



«ЦИФРОВАЯ» ЭКОНОМИКА И БУДУЩЕЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

В. В. Лепов



Валерий Валерьевич Лепов, доктор технических наук, действительный член Академии наук РС(Я), заместитель директора по научной работе Института физико-технических проблем Севера им. В. П. Ларионова СО РАН, профессор кафедры философии ЯНЦ СО РАН

Если задаться вопросом о будущем человечества, то ответ можно получить только на основе анализа развития науки, культуры и образования. В настоящее время эти процессы тесно связаны с глобальной информатизацией и «компьютеризацией» общества. Кроме социальных и образовательных проблем, естественно, возникает ряд технических и технологических вопросов, в решение которых вовлечена вся современная наука. Однако пройдя долгий путь от классической физики Ньютона, теории относительности Эйнштейна и квантовой механики Планка к теории струн, хаоса и к синергетике, теоретическая физика в настоящее время переживает очередной кризис.

Так, итогом работы Большого адронного коллайдера (БАК), к которому в последние годы приковано внимание всего человечества, явилось то, что надежды на открытие Новой физики не оправдались. Одна-

ко обнаружались явные расхождения со Стандартной моделью, которые пока ничем не удалось объяснить [1]. Интересные новости приходят только из космоса – это открытие гравитационных волн в экспериментах LIGO, подтверждение ускоренного расширения Вселенной и неоднородности реликтового излучения.

В связи с этим внимание многих исследователей привлекают новые модели пространства и времени. Так, известно, что концепция времени может быть пересмотрена вследствие замкнутости нашей Вселенной [2]. В своей научно-фантастической повести «История твоей жизни», по которой в 2016 г. был снят фильм «Прибытие» (англ. «Arrival»), американский писатель Тед Чан популяризирует принцип Ферма, согласно которому свет заранее выбирает самый короткий путь в любой среде. Сознание разумных существ, мыслящих согласно этому принципу, будет

На фото сверху – группа участников и эмблема 7-го Конгресса по науке и технологиям в отеле «Хилтон» (г. Фукуока, Япония)

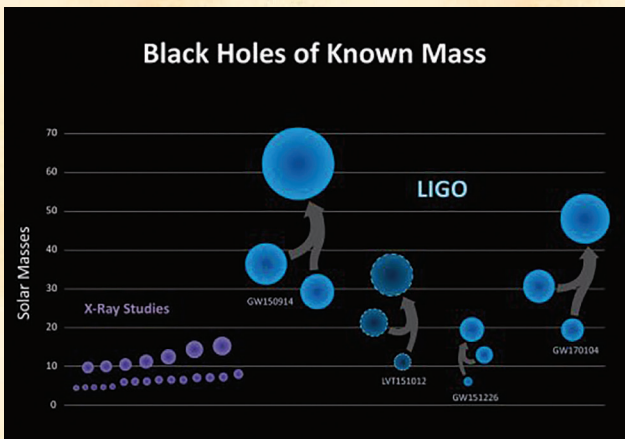


Схема слияний чёрных дыр (ось абсцисс в солнечных массах), порождающих гравитационные волны, обнаруженные в эксперименте LIGO

кардинально отличаться от нашего. Понять его кажущуюся «алогичность» оказалось возможным, ознакомившись с лингвистической когнитивной системой пришельцев. Освоение такого мышления через язык стало равнозначным получению способности видеть события целиком, а не последовательно. Человек вводит время в свой обиход только ввиду особенностей своего последовательного восприятия мира, но до сих пор все физические модели и теории включают время в качестве одной из основных координат.

Если провести мысленный эксперимент по выходу из нашего мира в многомерную Мультивселенную [3], то все точки пространства и моменты времени в ней будут восприниматься совокупно, как некое целостное и неразделимое единство [4, 5]. Разум и жизнь, как таковая, уже не будут отделены от неживой материи, а биологическая и химическая эволюция будут идти вместе с цивилизационной и культурной, изменяя генетический код человека. Жизнь и Земля в целом находятся в едином процессе эволюции Вселенной.

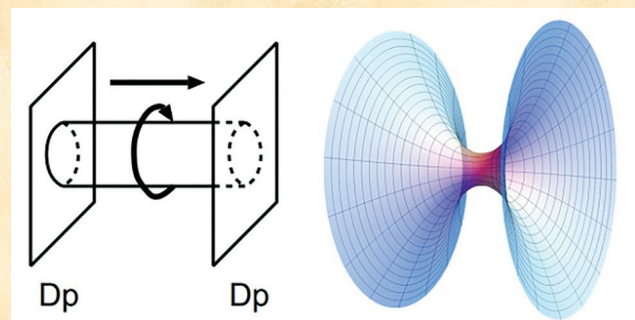
Более того, довлеющее превосходство материального мира над идеальным, духовным, возможно, всего лишь иллюзия, вызванная особенностями человеческого восприятия, неосязаемостью тонких структур органами чувств. На самом деле именно духовность, образование и культура пронизывают всё наше общество, влияя на хромосомный набор и предопределяя будущее человека посредством так называемой генно-культурной коэволюции [6]. Это подтверждается и последними разработками в теории хаоса, связанными с моделью голографического кода вечно осциллирующей вселенной Сачдева-Йе-Китаева [7, 8], как математического обобщения теории струн (М-теории) в области квантовой гравитации, претендующей на роль единой теории. Её авторы получили премию Юрия Мильнера в 2015 г.

С другой стороны, переход РФ к рыночному государству, массовой культуре и потребительскому восприятию действительности вызывает кризис – «бездуховность»

современного российского общества. Интересы его оказались направлены на обеспечение искусственно формируемых и завышенных «норм» в пользу узкого круга финансовых монополистов, инвестирующих и управляющих производством продукции (в отличие от идеалов того же социализма, в котором на первом месте стояло полное обеспечение и всестороннее гармоничное развитие каждого человека). Сейчас основное направление глобальной «цифровой экономики», так называемый интернет вещей (Internet of Things, IoT), всё более активно входит в жизнь каждого гражданина, что грозит, с одной стороны, всесторонним контролем потребления и полной потерей какой-либо свободы выбора, а с другой – многократным увеличением прибылей производителей нанoeлектроники и финансовых воротил.

Становится понятно, что последнее обстоятельство и диктует направление, в котором будет развиваться наше общее будущее. Мы все невольно оказались вовлечёнными в этот процесс, и самым главным является то, как его воспринимать и использовать. Взгляд учёного и философа должен охватывать эти области вне возможностей получения от них материальных выгод, чтобы понять ценность этих достижений с точки зрения культурного и социального развития, эволюции человеческого общества в целом.

В октябре 2017 г. в японском городе Фукуока состоялся 7-й Международный конгресс по нанотехнологиям (Bit's Congress on Nanotechnology – 2017), посвящённый, в том числе, и интернету вещей. Эта современная технологическая отрасль использует самые последние наработки в наноматериалах, нанoeлектронике и обработке информации, включая нейронные сети и искусственный интеллект. Конгресс собрал более 500 участников из 48 стран мира, на 8 форумах было заслушано почти 400 докладов [9].



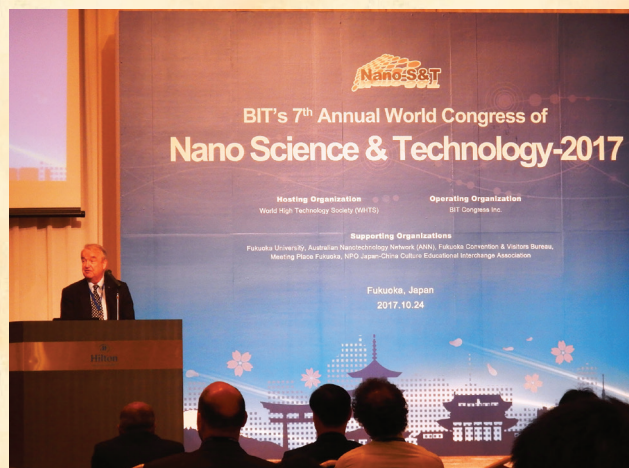
Слева: схема Хоравы-Виттена базового элемента М-теории – перемычки между бранами, поперечный срез которой трактуется как частица-фермион (закрытая струна), а продольный – как бозон (открытая струна). Справа: мост Эйнштейна-Розена. Конструкция открыта в 1916 г. Карлом Шварцшильдом как простое и красивое решение уравнений гравитации Эйнштейна, а затем в 1935 г. обнаруженная в качестве частицы-решения для уравнений электромагнетизма Максвелла самим Эйнштейном (<https://kniganews.org/2017/04/10/syk/>)

Первый пленарный доклад на этом конгрессе был представлен доктором Кором Клейсом (Dr. Cor Claeys), профессором Лёвенского университета (Бельгия), директором маркетинговой группы Business Growth & Emerging Markets, автором и соавтором 15 разделов в монографиях и более 1000 технических статей. Он рассказал о той цифровой экономике, которая уже объединяет все вещи в единую базу данных, информационную среду, а также начинает формировать и удовлетворять всё новые и новые потребности человека на основе индивидуального подхода. В аппаратной части этого направления, называемого интернетом вещей, уже начат выпуск электроники по 10-нм технологии. В 2024 г. планируется перейти на технологию 3-нм, под которую уже строится соответствующая фабрика компании Intel стоимостью 20 млрд дол. Основные технологические трудности, как отметил докладчик, связаны с ростом сложности и обеспечением масштабируемости литографического процесса изготовления микросхем. Например, до 75 % стоимости современных процессоров составляют соединения, поэтому одним из перспективных путей решения проблемы является совмещение управляющих и соединительных функций в нанопроводах на основе германия. Также в таких масштабах большой проблемой становятся паразитная ёмкость и стохастическая генерация дефектов в материале. Эти явления пытаются свести к минимуму. Предпочтение всё же отдаётся кремнию. Характеристики графена пока не отличаются стабильностью из-за высокого содержания дефектов. В выступлении прозвучал также тезис о скором «триумфе» мемристоров, особенно в области нейроморфных вычислений и искусственного интеллекта (ИИ). Напомним, что мемристоры – это четвертый электронный компонент. Они могут играть роль энергонезависимой памяти, производить логические вычисления, включая прогноз. Мемристоры также обладают высоким быстродействием и экономичностью [10]. Это позволяет использовать их в качестве замены нейронов и синапсов для человекоподобных моделей искусственного интеллекта.

Доклад, посвящённый наноматериалам для гибких устройств хранения энергии, был представлен доктором Геханом Амаратунда из Кембриджского университета (США). Твёрдые аккумуляторы сейчас уступают место гибким на основе оксидов цинка и серебра, а также нанотрубок и оксида графена. Кроме экологичности и безопасности, последние обеспечивают также до 150 циклов перезарядки батареи, а для многослойных батарей этот показатель будет ещё выше.

На конгрессе был также представлен пленарный доклад доктора Кванч-Леонг Чоя из Южно-Корейского Университета Инха. В своём сообщении он рассказал о разработках наноплёнок и покрытий для наноконпозиционных материалов.

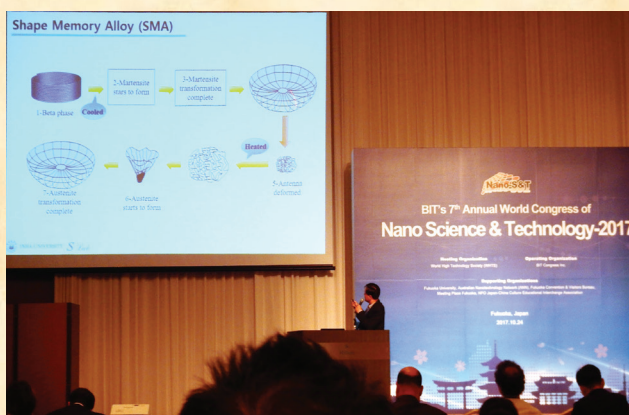
Форум о перспективных и «умных» наноматериалах в рамках конгресса открылся сессией, в которой я принимал участие в качестве докладчика и сопредседателя. Председателем сессии был Боб Урсен, научный директор Делфтского технологического университета



С пленарным докладом выступил доктор Кор Клейс из г. Лёвена (Бельгия)



Пленарный доклад доктора Гехана Амаратунда из Кембриджского университета (США)



Выступление доктора Кванч-Леонг Чоя из Университета Инха (Южная Корея) с пленарным докладом

(Нидерланды). На сессии докладывались результаты исследований в области создания, применения и моделирования поведения материалов в наномасштабе. В частности, обсуждались проблемы создания направленных наноструктур для различного рода сенсоров, а также улавливателей и очистителей воздуха, измерения параметров энергетических спектров материалов на атто- и зепто-уровнях (10^{-18} – 10^{-21} м), вопросы модернизации и применения электронной микроскопии для получения морфологии и характеристик наноструктур с целью моделирования материалов в различных масштабах. Докладчиками были молодые исследователи и профессора со всего мира. В своём докладе по многомасштабному моделированию процессов накопления повреждений и разрушения в материалах мною были рассмотрены особенности получения характеристик нано- и микроуровня с помощью методов электронной растровой и зондовой микроскопии [11]. На сессии были представлены Лондонский Королевский колледж и Лидский Университет (Англия), Канадский национальный исследовательский институт, Университет Пуатье и Лионский университет (Франция), компания Мурата и Университет Хироаки (Япония), Университет им. короля Абдулазиза (Саудовская Аравия), Датская компания Аквапурин. Большой интерес и обсуждение вызывали все доклады без исключения, поскольку в них затрагивались темы, стоящие на самом переднем крае современной физико-технической науки. Собравшиеся специалисты хорошо понимали друг друга. Мы пытались обсуждать и философские аспекты проводимых исследований, и их применение. Несколько часов сессии пролетели очень быстро. В дальнейшем на этом конгрессе таких оживлённых обсуждений и дискуссий мною замечено не было, хотя это, возможно, и субъективное мнение.

Конгресс проходил в фешенебельном отеле Хилтон района Тендзин в г. Фукуока, недалеко от печально известного Нагасаки, на японском острове Кюсю (Kushu). Фукуока имеет очень богатую и древнюю историю, поэтому является одним из любимых туристами мест, причём не только иностранцами, но и самими японцами. Город-порт находится по соседству с Кореей и Китаем и издавна является важным центром японско-китайско-корейских связей. Вероятно, в г. Фукуока существовало одно из первых японских протогосударств. Его правитель получил в 1057 г. золотую печать и титул вана, а в VIII – XI вв. город стал первым портом, который принимал иностранных послов и купцов в Японии [12].

В городе существуют целые кварталы корейцев и китайцев. Он пережил многие войны, включая монгольское нашествие в XIII в., клановые и родовые войны XVI в. В 1871 г. была основана префектура Фукуока, а территория поселения была поделена на два района – Фукуока и Хаката. В 1878 г. районы объединились в один под названием Фукуока, который в 1889 г. получил статус города. В 1903 г. в г. Фукуока был основан медицинский университет, который стал основой будущего Университета Кюсю. В 1972 г. Фукуока стал



Фукуока на острове Кюсю (Япония)

одним из городов, определённых указами правительства Японии, и поделён на районы. Но две зоны города так и остались разделены рекой Накагава на торговую Хаката и административную Фукуока.

Каждый день во время конгресса я проходил в гостиницу по дороге, связующей две зоны г. Фукуока, мимо синтоистского храма. Утром можно было полюбоваться видом большого пруда, в котором плавали огромные карпы, а вечером зайти на территорию храмового комплекса. Оказалось, что здесь расположено синтоистское святилище Дадзайфу Теммангу, построенное над могилой поэта, учёного и политического деятеля Сугавары Митидзанэ (845 – 903 г.), жившего в период Хэйан, а после смерти обожествлённого и почитаемого как Тендзин – покровитель образования. Родившись в семье учёных-конфуцианцев и получив прекрасное образование, он начал свою политическую карьеру при дворе императора Уда, а затем поддержал его сына, который назначил Митидзанэ вторым министром. Однако через два года учёный был сослан в провинцию Дадзайфу на остров Кюсю. Он не смог привыкнуть к жизни в изгнании и через два года умер. Легенда повествует о том, что использовавшиеся на похоронной процессии с останками Митидзанэ быки остановились на территории одного буддийского монастыря, отказавшись тянуть повозку дальше. Это было истолковано как последняя воля усопшего. В 905 г. над могилой Митидзанэ построили святилище, впоследствии храм Анракудзэ. В начале периода Мейдзи, когда государство проводило политику разделения буддизма и синтоизма, храм называли Дадзайфу-дзиндзя, а после второй мировой войны он получил название Дайдзайфу Тэммангу и стал одним из главных храмов поклонения Тэндзин.

Через 100 лет после смерти Митидзанэ поклонение ему переросло в настоящий культ. Его стали почитать как покровителя словесности, а позднее и как



Вход в святилище Тэндзин (г. Фукуока, Япония)

покровителя образования. Я был вдохновлён историей Сугавары Митидзанэ и самой атмосферой святилища, в связи с чем родились следующие строки:

В Фукуоке берег моря
и зелёные пруды,
камни с трещинами спорят,
глубь земли слегка гудит, –
позабывтый храм историй
катастроф, сражений, битв, –
над прозрачными ключами
слив раскинулся массив
Сугавары Митидзанэ,
дух ученья сохранив,
на дороге дня и ночи,
у асфальтовой тропы,
как истории кусочек,
как связующая нить.
Через все тысячелетья, –
не стесняйся, – загляни,
отдохни зимой и летом
у святилища Тэндзин,
где спокойствие и зелень.
Покорми молчащих рыб,
обрети любовь и веру,
и надежду подари.

Призывает ли к себе Великий Митидзанэ учёных, учителей и поэтов, чтобы поделиться своей духовной силой, или же это просто стечение обстоятельств, – останется неизвестным. Как и будущее человечества, которое, хочется верить, связано с настоящим не только посредством создания чудовищных средств поражения и новых цифровых технологий, контролирующих каждый шаг и каждую мысль человека, но и через

культуру, память о великих свершениях, чаяниях и надеждах наших предков. Именно так можно предотвратить или хотя бы смягчить кризис, связанный с переходом человечества в новый технологический уклад, новую эру трансгуманизма, нанотехнологий, искусственного интеллекта и мыслящих роботов...

Список литературы

1. Иванов, И. Физика элементарных частиц в 2017 году. Элементы. 26.12.2017. URL: http://elementy.ru/novosti_nauki/433173/Fizika_elementarnykh_chastits_v_2017_godu/t21093/Fizika.
2. Лепов, В. В. Размышления по случаю 75-летия академика В. П. Ларионова / В. В. Лепов, В. Я. Парфенов // Наука и техника в Якутии. – 2013. – № 1 (24). – С. 68–72.
3. Julian Barbour. *The End of Time: The Next Revolution in our Understanding of the Universe*. Oxford Univ. Press., 1999.
4. Fotini Markopoulou. *New directions in Background Independent Quantum Gravity / Approaches to Quantum Gravity - toward a new understanding of space, time, and matter*. Ed. by D. Oriti, CUP, 2009, arXiv:gr-qc/0703097.
5. G F R Ellis. *Physics in the Real Universe: Time and Spacetime*. Gen. Rel. Grav., 2006, 38, 1797-1824 [Arxiv:gr-qc/0605049].
6. Ламсден, Ч. Дж. Прометеев огонь. Размышления о происхождении разума / Ч. Дж. Ламсден, Э. О. Уилсон ; [пер. с англ.] ; предисл. С. Г. Пилецкого. – М. : УРСС : ЛЕНАНД, 2017. – 304 с.
7. A. Kitaev, «A Simple Model of Quantum Holography» talks at KITP, April 7, 2015 (<http://online.kitp.ucsb.edu/online/entangled15/kitaev/>) and May 27, 2015 (<http://online.kitp.ucsb.edu/online/entangled15/kitaev2/>).
8. Juan Maldacena, Douglas Stanford. *Comments on the Sachdev-Ye-Kitaev model*. Institute for Advanced Study, Princeton, NJ 08540, USA. arXiv:1604.07818v1 [hep-th] 26 Apr 2016.
9. BIT's 7th Annual World Congress of Nano Science & Technology – 2017. Conference abstract Book. Fukuoka, Japan, 2017. - 586 p.
10. Лепов, В. В. «Великий шёлковый» путь Физтеха / В. В. Лепов, Н. А. Петров // Наука и техника в Якутии. – 2015. – № 1 (28). – С. 20–26.
11. Лепов, В. В. Электронная зондовая микроскопия – инструмент нанодиагностики / В. В. Лепов, Б. А. Логинов // Наука и техника в Якутии. – 2010. – № 1 (18). – С. 24–29.
11. Фукуока. Википедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Фукуока>.

АРХИВ МУДРЫХ МЫСЛЕЙ

Три правила достижения успеха: знать больше, чем остальные; работать больше, чем остальные; ожидать меньше, чем остальные.

Шекспир