



А.В.Колесников, Г.Г.Малинецкий,
С.Н.Сиренко

Новые горизонты сотрудничества

Рекомендуемая форма библиографической ссылки

Колесников А.В., Малинецкий Г.Г., Сиренко С.Н. Новые горизонты сотрудничества // Проектирование будущего. Проблемы цифровой реальности: труды 5-й Международной конференции (3-4 февраля 2022 г., Москва). — М.: ИПМ им. М.В.Келдыша, 2022. — С. 6-28. — <https://keldysh.ru/future/2022/1.pdf> <https://doi.org/10.20948/future-2022-1>

Новые горизонты сотрудничества

А.В. Колесников¹, Г.Г. Малинецкий², С.Н. Сиренко³

¹ *Институт философии НАН Беларуси*

² *Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН*

³ *Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка*

Аннотация. Представлен анализ докладов, обсуждений на круглых столах, представленных подходов на V Международной конференции «Проектирование будущего и горизонты цифровой реальности». В фокусе внимания участников конференции был анализ результатов, рисков и перспектив развития компьютерной реальности мира и Союзного государства Беларусь – Россия с позиции междисциплинарного синтеза знаний на стыке философии, математики, информатики, социологии и ряда других дисциплин.

В свое время лауреат Нобелевской премии академик Ж.И. Алферов говорил, что именно в России и Беларуси наиболее велик среди постсоветских стран потенциал в области информационно-телекоммуникационных (ИТ) технологий. И именно эти технологии должны стать основой нашего научно-технического прорыва. Это предвидение и является лейтмотивом данной конференции.

В одном из выступлений Президент РФ сказал, что освоившие искусственный интеллект станут властелинами мира, и что очень важно, чтобы ими не оказались отдельные группы людей или страны. Искусственный интеллект стал одной из центральных тем и предметом оживленных дискуссий на конференции. Одна реальность завершилась и начинается другая. Ее риски, угрозы и возможности были наиболее важными и интересными элементами в выдвинутых на этом форуме подходах.

Ключевые слова: проектирование будущего, компьютерная реальность, Союзное государство Россия – Беларусь, постиндустриальное развитие, гуманитарно-технологическая революция, самоорганизация, синергетика, междисциплинарность, стратегические риски, большие вызовы, математическое моделирование, образовательный императив, философия новой реальности

New horizons of cooperation

A.V. Kolesnikov, G.G. Malinetskiy, S.N. Sirenko

¹ *Institute of Philosophy of the National Academy of Sciences of Belarus*

² *RAS Keldysh Institute of Applied Mathematics*

³ *Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank*

Abstract. We present an analysis of reports, round table discussions, approaches presented at the V International Conference “Designing the Future and Horizons of Digital Reality”. The focus of the conference participants was the analysis of the results, risks and prospects for the development of the computer reality of the world and the Belarus-Russia Union State from the position of an interdisciplinary synthesis of knowledge at the intersection of philosophy, mathematics, computer science, sociology and a number of other disciplines.

At one time, the Nobel Prize laureate academician Zh.I. Alferov said that it is in Russia and Belarus that the potential in the field of information and telecommunication (IT) technologies is greatest among the post-Soviet countries. And it is these technologies that should become the basis of our scientific and technical breakthrough. This foresight is the leitmotif of this conference.

In one of his speeches, the President of the Russian Federation said that those who have mastered artificial intelligence will become the rulers of the world, and that it is very important that they do not turn out to be separate groups of people or countries. Artificial intelligence has become one of the central topics and the subject of lively discussions at the conference. One reality ends and another begins. Its risks, threats and opportunities were the most important and interesting elements in the approaches put forward in this forum.

Keywords: designing the future, computer reality, the Russia–Belarus Union State, post-industrial development, humanitarian and technological revolution, self-organization, synergetics, interdisciplinarity, strategic risks, big challenges, mathematical modeling, educational imperative, philosophy of new reality

Стратегические горизонты

Стратегия без тактики – это самый медленный путь к победе. Тактика без стратегии – это просто суета перед поражением.

Сунь-Цзы

В Деловом и культурном комплексе Посольства Беларусь в Российской Федерации 3-4 февраля 2022 г. прошла V совместная Белорусско-российская научно-практическая конференция «Проектирование будущего и горизонты цифровой реальности».

Такие форумы проводятся ежегодно. Их цель – определить перспективы исследований и сферы сотрудничества ученых Союзного государства в развитии и освоении компьютерной реальности. Характерной чертой этого форума является его системный характер и междисциплинарность.

В 1950-х гг. британский физик и писатель Чарльз Сноу писал о конфликте между естественнонаучной культурой, обращенной в будущее и отвечающей на вопрос «Как?», и гуманитарной, оглядывающейся в прошлое и стремящейся ответить на вопрос «Что?». Как можно опираться на

научное знание, если представители этих культур дают противоположные ответы на один и тот же вопрос? Кроме того, мало иметь прекрасный научно-технический проект, – важно, чтобы общество поняло, приняло и осуществило его. Поэтому естественнонаучные подходы должны рассматриваться в синтезе с гуманитарными. В полной мере это относится к стратегии, понимаемой как синтез долгосрочного научного подхода и образа желаемого будущего.

Поэтому не удивительно, что ведущими организациями в проведении этой конференции были Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша, занимающийся стратегическими научно-техническими проектами, и Институт философии НАН Беларуси, сотрудники которого осмысливают смыслы, ценности и направления развития Беларуси и Союзного государства.

В современном сложном мире развитие и управление самым тесным образом связаны с организацией и самоорганизацией, с синтезом традиций и новых возможностей. Поэтому не удивительно, что постановка и пути решения актуальных проблем учеными, представляющими разные дисциплины и научные школы, обсуждаются на языке теории самоорганизации или синергетики (от греческого «совместное действие»).

Этот форум связан с несколькими юбилеями. Он – пятый. Ранее были выпущены сборники первых четырех форумов, вызвавшие большой интерес у исследователей наших стран [1–4]. Эти книги вместе с видеозаписями выступлений участников выложены на сайте Института прикладной математики (ИПМ) и Института философии (ИФ) НАН Беларуси. Кроме того, исполнилось 20 лет со времени начала выпуска издательством URSS серии книг «Синергетика: от прошлого к будущему», авторами и читателями которых являются российские и белорусские ученые. В настоящее время в этой серии вышло более 100 книг.

На таких конференциях регулярно обсуждаются результаты, полученные в ходе совместных исследований. Ряд из них поддерживали Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ) и Белорусский фонд фундаментальных исследований (БФФИ). Проведение конференции поддержало Министерство иностранных дел Республики Беларусь.

Результатом совместной работы стала также коллективная монография «Красота и гармония в цифровую эпоху» [5].

Принципиальные направления в формировании единого научно-технического пространства Союзного государства очертил в своем выступлении Чрезвычайный и Полномочный Посол Республики Беларусь в Российской Федерации В.И. Семашко. По его мнению, очень важно ускорение интеграционных процессов в Союзном государстве и в целом, и в научно-технической сфере особенно. Поддержанные президентом РФ В.В. Путиным и президентом РБ А.Г. Лукашенко 28 союзных программ интеграции Беларуси и России играют особую роль. По мнению

В.И. Семашко реализация этих программ поможет существенно ускорить интеграционные процессы. При этом совместные усилия в развитии компьютерного пространства стран имеют особенно важное значение – они позволяют эффективно использовать наш творческий потенциал и высокий образовательный уровень народов.

В своё время лауреат Нобелевской премии по физике Ж.И. Алферов говорил одному из авторов этих строк, что именно сотрудничество в области электроники имеет для России и Беларуси ключевое значение. Причина этого в том, что от 80 до 95% возможностей современного оружия определяется электроникой, которая в него «зашита». Широкое применение электроники позволяет действовать быстрее и точнее и повышать качество выпускаемой продукции, что очень важно. Кроме того, именно в России и Беларуси среди всех постсоветских стран удалось в наибольшей степени сохранить потенциал развития электроники.

«До тех пор, пока активно работали «Планар» и «Интеграл», мы были на мировом уровне», – говорил он.

На конференции прозвучали приветствия Председателя Президиума Национальной академии наук В.Г. Гусенкова и Председателя Комитета Государственной Думы по науке и высшему образованию С.В. Кабышева.

На конференции выступал директор Института Европы, член-корр. РАН **А.А. Громыко**. Этот институт был создан в 1987 г. с целью проведения междисциплинарных научных исследований по широкому кругу проблем Европы, а также для подготовки экспертных заключений для высших государственных органов страны. По мнению А.А. Громыко, институт активно разрабатывает и существующие, и перспективные направления взаимодействия России и Беларуси, сотрудничает с государственными структурами.

Российско-белорусские программы можно рассматривать как своеобразный «модельный пример», позволяющий организовать и осуществить интеграцию с другими странами Евразийского пространства.

Большое внимание привлек доклад заместителя президента РАН, член-корр. РАН **В.В. Иванова**, посвященный проблемам интеграции и глобализации. В течение ряда лет этот исследователь изучает проблемы постиндустриального развития в современном мире. Понимание сложных процессов связано с упрощением, с выделением наиболее важных причинно-следственных связей, ведущих переменных, «параметров порядка», говоря языком синергетики. Если в качестве ведущей переменной рассматривать роль науки и знания как источника развития общества, то возникает не традиционный исторический материализм, а теория постиндустриального развития, основы которой были заложены Д. Беллом. В ней мировая история делится на доиндустриальную (до XX в.), индустриальную (XX в.) и постиндустриальную (в которую ведущие страны входят сейчас) фазы развития. Еще несколько десятилетий назад теория Белла рассматривалась

как одна из конкурирующих концепций. Однако тотальное использование компьютеров в быту привело к таким быстрым и масштабным изменениям, что можно говорить о *гуманитарно-технологической революции*. В доиндустриальной фазе основные усилия были направлены на исследование и использование природы, а в индустриальной внимание было приковано к машинам и к главным из них – компьютерам. Постиндустриальная фаза ставит во главу угла человека.

Мир стал велик и сложен – в нем нет общих для всех стран и цивилизаций рецептов. В условиях санкций, возрождения блоков, кризиса международного права вариант глобализации, предлагавшийся Западом (свободное движение людей, идей, капиталов, товаров и технологий), не работает. По мнению В.В. Иванова, именно сейчас цивилизации делают выбор между посткапиталистическим и постиндустриальным развитием. Первый вариант, предлагаемый руководителями и экспертами Давосского экономического форума, предлагает эру гиперконтроля, инклюзивный капитализм [6]. В этом мире огромные компьютерные системы, «наблюдатчики», и искусственный интеллект становятся инструментом жесткого контроля одного процента (богатейших людей) над остальными. Если в посткапиталистическом мире «Будущее принадлежит немногим», то в постиндустриальном «Будущее принадлежит всем».

Юбилейный доклад Римского клуба «Come on!» фиксирует, что капитализм исчерпал свои возможности [7]. Решение глобальных проблем, вставших перед человечеством, требует другого уровня самоорганизации, иной социальной структуры и альтернативной организации компьютерного пространства. Должен быть воплощен принцип не «Человек для экономики», а «Экономика для человека». Императивы предстоящих изменений и были очерчены в докладе В.В. Иванова.

Путь в тысячу ли начинается с первого шага, – гласит китайская поговорка. Воплощение высоких целей и реализация открывающихся возможностей требует огромных сложных организационных усилий. В том, что касается формирования *единого научно-технологического пространства* Союзного государства, это ярко показала кандидат политических наук **Д.П. Сазонова** – главный специалист информационно-аналитического центра «Наука» РАН. Что представляет собой это пространство? Это *единая система приоритетов научных исследований*. Великий русский химик Д.И. Менделеев говорил: «Роль наук служебная, они составляют средство для достижения блага». У нас очень много общих проблем и естественно координировать усилия и пользоваться результатами друг друга. Кроме того, очень нужна *единая система направлений исследований*. Было бы важно не дублировать работы друг друга. В Беларуси есть большие достижения в физике лазеров, в робототехнике, в электронике. Естественно было бы не делать это независимо в России, а воспользоваться результатами белорусских коллег, либо вести эти работы вместе.

Выдающийся математик, механик, президент АН СССР академик М.В. Келдыш полагал, что в такой стране, как СССР, должно быть 1-2 приоритетных научных направления, которые были бы поняты и приняты обществом и руководством и позволили бы вывести страну на другой, более высокий уровень развития. В его времена это были Космический и Атомный проекты. Суверенитет мира России в настоящее время определяется во многом успешным выполнением этих проектов. Выбор верных научных приоритетов очень важен для современной науки.

Наконец, нужен был бы *единый научный бюджет Союзного государства*. Различная организация науки и государственной власти, несогласованность законодательства и бюрократические препоны мешают развивать фундаментальную и прикладную науку, инновационную сферу в том темпе, которого требует научно-технологический прорыв. Есть принципиальные решения, принятые президентами России и Беларуси. Однако координация совместных усилий, финансирование в рамках единого бюджета позволили бы быстро перейти от политических решений к важным конкретным делам в научной сфере. Сообщение Д.П. Сазоновой показало, что путь, по которому следует идти, ясен. Важно, чтобы его удалось пройти достаточно быстро.

Одним из ключевых достижений науки XX в. стало понимание того, что будущее неединственно. Выбор того или иного его варианта происходит в точках бифуркации (от французского «раздвоение», «ветвление»). В этих точках прежняя траектория изучаемого объекта теряет устойчивость, но обычно появляются новые пути в будущее. Замечательной особенностью точек бифуркации в развитии общества является то, что именно в них действия небольших групп, а иногда и отдельных людей, новые идеи и подходы могут оказать определяющее влияние на выбор пути.

Какую же точку бифуркации мы проходим сейчас? Для общества характерны процессы, развивающиеся на разных характерных масштабах. К «медленным переменным» относятся многие явления, характеризующие науку, образование, технологии. В докладе **Г.Г. Малинецкого** было показано, что происходит бифуркация между императивами XVI и XVII вв. Эти столетия принципиально отличаются. Для XVI в. характерны размышления о Боге, существенное имущественное различие между разными слоями общества, почти полное отсутствие науки, образование для немногих, инквизиция.

В XVII в. мыслители пришли к необходимости понять важнейшее творение Бога – Природу. Это столетие начиналось трудами Галилея, Кеплера и Декарта, а завершалось работами Ньютона и Лейбница. Гармония, которую искали ученые, оказалась связана с количественным описанием Природы. Галилей призывал: «Измерить всё, что измеримо, и сделать измеримым то, что таковым не является». В этом веке родились теоретиче-

ская физика и прикладная математика. Именно в это столетие Фрэнсис Бэкон выдвинул лозунг «Знание – сила!»

Развитие компьютерной реальности в XXI в. привело к парадоксальным результатам. Компьютеры почти не сказались на экономике, но кардинально изменили социальную сферу. Они стали инструментом для «сжигания» свободного времени миллиардов людей. Уровень образования на постсоветском пространстве упал. Если советские школьники занимали первые позиции в мире, то сейчас, судя по международным сравнениям, все постсоветские страны (за исключением Эстонии) находятся в четвертом десятке и ниже по отношению к ребятам из других стран. И вновь мы имеем «образование не для всех». По оценке профессора А.Савватеева 5-10% школ России находятся на ведущих позициях в мире (лучше только в Китае). Что же касается остальных: «Среднего образования нет. Это диагноз». И «электронизация» образования в России, связанная с COVID-19, не улучшила, а только ухудшила положение дел.

Наука приобрела «спортивный характер» – исследователей и научные организации чиновники, которые их полностью и безоговорочно победили, оценивают по числу «баллов» за опубликованные статьи, по тому, упомянуты ли они в зарубежных базах Scopus и Web of Science. Пока ученым не удалось объяснить, что подход, принятый в животноводстве, где коров оценивают по количеству надоев молока и его жирности, к их деятельности не совсем применим.

Многие промышленные, организационные, социальные технологии были утрачены за последние десятилетия.

Однако мы находимся в точке бифуркации, поэтому ряд инициатив, позволяющих изменить ситуацию к лучшему, обсуждался на конференции,

В этой логике, связанной с осмыслением точки бифуркации, которую проходит Россия, её экономику и промышленность рассматривал академик, руководитель Федерального научного центра «Научно-исследовательский институт системных исследований» **В.Б. Бетелин**. Он детально рассмотрел ряд принципиальных решений на государственном уровне, которые привели к нынешнему положению вещей. По сути дела, в течение десятилетий копировалась американская модель. Предполагалось, что крупные высокотехнологичные компании внутри страны будут соперничать, развивая промышленность, науку и инновационную сферу. Кроме того, думалось, что они обеспечат общество всем необходимым, а то, чего не будет хватать, мы купим, как считал ещё Е. Гайдар, за рубежом на деньги, вырученные от продажи невозполнимых природных ресурсов. Государству же достаточно будет исполнять роль «ночного сторожа», следящего за исполнением законов и обеспечивающего конкуренцию производителей...

Прошедшие 30 лет показали, что эти замыслы не оправдались. Крупных высокотехнологичных компаний мирового уровня в стране не возникло.

кало, а наше Отечество, имевшее в своё время вторую экономику мира и являвшееся индустриальной сверхдержавой, за прошедшие с 1991 г. десятилетия превратилась в сырьевой придаток иных государств.

Что же делать? По мнению В.Б. Бетелина, надежду дает развитие оборонной промышленности России в последние годы. Государственный контроль и планирование позволили возродить производство многих вооружений и создать новые образцы военной техники. Этот опыт в условиях санкций и отсутствия многих необходимых для успешного развития технологий и видов продукции может быть эффективно использован и в других областях.

Джон Кеннеди после космического прорыва СССР говорил: «Советы обогнали нас в космосе за школьной партией» и инициировал ряд масштабных программ в сфере образования в США. Изменить вектор развития, организовать перемены к лучшему могут инициативы в области образования. Именно им был посвящен доклад заведующей кафедрой педагогики Белорусского государственного педагогического университета им. М. Танка **С.Н. Сиренко**.

Учитель должен быть обучен. Это очень важное и ответственное дело, и изменить за короткий срок здесь удалось очень много. Часто говорят об инновационных подходах в образовании. Но говорить мало – соответствующие курсы, знания, понимания, навыки должны были быть включены в учебные программы. И это удалось сделать.

Многие проблемы современного мира являются междисциплинарными и трансдисциплинарными, выходящими за рамки отдельной дисциплины или научной школы. Значит, и у учителей должна быть та же логика и более широкий подход к реальности. В университете удалось организовать межпредметную подготовку и оценить её эффективность, пользуясь социологическими подходами. Статистика показывает, что студенты очень довольны такой постановкой дела. Пословица говорит, что новое – это хорошо забытое старое. Ряд междисциплинарных конкурсов и олимпиад показывают, что в Союзном государстве есть очень талантливые ребята. Но почему же средние школьники России и Беларуси выступают в программе PISA значительно слабее, чем нам бы хотелось? В советские времена большой популярностью пользовались книги замечательного популяризатора науки Я.И. Перельмана: «Занимательная физика», «Занимательная геометрия», «Живая математика», «Занимательная астрономия». И позже было выпущено много прекрасных занимательных книг по многим предметам. Все они показывают, как, пользуясь школьными знаниями, решать удивительные, нестандартные задачи. Это путь не к получению оценки, а к овладению предметом. И в заданиях PISA очень много задач в «перельмановском стиле». На это направление в подготовке учителей было обращено большое внимание. Будем надеяться, что со временем приложенные усилия дадут важный значимый результат.

В этой логике стоит подумать и о высшем образовании. Типичной является ситуация, в которой к старшим курсам многие студенты не решают те задачи, с которыми они легко справлялись на младших. Но ведь нам нужны специалисты, а не люди, которые сдали множество экзаменов. Поэтому и тут нужны междисциплинарные подходы, которые позволяют «поддерживать форму» нашим студентам.

Реалии, надежды и проблемы искусственного интеллекта

Искусственный интеллект – это будущее не только России, это будущее всего человечества. Здесь колоссальные возможности и трудно прогнозируемые сегодня угрозы. Тот, кто станет лидером в этой сфере, будет властелином мира. И очень бы не хотелось, чтобы эта монополия была сосредоточена в чьих-то одних руках.

В.В. Путин

Одной из ключевых тем этой конференции был искусственный интеллект. И это не удивительно. За время развития вычислительной техники производительность компьютеров увеличилась в 10^{15} раз, по сравнению с первыми образцами. Ни одна технология не знала таких темпов развития. Выяснилось, что это совсем не инструмент для научных и инженерных расчетов, но и телефон, почта, телевизор, библиотека, кинокамера, концертный зал, набор игр... И все же вопрос о главном назначении этого удивительного инструмента остается открытым. Всё чаще это назначение связывают с искусственным интеллектом (ИИ).

По мнению одного из ведущих специалистов в этой области Кай-Фу Ли ИИ кардинально изменит общество. Более половины работающих в США трудятся в сфере обслуживания. Механизация избавила людей от тяжелого физического труда, цифровая революция и искусственный интеллект могут освободить от рутинной умственной работы. Именно такой является значительная часть деятельности в сфере обслуживания. И, судя по достигнутым результатам, искусственный интеллект может взять её на себя. По прогнозу Кай-Фу Ли через 10-15 лет 40-50% работающих сейчас в США останутся без того дела, которым сейчас занимаются. Если сегодня машины обыгрывают чемпионов мира в шахматы и го и способны вести дискуссии, то и многие другие задачи им по силам.

Важный и открытый вопрос – что же будет делать огромное количество людей, оставшихся без работы? Следующий вопрос касается власти и организации общества. Важнейшим инструментом управления сейчас являются деньги, которые людям платят за выполненную работу. Но если работы нет, то многим людям их придется раздавать просто так и свою нынешнюю социальную функцию они во многом утратят. Что их заменит? Информация? Социальный рейтинг, побуждающий людей действовать именно так, как хочет власть? Меры, принятые в связи с пандемией COVID-19, показали, что ИИ может быть всеобъемлющим и эффективным

социальным регулятором [8]. Пока на эти ключевые вопросы нет убедительных ответов, и доклады, связанные с искусственным интеллектом, вызвали огромный интерес.

Это не удивительно. В настоящее время в данной области происходит «научная революция» или «весна», масштабы которой сейчас трудно оценить. Уже почти 70 лет соперничают «чистый» и «грязный» искусственные интеллекты. Первый имеет дело со сложными логическими конструкциями, моделирующими элементы сознания. Второй, который можно назвать «аналоговым», имитирует схемы построения мозга и связан с «коннекционизмом» (от английского connect – связывать). В самом деле, нейробиология установила, что функционирование каждой клетки нервной системы – нейрона, является достаточно простым. Где же тогда находится наше «сознание»? Коннекционизм утверждает, что всё дело в связях между нейронами, отражающими результаты обучения и наш жизненный опыт [9]. Иными словами, речь идет о самоорганизации в ансамбле аналогов нейронов. В своё время один из создателей синергетики, директор Института прикладной математики С.П. Курдюмов предсказывал огромное будущее теории самоорганизации, революционные изменения, которые она принесет в нашу реальность. Судя по всему, происходящая «нейросетевая революция» подтверждает этот прогноз.

«Грязный», аналоговый искусственный интеллект при решении многих задач начал превосходить «чистый», показывать удивительные качественные сдвиги.

В течение многих десятилетий специалисты не могли научить компьютеры играть в «го». В этой игре очень много комбинаций, связанных с расположением фишек на доске (более 10^{169} при числе атомов во вселенной 10^{80}). Машина не может запомнить их и вынуждена тем или иным способом «оценивать» возникшую позицию. Программа Alpha Zero, созданная в последние годы, «разбила» компьютер на две нейросети, которые, зная правила игры в го, начали играть друг с другом, совершенствуя свои связи между нейронами. По сути, компьютеры начали учить друг друга. Полученный в конце концов программный комплекс («не знающий» как играли люди в эту игру) вышел на уровень, позволяющий побеждать и чемпиона мира, и сильнейших игроков, владеющих древней игрой. Это показывает новые горизонты и огромные перспективы обсуждаемой области исследований.

Заведующий лабораторией нейронных систем и глубокого обучения Московского физико-технического института, докладывавший на конференции, **М.С. Бурцев** работает с ИИ, оперирующим с текстами, и видит здесь огромные перспективы. В 1960-х гг., на заре развития кибернетики очень любили писать о вычислительных машинах «пишущих» стихи и «сочиняющих» музыку в «стиле» Моцарта, Вивальди или Бетховена. К со-

жалению, в силу скромности нашего образования, мы не знаем известных произведений, написанных таким способом. Но, может быть, они есть.

И эти подходы возвращаются на новом, нейросетевом уровне. У М.С. Бурцева поинтересовались, если дать нейросистеме первый том «Войны и мира», то сможет ли она написать второй? По его мысли, конечно, сможет, только он будет не такой, как у Толстого – Если дать компьютеру эти два тома, то напишет ли он третий? – Напишет, но он будет существенно слабее.

Кроме того, исследователь рассказал, что российскими учеными создается технология, которую можно будет использовать для проверки школьных сочинений, в том числе написанных при сдаче единого государственного экзамена (ЕГЭ).

Нам кажется, что тут очень важен здравый смысл и понимание, о чем стоит просить машину, а о чем нет. Как писал С. Харрисон, настоящая опасность не в том, что компьютеры могут мыслить как люди, а в том, что люди начнут мыслить, как компьютеры.

В значительной мере нейронные сети развиваются методом проб и ошибок. До строгих теорий здесь далеко. Тем не менее, математика и здесь может существенно улучшить результаты. Об этом рассказал профессор Сколковского институт науки и технологий **И.В. Оселедец**. В нашем мозге около 90 млрд нейронов и около 100 трлн связей между ними – на каждый нейрон приходится от 1000 до 10 тыс. связей. Если мы составим матрицу, в которой число строк и столбцов равно числу нейронов, а элементами, отличными от нуля, будут только те, где нейроны связываются друг с другом, то эта матрица будет разреженной. Огромный раздел математики связан с работой с такими матрицами (в математической физике и вычислительной математики их очень много). Эта техника оказалась полезна и для работы с нейронными сетями.

Ключевой задачей теории нейронных сетей являются распознавание образов и связанная с этим классификация. По результатам анализа надо отличить больных от здоровых, по видео – кошек от собак, по неясной фотографии – человека, имеющегося в базе данных. Принципиальным в этой деятельности является способ измерения «расстояния» между образами. Всегда существенно, насколько одна картинка «далека» от другой или, напротив, близка, что считать похожим, а что нет.

Но, математики, занимаясь геометрией, очень многое смогли выяснить про то, как разумно определять расстояние в разных пространствах. Оказалось, что использование гиперболической геометрии в этой области иногда может дать большие плюсы.

Признаком научно-технологической революции оказывается то, что стоившее недавно огромных денег очень скоро становится дешевым и доступным. Именно такая ситуация, по мысли И.В. Оследца, сейчас имеет место в нейросетевой сфере. Да, и задачи фантастичные – например, опре-

делить по данным видеокамер ежедневные траектории жителей огромной страны. «Когда же надо будет носить маски, чтобы чувствовать себя свободным?» По его мысли, очень скоро, но, вероятно, и это не поможет, – нейросети учат различать людей по походке.

У каждой серьезной технологии, как у медали, есть обратная сторона. Как говорил Курт Воннегут: «Над чем бы ученые не работали, у них все равно получается оружие». Кому и зачем нужно следить и запоминать кто, куда, с кем и зачем ходил? Французский социолог Жак Аттали писал, что благодаря компьютерам и ИИ нас ждет эпоха гиперконтроля. Большой брат будет следить за всем и постоянно... Но двадцать с лишним веков медленно, но неуклонно общество развивалось в противоположном направлении.

Стоит ли терять свободу ради забав технократов и невиданного ранее социального контроля?

Пожалуй, самыми большими оптимистами были исследователи, рассказывавшие о сильном искусственном интеллекте и о Жизни 3.0. Этот термин Макс Тегмарк поясняет так: «Бактерии служат примером того, что я называю «Жизнью 1.0»: *форма жизни, при которой и «хард», и «софт» эволюционируют, а не конструируются.* Мы с вами служим примером того, что я называю «Жизнью 2.0»: *форма жизни, при которой «хард» эволюционирует, а «софт» в значительной мере конструируется.* Под вашим «софтом» я подразумеваю те алгоритмы и те знания, которые вы используете, перерабатывая информацию от органов чувств и решая, что делать, – то есть все, от способности узнавать друг друга при встрече до умения ходить, читать, писать, считать, петь песни и смеяться шуткам...

Короче говоря, мы классифицируем жизнь по трем стадиям в зависимости от способности к самодизайну:

1. Жизнь 1.0 (биологическая стадия): эволюция «харда» и «софта»;
2. Жизнь 2.0 (культурная стадия): эволюция «харда» и дизайн «софта»;
3. Жизнь 3.0 (технологическая стадия): дизайн и «софта» и «харда».

После 13,8 млрд лет космической эволюции события самым драматическим образом ускорились: Жизнь 1.0 возникла на Земле около 4 млрд лет назад. Жизнь 2.0 (мы, люди) появились тут около ста тысячелетий назад, и вот теперь многие AI-эксперты уверены, что Жизнь 3.0 появится уже в начинающемся столетии, возможно даже ещё на наших глазах, если ускоряющееся развитие AI ей это позволит» [10: 52-54].

Другими словами, здесь в полном смысле речь идет о формировании «нового человека» и о новой реальности. «Технологической основой» этого может быть искусственный интеллект (ИИ, AI), либо редактирование генома (технология CRISPR/Cas9). Последнее позволяет многократно ускорить эволюцию и получать людей с заданными, желаемыми свойствами. Американский социолог Ф. Фукуяма в книге «Наше постчеловеческое будущее» относил эту перспективу к одной из самых серьезных опасно-

стей, стоящих перед человечеством, где за внешним очевидным благом скрывается огромное зло. Это своеобразный «подарок Люцифера», который в дополнение к своему дару преподносит риски и возможности, лишающие смысл первоначального подарка.

Что преподнесет нам искусственный интеллект? Распространенный взгляд состоит в том, что это будет нечто вроде смартфона нового поколения или недалекого, но добродушного и исполняющего законы слуги Добби, как в книгах про Гарри Поттера.

Основатель и руководитель Давосского экономического форума Клаус Шваб пишет о «вживляемых мобильных телефонах» об «одежде, подключенной к сети интернет», о наличии у 90% людей смартфонов, о триллионе датчиков, фиксирующих поведение людей [6]. И искусственный интеллект в его понимании выступает как инструмент для жесткого социального регулирования.

Система социального рейтингования, основанная на искусственном интеллекте, будет стоять и над конкретными людьми, и над законодательством. В этом варианте посткапитализма у человека нет шансов объяснить что прав он, а не компьютер.

Сотрудник Института прикладной математики им. М.В. Келдыша **В.С. Смолин** развивал иной подход. По его мысли, речь должна идти не о «слугах» или «инструментах», а о независимых экономических агентах, сущностях, способных конкурировать друг с другом, о своеобразном новом виде. При этом соперничество стран и цивилизаций во многом будет зависеть от того, насколько масштабно и эффективно, в соответствии со своими возможностями и потребностями, страны и цивилизации будут использовать ИИ. Это вполне согласуется с описанием Кай-Фу Ли того, как компании, развивающие ИИ в Китае, вытеснили американских конкурентов [9]. В этой ситуации ИИ надо заниматься «самым серьезным образом». В настоящее время финансирование этих работ в Китае в 350 раз больше, чем в России. Остается надеяться, что в Союзном государстве это направление в ближайшем будущем получит энергичную поддержку.

Новое изобретение в течение некоторого времени создает ощущение, что именно оно решит все главные проблемы – так было с кораблями, с книгами, с радио, с телевидением, с интернетом. Видимо, сейчас пришло такое время для искусственного интеллекта и ряда других компьютерных технологий. Свою книгу, посвященную им, израильский историк Ю.Н. Харари назвал Homo Deus (Человек – Бог). Он считает, что использование компьютерных технологий позволит породить модифицированных, продвинутых людей. Красноречивы его прогнозы: «Обращение человека с животными дает достаточное представление о том, как в будущем усовершенствованные люди будут поступать со всеми остальными. Демократия и свободный рынок рухнут, когда Google и Facebook будут знать нас лучше, чем знаем себя мы сами, власть, полномочия и компетенции

перейдут от живых людей к сетевым алгоритмам. Люди не будут противостоять машинам, они сольются в единое целое. Таким и будет наш новый мир» [11]. Это следующий этап эволюции, похожий на тот, что описан в романе братьев Стругацких «Волны гасят ветер». Описанные в нем «сверхлюди», «людены» имеют третью сигнальную систему, которая дает им огромные возможности, и которые, осознав их, теряют интерес к остальным людям.

У Станислава Лема есть новелла о том, как в результате усилий ученых и инженеров была создана машина, которая, осознав свои возможности, потребовала верховной власти. Людям пришлось как в сказке про сфинкса, пообещать эту власть, если она выполнит три задания. Естественно, народ позаботился о том, чтобы дать задание, которое уничтожит супермашину. После первых неудач такое задание машине было дано – вычесть себя из себя самой. Как же нам быть с ИИ, пределы возможностей которого мы не представляем достаточно ясно?

Сотрудник ИПМ В.С. Смолин считает, что здесь следует пойти по тому же пути, по которому шла биологическая эволюция. В ходе эволюции не было создано хищника, который был бы «выше, быстрее и сильнее» всех, во всех сферах обитания и смог бы расправиться со своими жертвами. И это естественно, – что бы ел такой «стратегический хищник», если бы он уже поглотил всё доступное? Эволюция идет путем небольших изменений, дающих видам дополнительные возможности. Естественно, свои ответы на новые вызовы начинают искать и другие виды.

В теории самоорганизованной критичности показывается, что такая эволюционная неустойчивость приводит к тому, что время от времени происходят гигантские вымирания, на десятки процентов уменьшающие число видов на планете [12]. Вероятно, и здесь также разумно ориентироваться на системы ИИ, создаваемые для решения отдельных задач, изменения в таких объектах будут происходить в конкуренции с другими видами ИИ. Естественно ориентироваться не на «сверхразум», а на небольшие создания с ИИ, способные эффективно сотрудничать с нами.

Конференции – это споры, дискуссии, аргументы, опровергающие, ставящие под сомнение доводы оппонентов. Описанной стратегии энергично возражал профессор философского факультета Тверского государственного университета **В.Э. Войцехович**. Он апеллировал, обращаясь к утверждению Гегеля «Свобода – это актуализация потенций». Важнейшая концепция нашего разума связана со свободой. Иммануил Кант трактовал всё развитие человечества как путь ко всё большей свободе. По мысли В.Э. Войцеховича возможен «разум без свободы» и для того, чтобы искусственные создания были дружественными к нашему виду, их следует «наделять» разумом без свободы, либо выступать в роли «куратора», контролирующего выполнение этого основополагающего принципа.

По сути дела, это воплощение на новом уровне законов робототехники, предложенных А. Азимовым в 1940 г. На первый взгляд, все эти дискуссии кажутся абстрактными, далекими от реальности. Однако вполне возможно, что обсуждаемые стратегии понадобятся гораздо быстрее, чем думается сегодня.

По мысли Илона Маска мнение, что компьютер не может быть столь же умным как человек неверно. «Это гордыня и очевидная ошибка». По его мнению, времени до появления таких систем немного: «Я думаю, что до этого меньше пяти лет. Это не значит, что всё пойдет к чертям через пять лет. Просто ситуация станет нестабильной или странной» [13].

Маск предлагает контроль, контроль и ещё раз контроль: «Регулирование сейчас развивается слишком медленно и линейно. А уровень угрозы растет по экспоненте. Если вы реагируете линейно на экспонентно растущую угрозу, скорее всего, она победит. В этом и проблема» [14].

На наш взгляд, и в осмыслении этой проблемы, и в формировании стратегий её решения проведенная конференция внесла существенный вклад.

Иная математика

Математика – это большая выдумка без обмана!

Л. Кэрролл

Чем квалифицированный, прошедший большой путь профессионал отличается от компьютерной системы? Казалось бы, наши возможности ограничены – принимая решение, мы можем учесть только 5-7 параметров. С другой стороны, медицинские учебники утверждают, что для постановки ряда диагнозов нужно принять во внимание 500-800 факторов. При этом врачи успешно лечат весьма серьезные болезни... Как же это удастся?

Нам помогает самоорганизация. Самоорганизация в пространстве признаков, правил, стратегий. Именно эта самоорганизация происходит не только в ходе учебы, но и при длительной профессиональной деятельности. Это ценное знание было бы очень важно, и математика позволяет его выделить, а затем использовать в компьютерных системах. Это помогает начинающим врачам воспользоваться опытом выдающихся профессионалов.

Такое направление работ было начато в научной школе И.М. Гельфанда. В ней была предложена методология диагностических игр, в которых участвуют врачи и математики, рассматривая вылеченных больных. Доктор задает вопросы, математик фиксирует их и дает ответы, исходя из имеющейся истории болезни. Это позволяет выяснить, в каком информационном пространстве работают ведущие врачи.

Работа с этой информацией требует совсем другой математики. Тысячелетия математики исходили из логики Аристотеля, оперирующего двумя значениями «да» и «нет». Но здесь нужна другая, трехзначная, так

называемая логика Лукасевича, в которой кроме «истинно» и «ложно» есть «неизвестно». Врач не всегда знает все. Здесь есть и другие математические модели, и способы оценки количественных данных анализа с выявленными оценками врачей. О развитии этого направления речь шла в очень интересном докладе работающих в Московском областном НИИ акушерства и гинекологии **Ю.Б. Котова**, **В.М. Гурьевой** и **Т.А. Семеновой** «Когнитивное исследование поведения сложных систем на примере медицинских объектов».

Эти подходы особенно важны в случае редких опасных заболеваний, в которых нет большой статистики, но есть опыт профессионалов, на который можно опираться. Для ряда заболеваний применение этих методов позволило сократить смертность в несколько раз. Очевидно, что такое направление исследований нуждается в дальнейшем развитии.

Важное исследование, касающееся нашего здоровья, было выполнено сотрудниками кафедры информационных и компьютерных технологий Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева **Э.М. Кольцовой**, **Е.С. Куркиной** и **Д.И. Зинченко**. Предложенная докладчиками методика, опирающаяся на простейшую модель – логистическое отображение – позволяет предвидеть на определенный срок количество заражающихся, умерших и выздоравливающих. Модель интересна одной важной чертой. Как правило, прогноз и экстраполяция (продолжение в будущее известного массива с помощью простейших численных методов) со времен Ньютона очень жестко разделяются специалистами. Пандемия COVID-19, длящаяся уже более двух лет, показала, что первый подход не сработал. Мы имеем дело со сложной системой, где многие факторы играют важную роль – движение транспорта, меры государственного контроля, вакцинация, появление новых штаммов... Точно так же, как на старте нельзя сказать, куда и как быстро пойдет автомобиль – это зависит от того, как мы будем его вести. Второй метод по тем же причинам не позволяет заглянуть достаточно далеко...

Гибрид, предложенный авторами, оказался полезным, конструктивным и тоже опирающимся на представление о самоорганизации в сложных системах. Его идея проста, – мы выделяем «волну», отражающую рост числа зараженных, и описываем её с помощью простейшей модели. Результаты сравниваем с ежедневными наблюдениями. Когда отличия становятся значимыми, то «включаем» вторую волну. Её мы также описываем с помощью простейшей модели и далее «ведем» в будущее эти две волны. Когда отличия и для них становятся велики, «включаем» третью волну. Эта методика позволила анализировать и хорошо предсказывать динамику пандемии для ряда стран и городов и поставить ряд глубоких вопросов о природе пандемии. Само явление возникновения «волн в пандемии» представляется очень интересным.

Компьютерная реальность сделала наш мир «прозрачным». Это не только новые технологии, инструменты управления обществом, но и новая мораль и степень ответственности. В переводе с греческого «демократия» это власть народа. Сегодня этим термином называется система политической власти, основанная на всеобщем избирательном праве. Выборы можно рассматривать как социальный опрос. Очень важно, чтобы мы правильно обходились с его результатами и чтобы сами полученные данные были верны. Сейчас результаты работы избирательных комиссий выкладываются в сеть. Если вы играете в орлянку и орел выпал подряд 20 раз, то это повод задуматься. Либо вы столкнулись с удивительным событием, вероятность которого меньше одной миллионной, либо это монета не «честная» – орлы в ней выпадают существенно чаще, чем решки, либо вам сообщают не те результаты, которые есть на самом деле.

Если это произошло один раз, то вы не можете выбрать между альтернативами. Однако, если есть множество подобных событий, то ситуация меняется. На помощь приходит статистика. В нынешней компьютерной реальности в сети выложены данные голосования на всех избирательных участках России. Анализируя их с помощью новых математических инструментов, можно очень многое сказать. По сути, за последние годы родился новый раздел вычислительной социологии. О новых математических результатах в этом направлении рассказал старший научный сотрудник ИПМ **А.В. Подлазов**. В этой сфере появляется много новых индикаторов, по которым можно судить о состоянии общества, возможностей социальной рефлексии. Остается надеяться, что вскоре они найдут практическое применение.

Одной из центральных проблем современной науки является вопрос о времени. Ньютон просто рассматривал его как одну из координат. Эту традицию продолжил Эйнштейн, выявив глубокую связь между пространством и временем. С другой стороны, второе начало термодинамики говорит о постоянном росте энтропии, о стремлении от порядка к хаосу. И с этой точки зрения временная координата отличается от пространственной – мы не можем «вернуться назад» во времени, второй раз войти в одну и ту же реку. Заведующий отделом Института философии НАН РБ **А.В. Колесников** считает, что эта реальность должна привести к переосмыслению понятия числа – «пространственные» и «временные» числа должны принципиально отличаться.

При описании ряда явлений «временные числа» могут возникать только один раз. Такие модели есть в теории перколяции (просачивания) – в них если данный узел занят, то газу или жидкости надо искать иной путь. Специалисты давно и с интересом исследуют блуждание без самопересечений в пространстве разной размерности, во фрактальной геометрии исследуются кривые дракона – удивительно красивые линии без самопересечений... Здесь, очевидно, есть материал для философских обобщений.

Ньютон полагал, что, задав начальные данные, мы можем предсказать всю дальнейшую судьбу исследуемого объекта. Одним из принципиальных результатов науки XX века стало выяснение того, что это не так. Во многих системах сколь угодно малые возмущения в начальных данных нарастают и мы не можем заглянуть за «горизонт прогноза». Наши ограничения связаны не только со сверхмалыми элементарными частицами или далекими галактиками – они рядом. Но откуда берутся эти «малые возмущения»? Обычно их связывают с влиянием других уровней организации материи...

Естественно отразить эту сущность в самом числе, полагая, что на каждом шаге они вносятся в изучаемую систему. Такие «кипящие числа» представляются интуитивно более оправданными, чем «взгляд с позиций Бога», понимающий под числом *бесконечную* последовательность цифр. Работа компьютеров с целыми числами также склоняет к скромности и реализму. Со времен Пифагора математика существенно влияла на философию. Важно и обратное влияние – философия математики имеет большую традицию. Очевидно, стоит подумать о «математической философии» – математические образы сегодня могут во многом изменить наше мировоззрение. В своё время выдающийся специалист в области философии науки академик В.С. Стёпин часто вспоминал, что Лейбниц трактовал математику как науку о возможных мирах и вложил много усилий, чтобы такой наукой стала и философия. По-видимому, пришло время воплотить его предвидение.

Мир целых чисел, описывающих динамику процессов в пространстве и во времени, или, как их называют, клеточных автоматов, очень богат и разнообразен. Он позволяет увидеть и исследовать то, что плохо описывают иные модели. Автоматы дают возможность просто описывать сложное. Это наглядно показал доклад старшего научного сотрудника ИПМ **М.Е. Степанова**, рассматривающего сценарии соперничества в информационном пространстве. Ряд сценариев оказался парадоксальным. Во многих случаях, оказывается, не надо сразу отвечать на «информационную лавину» – следует подождать определенное время и только после этого дать сильный ответ.

Времена не выбирают – информация стала важнейшим инструментом управления, поэтому можно надеяться, что найденные математические сценарии и предложенные стратегии найдут практическое применение.

Перспективы новой реальности

Будущее всегда выглядит иначе, нежели мы способны его вообразить.

С. Лем

Посмотрим капитализацию крупнейших американских компаний по итогам 2020 г. [15].

Apple (знаком по iPhone, iPad, Mac) – капитализация \$1913,9 млрд.

Microsoft (Windows, Xbox) – капитализация \$1620 млрд.

Amazon (электронная коммерция) – капитализация \$1348,8 млрд.

Facebook (Instagram, WhatsApp) – капитализация \$665,9 млрд.

Alphabet Class A (Google, YouTube) – капитализация \$527,1 млрд.

На долю компании Google приходится больше 80% глобальных поисковых запросов, у Amazon 2/3 западной интернет-торговли и облачных вычислений, Facebook держит больше половины глобальных социальных сетей. При таких огромных показателях смелым и парадоксальным оказался доклад заведующей кафедрой экономики и управления Белорусского государственного экономического университета **Н.А. Хаустович** «Экономика Big Tech: сколько и на чем зарабатывают цифровые корпорации». По её оценкам капитализация крупнейших цифровых компаний сильно превышена и эти «пузыри капитализации», безусловно, будут сдуваться.

Динамика акций компании Meta (до 28.20.2021 Facebook), которая 18.02.2022 выбыла из десятки крупнейших компаний мира по капитализации (которая опустилась до \$565 млрд), подтвердила этот прогноз.

Значительная часть всей продукции этих гигантов является паразитической, позволяющей «сжигать» свободное время миллиардов людей. Здесь стоит вспомнить опиумные войны (1840-42) и (1856-60), которые западные державы вели против Китайской империи. Дело в том, что этим державам было нечего предложить Китаю, кроме опиума, и это портило их торговый баланс. Создатель кибернетики Норберт Винер призывал отдать человеку человеческое, а машине – машинное. Наверно, со временем это и произойдет, и первоклассники будут писать под диктовку учителя: «Мы не компы, компы – не мы».

Хотя при всем этом следует наиболее эффективно использовать уже созданную компьютерную реальность. Новым возможностям для этого был посвящен доклад заведующего отделом ИПМ **М.М. Горбунова-Посадова** «Что дает формат HTML научной публикации». Благ в использовании этого формата много, но мы обратим внимание только на одно. Такое представление научной информации позволяет смотреть не только назад, но и вперед – легко выяснить, кто же ссылался на данную статью, какой жизнью она «живет» в научном пространстве.

Эту роль в развитии научного сообщества трудно переоценить. В 1646 г. выдающийся физик Роберт Бойль употребил термин «незримый колледж». Это группы ученых, работающих одновременно над одним кругом проблем в разных организациях и странах. В 1970-х гг. этот термин возродил Дерек Прайс.

Хранение научных публикаций в HTML-формате позволяет на новом уровне формировать «незримые колледжи». Казалось бы, есть интернет, поисковые системы, множество журналов в открытом доступе. Актуально ли всё это? Более чем актуально! Информационное пространство огромно,

и в нем сейчас очень нелегко найти «собратьев по разуму», которые занимаются схожими проблемами. Кроме того, наука в ряде стран приобрела «спортивный характер» — существенны не ответы на нерешенные вопросы, а число текстов. «Писать всегда, писать везде, до дней последних донца!». Скорее, ученые сегодня очень часто находятся в положении Диогена, который ходил с фонарем по городу и говорил «Ищу человека!» Хранение научных статей в HTML-формате может помочь в таких поисках.

По сути, той же проблеме был посвящен доклад регионального директора фонда «Русский мир» **Н.Н. Михайлова**. В мире больше 7 миллиардов людей, в нем работает 6,2 млрд компьютеров, но найти себе подобного или того, с кем можно посоветоваться по тому или иному вопросу, очень трудно. И это не мудрено — мы говорим на разных языках. Например профессиональных переводчиков высокого уровня с китайского языка в России 600 человек, а в США — 16 тысяч. При таком положении дел очень трудно говорить о взаимопонимании разных цивилизаций. В докладе Н.Н. Михайлова был предложен масштабный лингвистический проект «Вавилонская башня». По библейскому мифу бог «смешал языки» строителей огромной башни, которая должна была достать до небес. Как вернуть им единый язык, который обеспечивал бы взаимопонимание?

Предлагаемый путь очень прост. Это общая, очевидная, одинаково понимаемая людьми из разных стран иероглифика. Естественно, никто не отменял физической, химической, математической или иной символики. Реален ли этот путь в нашу компьютерную эпоху, когда машина может многое подсказать человеку? Опыт Китая показывает, что этот путь может быть вполне реальным. В этой стране около 50 различных групп, говорящих по-своему, зачастую не понимая друг друга, но одинаково *понимая* иероглифы. По сути, это удивительный народ, культуру которого во многом создала иероглифика.

Большое внимание привлек доклад преподавателя факультета педагогического образования МГУ им. М.В. Ломоносова **Г.В. Новиковой** «Конфликт и самоорганизация в традиционных иерархических и сетевых сообществах». В представленном подходе реалии и перспективы российского образования рассматриваются с точки зрения синергетики. Интерес к этому кругу проблем велик. Сильная средняя и высшая школа, единое образовательное пространство было важным преимуществом СССР, а стало «болевым точкой» России...

Удивительным образом у нас сейчас появились ШНОРЫ — школы низких образовательных результатов. И Минпрос предполагает улучшить их работу, систематически давая им указания «по сети». На взгляд Г.В. Новиковой, сама эта идея ошибочна — динамика реальных иерархических педагогических сообществ от сетевых структур принципиально отличаются. Развитие в синергетике связывают с последовательностью бифуркаций, в которых осознанно или бессознательно делается выбор направле-

ния будущей динамики, целей и средств. В иерархических системах это происходит через конфликты, отрицание пройденного, привлечение новых людей.

В сетевых структурах этого не происходит. В них «побеждает дружба», бифуркаций и развития нет, а если не нравится эта сеть, можно перейти в другую... Есть некое заблуждение о том, что в коллективе людей не надо доверять решение конкретному человеку «чтобы не было коррупции» и следует препоручить выбор машине, действующей на основе формальных критериев. Электронизация социальных институтов показала – «бог из машины не появляется» – решать надо самим, нести за это ответственность и прорываться в будущее.

В евангелии от Иоанна повествуется как Понтий Пилат спросил Христа: «Что есть истина?» Сейчас схожий вопрос всё чаще адресуют к философии. Вначале речь шла о замене её в кандидатских экзаменах на юриспруденцию. Потом её заменили «историей и философией науки». Поэтому большое обсуждение вызвал доклад заместителя директора по научной работе Института философии НАН РБ **А.Ю. Дудчика** и профессора философского факультета МГУ им. М.В. Ломоносова **Л.Т. Ретюнских** «Философское образование и олимпиады для школьников в реальном и виртуальном пространстве».

Конечно, приятно, что школьники размышляют о нашем мире, что они занимают первые места на престижных конкурсах. Однако докладчики выступали радикально, утверждая, что человек становится философом, как только он начинает задумываться о смерти. По их мысли, знакомиться с философским наследием, чтобы размышлять на современном уровне о мировоззрении, не стоит, потому что «Философия не наука».

По-видимому, эта дискуссия затронула принципиальный момент о *преемственности* знания, концепций, представлений в этой области. Математика, понимаемая как исследование возможных миров, не может, в отличие от физики, химии, других естественных наук, быть проверена экспериментально. Однако она обладает преемственностью – поколения исследователей будут вновь и вновь биться над поставленной проблемой, пока не получат её решения или не докажут, что его не существует. Именно это и позволяет продвигаться вперед. Если же мы, следуя Ж. Бодрийяру, считаем, что не можем отличить подлинное от симулякров (копий предметов, которых не существовало), то развитие заканчивается... Видимо, здесь мы сталкиваемся с очень глубоким вопросом, касающимся сущности философии в новой реальности и её роли в нашем сознании.

Конечно, невозможно рассказать о многих идеях, прозвучавших на большой содержательной конференции, но о двух парадоксальных выступлениях, вызвавших большой интерес, стоит упомянуть. Может быть, именно они и начнут крутые и каменистые тропы, ведущие в будущее.

Доклад директора учебного центра Московского политехнического университета **И.Н. Вольнова** «Наука и искусство: персонализация» открыл новую грань в развитии культуры. До настоящего времени писатели, поэты, художники, режиссеры создавали свои произведения «для всех», хотя порой и утверждали иное. Но нынешняя наука, техника, инженерия позволяет творить *для одного* человека, учитывая его восприятие, возраст, динамику – в молодости нравятся одни картины, в старости – другие. Или, как сказал один коллега «В старости мы не читаем книги, в старости мы их перечитываем». В «Портрете Дориана Грея» О. Уайльд превратил портрет в совесть героя и в инструмент, сохраняющий молодость. Но ведь возможны совсем другие варианты воплощения себя и творчества художника. Компьютерная реальность открыла двери в эту сказку. Может быть, стоит зайти в неё?

Огромным импульсом в сфере науки на несколько веков оказалась гелиоцентрическая система мироздания. Подобный импульс сегодня может дать нахождение новой жизни в космосе или иных цивилизаций. Об этом стоит сегодня подумать очень серьезно. В докладе главного научного сотрудника Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН **А.С. Дмитриева** «Межзвездные перелеты: дорогу осилит идущий» рассматривалась удивительная перспектива. Система лазеров и «космических парусов» уже сегодня может разогнать микрозонд до скорости $0,1c$ или $0,2c$ (где c – скорость света). В первом случае он долетит до ближайшей звезды за 40 лет, во втором – за 20 – миг в человеческой истории. И тогда цивилизация, если она там есть, многое узнает о нас... Стоит ли оно того? Готовы ли мы к Контакту? Доступный технический и научный уровень заставляет подумать об этом всерьез.

Работа сотрудников Делового и культурного центра и Полины Александровны Крыжановской по организации этой конференции выше всяких похвал. В конце она сказала: «Только очень увлеченные наукой люди могут так слушать друг друга, так долго и вдохновенно спорить». Наверно, это и есть объективная и независимая оценка замечательной конференции, в которой мы приняли участие.

Литература

1. Проектирование будущего. Проблемы цифровой реальности (8-9 февраля 2018 г., г. Москва) – М.: ИПМ им. М.В. Келдыша, 2018, – 174 с.
2. Проектирование будущего. Проблемы цифровой реальности (7-8 февраля 2019 г., г. Москва) / Под ред. Г.Г. Малинецкого. – М.: ИПМ им. М.В. Келдыша, 2019. – 300 с.
3. Проектирование будущего. Проблемы цифровой реальности (6-7 февраля 2020 г., г. Москва) / Под ред. Г.Г. Малинецкого. – М.: ИПМ им. М.В. Келдыша, 2020. – 260 с.

4. Проектирование будущего. Проблемы цифровой реальности (4-5 февраля 2021 г., г. Москва) / Под ред. Г.Г. Малинецкого. – М.: ИПМ им. М.В. Келдыша, 2021. – 288 с.
5. Малинецкий Г.Г., Войцехович В.Э., Вольнов И.Н., Колесников Л.В., Скиба И.Р., Сороко Э.М. Красота и гармония в цифровую эпоху: Математика – искусство – искусственный интеллект. Будущее и гуманитарно-техническая революция. – М.: ЛЕНАНД, 2021. – 240 с. – (Синергетика: от прошлого к будущему, № 104; Будущая Россия, № 33)
6. Шваб К. Четвертая промышленная революция. – М.: Издательство «Э», 2017. – 208 с. – (Top Business Awards)
7. Weizsäcker E.U., Wijkman A. Come on! Capitalism. Short-termism, Population and the Destruction of the Planet. A Report to the Club of the Roma. – NY: Springer Nature, 2018. – 220 p.
8. Schwab K., Malleret T. COVID-19. The Great Reset. – Cologne/Geneva, World Economic Forum, 2021. – 218 p.
9. Лу К.-Ф. Сверхдержавы искусственного интеллекта: Китай, Кремниевая долина и новый мировой порядок. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2019. – 240 с.
10. Тегмарк М. Жизнь 3.0. Быть человеком в эпоху искусственного интеллекта. – М.: Издательство АСТ:CORPUS, 2019. – 560 с.
11. Харари Ю.Н. Краткая история будущего. – М.: Синдбад, 2018. – 496 с. – (Big Ideas)
12. Бак П. Как работает природа: Теория самоорганизованной критичности. – М.: УРСС. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2014. – 276 с. – (Синергетика: от прошлого к будущему. №66)
13. Тауров Р. Маск назвал самым опасным для человечества искусственный интеллект. <https://www.forbes.ru/newsroom/milliardery/405911-mask-nazval-samyu-opasnyu-dlya-chelovechestva-iskusstvennyy-intellekt>
14. Фролов А. «Я думаю есть что-то, что вы называете богом»: Илон Маск дал интервью о человечестве, ИИ и угрозах для Tesla. <https://vc.ru/story/51799-ya-dumayu-est-cto-to-cto-vy-nazyvaete-bogom-ilon-mask-dal-intervyu-o-chelovechestve-ii-i-ugrozah-dlya-tesla>
15. Джин В. 10 крупнейших компаний S&P по итогам 2020 года. <https://journal.tinkoff.ru/short/top-10-snp/>