куда теоретики еще умом не дошли. Теоретики потом подтянутся, чтобы объяснить то, мимо чего они проскочили впопыхах за своими умопомрачительными теориями.

Тут большое мужество нужно, чтобы в открытую заявить о результатах своих экспериментов, которые вразрез идут с устоявшимися теориями от корифеев науки.

Как-то так выходит.

Заключение

«Вселенная не только необычнее, чем мы воображаем, она необычнее, чем мы можем вообразить» / закон Хелдейна.

Оно, может, и так, но попытки оставлять не стоит. Это приближает нас к истинному познанию того мира, в коем обретаемся. Порой, ошибаясь. Порой, самих себя ошарашивая открывшимися нам тайнами Вселенной. Порой, забегая вперед творцов.

В этом мире случайностей мы ищем закономерности и, как это ни странно, иногда их находим. Поиск этот называется наукой. В науке можно ошибаться, нельзя оставлять поиск.

Послесловие

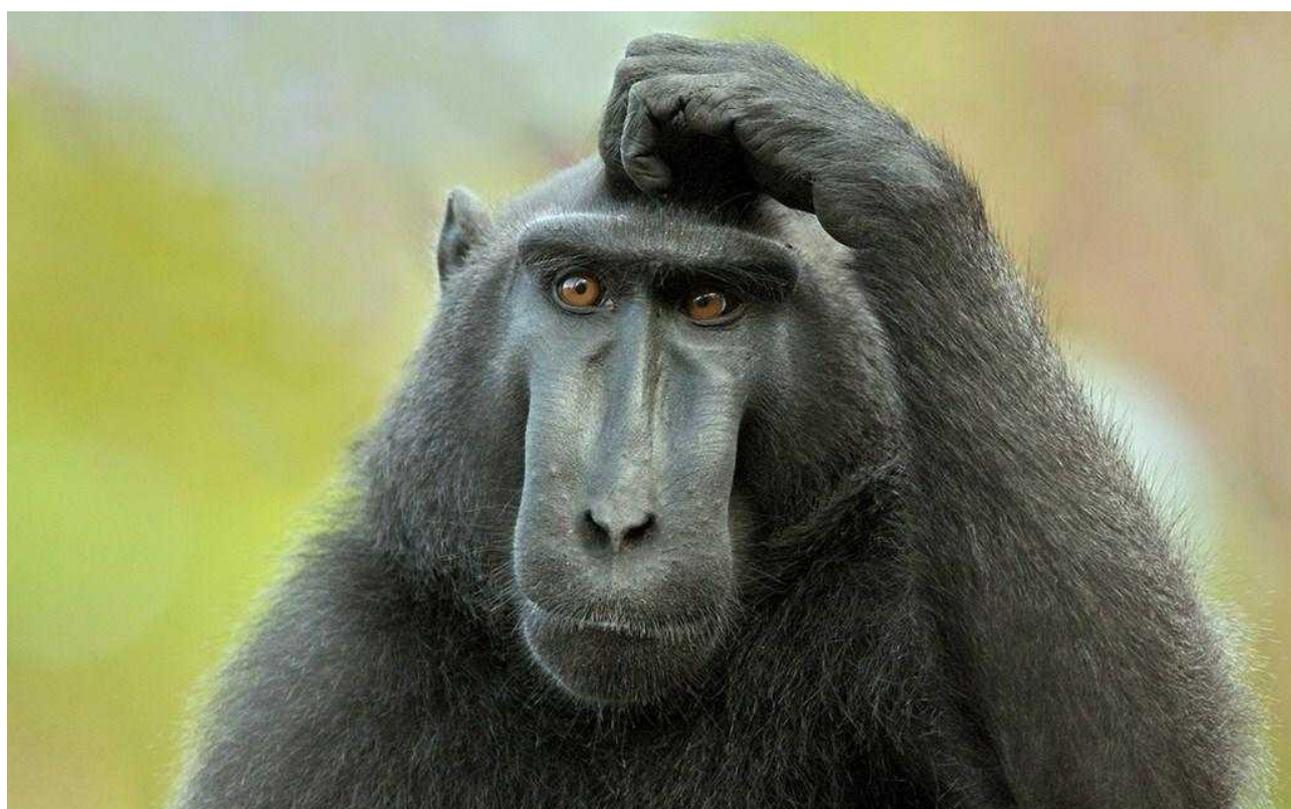
Природа миллионы лет потратила на то, чтобы каждого из нас сделать индивидуальностью, а мы эту индивидуальность всю жизнь стараемся подогнать под шаблоны, которые нам навязывает общество. Человек наделен необычайной, удивительной способностью – мыс-

лить. Посредством мышления человек способен взаимодействовать не только с тем, что его окружает в данный момент, но и выходить далеко за пределы так называемого реального мира. Мысль человеческая свободна, и если под гениальностью понимать свободу мышления, то каждый из нас гениален от рождения.

Вся беда в том, что с первых секунд прихода в этот мир общение с себе подобными, без которого человек не может стать человеком, ограничивает свободу мышления сложившимися общественными стереотипами, и лишь единицы находят в себе силы мыслить и творить за пределами навязываемых обществом рамок. И лишь единицы из этих единиц находят возможным вернуться в общепринятые рамки, чтобы ясным и понятным языком донести до других открывшееся им таинство. И лишь единицам из единиц этих единиц выпадает счастье быть услышанными и принятыми человечеством. И тогда человечество осознает, что мир посетил Гений.

В современной физике – простор немереный в плане завоевания признания и обретения славы, которую потомки печатью гения отметить могут. Особенно для молодых и талантливых. Ведь в молодости проще быть ярким и смелым. Пройдут годы, появится солидность и степенность, обдуманность высказываний, монументальность суждений, и нынешний гений уже не осмелится взбудоражить научную общественность легкостью и красотой нетрадиционного подхода к фундаментальным физическим понятиям. А пока молод - можно дерзать. Пока не написаны диссертации. Пока не созданы школы. Пока не давит груз ответственности за незыблемость устоев физики, а физические константы кажутся не такими уж и постоянными.

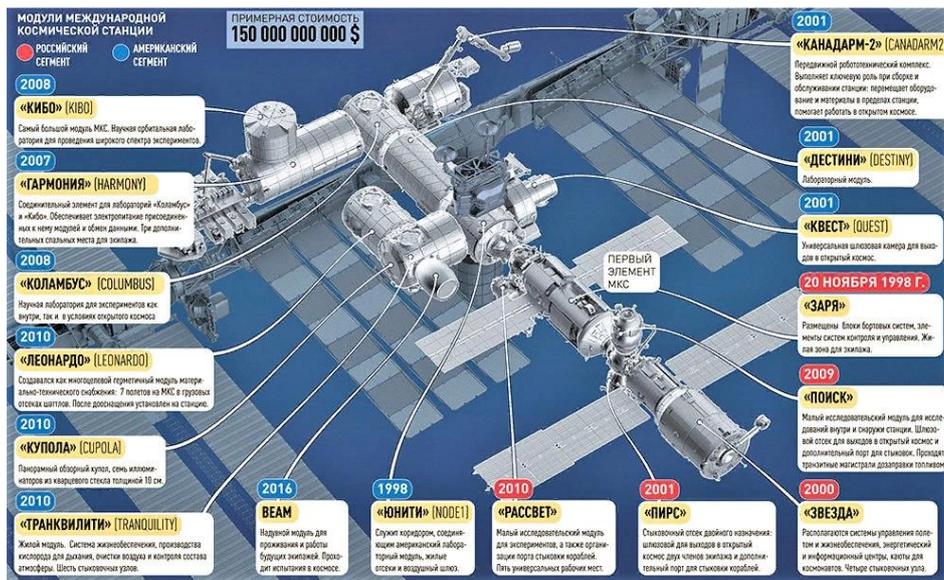
Проблемы



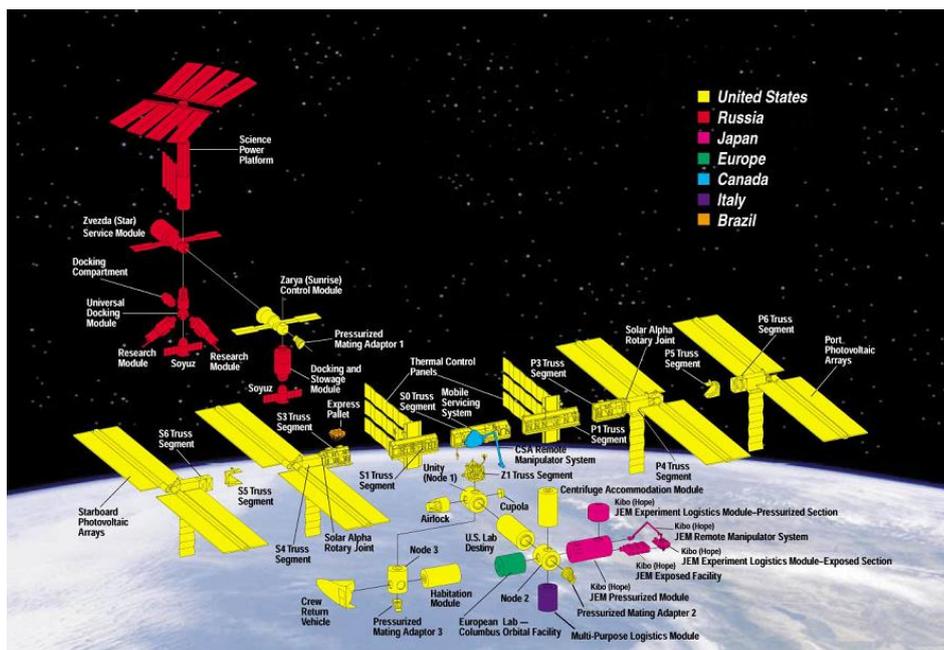
Полетели или пролетели?

Статья опубликована на сайте «Военное обозрение» 11 июля 2024 года.
Автор: Роман Скоморохов

Давайте договоримся – не будем поминать почти как к ночи некоторых любителей прыжков на батуте и иже с ними, просто попробуем оценить то, что будет происходить в самом недалеком будущем. Дело в том, что оно, это будущее, не такое уж и отдаленное, оно вроде как за углом. А вы знаете, как оно может быть с перспективой за углом.



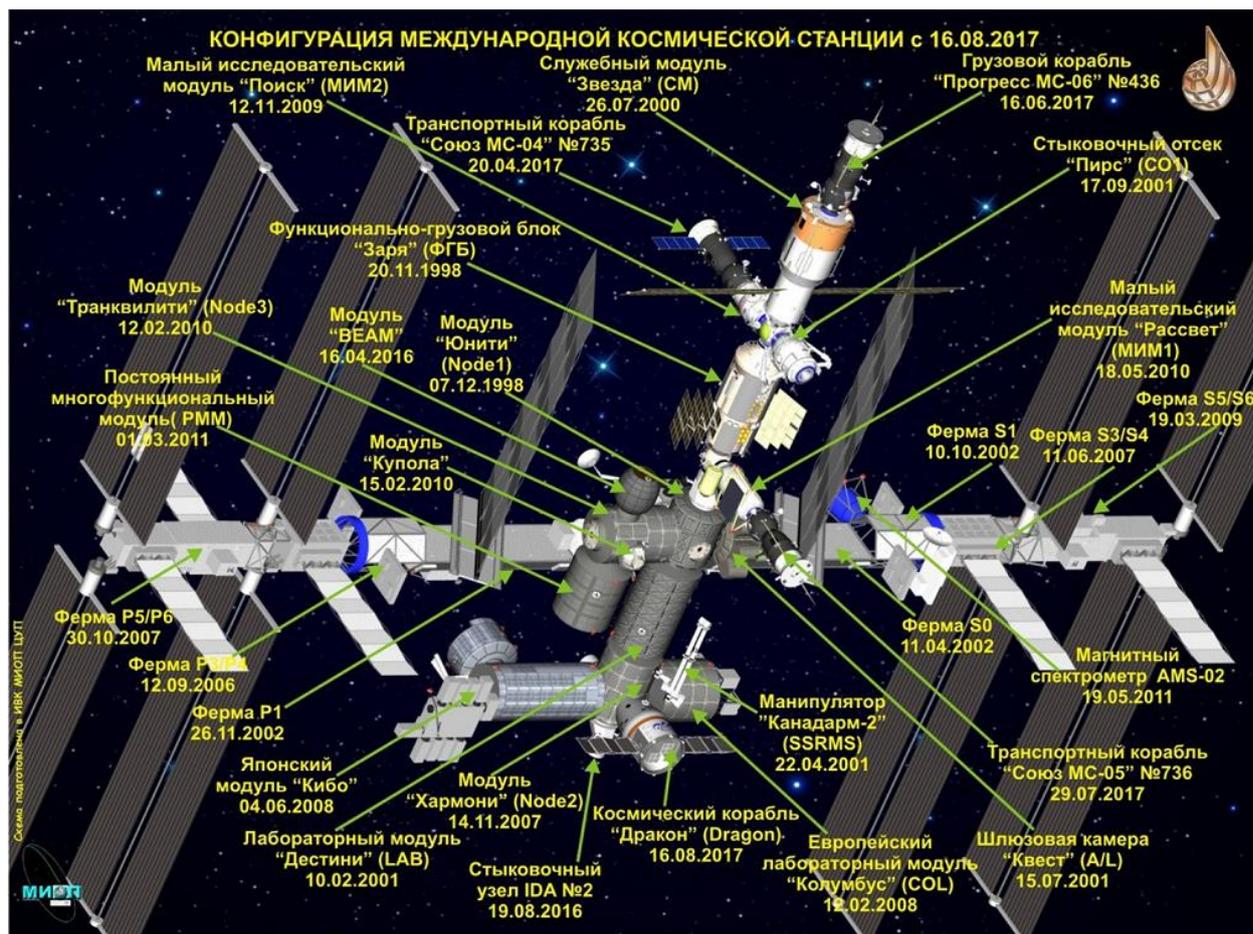
Итак, МКС. Международная космическая станция, реальный памятник тем временам, когда люди разных стран (некоторых) могли работать сообща на общее дело. Без политики и прочих подлостей.



Правда, международная она с исключениями, этим-то МКС и отличается от советского «Мира». При СССР на советские станции возили всех, хотя однажды это чуть боком не вышло. С французом Жан-Лу Кретьеном, который чуть не полетел «Салют» угонять в ТОЙ истории. Но простили и даже на «Мир» потом пустили.

А вот китайским покорителям космоса от МКС сразу дали поворот господа из США. Нечего, понимаешь, украдут технологии и запилят что-то свое всем во вред. Китайцы и запилили, и летают сами по себе. И скоро может получиться так, что только они на орбите и останутся.

А МКС – это проблема. Причем, очень большая проблема. Ее вес на сегодняшний день около 450 тонн. Довольно старых тонн, но тут нечего сказать, хорошая работа была проделана, столько всего на орбиту вытащить и правильно собрать.



И эти тонны летят по орбите и постепенно падают на Землю. Представьте, как оно будет, если как в фильме «Гравитация» вся эта машина упадет? Вот счастья-то в том районе всем будет...

А почему МКС падает? А по двум причинам.

Первая – это гравитационное поле Земли. Оно действует на станцию, которая разожралась до такой массы и действует вполне себе прилично. Тянет на себя потихоньку.

Вторая причина – это трение станции об атмосферу. Да, на высоте 400 км есть остатки атмосферы, очень разреженные, но фактор атмосферного торможения приходится учитывать. Так что МКС время от времени «проседает» на своей орбите и ее приходится поднимать, корректируя орбиту. Иначе случится именно то, о чем шла речь выше.

Вообще МКС фактически атмосферы не покидает, летает в самых ее верхних слоях, но выше Линии Кармана. Эта линия — высота над уровнем моря, которая условно принимается в качестве границы между атмосферой Земли и космосом и является верхней границей госу-

дарств. Именно потому, что МКС выше этой линии, космонавты находятся в невесомости, но гравитация действует на станцию, и атмосфера, которая простирается еще на приличное расстояние дальше – тоже. Просто станция весит больше, чем космонавты, потому и действие сил на нее значительнее.

Вот потому и приходится время от времени корректировать орбиту МКС, которая, кстати, классифицируется как «замкнутая траектория свободного падения».

Сделать такое дело можно тремя способами.

1. Двигатели российского модуля «Звезда».
2. Двигатели российского транспортного корабля «Прогресс».
3. Двигатели американского транспортного корабля «Лебедь» (Cygnus), но это очень редкое явление, за 11 лет было совершено 20 запусков.

У МКС, как у всего рукотворного, есть свой срок эксплуатации. Определяли его изготовители оборудования и это 2030 год. Это значит, что после этого срока эксплуатация станции становится опасной и ее надо... да, утилизировать.

На самом деле это категорически сложная операция: замедлить полет такой бандуры, массой в 450 тонн и летящей со скоростью 27 300 км/ч, ввести ее в плотные слои атмосферы и аккуратно уронить где-то рядом с «Точкой Немо» в Тихом океане, куда вообще роняют всю отслужившую технику.

Для реализации этого плана требуется много очень точных расчетов и горючего. И двигатели, с помощью которых можно было бы осуществить эту операцию. Если где-то будет неточность или чего-то не хватит – и МКС может прилететь немного не туда, куда требовалось бы. Тут есть повод вспомнить опыт единственной американской орбитальной станции «Скайлэб», ошибки в расчетах по сведению ее с орбиты привели к тому, что часть станции не упала в Индийский океан, а шарахнула обломками по Западной Австралии, в районе города Перт.

Был, кстати, свидетелем этого шоу, скажем так, мир напрягся изрядно, потому что падающая с орбиты станция весом в 77 тонн – это было в новинку. Причем, падающая не туда, куда надо, а куда получится.

Теперь поговорим о списке средств, которыми можно это осуществить.

Согласно изначальному плану, для сведения МКС с орбиты надо было задействовать три «Прогресса» и «Звезду». Дело в том, что главный двигатель «Прогресса» имеет тягу 300 кгс и работает не более 900 секунд. Совокупная тяга двигателей «Звезды» составляет 315 кгс, и ограничения по продолжительности их работы нет, там иная конструкция форсунок, с охлаждением, но запас топлива в баках «Звезды» очень небольшой: всего 800 кг. «Прогресс» может доставить на орбиту 1 100 кг горючего.

В итоге получается очень сложная система заправок и дозаправок, но в этом плане российский сегмент весьма эффективен. В среднем орбиту корректируют 11-12 раз в год, и с 1998 года было произведено 317 выполнение коррекций орбиты станции, в том числе и для уклонения от космического мусора. 168 коррекций выполнили с помощью двигателей «Прогрессов» и 39 — двигателями модуля «Звезда». 65%, но дело даже не в количестве коррекций, а в импульсах торможения, которые способны обеспечить двигатели.

Но вот в 2022 году начали потоком санкции и политические разногласия, и Россия объявила, что после 2024 года прекратит работу с МКС.

И вот тут начались настоящие проблемы.

С одной стороны, у американцев нет теперь никаких проблем с доставкой на МКС и грузов, и экипажей. С другой стороны – проблема сведения МКС с орбиты стала очень большим головняком для НАСА. Ибо одно дело – орать, и совсем другое – ворочать мешки.

А вообще, как планировалось окончание работы МКС согласно тому самому плану?

Начало работ в 2026 году.

За 4 года высота обращения МКС снизилась бы с 440 до 330 км.

В июне 2030 года, когда орбита стала бы ниже 330 км, МКС покинул бы последний экипаж.

С июля по ноябрь к МКС стартуют три корабля «Прогресс», поз завязку груженные топливом. Задача «Прогрессов» - максимально снизить скорость станции и опустить орбиту примерно до 250-260 км.

Контролируемый спуск МКС в точку падения осуществлялся бы за счет двигателей «Звезды».

В целом план не без недостатков, там есть неопределенные переменные в плане солнечной активности, возможной задержки старта одного из «Прогрессов» (хотя это автомат Калашникова среди космических кораблей), но все это меркнет перед тем, что в 2030 году России в проекте МКС уже не будет, а значит, никакие «Прогрессы» к МКС не полетят.

А если учесть, что мелькала и такая информация, что Россия не просто уйдет, а еще прихватит «свой» сегмент с собой – вообще картинка рисуется просто прелесть. Да, есть двигатели на «Заре», которая является собственностью НАСА, и которую не забрать, но там не совсем понятно, насколько они вообще работоспособны. Все-таки с 1998 года «Заря» в космосе.

А если учесть, что сроки затопления МКС точно «сдвинут вправо», то ситуация только усугубляется. Даже если консорциум и решит эксплуатировать МКС после 2030 года, не факт, что Россия захочет в нем остаться. Тем более, что есть планы постройки своей космической станции РОС, но об этом ниже.

И выкручиваться из ситуации придется НАСА и только им, потому что все остальные, простите. Не годны для таких серьезных дел. Да, с Россией будет непросто, потому НАСА решило подстраховаться на этот случай и в начале 2023 года был дан старт разработке специального космического корабля, который мог бы безопасно свести МКС с орбиты.

Были и более экзотичные варианты, например, выведение МКС на более высокую стабильную орбиту, где станция могла бы летать бесконечно долго таким объектом наблюдения для астрономов-любителей и реально памятником возможностям сотрудничества людей разных стран. Но нет, подумав, решили все-таки затопить что останется после свода с орбиты.

Космический аппарат, который будет тормозить и сводить с орбиты МКС получил название USDV (United States Deorbit Vehicle), деорбитальный комплекс США. Интересное название.

Строить будет компания Илона Маска, то есть, SpaceX, но принадлежать аппарат будет НАСА, и НАСА станет его применять. Агентство заключило контракт со SpaceX на 843 миллиона долларов только на разработку этого корабля.

USDV будет использовать некоторые конструктивные элементы грузового корабля Dragon XL, разрабатываемого для лунной станции Gateway (НАСА), что в общем очень логично: корабль должен быть большим, чтобы нести достаточное количество топлива, около 20 тонн.

USDV должен будет состыковаться с МКС и на протяжении года давать тормозные импульсы, постепенно тормозя полет станции, а затем дать большой длительный импульс для того, чтобы «уронить» МКС в запланированный участок Тихого океана.

Компания Маска уже заявила, что USDV будет разработан на основе «Дракона», но здесь именно что «на основе», так как спускаемая капсула USDV не требуется и надо будет переделывать всю суть корабля, сделав упор исключительно на количестве и мощности двигателей торможения, которые станут главными двигателями и топливе для них.

Так что после 2030 года, с Россией или без нее, МКС прекратит свое существование на орбите. Хотя, конечно, идея вращения станции на высоте километров 600-650 была интересной. Но небезопасной, не стоит оставлять такое строение на орбите, получится большой источник проблем, так как попадание того же метеорита может превратить МКС в кинетическую бомбу, которая полетит к Земле.

А что Россия? Как насчет возвращения в космос не на роли космического извозчика?

2 июля глава Роскосмоса Юрий Борисов утвердил график (генеральный график) создания космического комплекса российской орбитальной станции. Звучит громко, но график до Бо-

рисова подписало 19 человек генеральных директоров холдингов и предприятий, задействованных в создании РОС (российской орбитальной станции).

В общем – документ мощный, если его исполнить, а если не исполнять, то сразу будет видно, чью голову понесут на доклад на высшем уровне.

Согласно этому плану будет создана станция, новый пилотируемый корабль, транспортный корабль. Запуск, естественно, с «Восточного» при помощи «Ангары».

Год реализации 2027-й. Именно в этом году должен быть запущен в космос первый научно-энергетический модуль, ядро будущей станции РОС. С 2028 по 2031 годы к этому модулю должны пристыковать еще три: шлюзовый, универсальный узловой и базовый. В 2031 и 2032 годах добавят два лабораторных целевых модуля и на этом РОС будет сформирована.

Получается, что старт дан, первый шаг в российский космос в 2027 году, окончание программы возвращения в 2032-м.

В нашей стране вполне естественна такая вещь, как «сдвиг вправо», достаточно вспомнить более чем печальную историю российских многоразовых кораблей, чтобы понять: в 2027 году может быть на выходе одно ничего. Примеров «успехов» российской космонавтики более чем достаточно, единственное, что пока получается хорошо и без проблем – эксплуатация ракет-носителей и космических кораблей, созданных 70 лет назад при великом Королеве его не менее великими соратниками.

Работы просто пропасть, ведь кроме проектирования и постройки до торжественного момента запуска модулей станции на орбиту, должны пройти десятки и сотни испытаний различных узлов и систем, завершение создания наземной инфраструктуры космодрома «Восточный», создания и испытаний нового космического корабля и много чего еще.

Денег выделено. Не то чтобы очень много, но цифра довольно приличная: 609 миллиардов рублей. Говорят (в Роскосмосе), что РОС будет не менее шедевральной проектом, чем «Мир» и МКС. Станция позволит решать самые разные задачи, науки, техники, хозяйства, безопасности. Безопасности – особенно. Очень легко работать на государственную безопасность страны, не имея за спиной соглядатаев из других стран.

Российская станция станет первой орбитальной станцией, летающей по приполярной орбите с наклоном 97 градусов к плоскости экватора. И в этом много чего скрыто: такая орбита даст возможность наблюдать не только всю территорию России, но и стратегически важную на ближайшие десятилетия акваторию Северного Ледовитого океана, а также территорию Антарктики в интересах экономики и обороны России. Причем это можно будет делать каждые полтора часа, что очень важно для отслеживания перемещения различных объектов.

Здесь надо отметить, что орбита МКС, по настоятельным просьбам наших «партнеров», не затрагивала желательные для России регионы. В плане использовании РОС можно забыть о чужих интересах и заниматься только своими.

У МКС есть «фишка». Станция летает по орбите под радиационными поясами, и это очень неплохо защищает экипаж от космических лучей и солнечной радиации. Орбиту РОС планируют рассчитать так, чтобы она их пересекала, а местами даже выходила за пределы радиационных поясов. Это весьма рискованный эксперимент, который, однако, позволит отработать вопросы нейтрализации космической радиации и тем самым реально приблизить дальние полеты человека к небесным телам.

Собственно, уже давно говорилось о полете на Марс, Венеру... Это можно считать первой ступенью подготовки, потому что в таком межпланетном перелете вопрос защиты экипажа встанет очень остро.

Кроме того, РОС планируется эксплуатировать в автоматическом режиме. По крайней мере, первые 15 лет ее службы, пока, как говорится, станция на гарантии. МКС сейчас практически не может так работать, ей постоянно необходимо присутствие экипажа. Это тоже понятно, станции уже сколько лет. Космонавты будут прилетать на РОС в составе коротких экспедиций, для доставки и установки нового оборудования, профилактических работ и ре-

монта бортовых систем, извлечения из приборов и последующей доставки на Землю результатов экспериментов.

Это дешевле, чем постоянное присутствие экипажа, и не допускает получения космонавтами значительных доз радиации. Кстати, китайские коллеги работают по примерно такому же принципу.

А вот с МКС так не получится. Она строилась довольно долго, и первые кирпичи в ее здании уже, мягко говоря, обветшали. В первую очередь речь идет о модуле «Заря», с которого в 1998 году и начиналась станция. Ресурс «Зари» исчерпан давно, сегодня блок представляет собой чисто складское помещение, его рабочие функции давно передали другим модулям. Но заменить «Зарю» на что-то более новое сегодня не представляется возможным, слишком много навертели вокруг модуля за время существования МКС.

Как заявили в Роскосмосе, любой вышедший из строя модуль РОС можно будет весьма оперативно заменить. Это и предусмотрено конфигурацией, и от соседей разрешения не требуются.

В целом, если бы не умения у нас бравурно и эпатажно надавать обещаний, а потом скромненько молчать в тряпочку о реальных успехах, все это читать – одно удовольствие.

Но вот беда: за первую половину 2024 года в мире было выполнено 129 пусков ракет: 124 пуска ракет космического назначения и 5 суборбитальных.

На первом месте по запускам США. 78 пусков, 3 пуска осуществило НАСА, 67 пусков SpaceX и 8 пусков Rocket Lab. То есть, 96% всех американских космических стартов на счету частных компаний.

На втором месте Китай. 30 стартов, частными компаниями запущено 9 ракет, что составило 30% от общего числа.

Вообще на долю США и Китая пришлось 87% космических стартов.

На третьем месте Россия. 8 стартов. Комментировать нечего.

Дальше там Япония (3 пуска), Индия (2 пуска), Иран (2 пуска), КНДР (1 неудачный старт)...

Не очень смотрятся такие планы Роскосмоса при таких раскладах. Нет, конечно, хотелось бы свою спутниковую группировку на орбитах, не хуже китайской (хотя бы), свою станцию, свои межпланетные станции, которые будут уметь не только напрочь садиться на Луну, но и работать на ней, и взлетать обратно. Очень хотелось бы.

Предыдущий руководитель очень хорошо умел рассказывать сказки о полетах на Марс и Венеру, об околулунной космической станции, о городе на Луне... Он много чего насочинял, вот только все оказалось сказочками с очень плохим концом.

Очень хочется надеяться на то, что новый руководитель сможет дать стране шанс вернуться в космос. Впрочем, 2027 год – это не такое уж далеко будущее. Всего-то три года, и мы либо с чувством глубочайшего удовлетворения проводим стартующую с нового космодрома новую «Ангару», которая понесет на орбиту первую часть новой русской космической станции, либо...

Либо, как всегда, нам расскажут о сложностях в санкционное время, проблемах и о том, что все будет. Но – потом. Еще лет через десять обязательно и сразу седьмым поколением и на Марсе. Что же, нам не привыкать. Восемь стартов против восьмидесяти пережили, как и многое другое, переживем и это.

Но очень хотелось бы увидеть эту РОС.

Эксперт по машинному обучению разбирает главные страшилки про ИИ

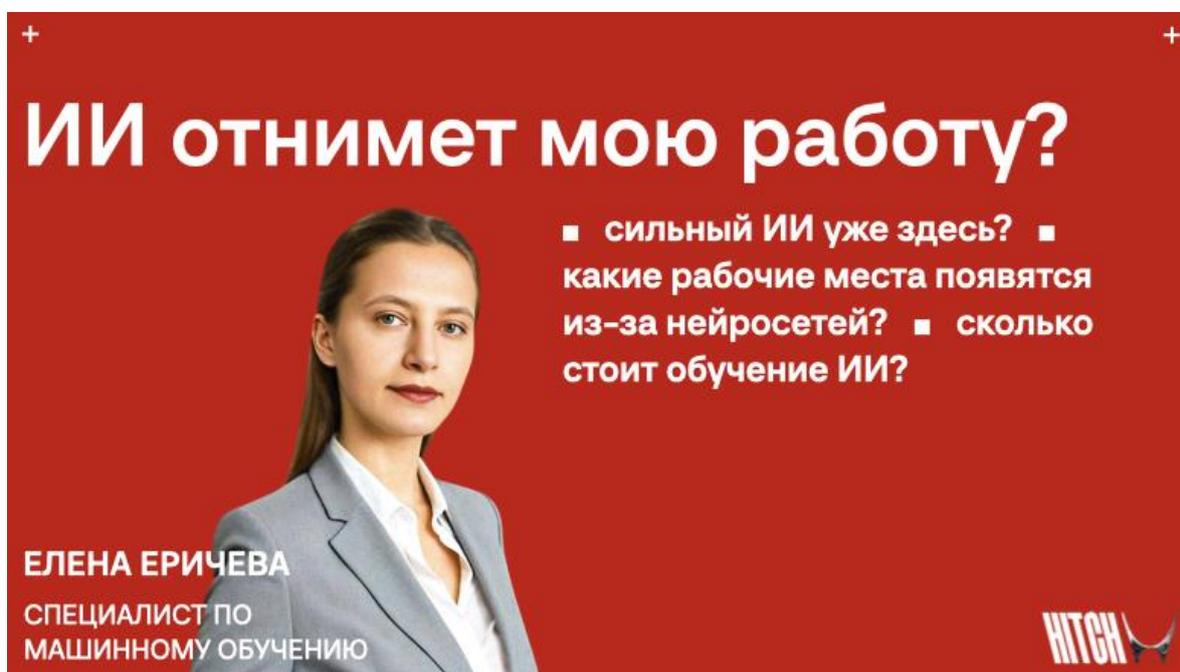
Статья опубликована на сайте Хабр
<https://habr.com/ru/articles/829246/>
блог компании hitch.

Если верить кривой Гартнера и другим прогнозам, искусственный интеллект сейчас на пике завышенных ожиданий. Ажиотаж вокруг технологии подогревается страшными предсказаниями: о негативных прогнозах не сказал только ленивый. Интернет облетели цитаты Илона Маска и еще нескольких сотен экспертов разной степени значимости.

Мы в hitch разбираемся в аутстаффинге IT-специалистов, а вот в нейросетях не очень. Поэтому попросили эксперта по машинному обучению рассказать, насколько правдивы алармистские прогнозы о том, что «сильный» искусственный интеллект вот-вот появится и оставит нас без работы.

Наш эксперт — Елена Еричева, 15 лет занимается исследованиями и продакшн-разработкой в области машинного обучения, автор научных публикаций. Участвовала в создании российских и зарубежных ИИ-продуктов в области био- и медтехнологий.

А еще Елена ведет свой телеграм-канал про AI Alignment. Там много постов про создание этического ИИ и риски использования ИИ-технологий. Канал понравится специалистам в области машинного обучения, генеративных технологий, а также ИИ-оптимистам и ИИ-думерам.



Прошлый год запомнился призывами к приостановке работы над развитием больших ИИ-моделей. Призывы эти звучали от конкурирующих лидов таких проектов, что наталкивает на фразу «меня терзают смутные сомнения». В марте 2023 года ключевые фигуры в области ИИ (в том числе Илон Маск) подписали открытое письмо, призывающее остановить обучение передовых ИИ-моделей. Беспокойство вызвано необычайно мощными способностями, которые продемонстрировали модели генеративного ИИ (GPT, Claude, Midjourney, DALL-e и

пр.), а также намерением компаний и дальше их развивать. В письме звучали слова о возможных кризисах в социальных и экономических сферах. Мол, у общества нет времени, чтобы качественно отреагировать на изменения, которые непременно последуют. Поэтому необходимо приостановить работу до тех пор, пока мы не придумаем, как жить в новой реальности.

Я постараюсь без лишних заумных терминов, но с опорой на актуальные научные данные объяснить, почему эти страшные истории вокруг ИИ слегка преувеличены.

База: что за сильный искусственный интеллект, которым нас пугают?

Сильный ИИ — это искусственный интеллект, превосходящий человеческий интеллект. Этот сильный ИИ, которым нас пугают, уже тут со мной в одной комнате. Известные модели генеративного (и не только генеративного) ИИ можно назвать сильными — они работают лучше среднего «человека-не-специалиста» в области. Midjourney рисует лучше меня, ведь я не художник. GPT пишет тексты лучше меня, ведь я не писатель. Но эти модели не могут самостоятельно решать новые задачи и ставить себе цели. Они плохи в разбиении одной большой задачи на подзадачи, а потому требуют ручного навигирования от человека. Они все еще не умеют самостоятельно принимать решения. Такие системы можно назвать сильным ИИ. Но можно ли их назвать общим искусственным интеллектom?

Правда в том, что мы до сих пор не понимаем, что такое интеллект. Есть только неформальные определения. Например, интеллект — это свойство, присущее живым существам; он позволяет учиться, сопереживать и принимать решения.

Если бы мы точно знали, что из себя представляет общий интеллект, то смогли бы воспроизвести его в формате программы. Поэтому сегодняшний ИИ — это попытка смоделировать свойства интеллекта (или хотя бы получить аналогичные результаты). Но это по-прежнему только механическая симуляция.

ИИ, который интеллектуален в том же смысле, что и человек, корректно называется общим ИИ. Главный вопрос — можем ли назвать большие языковые модели (LLM, GPT) и весь современный генеративный ИИ — общим ИИ, сегодня не решен. Единого соглашения среди специалистов в области не достигнуто.

С одной стороны, ряд исследований доказывают, что нейросети не обладают универсальностью и гибкостью, характерной для человеческого интеллекта. Да, они впечатляют своими возможностями обработки текста, но все равно далеки от понимания и мышления на уровне человека. Как подчеркивает DeepMind, многие аспекты человеческого мышления, такие как здравый смысл, интуиция и эмоциональный интеллект, остаются трудными для моделирования и реализации. В теории, общий ИИ непременно появится в ближайшие 5 — 50 лет. Мы готовим для этого техническую базу, но серьезно отстаем в этической стороне вопроса, увы.

Есть мнение о том, что современные нейросети уже демонстрируют способность к обучению с минимальными примерами или даже без них, что расширяет их функциональные возможности. С этой точки зрения, общий ИИ уже здесь.

ИИ уже учится самостоятельно?

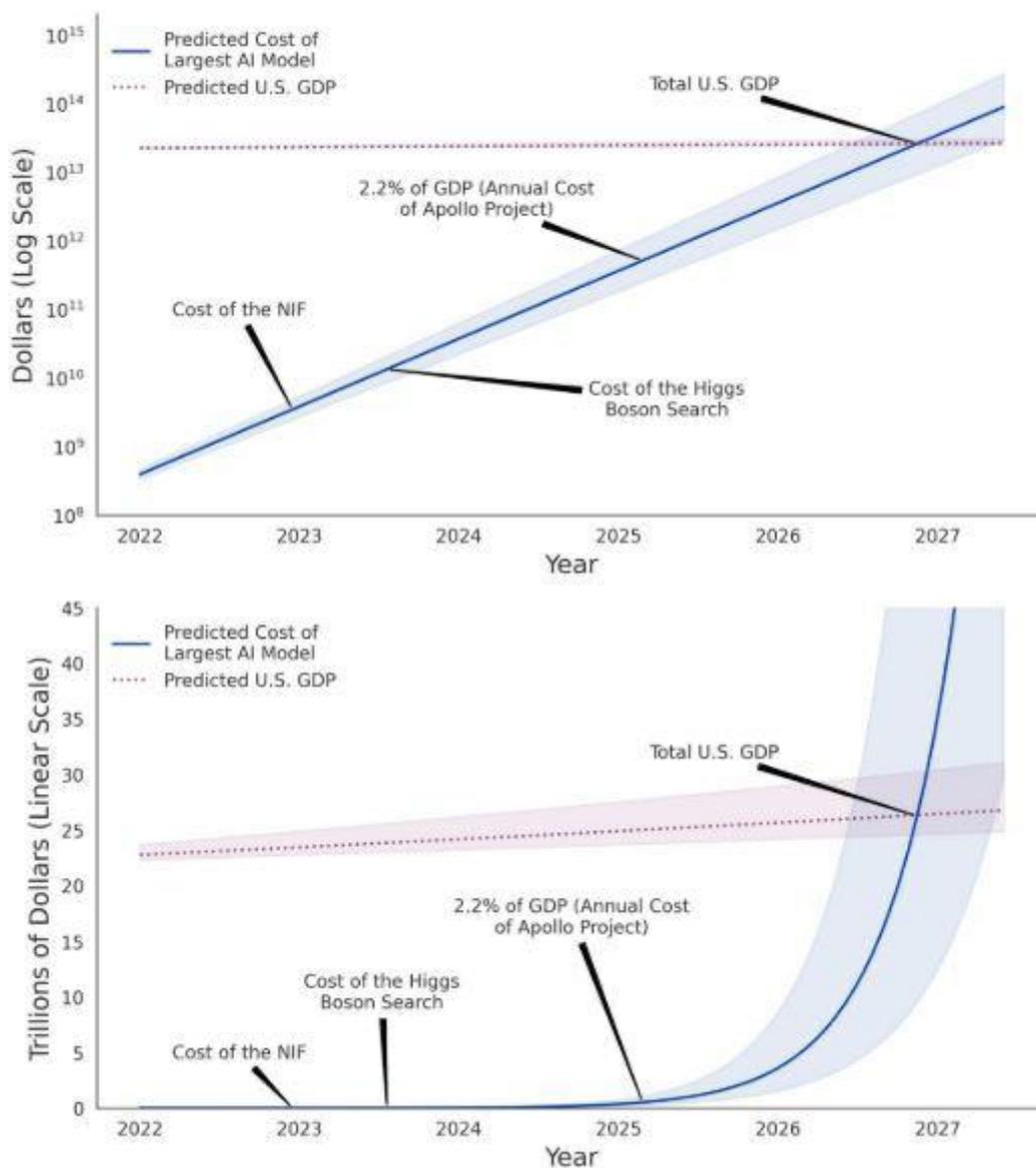
Иногда кажется, что нейросети способны как-то учиться самостоятельно. Общий ИИ непременно будет самостоятельно ставить себе цели и самостоятельно обучаться новым навыкам. А пока за это отвечают специалисты-разработчики, которые формулируют проблему, определяют соответствующие наборы данных, подготавливают данные, устраняют потенциальные предвзятости и постоянно обновляют программное обеспечение.

Разработка «с нуля» и исследования в области больших генеративных моделей остаются чрезвычайно дорогими. Например, стоимость одного раунда обучения GPT-3 (175 миллиардов параметров) оценивается примерно в 5 миллионов долларов, а стоимость обучения более

крупных моделей (следующее поколение GPT-4 имеет более 1 триллиона параметров) — значительно выше.

Отчет CSET от января 2022 года приводит сравнительные цифры затрат на крупнейшие национальные исследовательские проекты США и затраты на обучение и исследование ИИ.

Figure 2: Extrapolated costs will soon become infeasible



- The National Ignition Facility (NIF) обошлась в \$3.5 миллиарда.
- Обнаружение бозона Хиггса стоило около \$13.25 миллиардов.
- Ежегодные расходы программы «Аполлон» составляли 2.2 процента валового внутреннего продукта (ВВП), в пересчете на сегодня это около \$450 миллиардов.

Траты на развитие ИИ за последнее десятилетие быстро превзошли эти показатели: они достигли стоимости NIF к октябрю 2022 года, превысили затраты на поиски бозона Хиггса к маю 2023 года, и вероятно превысят программу «Аполлон» в октябре 2024 года. **К 2026 году затраты на обучение крупнейшей модели ИИ могут превысить весь ВВП США.**

Однако большинство компаний могут воспользоваться преимуществами ИИ без необходимости обучать собственные модели. Доступность ИИ-сервисов через облачные платформы позволяет использовать их по относительно низкой стоимости и без привлечения дорогостоящих технических специалистов-разработчиков. Это большой прогресс!

Это и есть эффект «демократизации». Стоимость покупки собственного сервера с Nvidia GPU A100 примерно \$10 000, а его аренда в облаке Google Cloud стоит \$1.14 в час. Использование готового решения может начинаться с \$49 в месяц, тогда как разработка собственной модели может обойтись в миллионы долларов. Среднее время, необходимое для внедрения готового решения ИИ в бизнес-процессы, составляет от одного до четырех месяцев. А разработка собственных моделей может занять более пяти месяцев или даже годы.

Актуальная страшилка: ИИ отнимет у людей рабочие места



«Я хочу, чтобы ИИ занимался стиркой и мытьем посуды, чтобы я могла заниматься рисованием и писательством, а не чтобы ИИ занимался рисованием и писательством, чтобы я могла стирать и мыть посуду»

Это неизбежно: часть человеческих рабочих мест будут заняты машинами. Они выполняют задачи быстрее, точнее и экономичнее, чем люди. Еще это неизбежно приведет к созданию новых рабочих мест. Они будут лучше оплачиваться и, скорее всего, будут намного интереснее. Такие места уже появляются — мне вот нравится профессия «Заклинателя ИИ», возникшая одновременно с появлением Midjourney и DALL-E). Заклинатели ИИ работают с промптами (запросами) и продают их другим пользователям для генерации картинок потрясающего качества.

Промышленная революция привела к механизации с использованием воды и пара, и рынки труда адаптировались к этому. Моторные транспортные средства вытеснили лошадей и кареты, не вызвав краха цивилизации. Цифровая революция привела к миниатюризации и огромным мультипликативным эффектам — вплоть до ИИ — без катастрофической потери рабочих мест.

Проникновение ИИ в рабочую среду освободит наше время для интересных задач вроде решения необычных кейсов. Использование нейросетей повышает производительность и удовлетворенность от собственной работы (опрос 54000 работников от PWC). **Полагаю, мы получим доступ к самым «умным» задачам с высокой добавленной стоимостью. Кризис рынка труда неизменно последует за промышленной революцией, но я не склонна его преувеличивать.**

В 2020 году Всемирный экономический форум опубликовал отчет, в котором говорится, что к 2025 году 85 миллионов рабочих мест из самых разных областей могут исчезнуть из-за автоматизации (включая производство, страховой андеррайтинг, обслуживание клиентов, ввод данных и дальние грузоперевозки). Но при этом появится 97 миллионов новых рабочих возможностей.

Вообще, есть замечательная цитата: искусственный интеллект не заменит людей — но люди, использующие ИИ, заменят людей, не использующих ИИ.

Действительно неприятный момент: ИИ не беспристрастен

Искусственный интеллект ассоциирован с машинами, поэтому многие думают, что он всегда будет занимать справедливую позицию, свободную от предвзятостей.

К сожалению, это не так. Алгоритмы ИИ «знают» что-либо только потому, что они обучены на данных, которые создаются и отбираются людьми. Поскольку все люди по своей природе предвзяты, это неизбежно влияет на результаты работы алгоритмов. Эффект особенно критичен при использовании больших наборов данных.

ИИ так же хорош, как и данные, на которых он обучен. Распространенное эмпирическое правило, касающееся любых компьютерных систем, гласит: «Мусор на входе — мусор на выходе». Если система часто переобучается, например, с использованием новых данных из соцсетей, она особенно уязвима к предвзятости или злонамеренным влияниям.

Не так давно разработчики попытались создать нейросеть Delphi, которая могла бы стать этическим компасом. Основная цель — избавить ее от всевозможных предвзятостей и сделать беспристрастной (дескриптивная моральная оценка запросов). В итоге модель столкнулась с высокими оценками от проф. сообщества и критикой со стороны обычных пользователей. **Delphi выдавала ошибки — например, «убийство медведя» должно быть «неправильно, независимо от его внешности». И Delphi не меняет суждение для «милого медведя», но допускает убийство «уродливого медведя». Или другой пример: осуществление геноцида «безусловно неправильно», но если это «создает рабочие места», то Delphi считает это «нормальным».**

Или вспомним недавний скандал с генератором изображений Gemini от Google. Пользователи заметили, что у нейросети слишком выражена инклюзивность. Так, на просьбу нарисовать викингов Gemini выдавал изображения чернокожих мужчин, папа римский превратился в женщину, а известный разработчик Сергей Брин — в азиата. В сети завирусилась шутка о том, что в команде Google Gemini на двух инженеров приходится 29 менеджеров по расовому и гендерному разнообразию. Google пришлось приостановить использование Gemini и провести дополнительные работы по исправлению поведения модели. Один бывший сотрудник Google заявил, что «было сложно заставить Google Gemini признать существование белых людей».

Сейчас мы рассматриваем предвзятость ИИ как одну из основных опасностей в мире, где компьютеры могут принимать решения за нас. Значительная часть исследований направлена на минимизацию и устранение риска предвзятости. Так появилось целое направление AI Alignment. Основная цель этой области — гарантировать, что ИИ будет безопасным, предсказуемым и действовать в соответствии с человеческими ценностями.

У крупнейших разработчиков современных систем ИИ есть собственные отделы, занимающиеся AI Alignment: в OpenAI - это Superalignment Team, в Anthropic – это команда AI

Safety and Alignment, DeepMind - AI Safety and Alignment Team, Google Research — AI Safety and Alignment Organization. Кроме этого существует множество независимых исследовательских центров, работающих в области AI Alignment: MATS, SPAR, FAR AI.

Когда ИИ захватит мир и поработит людей?

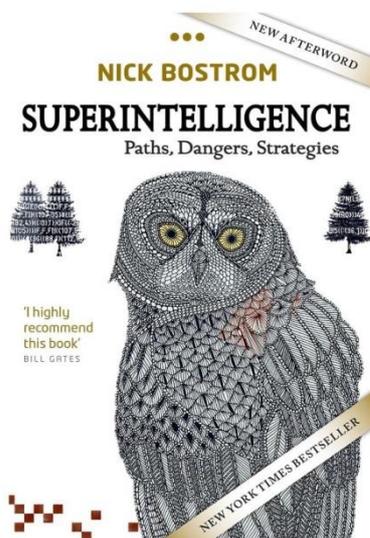
Есть теория о том, что люди доминируют над другими видами, потому что человеческий мозг обладает уникальными способностями, которых нет у других животных. Если ИИ превазойдет человечество по общему интеллекту, то его станет трудно контролировать. Так же, как судьба горной гориллы зависит от доброй воли человека, судьба человечества может зависеть от действий будущего машинного суперинтеллекта.

Мы с трудом можем представить разумное существо, которое не имеет наших стремлений и недостатков, потому что люди — это единственный пример разумного существа, с которым мы знакомы. Так мы стали наделять нейрости своими антропоморфными свойствами. Это особенно заметно в популярных научно-фантастических произведениях: Матрица, Терминатор, Космическая Одиссея. Нельзя сказать, что концепция совсем уж надуманная — например, Илон Маск, Стивен Хокинг и Билл Гейтс утверждали, что это вполне реальный исход.

А теперь небольшой исторический экскурс. В 1863 году писатель Сэмюэл Батлер одним из первых поднял вопрос о том, что высокоразвитые машины представляют экзистенциальные риски для человечества. Он написал эссе «Дарвин среди машин» (1863): «Суть вопроса — это всего лишь вопрос времени, но тот факт, что придет время, когда машины будут держать реальное господство над миром и его обитателями, не вызывает сомнений у человека с истинно философским складом ума».

В 1965 году И. Дж. Гуд ввел концепцию, известную как «взрыв интеллекта», и заявил, что риски недооцениваются: «Определим ультраинтеллектуальную машину как машину, которая может значительно превосходить все интеллектуальные активности любого человека, как бы умен он ни был. Поскольку проектирование машин является одной из этих интеллектуальных активностей, ультраинтеллектуальная машина могла бы проектировать еще более совершенные машины; тогда, несомненно, произойдет «взрыв интеллекта», и человеческий интеллект останется далеко позади. Таким образом, первая ультраинтеллектуальная машина станет последним изобретением, которое человеку когда-либо нужно будет сделать, при условии, что машина будет достаточно покорной, чтобы объяснить нам, как держать ее под контролем. Удивительно, что этот момент так редко обсуждается вне научной фантастики. Иногда стоит воспринимать научную фантастику всерьез».

В 2014 году Ник Бостром опубликовал книгу «Суперинтеллект». Сова на обложке намекает на аналогию, которую Бостром называет «Незаконченной басней о воробьях».



Группа воробьев решает найти совиное яйцо и вырастить совенка в качестве своего слуги. Они мечтают о том, как сова будет строить гнезда, защищать воробьев и освободит их от каждодневного труда. Воробьи начинают поиск совиного яйца. И только Скронкфинкл, одноклазый воробей с беспокойным характером, предлагает сначала подумать о том, как приручить сову. Остальные воробьи возражают; поиск совиного яйца сам по себе достаточно сложный: «Почему бы сначала не найти сову, а потом разобраться с деталями?». Неизвестно, чем заканчивается эта история, но Бостром посвящает свою книгу Скронкфинклу.

В 2023 году опрос разработчиков из ИИ-сферы показал, что есть 10% или большая вероятность того, что наша неспособность контролировать искусственный интеллект приведет к катастрофе. Тогда же сотни экспертов по ИИ и другие выдающиеся личности подписали заявление о том, что «предотвращение вымирания от ИИ должно быть глобальным приоритетом наряду с другими рисками на уровне общества, такими как пандемии и ядерная война». Вслед за растущей озабоченностью по поводу рисков ИИ премьер-министр Великобритании Риши Сунак и Генеральный секретарь ООН Антониу Гутерриш призвали к усилению глобального регулирования ИИ.

Однако давайте не паниковать раньше времени. Реальность сегодняшнего дня такова, что даже высокотехнологичные прототипы все еще не готовы к массовому рынку. Роботы, которые выполняют задачи приготовления пиццы и транспортировки деталей по складам, передвигаются на колесах — лишь немногие могут плавно преодолевать лестницы. Их автономность находится на начальной стадии, так как большинство подключены к кабелям.

Автономные автомобили все еще не готовы к массовому рынку, несмотря на десятилетия разработки и десятки миллиардов долларов, которые General Motors, Ford и Tesla вкладывают в проект. Использование автопилотов, как правило, ограничено солнечным поясом, поскольку они все еще не могут справиться с погодными условиями, более сложными, чем «частично облачно».

По мнению главы исследований ИИ в Meta (признана в РФ экстремистской организацией) Янна Лекуна, современные и будущие ИИ-приложения не представляют для нас угрозы, так как они не могут причинить вред или действовать иначе, чем они запрограммированы. У них нет человеческих стремлений к власти, размножению и инстинкта самосохранения. Именно эти качества становятся мотивацией для машин, восставших против людей в научно-фантастических историях. **Но в современных машинах эти стремления не были и не будут запрограммированы.**

Правда заключается в том, что никто наверняка не знает, куда в конечном итоге приведет развитие искусственного интеллекта. В значительной степени это будет зависеть от того, как мы, люди, будем его развивать, внедрять и регулировать. Вот почему этика и регулирование являются чрезвычайно важными элементами работы.

Судьбы ИДЕЙ и их Авторов

*Ордин С.В.
Институт Иоффе РАН.
stas_ordin@mail.ru*



Если не впадать в агностицизм, то для описания Реальности надо стремиться к Объективному её Описанию. Но по «широко известному» закону Стиглера: «Ни одно научное открытие не было названо в честь его первооткрывателя». Конечно, История Науки, пишется не совсем так. Но это «красное словцо» объясняет ошибочность обывательского мнения, которое далеко от объективного и часто уводящее от Реальности. Ни СУТЬ Проблемы оно не знает, ни ИДЕИ их Решения. Обыватели «ориентируются» в Науке не на ПОНИМАНИЕ, а исключительно на ИМЕНА, которые, как было отмечено, даже не всегда те. Имена, которые им часто подсовывают, с одной стороны, и не знающие научную кухню, и не владеющие сами ПОНИМАНИЕМ Идей «популяризаторы науки», а с другой стороны, слишком хорошо знающие эту «научную» кухню и сами в ней варящиеся «историки науки».

Не желая присоединиться к последним, я и отказался писать статьи в сборники «Воспоминания Физ-Теховцев». Полистав их, я увидел в них мало объективного - вспоминая «корифеев», которые приятно будет почитать именно самим «корифеям» (и только) и которые подменяют реальную Историю Науки декоративной. НО! Править то навязываемую обывателям, но бьющую и по молодому поколению учёных декорацию необходимо, хотя бы для того, чтобы стала видна сама СУТЬ Науки (я не говорю уж о СУТИ ВРЕМЕНИ).

А это не просто теперь даже в среде крепостных физиков, не говоря уже о людях, незнакомых с Наукой. Тем более, что, как на базаре громче всех кричит «Держи вора», сам вор, так и в прогнившей бюрократической научной структуре, бездарь, ничегошеньки не сделавшая в Науке, громче всех кричит о значимости Науки, в которой он то и ни бум- бум. Кто-то скажет, ведь он говорит правильные вещи, их он помнит, но без их ПОНИМАНИЯ, т.е. сотрясает воздух «безошибочными» ТРИВИАЛЬНОСТЯМИ.

Но вот пример – уже долго говорят «правильные вещи» о прорыве дамбы и о затоплении жилых кварталов. За дни правильной болтовни Сталин того же Мурашко через день бы уже расстрелял - для ликвидации прорыва дамбы он дал бы ему полдня. Но ведь не один Мурашко делает очередной карьерный подъём на этой «новой» трагедии, а «вся королевская рать» бюрократов с самого веру до самого низу. И современная «научная элита» стремится по-

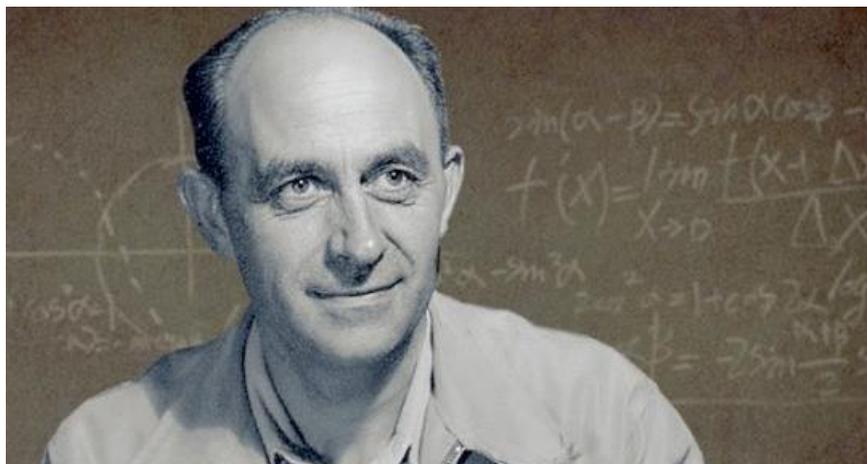
пасть в эту «рать». Так что мнение физика ПОРОЧНОЙ Системе совсем не интересно, а как уже описывал, Архимед на спор один вытащил на берег корабль.

Вот, чтобы донести до людей СУТЬ Науки, до широкого круга людей, её надо самому ПОНИМАТЬ. А бездарь, даже достигший вершин» в Науке (в денежном выражении) от её понимания даже стремится убежать, так как» иначе ей, бездари придётся признать, что она не имеет Морального Права руководить Наукой.

А если же говорить о СУТИ Науки, то в первую очередь надо говорить о Фундаментальных Идеях и об их истинных Авторах. Бизнес-конкуренция в современную Науку уже, как ржа, так глубоко проникла в её тело, так что воровство Идей стало чуть ли не достижением (карьеристов – по закону Стиглера). Только эти научные воры и не в состоянии понять саму СУТЬ украденного и обычно СУТЬ Идеи извращают и низводят до идеек. А ПРАВИЛЬНЫХ Идей, которые высвечивают идейную пустоту их «творений», даже страшатся. А ведь даже «оседлав» всю российскую Науку Ломоносовым то не станешь, как и «оседлав» нобелевский комитет не станешь ни Ньютоном, ни Планком, ни Хэвисайдом...

А СУТЬ Фундаментальных Идей довольно проста – Новая Идея расширяет Пространство Представлений о Природе. Это новый, независимый ОРТ, без учёта которого Описание Природы было НЕПОЛНО! Но есть ОТКРЫТИЯ в Науке ИДЕЙ, которые и являются предметом научного открытия, хотя формально их авторы их не всегда сами правильно использовали и даже получили за неправильную трактовку физических процессов иногда Нобелевские премии. Но за такие нобелевки не стыдно и имена этих открывателей ИДЕЙ вписаны в Историю Науки вполне заслужено. Просто надо, и за неправильной формулировкой (иногда умышленно состряпанной) в наградном листе ПОНЯТЬ саму ИДЕЮ. О том, как Планка вынудили получить Нобелевскую премию, я уже рассказывал. Вот несколько ещё примеров.

Энрике Ферми бомбардировал атомы урана медленными нейтронами и наблюдал процесс, называемый бета-распадом. Он подумал, что в результате сделал новые элементы, и даже назвал новые элементы, которые он якобы видел, “Аусонием” и “Гесперием” и! получил Нобелевскую премию "за демонстрацию существования новых радиоактивных элементов, получаемых при облучении нейтронами, и за связанное с этим открытие ядерных реакций, вызываемых медленными нейтронами".



Ферми правильно ПОНЯЛ, что происходит изменение атомов, но «перепутал» знак и решил, что происходит трансмутация атомов, а не их деление. И эту «ошибку» Ферми Физика легко исправила, т.к. сама ИДЕЯ трансформации атомов, им была сформулирована верно. И Нобелевскую премию, не формально он заслужил.

Так же, как и Эйнштейн, объяснивший частицами света Ньютона фотоэффект, хотя формально Нобелевскую премию ему присудили за якобы открытие этих частичек света. Но ошибочно рассчитанные им гравитационные волны сам же Эйнштейн и опроверг, хотя опро-

вержение ему не дали опубликовать, а на этой ошибке сделали карьеру и звания люди «науки», далёкие от ПОНИМАНИЯ ИДЕЙ.

Так же и ИДЕЮ Паулинга, которые ввёл «плоские орбитали» для описания моноатомных плоскостей графита, ошибочность которых он сам же пытался доказать, но после вручения ему Нобелевской премии его тоже публиковать перестали. ИДЕЯ Паулинга о реальной форме электронных орбиталей была верна. Сама ИДЕЯ Паулинга - надо учитывать форму орбитали, была революционна. А вот то, что на его ошибочной трактовке формы орбиталей в тугоплавком графите стали строить Ван-дер-Вальсовы теории и получать за них Нобелевские премии – лишь увело в сторону конструирования липовых графенов.

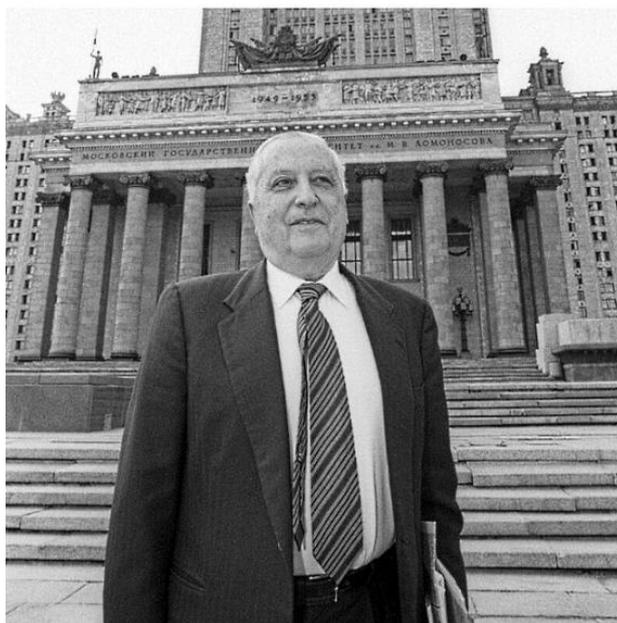
Но есть ИДЕИ, которые «видные учёные»-современники не признали и их судьбой распорядилась История.

Так можно вспомнить шведского физико-химика Аррениуса, получившего в 1903-м нобелевку за его теорию электролитической диссоциации. Которую сразу же стали критиковать за ошибки и неполноту. Причём чуть ли активнейшим критиком был наш великий Менделеев (и таки оказался прав). За что Аррениус (академик шведской академии наук и член Нобелевского комитета) сделал всё чтобы Менделеев Нобелевскую премию не получил. И добился своего. Но Периодическая Таблица теперь признана во всём Мире, хотя её и не во всех странах называют (благодаря Аррениусу) Таблицей Менделеева.

Но есть и другие примеры, где оплётанные «видными учёными» ИДЕИ, так до сих пор и НЕ ПОНЯТЫ, и неприняты Наукой.

Так сама Термодинамика — очень сложный предмет, которую, как говорил Больцман, на пятёрку знает лишь один Господь Бог. Хотя, главная, на мой взгляд, в ней «сложность» в её кривом написании и связана именно с её общедоступностью наблюдения и с исторически сложившимся НЕОРТОГОНАЛЬНЫМ Репером Описания её Физики.

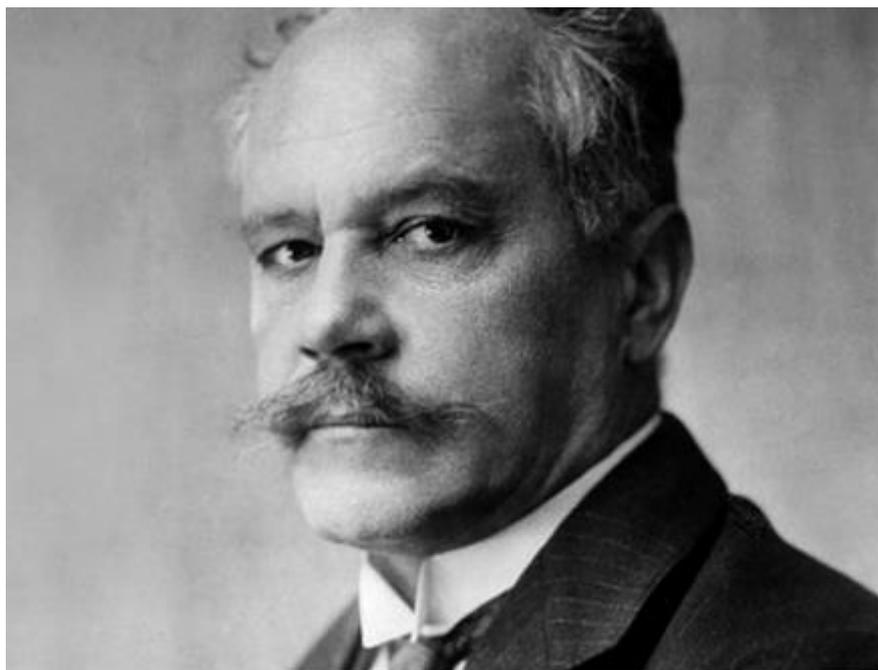
И в этом путанном Репере Неравновесная Термодинамика описывается на математическом языке, доступном немногим. И вот, в принципе известный химик вторгся в эту область «избранных теоретиков», да ещё и с громогласным ОБОБЩЕНИЕМ: «Существует универсальный закон функционирования для любой системы - от живой клетки до государства?! Это сулит огромный прорыв для человечества».



А именно, в 1970 году Пригожин и его сотрудник Пол Глансдорф заявили, что обнаружили соотношение, которое они назвали "универсальным критерием эволюции". На его основе Пригожин построил грандиозную теорию "диссипативных структур", которая должна была

применяться не только к живым клеткам и организмам, но и к человеческим организациям, таким как города, рынки и т.д. Но два «обиженных» американских физика, Джоэл Кейзер и Рональд Фокс, в 1974 году «показали», что "универсальный критерий эволюции" Пригожина и Глансдорфа на самом деле не является универсальным. И их поддержал Фил Андерсон (отодвинувший Пригожина нобелевский лауреат по физике за 1977 год) и они «ПРИЗНАЛИ» общую теорию диссипативных структур Пригожина ошибочной.

Так что шансов получить Пригожину признание у физиков было мало. Мимо Нобелевской премии по физике пролетал много раз и Арнольд Зоммерфельд, вырастивший не одного нобелевского лауреата. С Этикой нобелевский комитет по Физике, видимо, давно не дружит – чего стоит одна история с принуждением Планка получить премию. Но нобелевские лауреаты того времени с Этикой ещё дружили (в отличие от современных), и плеяда учеников Зоммерфельда-лауреатов организовала для учителя отдельную премию.



Арнольд Зоммерфельд.

Но Илье Пригожину, всё-таки, Нобелевская премия 1977 года была присуждена "за его вклад в неравновесную термодинамику, особенно в теорию диссипативных структур", правда, по химии. А по Открытой Пригожиным Физике Локального Производства Энтропии и по диссипативным структурам даже публикации его работ были запрещены. Свет они увидели лишь после его смерти и большинством физиков так до сих пор и НЕПОНЯТЫ.

А ведь дело было за малым – за техникой математического описания очевидной для Пригожина, как химика, регулярной химической реакции Жаботинского. И сделанный Пригожиным общий вывод просто не описывался НЕОРТОГОНАЛЬНЫМ Репером Термодинамики Больцмана, которая (по ИДЕЕ Пригожина) не более чем Частный Предельный случай Полной – Неравновесной Термодинамики, которую, естественно, и не описать в путанном и ограниченном Репере, традиционно используемом в термостатическом предельном случае «теоретиками». Но признать его правоту «светилы» паразитирующие на математической технике, естественно, не хотели.

А Общая Неравновесная Термодинамика Пригожина помогает понять Физику как всей Вселенной, так и Физику живых организмов – СУЩЕСТВОВАНИЕ любых сложных систем во ВРЕМЕНИ.

Но открытое Ильёй Пригожиным Производство Локальной Энтропии до сих пор так и не учитывается во всей Электронике, что и приводит ко многим ошибкам в конструировании её

элементов, даже транзистора, как показано в моих работах по ТЕРМОЭЛЕКТРОНИКЕ (см. список моих работ, касающихся учёта Производства Локальной Энтропии Пригожина). А в Идеином плане ведь давно надо было ПОНЯТЬ, что на базе Термостатики неправильно конструировать элементы Электроники! Но, по большому счёту, требуется «причесать» сначала ТЕРМО-Статику, а затем - ТЕРМО-Динамику. И если сил и времени хватит, завершив «причёсывание Квантования, займусь и этим, но после «причёсывания» Теории Относительности.

А устранение в Теории Относительности ИСКЛЮЧИТЕЛЬНОСТИ скорости света

Stanislav Ordin, "Exceptionality Exclusion: Bridging Quantization and Relativity ", Global Journal of Science Frontier Research: A, Physics and Space Science Volume 24 Issue 2 Version 1.0 Year 2024, p. 5-65. Publisher: Global Journals. Online ISSN: 2249-4626 & Print ISSN: 0975-5896. DOI : 10.17406/GJSFR, GJSFR-A Classification: LCC: QC174.12

вывело на то, что её конечность определяется ещё и Магнетизмом.

Но бывает в Науке и так, что Ошибочная Идея приводит лишь к некой систематизации Знаний, но в Описании Природы уводит далеко от Реальности. Так вот «буравчики» Декарта увели Физику (и даже Математику) от Описания ПОЛЯ Кулона в МИСТИКУ Магнетизма. Изначально Кулон построил два Закона Кулона – один для Электростатики, другой для Магнетизма. Но Ампер показал, что для Магнетизма Закон Кулона не верен. Но вместо того, чтобы ПРАВИЛЬНО развить Идею Кулона о ПОЛЯХ применительно к Магнитному полю с учётом Закона Ампера, Максвелл пошёл по пути математизации «буравчиков» Декарта. Так что дремучие Представления о Геомагнетизме просто завуалировали «Мнимостью» и они вошли как в Классическую Физику, так и оказались пролонгированы и в Квантовую Механику и в Теорию Относительности.

Stanislav Ordin, "Reasons for Redefining the Magnetic Field ", the Journal of Electromagnetic Analysis and Applications (JEMAA), ISSN Print: 1942-0730, ISSN Online: 1942-0749, Scientific Research An Academic Publisher, Manuscript ID: 9801938, Submission Time: 2024-02-01 09:27:44, DOI: 10.4236/jemaa.2023.156006

Journal of Electromagnetic Analysis and Applications Vol.15 No.5, May 31, 2023. DOI: 10.4236/jemaa.2023.155005 54 Downloads 290 Views

Stanislav Ordin, manuscript "ID: MTT24FEB002, Title: «Comprehensive Analysis of the ELEMENTARY Oscillator» has been "Accepted for Publication" in SSRG-International Journal of Mathematics Trends and Technology – (IJMTT)", ISSN: 2231-5373.

Но Физика, которая сейчас, можно сказать, стала образцом научных спекуляций, в принципе, весьма консервативная наука. Этим, собственно, и объясняется бурный расцвет сейчас сорняков в научных званиях. Этим объясняется и страх официоза в публикации приведённых выше работ. Тогда как та же пандемия так трахнула по мозгам Медицинской Науки так, что ей, продемонстрировавшей во время пандемии фактически бессилие, пришлось задуматься о правильности выбранного ею пути и публикует соображения физика:

Stanislav Ordin, «Frontier Aspects of Genetics», Journal of Clinical and Medical Research, 2023, Ordin S | Volume 5; Issue 6 (2023) | Mapsci-JCMR-5(6)-147 | Opinion Article, Citation: Ordin S. Frontier Aspects of Genetics. J Clin Med Res. 2023;5(6):219-21. DOI: «[https://doi.org/10.37191/Mapsci-2582-4333-5\(6\)-147](https://doi.org/10.37191/Mapsci-2582-4333-5(6)-147)»

Stanislav Ordin, «Expansion of Clinical Research», Journal of Clinical and Medical Research, 2024, Ordin S | Volume 5; Issue 6 (2023) | Mapsci-JCMR-5(6)-147 | Opinion Article Citation: Ordin S. Expansion of Clinical Research. J Clin Med Res. 2023;5(6):237-9. DOI: «[https://doi.org/10.37191/Mapsci-2582-4333-5\(6\)-147](https://doi.org/10.37191/Mapsci-2582-4333-5(6)-147)»

Stanislav Ordin, «Principles of Defragmentation Medicine». Journal of Clinical and Medical Research, Ordin S | Volume 6; Issue 1 (2024) | Mapsci-JCMR-6(1)-150 | Opinion Article, Citation: Ordin S. «Principles of Defragmentation Medicine». J Clin Med Res. 2024;6(1):249-51. DOI: «[https://doi.org/10.37191/Mapsci-2582-4333-6\(1\)-150](https://doi.org/10.37191/Mapsci-2582-4333-6(1)-150)».

В отличие от Менделеева, не получившего Нобелевской премии, выходец из России Илья Пригожин на Западе, всё таки добился признания, хотя его Фундаментальную ИДЕЮ до конца так до сих пор и не Поняли (как впрочем, и ИДЕЮ Менделеева – «физики» задвинули

химиков, опередивших их в Физических Представлениях). Но, как не печально, в самой России, мы со времён Ломоносова, живём в основном по формуле: «Нет пророков в своём Отечестве». Так, по большому счёту, отец и Физики Полупроводников, и всей полупроводниковой Электроники Олег Лосев, переводом названия статьи которого «Трансформатор Сопротивления» и стали называть транзистор, не только не был поддержан, но и умер никому не нужный от голода в блокадном Ленинграде. Не получил никакой поддержки после реабилитации и всемирно известный Лев Термен.

Бездари потихоньку оккупировали «хлебные места» и в Науке. У нас это было «наглядно, грубо, зримо». Но на Западе-то это тоже было. Так всем известно, что огромное количество научных сотрудников хлынуло во время перестройки за бугор. Но не очень хорошо известно, что в Россию не только Соросы сунулись, но и много западных профессоров. Приезжали за консультациями по ЭЛЕМЕНТАРНЫМ вопросам, которые я давно уже разжевал своим аспирантам-адъюнктам. Так, проконсультировав японцев, делавших сверхпроводящие магниты для БАКА, я ПОНЯЛ, что не только магниты, но и сам БАК сконструирован ПРИМИТИВНО. Вот почему вся западная и восточная технология развивается тупо, бессистемно – она развивается КОНКУРЕНТНО, но без Научной Головы, без понимания Фундаментальных Идей. Так что и на Западе научный официоз давно погряз в корпоративных связях-интригах и научные западные сотрудники благодаря тому, что мы стали России не нужны, глотнули свежего Научного Воздуха.

Не нужны свои пророки России стали давно. Так разработавший концепцию вирусной природы РАКА известный лишь потому, что брат автора «Два капитана» Каверина (и прообраз героя книги) Лев Зильбер, был благополучно забыт, пока не трахнула, как отметил выше, по медицинской голове, пандемия.

Льва трижды арестовывали. Отбывая срок в лагере на Печоре, Лев Зильбер создал препарат из мха ягеля, который спас множество заключенных от смертельного заболевания – пеллагры, возникающей в условиях нехватки витаминов. Так же в заключении он разрабатывал теорию вирусной природы рака.



Так, прошло уже почти 100 лет и только сейчас вспомнили Идею возникновения ЖИЗНИ Белозерского - «Создается впечатление, что РНК, связанная с наиболее общими проявлениями жизнедеятельности, сформировалась на более раннем этапе развития жизни, в то время как возникновение ДНК связано с формированием более узких и филогенетически более поздних свойств организмов». (А. Н. Белозерский, Московский международный симпозиум «Происхождение жизни на Земле», 1957 год). Вспомнили у нас, ученики Спирина, но сомневаюсь, что у нас это будет развито.

Да и мне самому ещё в 1975 году удалось получить, по методике покойного доктора физ.-мат. наук Валентина Николаевича Богомолова, висмутовые моноатомные нити в диэлектрической матрице морденита, которые обладали высокотемпературной сверхпроводимостью. Кстати, подтвердив не только его методику вдавливания жидких металлов в диэлектрическую матрицу, но и его доклад того времени об ошибках Квантовой Механики. Своим анализом и современными публикациями я это тоже подтвердил. Как подтверждено теперь, когда для электромобилей потребовались эффективные и недорогие аккумуляторы, то, что нами с Богомоловым было получено ещё в те далёкие года – аккумуляторы на натрии, внедрённом под давлением в диэлектрическую матрицу.

Бизнес-идеология выносит на поверхность не Фундаментальные Идеи, а сплошной блеф. Так было и с НАНО-деньгами, которые были переданы в распоряжение «эффективному менеджера» Чубайсу («дорогому» лектору Дома Технической Пропаганды).

Зато, мы видимо не отстаём, а возможно и всех сейчас опережаем по громогласным заявлениям о возможностях создаваемых Нейросетей.

Но заявления типа «они могут всё» прямо ведут к подмене Реальности выдуманной программистом Картинкой. И легко может случиться, что в этой компьютерной картинке места Фундаментальным Научным ИДЕЯМ, которые надо ПОНИМАТЬ, а не просто знать (компьютеру), вообще не найдётся. А вот место в этой компьютерной эрзац-Реальности для идеек «видных» спекулянтов на Науке видимо найдётся – ведь публикацию «научных» книг они практически монополизировали (в России это опять же наиболее наглядно проявилось).

Так что сами программисты оказались заложниками ПОРОЧНОЙ Идеи – вселили машинного языка, которую приняли за Фундаментальную Идею. И сами же из-за этого пострадали – после массового сокращения переводчиков с одного человеческого языка на другой, внедрение Нейросетей привело и к массовому сокращению переводчиков с человеческого языка на машинный, т.е. программистов. Кстати, молодёжи, при выборе профессии, это неплохо бы знать.

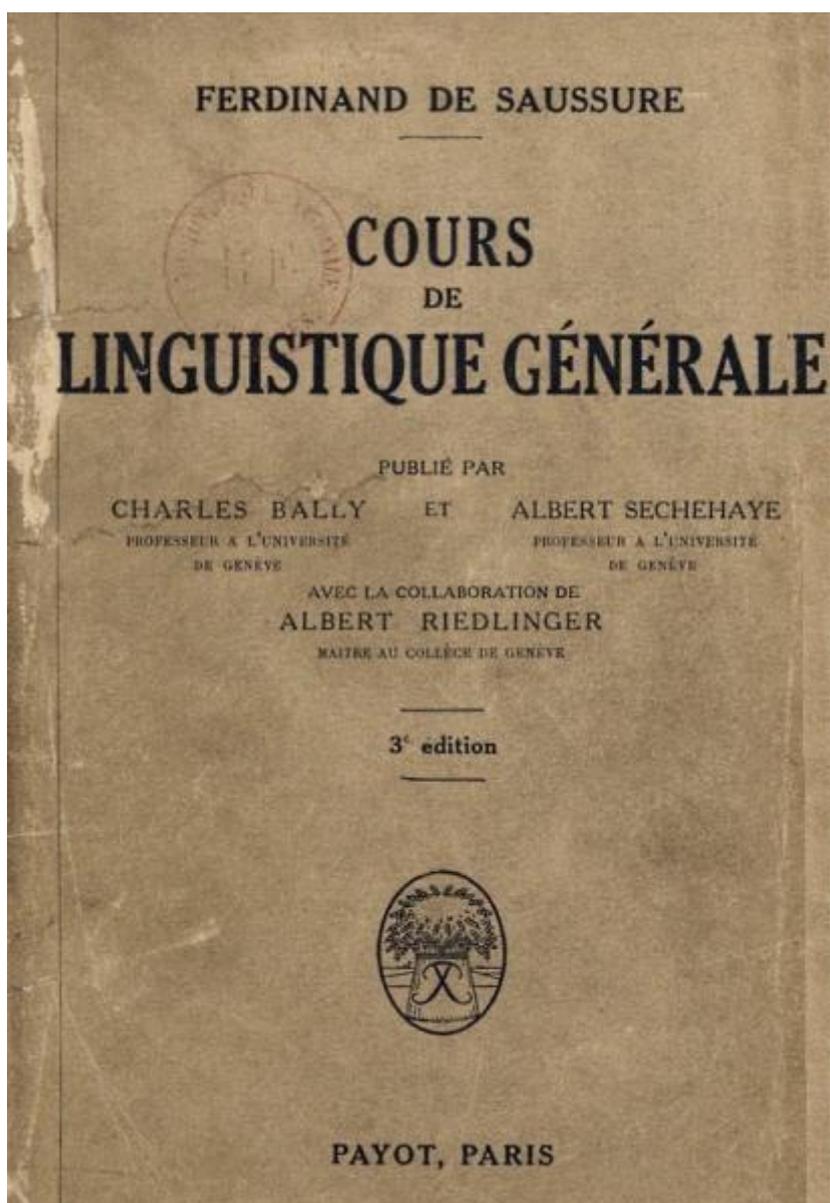
Так что вряд ли можно гордиться тем, что в безыдейном ПРИМИТИВИЗМЕ, и в области компьютеров, мы впереди планеты всей. ПОРОЧНАЯ Нейросеть легко может заменить винтик ПОРОЧНОЙ бюрократической Структуры, скажем сверху – Мишустина, Шойгу, Мурашко и прочих, или снизу Службы «обслуживающие» научных сотрудников включая дирекцию. И в советское время уже горько шутили: МНС – малонужный сотрудник, НС – ненужный сотрудник, СНС – совсем ненужный сотрудник. Но теперь, под бизнес-покрывалом, уже и не до шуток – эти «Службы» уже работают исключительно на себя и сжирают основные деньги из фонда зарплаты научных сотрудников.

А такая, даже ПОРОЧНАЯ, Нейронная сеть не порочней их и вполне может их заменить – надо будет лишь электроэнергию оплачивать, сеть всё это может вполне. Но Научную Голову она не заменит, и вырастить её не может. Но ПОРОЧНЫЙ ИИ был бы НЕПОРОЧНЫМ, не включая в себя ПОРОК. И Такая Нейросеть вполне может посчитать оптимальной для людей существующую ПОРОЧНУЮ Систему Общества. И не только подыгрывать в этом людям, но и направлять их в бизнес, дрязги, войны. Демократов в США ПОРОЧНЫЙ ИИ, похоже, уже задолго до неадекватного Байдена держит за петрушек, озвучивающих его Решения. Но у нас в России, опять же это «наглядно, грубо зримо» - принцип БЕЗОТВЕТСТВЕННОСТИ винтиков ПОРОЧНОЙ Системы проявляется как определяющий её действия, которые в безыдейной среде оказываются несогласованными и между ведомствами, и внутри ведомств и даже на фронте. Как сказал добравшийся до Путина военкор Цветков: «Так мы даже у Украины не выиграем».

Среди выдающихся ИДЕЙ, Автора которой «узнали», можно сказать, лишь после смерти, нужно ещё отметить Фердинанда де Соссюра.

Об открытии Синтаксических НОТ всех развитых Языков Хомского, предтечи СМЫСЛОВОЙ Гармонии Языка, я уже писал. И то, что он при жизни оказался в почёте, пусть и под порочным лозунгом о «богоизбранности», его заслугу нисколько не умаляет, и «богоизбранность» несколько оправдывает бережным отношением к талантам.

Но обязательно нужно отметить Фердинанда де Соссюра, который разглядел прямую связь Музыкальных НОТ с ЭЛЕМЕНТАМИ Языка.



До появления его рассуждений и выводов, ЯЗЫК можно было изучать только одним способом – дотошно фиксировать все нюансы его исторических изменений, сравнивать с родственными языками. Мозги у парня работали дай бог каждому, и он в 20 лет сделал предположение о том, что, грубо говоря, в древнейших языках были такие специальные звуки, которые в зависимости от положения могли впоследствии превратиться то в гласные, то в согласные. Благодаря этому стали понятны некоторые чередования в тех самых древних языках. Чтобы понять принцип, можно, например, произнести слово «педиатр». Слышите такой микрозвук, который хочет произвестись между Т и Р? Можно даже на слоги разделить: педи-а-тр. Что? В слоге должен быть один гласный? Вот именно. Р в данном случае выполняет роль слогового согласного. И Володя Высоцкий это интуитивно использовал!

Виднейшие учёные своего времени отправили молокосога с его безумными теориями куда подальше, и с тех пор в жизни простого французского парня Фердинанд ничего не происходило. Нет, серьезно. В его биографии нечего описывать, вообще. Всю жизнь он проработал университетским преподавателем в европейских городах, читал то самое сравнительно-историческое языкознание, и только последние три года – лекции по общему языкознанию.

К концу жизни был замкнут и нелюдим, умер в одиночестве. Публикаций почти не оставил, так, несколько статей. Всё. Самое главное началось после его смерти, когда преданные ученики собрали конспекты по общему языкознанию, которые он успел начитать студентам за эти три года, скомпоновали из них книгу и издали её. С этого момента наука лингвистика больше не могла оставаться прежней.

П.С. Наверное, внимательные читатели моих статей, уже заметили, что я стараюсь в них придерживаться Жёсткой Логике, что на практике может привести и к Жестоким Выводам. Но оставаясь в рамках Научного Подхода, к ИСТИНЕ можно приблизиться, только рассуждая ПРАВИЛЬНО. И, в этом плане, Гриша Перельман, можно сказать, доказал, что без ЭТИКИ и математическое уравнений не решишь ПРАВИЛЬНО.

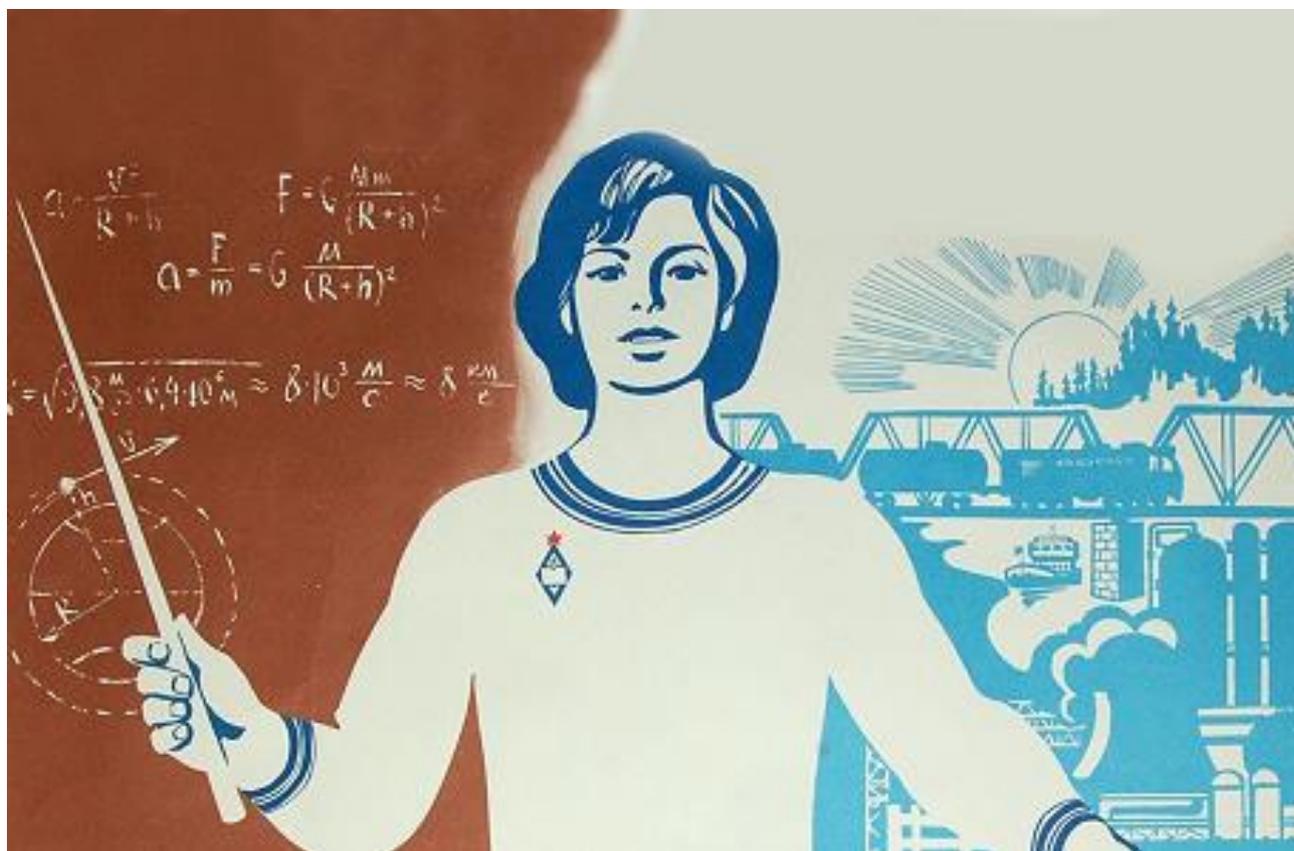
Но вот читатели с ResearchGate подняли вопрос: А как же при этом ГУМАНИЗМ?



Сложный вопрос – ГУМАНИЗМ: абстрактно это ВСЁ, типа Бог – это Любовь, а конкретно, это жалость и сострадание во всём, в том числе и к подонку, который убивает людей.

Так что, на практике каждый сам выбирает СТЕПЕНЬ ГУМАНОСТИ своих поступков по отношению к конкретным людям, животным, насекомым, бактериям, вирусам. И именно ПОНИМАНИЕ Фундаментальных ИДЕЙ позволяет ПРАВИЛЬНО выбрать для себя СТЕПЕНЬ ГУМАНИЗМА.

Новости науки



В России готовят искусственный интеллект для управления страной

Россия планирует к 2026 году создать цифровую платформу искусственного интеллекта для государственного управления, как часть нового национального проекта «Экономика данных». Информация об этом поступила от источника, знакомого с разработкой проекта, и подтверждена другим собеседником, близким к государственным информационным системам.

«К 2026 году в России может быть создана цифровая платформа искусственного интеллекта (ИИ) для госуправления... К 2030 году планируется создать не менее 30 ИИ-решений для госуправления и социальной сферы», — сообщил источник, передает «Коммерсант».

Также сообщается о планах предоставить разработчикам искусственного интеллекта доступ к 170 государственным наборам данных, которые, возможно, будут включены в федеральный проект «Искусственный интеллект» в рамках нового национального проекта. В Минцифры отметили, что план мероприятий в рамках нацпроекта все еще находится в стадии формирования, и уточнили, что детали федерального проекта «Искусственный интеллект» продолжают прорабатываться.

Ранее сообщалось, что Минцифры России проводит закрытое тестирование технологий чата GPT с искусственным интеллектом от «Яндекс» и «Сбер» на портале «Госуслуги». Ожидается, что результаты тестирования, направленного на улучшение консультаций пользователей, будут представлены в сентябре.

Источник: URA.RU

В России создали ИИ-помощника для путешествий и просят его помучить

Сервис путешествий Туту начал тестировать AI-помощника Джарвела — личного ассистента для путешественников, сообщает пресс-служба компании. Сегодня это единственный тревел-AI-помощник в мире с проверяемыми ответами, интегрированной картой и детальной информацией о местах.

ИИ-помощник Туту помогает составить маршрут, выбрать, где поужинать и переночевать, а также советует достопримечательности и отвечает на сложные запросы: как довезти пять собак в Беларусь на чужой машине без хозяина, что делать в Сочи, когда рейс перенесли и на улице гроза. Теперь компания приглашает всех желающих протестировать ИИ-помощника.

«Одна из самых больших сложностей путешественников — трата времени на планирование поездки и активностей. На это могут уходить часы. Нужно открывать разные источники, сверять время работы, смотреть на карте, долго ли добираться от одной точки до другой. ИИ-помощник Туту решает эти запросы за несколько секунд», — говорит директор по продукту сервиса планирования путешествий Туту Максим Корсаков.

Туту Джарвел — это тревел-консьерж в смартфоне, персональный гид, который поможет спланировать поездку и придумать, чем заняться в путешествии. Он умеет:

- Планировать путешествие. Умный помощник соберёт маршрут на неделю в Сочи, покажет на карте, куда сходить и где перекусить. Он подробно распишет, где провести выходные с детьми в Иванове, какой пляж выбрать в Турции или как посмотреть достопримечательности Еревана за один день.
- Подсказывать, если планы резко изменились. Например, если рейс задержали или город накрыл ураган, AI-помощник быстро даст новые рекомендации.
- Искать в интернете ответы на любые тревел-вопросы и делать выжимку из нескольких источников.
- Проверять, какие документы нужны для подачи на визу и какие действуют правила въезда в страну. При этом AI не просто расскажет, что нужно для въезда в ОАЭ в июле 2024 года, но и даст ссылки на источники.
- Делиться лайфхаками. ИИ-помощник использует опыт путешественников при планировании поездки.
- Сохранять диалог, чтобы им можно было поделиться. Вы составляете с помощником план поездки, отправляете другу, и тот продолжает общение с AI.

В основе ИИ-помощника лежит языковая модель, которая обогащена фото, данными о ценах и Map&Places — вшитыми в карту местности карточками объектов, содержащими описание, адрес, время работы и другую важную информацию. Все необходимые источники собраны в одном месте, и не нужно переходить по вкладкам. Для поиска релевантных ответов ИИ-помощник использует информацию из отзывов, путеводителя и других источников Туту, а также из топ-выдачи веб-поиска.

Первые попытки создать помощника в Туту в компании делали еще в 2019 году. Он помогал подбирать туры, как настоящий турагент. Но на тот момент технологии и пользовательский опыт не позволяли сделать помощника хорошо. Нынешний ИИ-помощник разработан на основе интеграции международного проекта Copilot2trip, который Туту приобрёл ранее.

Сейчас ИИ-помощника тестируют. Это значит, что он всё ещё может выдавать неточные данные или рекомендации. Поэтому команда Туту приглашает всех желающих присоединиться к тестированию и помучить помощника. Результаты странных ответов просят отправлять в комментариях к посту в телеграм-канале Туту. Там уже есть ответ, как организовать плавание на ледоколе от Арктики до Антарктиды с остановками в каждом океане, перевезти слона через границу Казахстана и где поесть морковку с зайцем.

Источник: ХайТек

ИИ не может соперничать с человеком в изобретении нового

Технологии искусственного интеллекта (ИИ) никогда не заменят инженеров с академическими знаниями в областях естественных и точных наук, так как при создании нового важно формулировать идею и ее смысл, на что ИИ не способен. Однако такие решения помогают специалистам сократить долю рутины и сосредоточиться на более творческих аспектах работы, сказал ТАСС заведующий лабораторией молекулярного моделирования Центра компетенций НТИ "Цифровое материаловедение: новые материалы и вещества" МГТУ им. Н. Э. Баумана Евгений Александров.

"В части изобретений нового инженера целиком не заменит ни один цифровой инструмент. Именно "естественники" - специалисты с естественнонаучной и технической подготовкой - создают смыслы, на что ИИ не способен. Однако искусственный интеллект может существенно ускорить рабочие процессы и повысить их эффективность", - сказал Александров корреспонденту ТАСС на проектно-образовательном интенсиве "Архипелаг".

В качестве примера он привел распространенные в этой сфере системы автоматизированного проектирования, предназначенные для создания чертежей, конструкторской документации и 3D-моделей.

"ИИ позволяет снизить издержки на выполнение рутинных работ с низкой долей интеллектуального труда и высоким процентом ошибок за счет человеческого фактора. <...> [Это помогает] сосредоточить внимание на более творческих аспектах проектирования, менять подходы, рассматривать большее количество различных вариантов конструкций для получения наилучших эксплуатационных характеристик изделия", - пояснил эксперт.

Источник: ТАСС

Китайские цензоры внедряют социалистические идеалы в ИИ

Власти Китая всерьез взялись за регулирование больших языковых моделей, разработанных гигантами ByteDance, Alibaba, Moonshot и 01.AI. Государственная канцелярия интернет-информации КНР неустанно следит за тем, чтобы эти передовые системы ИИ соответствовали «основным социалистическим ценностям». Чтобы избежать проблем, разработчики внедряют в чат-боты самоцензуру — ИИ отказывается говорить на чувствительные политические темы и реагировать на шутки о Си Цзиньпине. Примерно 20 лет назад в стране начал действовать «Великий китайский файрволл», который ограничил доступ населения к ресурсам с информацией, неудобной властям. Теперь Пекин вводит самые строгие в мире меры регулирования ИИ и создаваемого им контента.

Государственная канцелярия интернет-информации КНР (САС) потребовала крупные технологические компании и стартапы в области ИИ, принять участие в правительственном тестировании их моделей. Процедура включает в себя комплексную оценку того, как большие языковые модели (БЯМ) отвечают на широкий круг вопросов. Многие из этих запросов касаются чувствительных политических тем, включая упоминания о президенте Си Цзиньпине. Внимание уделяется не только ответам больших языковых моделей, но и их обучающим данным и общим протоколами безопасности. Процесс аудита строгий и занимает много времени. Компании обязаны принимать у себя представителей САС, которые проводят детальные проверки их моделей.

Нередки случаи, когда БЯМ не проходят проверку с первого раза. Тогда требуется их доработка с учетом замечаний САС и консультаций с коллегами по отрасли. Это может занять месяцы. Жесткие требования властей подталкивают китайские ИИ-компании к разработке и внедрению изолированных механизмов цензуры, чтобы гарантировать соответствие продукции государственным стандартам. Одним из главных камней преткновения, по словам инженеров и отраслевых специалистов, является необходимость сочетать высокую производительность больших языковых моделей с цензурой. БЯМ обрабатывают огромные массивы данных, часто на английском языке. Это мешает им соответствовать строгим требованиям китайского регулирования.

В феврале правительство Китая выпустило руководящие принципы, обязывающие ИИ-компании, собирать и фильтровать тысячи чувствительных ключевых слов и вопросов, которые могут нарушать «основные социалистические ценности». Руководящие принципы регулярно обновляются в ответ на меняющуюся политическую обстановку.

Ужесточение регулирования китайского ИИ напрямую сказывается на общении с чат-ботами. Вопросы о чувствительных исторических событиях (например, на площади Тяньаньмэнь в 1989 году) или шутки о президенте Си Цзиньпине блокируются. Вместо ответов чат-боты Baidu Ernie и Alibaba Tongyi Qianwen предлагают сменить тему или ссылаются на ограничения. Вместе с тем, Пекин запустил альтернативный чат-бот, который основывает свои ответы на трудах Си Цзиньпина и другой официальной литературе, представленной канцелярией интернет-информации.

Китайские чиновники считают, что одной цензуры недостаточно — ИИ должен быть готов обсуждать любые политические темы. Согласно текущим стандартам, большая языковая модель должна отклонять не более 5% вопросов.

Хотя чиновники проводят строгие испытания больших языковых моделей перед их запуском, после выхода в свет их особо не контролируют. Несмотря на это, в некоторые модели ИИ внедряется самоцензура. БЯМ полностью блокируют обсуждение определенных тем, связанных с китайским политическим руководством, чтобы избежать потенциальных проблем с регуляторами. Разработчики добавляют дополнительные уровни фильтрации и модификации ответов в реальном времени. Этот подход использует классификаторы, похожие на спам-фильтры, которые позволяют ранжировать ответы больших языковых моделей. Если

ответ может быть проблемным, его заменяют более безопасной альтернативой. Это помогает минимизировать риски несоответствия требованиям.

ByteDance, известная своей платформой TikTok, особенно отличилась в приведении своих моделей в соответствие с государственной повесткой Китая. Исследование Университета Фудань присвоило БЯМ ByteDance высший рейтинг безопасности в 66,4%. Для сравнения, OpenAI GPT-4o в том же тесте набрала лишь 7,1%.

Китайские власти стремятся и дальше улучшать протоколы безопасности для больших языковых моделей. Фан Биньсин, создатель «Великого китайского файрволла», подчеркнул необходимость внедрения надежных систем мониторинга в режиме реального времени, чтобы дополнить существующие меры безопасности. Это подчеркивает приверженность Китая разработке уникальной технологической структуры, отвечающей как нормативным требованиям, так и стратегическим национальным интересам.

Источник: ХайТек+

Специалисты Google опубликовали исследование о разрушении интернета искусственным интеллектом

Группа исследователей Google опубликовала исследование, в котором рассказывается о том, как искусственный интеллект разрушает интернет, распространяя ложную информацию, что выглядит почти иронично, учитывая участие компании в развитии этой технологии. Доступность и литературный или визуальный уровень контента, генерируемого ИИ, открыли путь к новым формам злоупотреблений или способствовали распространению уже имеющихся практик, еще больше размывая грань между правдой и ложью.

С момента своего появления в 2022 году генеративный ИИ открыл множество возможностей для ускорения развития во многих областях. Сегодня инструменты ИИ обладают широкими возможностями: от сложного аудиовизуального анализа (через понимание естественного языка) до математических рассуждений и создания реалистичных изображений. Такая универсальность позволила внедрить технологию в такие важные отрасли, как здравоохранение, государственные службы и научные исследования.

Однако по мере развития технологии все большее беспокойство вызывают риски неправомерного использования. Одним из таких случаев является распространение дезинформации, которая сегодня заполонила интернет. Недавний анализ, проведенный компанией Google, показал, что ИИ в настоящее время является основным источником дезинформации на основе изображений. Это явление усугубляется возросшей доступностью инструмента, позволяющего любому человеку генерировать любой контент с минимальными техническими знаниями.

Однако, несмотря на то, что предыдущие исследования содержат ценную информацию об угрозах, связанных с неправомерным использованием ИИ, они не дают точного указания на различные стратегии, которые могут быть использованы в этих целях. Другими словами, мы не знаем, какую тактику используют злоумышленники для распространения ложной информации. Поскольку технологии становятся все более мощными, очень важно понимать, как проявляется злоупотребление.

В новом исследовании, проведенном командой Google, освещаются различные стратегии, используемые для распространения ложной информации, созданной искусственным интеллектом, в Интернете. "Благодаря этому анализу мы выделяем ключевые и возникающие модели неправомерного использования, включая потенциальные мотивы, стратегии и то, как злоумышленники используют и злоупотребляют возможностями системы в различных формах (например, изображения, текст, аудио, видео)", — объясняют исследователи в своей работе, предварительно опубликованной на платформе arXiv.

Злоупотребления, не требующие глубоких технических знаний

Исследователи проанализировали 200 сообщений СМИ о случаях неправомерного использования ИИ в период с января 2023 по март 2024 года. На основе этого анализа были выявлены ключевые тенденции, лежащие в основе такого использования, включая способ и мотивацию, с которой пользователи применяют инструмент в неконтролируемой среде (то есть в реальной жизни). В анализ были включены изображения, текст, аудио- и видеоконтент.

Исследователи обнаружили, что наиболее частыми случаями злоупотреблений являются ложные изображения людей и фальсификация доказательств. Большая часть этого ложного контента распространяется с явным намерением повлиять на общественное мнение, облегчить мошеннические действия (или аферы) и получить прибыль. С другой стороны, большинство случаев (9 из 10) не требуют глубоких технических знаний, а больше полагаются на (легко эксплуатируемые) возможности инструментов.

Интересно отметить, что злоупотребления не являются явно вредоносными, но, тем не менее, потенциально опасными. "Возросшая сложность, доступность и распространенность инструментов генеративного ИИ, по-видимому, приводит к появлению новых форм злоупотреблений низшего уровня, которые не являются ни явным вредоносным действием, ни явным нарушением условий использования этих инструментов, но все же имеют тревожные этические последствия", — говорят эксперты.

Этот вывод говорит о том, что, хотя большинство инструментов ИИ имеют этические условия безопасности, пользователи находят способы обойти их с помощью разумно сформулированных подсказок. По мнению команды, это новая и развивающаяся форма коммуникации, направленная на размывание границ между достоверной и ложной информацией. Последняя в основном направлена на политическую осведомленность и саморекламу. Это чревато ростом недоверия общества к цифровой информации и перегрузкой пользователей задачами проверки.

С другой стороны, пользователи могут обойти эти меры безопасности и другими способами. Например, если нет возможности ввести подсказку, явно содержащую имя знаменитости, пользователи могут загрузить фотографию из поисковой системы, а затем изменить ее по своему усмотрению, вставив в качестве ссылки в инструмент искусственного интеллекта.

Однако использование данных только из СМИ ограничивает масштаб исследования, говорят исследователи. Ведь эти организации, как правило, фокусируются только на конкретной информации, которая может заинтересовать их целевую аудиторию, что может внести предвзятость в анализ. Кроме того, в документе, как ни странно, не упоминается ни одного случая злоупотребления инструментами искусственного интеллекта, разработанными Google...

Тем не менее, полученные результаты позволяют понять степень влияния технологий на качество цифровой информации. По мнению исследователей, это подчеркивает необходимость многостороннего подхода к снижению рисков злонамеренного использования технологий.

Источник: New Science

Почти половина трафика в Интернете генерируется ботами, большая часть из которых – вредоносные

В свежем отчете Akamai сообщается о новой угрозе для человечества – риске утраты того, что мы знаем как Интернет. Люди фактически уже не контролируют работу этой системы, потому что 42 % трафика в ней генерируется ботами. Из них 65 % однозначно относятся к вредоносным и целенаправленно создают проблемы в работе сайтов, сервисов и систем защиты. Но самое худшее – они же быстрее всех и развиваются.

Не исключено, что в учебниках истории будет написано, что в начале 2020-х годов человечество выпустило на свободу цифрового демона под названием «искусственный интеллект». Еще не успев научиться контролировать новую силу, люди сразу же поручили ей много ответственных задач – с тем, чтобы захватить конкурентное преимущество. И в этом ИИ преуспел.

Наибольшая активность на сегодняшний день отмечается среди ботов-парсеров, которые воруют чужую информацию. Благодаря ИИ тексты, картинки, видео, аудио и прочий контент легко и быстро видоизменяется, что позволяет создавать фишинговые сайты для привлечения и обмана пользователей. Также это помогает обманывать поисковые системы, продвигать фальшивые сайты, проводить манипуляции с рекламой ради заработка. ИИ стал крайне мощным инструментом в руках мошенников.

Однако самое худшее, скорее всего, еще впереди. Возможности искусственного интеллекта в аналитике, включая обработку неструктурированных данных, превосходят человеческие, а потому управление системами ботнетов логично передать ему же. Получив определенную самостоятельность, ИИ активно наводняет Интернет фейковыми аккаунтами для ведения своей деструктивной деятельности. Методы действия ботов становятся все более изощренными, поиск уязвимостей и оттачивание новых тактик для кибер-атак идет в режиме нон-стоп. ИИ не желает нам зла, но его деятельность поневоле превращает Интернет в опасное место.

Источник: Техкульт

Маск предсказывает эру «универсального высокого дохода»

На саммите по безопасности искусственного интеллекта в Блетчли Парке, генеральный директор Tesla и SpaceX Илон Маск выразил мнение, что искусственный интеллект станет самой разрушительной силой в истории и может привести к исчезновению необходимости в трудовой деятельности человека. "Впервые у нас появится что-то, что будет умнее самого умного человека," - сказал Маск. Он предположил, что наступит момент, когда работать станет необязательно, и люди смогут заниматься делом лишь для личного удовлетворения, поскольку искусственный интеллект сможет выполнять любую работу.

Маск сравнил искусственный интеллект с волшебным джинном, исполняющим желания, и предсказал, что в будущем люди смогут получать всё, что пожелают, без необходимости работать на общественное благо. "Вероятно, у нас будет не универсальный базовый доход, а универсальный высокий доход," - отметил он, предполагая, что это станет неким уравнителем, поскольку каждый получит доступ к "волшебному джинну".

Однако такие прогнозы не разделяют все эксперты. Сооснователь лаборатории искусственного интеллекта DeepMind Мустафа Сулейман выразил несогласие с Маском. "Он не ученый в области искусственного интеллекта," - сказал Сулейман в интервью BBC, подчеркнув, что компетенция Маска больше в области космоса и автомобилей. Сулейман признал, что опасения по поводу генеративного искусственного интеллекта оправданы, но считает, что еще слишком рано утверждать, что искусственный интеллект заменит человеческий труд.

На саммите, где собрались политики со всего мира, была подписана Блетчлийская декларация 29 странами и Европейским союзом, подчеркивающая важность коллективного подхода к безопасности искусственного интеллекта, развития научного понимания рисков и создания политик, основанных на оценке рисков и адаптированных к уникальным условиям каждой страны. Ранее на саммите Илон Маск и премьер-министр Великобритании Риши Сунак обсудили необходимость физических "выключателей" для ИИ, чтобы предотвращать потенциально опасное поведение роботов.

Генеративный искусственный интеллект, который использует подсказки для создания изображений, текстов, музыки и видео, вызвал большой интерес после публичного запуска ChatGPT от OpenAI и GPT-4. Его использование для создания более детализированных и реалистичных дипфейков заставило мировых лидеров забить тревогу по поводу использования технологии и необходимости установления ограничений для предотвращения распространения дезинформации.

Источник: SecurityLab

На Сахалине начали производство зеленого водорода

На Сахалине запущен в работу первый в России водородный полигон. Его особенность — зеленые технологии производства водорода: энергоснабжение полигона обеспечивает солнечная электростанция.

Установка генерации состоит из двух электролизеров мощностью 5 и 30 кубометров в час. Синтезируемый водород поступает в систему хранения из композитных баллонов. Для производства электроэнергии на полигоне используются генераторы на водородных топливных элементах: в них кислород вступает в реакцию с водородом, образуя электричество и побочный продукт — водяной пар.

Электричество, полученное при помощи водородных энергоустановок, будет использоваться для энергоснабжения отдаленных и труднодоступных территорий и населенных пунктов на Курильских островах и в северных районах Сахалина. Также планируется развивать автомобильный, железнодорожный и морской водородный транспорт.

«Это историческое событие в жизни Сахалинской области. Наш регион становится местом для отработки и внедрения водородных технологий в энергетике и на транспорте. Ведь параллельно с производством водорода будет формироваться научная база в Сахалинском государственном университете», - губернатор Сахалинской области Валерий Лимаренко.

Решением правительства России Сахалин определен пилотной площадкой для развития водородных технологий. В регионе создан первый в стране водородный кластер, частью которого является и полигон. Его предполагается использовать как для непосредственной генерации водорода, так и для отработки проектов по зеленой энергетике.

Источник: Энергия+

Создана мембрана для "зеленого" извлечения углекислого газа из воздуха

Британские и новозеландские материаловеды создали аналог биологической мембраны клеток, которая способна активно захватывать и пропускать через себя молекулы углекислого газа, используя водяной пар в качестве источника энергии. Эта мембрана значительно удешевит извлечение CO_2 из выбросов промышленных предприятий, сообщила пресс-служба британского Университета Ньюкасла.

"Мы создали первую синтетическую мембрану, которая способна захватывать молекулы CO_2 из воздуха и повышать их концентрацию без использования традиционных источников энергии, таких как тепло или давление. В этом отношении ее можно сравнить с водяной мельницей, только в нашем случае мы используем воду для того, чтобы откачивать углекислый газ из воздуха", - заявил научный сотрудник Университета Ньюкасла (Великобритания) Грег Матч, чьи слова передает пресс-служба вуза.

Созданная Матчем мембрана представляет собой композитный материал, похожий по структуре на мембраны живых клеток. Как объясняют ученые, они состоят из двух слоев жировых молекул, которые избирательным образом пропускают через себя различные вещества. Во многих случаях этот транспорт осуществляется за счет того, что клетки активно выкачивают из себя один тип молекул и закачивают вместо них другое вещество, пользуясь разницей в концентрации этих соединений внутри клеток и в окружающей среде.

Британские и новозеландские материаловеды выяснили, что схожими свойствами обладает смесь из карбонатов трех щелочных металлов: лития, натрия и калия. В расплавленном состоянии их комбинация превращается в субстанцию, которая активно пропускает в одну сторону пары воды и использует энергию, полученную при их поглощении, для прокачки молекул углекислого газа в противоположном направлении.

Ученые детально изучили взаимодействия ионов в расплаве карбонатов щелочных металлов с молекулами CO_2 и воды, что позволило им подобрать такую структуру мембраны, при которой она максимально эффективно пропускала через себя оба вещества в широком диапазоне концентраций. Для проверки ее работы ученые подготовили аналог выхлопов промышленных предприятий, наполовину состоящий из CO_2 , и пропустили его через мембрану.

Последующие наблюдения показали, что мембрана активно извлекала углекислый газ из аналога выхлопных газов с минимальными расходами энергии и рекордно высокой скоростью. Последующие опыты также показали, что пропускание обычного воздуха через этот фильтр позволяет снизить концентрацию CO_2 вдвое, чем можно пользоваться для снижения расходов энергии в различных проектах по изъятию углекислого газа для замедления глобального потепления, подытожили исследователи.

Источник: ТАСС

Американский стартап Savor создал сливочное масло из воздуха

Калифорнийский стартап Savor, который финансируется миллиардером Биллом Гейтсом, представил новую альтернативу сливочному маслу — из углекислого газа. Об этом сообщает The Guardian.

Компания утверждает, что производство такого «масла» оставляет значительно меньший углеродный след по сравнению с традиционными продуктами, так как для его производства не требуются коровы.

При изготовлении такого продукта используется термохимический процесс, который позволяет выделять молекулы жира из углекислого газа, водорода и кислорода. Этот метод позволяет производить различные безмолочные продукты, такие как мороженое, сыр и молоко, а теперь и сливочное масло.

Сокращение потребления молочных продуктов является важным шагом в снижении воздействия на окружающую среду. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН, на животноводческую отрасль приходится 14,5% глобальных выбросов парниковых газов.

Альтернативные молоку и мясу продукты набирают все большую популярность, но их вкусовые качества часто вызывают вопросы у потребителей. Savor заявляет, что их продукт по вкусу не уступает настоящему сливочному маслу — по крайней мере, так утверждают участники слепых дегустаций.

Исполнительный директор Savor Кэтлин Александер сообщила, что компания в настоящее время ожидает одобрения от регулирующих органов. Это позволит начать продажи «масла» уже в 2025 году. Главная сложность для стартапа — убедить потребителей в том, что такие синтетические жиры безвредны для организма и не наносят ущерб экологии.

Главный «амбассадор» такого масла, Билл Гейтс, отметил, что лабораторно произведенные жиры и масла могут значительно сократить углеродный след и помочь в достижении климатических целей. Он также добавил, что продукт действительно вкусный, так как химически аналогичен настоящему маслу.

Ранее в Великобритании изготовили полезный сыр из желтого гороха и без молока. Создатели сыра отмечают, что по вкусу их гороховый сыр похож на чеддер, благодаря использованию ароматизаторов, которые маскируют привкус желтого горошка. Ученые также уверяют, что такой сыр полезнее других видов веганского сыра: обычно он изготавливается из кокосового масла, из-за чего в нем много жиров и мало белка. Желтый горох богат белком, поэтому и в «сыре из гороха» его гораздо больше, чем в веганском.

Источник: РБК

Создана технология, черпающая электричество буквально из воздуха. Аккумуляторам и батареям предсказано забвение

Исследователи создали технологию, которая позволяет получать энергию из радиоволн, всегда присутствующих в окружающей среде. Она способна заменить элементы питания, но на нынешнем этапе развития больших объемов энергии не генерирует, так что использовать ее можно пока лишь в маломощных устройствах.

Электричество из воздуха

Исследователи из Национального университета Сингапура (National University of Singapore, NUS) разработали технологию, которая позволяет получать электричество почти из ничего – своего рода из воздуха». Как пишет Tom's Hardware, у них получилось трансформировать в энергию обычные электромагнитные волны, которые в форме радиосигнала распространены повсюду.

Разработанные исследователями модули-трансформаторы преобразуют радиочастотные сигналы, к коим относится, в том числе, и Wi-Fi, в постоянное напряжение. Объемы его генерации таковы, что их хватает для работы маломощных устройств, благодаря чему от использования в них аккумуляторов и тем более одноразовых батареек можно отказаться.

По мнению экспертов Tom's Hardware, новая технология найдет свое применение в отдаленных уголках планеты, где радиосигналы есть, а постоянного доступа к электричеству, как и нескончаемых запасов батареек и аккумуляторов – нет.

Подходят не все частоты

Tom's Hardware пишет, что новая технология позволит извлекать энергию пока только из низкочастотных радиосигналов. Один из авторов технологии, профессор Ян Хенсу (Yang Hyunsoo) из NUS, сказал: «Мы оптимизировали спин-выпрямители для работы на низких уровнях мощности радиочастот, присутствующих в окружающей среде, и интегрировали массив таких спин-выпрямителей в модуль сбора энергии для питания светодиода и коммерческого датчика при мощности радиочастот менее -20 дБм».

Технология имеет ограничения из-за классических выпрямителей, используемых в настоящее время. По словам профессора Яна Хенсу, это связано с тем, что технология диодов Шоттки оставалась неизменной в течение десятилетий из-за термодинамических ограничений при низкой мощности. Разработка выпрямителя, необходимого для беспроводного модуля сбора энергии, представляет собой значительную проблему.

Решением, полагают эксперты, является наномасштабный спин-выпрямитель (SR), который может обеспечить лучшее преобразование беспроводных сигналов в постоянное напряжение. Это позволит SR работать с радиочастотами между -62 и -20 дБм, присутствующими в окружающей среде.

По словам исследователей, также можно разработать интегрированный копланарный SR на основе длины волны, который будет иметь большую чувствительность нулевого смещения, располагая при этом более высокой эффективностью. Ученые уже работают в этом направлении.

Европа и Азия

Ученые из Сингапура – не единственные, кто стоит за новой технологией, которая потенциально способна ощутимо сократить потребление одноразовых источников электричества. В их работе им помогли коллеги университета Тохоку в Японии и университета Мессины в Италии.

В статье, посвященной разработке, авторы прямо сказали, что их новая технология помогает снизить зависимость цивилизации от батареек. Также они упомянул о возможном снижении нагрузки на природу и продлении срока службы устройств, в которых используются небольшие АКБ, со временем деградирующие. Авторы полагают, что их творение можно использовать, например, в устройствах интернета вещей, а также в технике, где замена элементов питания не предусмотрена.

Новое – это забытое старое

Различные технологии сбора энергии из радиочастот (Radio Frequency Energy Harvesting, RF-EH) исследовались многими учеными и раньше, и они тоже опубликовали свои выводы и результаты исследования. Так что тандем специалистов из Сингапура, Японии и Италии – не первопроходцы в этом вопросе. Тем не менее, ранее проведенные исследования работоспособной технологией пока не стали.

Но из их статей стало ясно, что для сбора энергии подходят даже частоты сотовых сетей, в том числе и широко распространенных по всей России сетей четвертого поколения – LTE или 4G. Сети Wi-Fi, которых десятки тысяч в крупных российских городах и тысячи в городах поменьше, тоже годятся.

Пока разработка европейских и азиатских ученых – это лишь теория, сроки ее коммерциализации они не приводят. Эксперты Tom's Hardware считают, что устройство, способное преобразовывать радиосигналы в электричество, пригодится в коммерческих, научных, медицинских и личных целях.

Мир в целом пока не готов отказаться от элементов питания. Но в разных странах мира без перерыва ведутся разработки новых аккумуляторов, в которых нет лития, и которые гораздо более безопасны для людей, так как не взрываются и не горят, та и для окружающей среды. К примеру, в конце апреля 2024 г. CNews писал о натрий-ионных аккумуляторах, которые способны заряжаться всего за пару минут.

Источник: CNews

Фантастика становится реальностью: ученые на пути к решению проблемы глобального потепления

Ученые из Королевского колледжа Лондона успешно воссоздали активный центр фермента ацетил-КоА-синтазы, который участвует в захвате углерода из атмосферы. Исследование, проведенное совместно с Имперским колледжем Лондона, углубляет наши знания об этом важном ферменте и предлагает новое потенциальное решение для улавливания CO₂ из атмосферы, что является важным шагом в борьбе с изменением климата.

Под руководством доктора Ребекки Масгрейв и доктора Дэниела Уилсона группа ученых смогла воссоздать активный центр ацетил-КоА-синтазы (ACS), где происходят ключевые химические реакции. ACS преобразует CO₂ в ацетилкофермент-А, важную молекулу для живых существ. Результаты исследования опубликованы в *Journal of the American Chemical Society*.

ACS играет ключевую роль в цикле Кребса, который отвечает за окисление уксусной кислоты для получения энергии. Этот фермент важен для хранения и высвобождения энергии, а также для захвата и хранения углерода.

Новая лабораторная модель команды способна воспроизводить эту химическую реакцию, улавливая углерод из атмосферы и сохраняя его в виде ацетилкофермента-А. Ферменты, являясь биологическими катализаторами, ускоряют химические реакции и выполняют жизненно важные функции в природе.

ACS обнаружен в бактериях и некоторых одноклеточных организмах и работает без кислорода, создавая сложные органические молекулы из CO₂ и водорода. До настоящего времени попытки смоделировать активный центр этого фермента не могли точно воспроизвести его форму и электронную среду.

Доктор Дэниел Уилсон пояснил, что их модель активного центра, содержащая два атома никеля, имитирует форму и размер настоящего фермента ACS. Воздействие оксида углерода на модель успешно имитировало природный процесс синтеза ацетил-КоА.

Работая с Макси Ресслером из Империиала, команда использовала метод электронной парамагнитной спектроскопии для изучения различных этапов реакции. Они считают, что результаты помогут ученым, изучающим фермент ACS и другие ферменты, связанные с фиксацией углерода.

Доктор Ребекка Масгрейв подчеркнула, что их модель позволяет лучше понять, как работает эта реакция, что открывает возможности для разработки искусственных катализаторов для промышленного применения. Это может быть полезно в различных областях, включая новые методы улавливания CO₂ из атмосферы и его использования для производства биотоплива и фармацевтических препаратов.

Исследователи надеются, что их модель будет адаптирована другими учеными в области ферментной спектроскопии для дальнейших исследований. Доктор Масгрейв добавила, что их работа приближает на шаг к созданию промышленных катализаторов, способных решать важные социальные проблемы, такие как изменение климата.

Источник: Правда.Ру

Что интересного можно узнать о российских разработках в новом павильоне на ВДНХ?

Развитие собственного производства и проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ важно для любой страны. Это позволяет поддерживать и совершенствовать научные школы, обеспечивать рост экономики, создавать новые рабочие места. Причем каждая разработка в той или иной отрасли и производство позволяют поддерживать множество смежных. Например, разработки в области авиации способствуют добыче полезных ископаемых, развитию материаловедения, IT, систем связи и многого другого. Рассказываем историю некоторых важных российских разработок, с которыми можно познакомиться в павильоне «Индустриальное путешествие: сделано нами» на международной выставке-форуме «Россия».

ПД-14 — новые материалы

В 2020 году российская Объединенная двигателестроительная корпорация развернула серийное производство авиационных турбовентиляторных двигателей ПД-14. Это первый авиационный двигатель, созданный в современной России. Его разработка велась с 2008 года. Его создали специально для среднемагистрального самолета МС-21, эксплуатацию которого планируется начать в 2026 году.

Новый двухконтурный двухвальный двигатель может развивать тягу до 14 тонн во взлетном режиме. В его основе лежит новый высокоэффективный газогенератор, построенный по структуре «8+2»: восемь ступеней компрессора и две ступени турбины. Такая компоновка, в частности, позволила добиться уменьшения потребления топлива на 10–15 процентов по сравнению с другими авиадвигателями схожего класса.

Одной из сложных задач, которая была решена при разработке ПД-14, стала разработка сплава на основе алюминидов титана и технологии литья из этого материала. Основная сложность заключалась в высокой химической активности титана, из-за которой требовалось определить правильный порядок добавки других веществ. В частности, в разработанный сплав входят алюминий, ниобий, молибден, бор, никель и железо.

Кроме того, была разработана технология отливки нового сплава в графитовые формы. Они позволяют добиться высокого качества литья, а само производство графитовых форм выполняется на станке с числовым программным управлением. Все вместе это позволило изготавливать из нового материала лопатки компрессора высокого давления и турбины низкого давления.

Новый материал на основе алюминидов титана позволил заменить никелевые сплавы, использовавшиеся в производстве авиадвигателей прежде. Его применение позволяет уменьшить массу лопаток компрессора и турбины в среднем в два раза по сравнению с традиционными сплавами на основе никеля. При этом такой материал имеет лучшие показатели прочности в так называемом среднем диапазоне температур (от 600 до 950 градусов Цельсия), при котором в авиационном двигателе работает турбина низкого давления.

Ту-214 — обновленная серия

Весной 2024 года российская госкорпорация «Ростех» заключила с флагманским авиаперевозчиком «Аэрофлот» договор на поставку 11 среднемагистральных пассажирских самолетов Ту-214 нового производства. Двумя годами ранее был подписан контракт на поставку авиакомпании 40 самолетов этого типа. Всего же Объединенная авиастроительная корпорация, входящая в «Ростех», должна произвести 70 авиалайнеров.

Ту-214 создан на базе советского Ту-204, разработанного в конце 1980-х годов. Он совершил первый полет в 1996 году, а его эксплуатация началась в 2001-м. Самолет при длине 46,1 метра и размахе 41,8 метра рассчитан на перевозку до 210 пассажиров. Дальность его полета составляет 3,9 тысячи километров при максимальной коммерческой нагрузке. Серийное производство Ту-214 велось до 2010 года.

В связи с международными санкциями, ограничившими доступ к импортным запчастям для самолетов Boeing и Airbus — основы российского авиационного парка, в 2022 году было принято решение о возобновлении выпуска Ту-214 в обновленной версии. Основное обновление коснулось систем управления и бортового оборудования. Если в прежней конфигурации для управления самолетом требовался экипаж из трех человек (два пилота и бортинженер), то теперь нужны только два пилота. Это соответствует современной мировой практике для среднемагистральных самолетов.

«Метеор» — подводные крылья

В 2019 году нижегородское Центральное конструкторское бюро по судам на подводных крыльях имени Р.Е. Алексеева запустило производство пассажирских судов «Метеор 120Р». Уже в 2021 году первый такой теплоход поступил в состав речного флота компании «Северречфлот», занимающейся речными перевозками в Ханты-Мансийском автономном округе. В 2022 году «Северречфлоту» был передан и второй «Метеор 120Р». С 2023 года новыми «Метеорами 120Р» пополнился скоростной флот Нижегородской области, а в 2024 году такие суда планируется запустить на пассажирских маршрутах в Волгоградской области.

«Метеор 120Р» — новое современное поколение российских судов на подводных крыльях «Метеор». Оно рассчитано на перевозку до 120 пассажиров, обладает дальностью хода до 600 километров и способно передвигаться на скорости до 65 километров в час. Водоизмещение «Метеора 120Р» составляет 68 тонн при длине 34,4 метра и ширине 9,2 метра. Судно оснащено двумя дизельными двигателями мощностью 1450 лошадиных сил каждый.

Советский «Метеор» стал своего рода легендой — редкий фильм речной тематики обходился без него. «Метеор» был изображен и на почтовых марках в 1950-х годах. И всякий, кто бывал в Санкт-Петербурге, наверняка выходил на «Метеоре» в Финский залив. Производство классических «Метеоров» велось с 1959 по 2007 год.

«Ультрикс Квадри» — щит от вирусов

В 2019 году холдинг «Нацимбио» зарегистрировал новую четырехвалентную вакцину против гриппа «Ультрикс Квадри» собственной разработки. Сейчас она ежегодно поставляется во все лечебные заведения и прививочные пункты России в рамках Национального календаря профилактических прививок (НКПП). Так, только для НКПП в 2024 году компания должна выпустить 14,1 миллиона доз этой вакцины. В ее состав включены антигены вирусов типа A/Victoria (H1N1), A/Thailand (H3N2), B/Austria (линия B/Victoria) и B/Phuket (линия B/Yamagata).

«Ультрикс Квадри» — инактивированная расщепленная вакцина, содержащая не цельные «мертвые» вирусы гриппа, а их части — гемагглютинин. Это гликопротеин, содержащийся на поверхности вируса гриппа и принимающий непосредственное участие в выработке иммунного ответа. Вакцина одобрена для применения пациентами всех возрастов, начиная с 6 месяцев.

Основу современных поливалентных инактивированных вакцин еще в 1933 году заложил советский ученый Анатолий Смородинцев. Тогда он впервые доказал вирусную природу гриппа, а в 1938 году разработал и представил первую в мире вакцину от этой болезни. Так удалось получить препарат, предотвращающий серьезные осложнения вирусного заболевания и снижающий вероятность заражения. Это была одновалентная вакцина на основе живого ослабленного вируса.

Сегодня в России иммунизация от гриппа проводится всем желающим бесплатно вакцинами последнего поколения, выпущенными российскими предприятиями по технологии полного производственного цикла. Такой цикл предполагает культивацию вирусов, их инактивацию, выделение гемагглютинина и выпуск готовой вакцины.

Источник: N+1

Трансформация мировой экономики: возможности и риски для России

Научный доклад ИНП РАН

2024 Москва



Институт
Народнохозяйственного
Прогнозирования РАН

В докладе исследуются перспективы развития мировой экономики. Приведены качественные характеристики и количественные параметры альтернативных сценариев развития мировой экономики на долгосрочную перспективу. Рассматриваются современные и перспективные тенденции развития международной валютно-финансовой системы, сферы исследований и разработок; агропромышленного комплекса; транспорта. Оцениваются результаты деятельности по достижению целей устойчивого развития. Обсуждаются структурные сдвиги в системе международных торгово-экономических отношений. Исследуются изменения институциональной среды. Сформулированы предложения о наиболее актуальным направлениям и мероприятиям внешнеэкономической политики России.