

ISSN: 2305-3763



НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

«ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ  
И КИБЕРПРОСТРАНСТВА»

№1 (19) 2021

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Пятигорский государственный университет»

**Философские проблемы  
информационных технологий  
и киберпространства**

Сетевой научный журнал

**№ 1 (19) 2021**

**ISSN 2305-3763**

*<https://cyberspace.pgu.ru>*

# Философские проблемы информационных технологий и киберпространства

№ 1 (19) 2021

ISSN 2305-3763

Свидетельство о регистрации  
средства массовой информации  
Эл. № ФС77-50786

<https://cyberspace.pgu.ru>

Сетевой журнал «Философские проблемы информационных технологий и киберпространства» является электронным научным изданием, официально зарегистрированным в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (*Свидетельство о регистрации средств массовой информации ЭЛ № ФС77-50786*).

Журнал руководствуется политикой свободного доступа (Open Access) на основании Лицензии *Creative Commons «Attribution-NoDerivs»* («Атрибуция – Без производных произведений») *CC BY-ND*.

Учредитель журнала – ФГБОУ ВО «Пятигорский государственный университет».

Издание включено в *Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)* и представлено в *Научной Электронной Библиотеке* в открытом доступе, на открытой платформе научной электронной библиотеки *Cyberleninka.ru* и электронной библиотечной системе *IPRBooks*.

Журнал индексируется в международных базах данных: Ulrich's Periodicals Directory European Reference Index for the Humanities and the Social Sciences (ERIH PLUS), EBSCO Host, CrossRef (DOI), Social Science Open Access Repository (SSOAR) UlrichsWeb, EBSCOhost, а также в репозиториях CrossRef. Опубликованным статьям присваивается уникальный идентификатор DOI.

Первые издания увидели свет в 2010 г. в качестве сборников научных статей, выпущенных по итогам Международной конференции «Философские проблемы информационных технологий и киберпространства», регулярно проводимой на базе ФГБОУ ВО «Пятигорский государственный университет».

## Редколлегия журнала:

**П.Н. Барышников** – д. филос. наук, доцент – **главный редактор**,  
**Д.И. Дубровский** – д. филос. наук, профессор,  
**В.А. Ладов** – д. филос. наук, доцент,  
**А.Ю. Нестеров** – канд. филол. наук, д. филос. наук, доцент,  
**Н.Н. Непейвода** – д. физ-мат. наук, профессор,  
**А.Н. Павленко** – д. филос. наук, профессор,  
**Л.А. Волова** – д. филос. наук, профессор,  
**В. В. Целищев** – д. филос. наук, профессор,  
**Г.А. Воробьев** – д. филос. наук, доцент,  
**О.А. Алимурадов** – д. филол. наук, профессор,  
**Н.А. Ястреб** – д. филос. наук, доцент,  
**В.В. Чеклецов** – канд. филос. наук, старший научный сотрудник,  
**Л.В. Баева** – д. филос. наук, профессор,  
**Е.А. Никитина** – д. филос. наук, доцент  
**С.А. Прохоров** – д. тех. наук, профессор.

© ФГБОУ ВО «ПГУ», 2021  
© Коллектив авторов, 2021

В статусе научного журнала  
издается с 2012 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### ***Додиг-Црнкович Г.***

- Естественные морфологические вычисления как основа способности к обучению у людей, других живых существ и интеллектуальных машин ..... 4

### ***Целищев В.В.***

- Правила, понимание и языковые игры в математике ..... 35

### ***Шалак В.И.***

- Алгоритмическая модель социальных процессов ..... 46

### ***Каспарян К.В., Рутковская М.В.***

- Характерные особенности цифровизации экономики Китая в первые десятилетия XXI в. ..... 63

### ***Барышников П.Н., Атакуев М.Н.***

- Социальные функции интеропрепции и глобальный рынок телесных данных ..... 83

### ***Чеклецов В.В.***

- Диалоги гибридного мира ..... 99

### ***Рецензии***

- Электронная культура: в поисках универсальной терминологии ..... 117  
Энциклопедия электронной культуры для бумеров ..... 122

УДК 165

DOI 10.17726/phillT.2021.1.1

## Естественные морфологические вычисления как основа способности к обучению у людей, других живых существ и интеллектуальных машин<sup>1</sup>

*Додиг-Црнкович Гордана,*

*профессор,*

*Технологический университет*

*Чалмерса и Гетеборгский университет,*

*факультет информатики и инженерии,*

*Швеция, Гетеборг, 40482,*

*Университет Мелардален,*

*Школа инноваций, дизайна и инженерии,*

*Швеция, Вестерос, 721 23*

*gordana.dodig-crnkovic@mdh.se*

**Аннотация.** Современная натурфилософия динамично развивается как сфера науки и является основой для комплексного подхода к рассмотрению естественных, искусственных практик и социально-гуманитарного знания. Как теоретические, так и практические знания приобретаются, систематизируются, накапливаются в активном и пассивном виде в процессе обучения. В данной статье рассматривается взаимосвязь между современными достижениями в понимании процесса обучения в различных научных сферах: прикладных науках об искусственном интеллекте (глубокое обучение, робототехника), естественных науках (нейробиология, когнитивистика, биология) и философии (вычислительная философия, философия сознания,

---

<sup>1</sup> Dodig-Crnkovic, G. Natural Morphological Computation as Foundation of Learning to Learn in Humans, Other Living Organisms, and Intelligent Machines // Philosophies. – 2020. – № 3. Vol. 5. – P. 97-115. DOI 10.3390/philosophies5030017.

Статья впервые опубликована в журнале «Philosophies» и входит в специальное издание «Contemporary Natural Philosophy and Philosophies» (опубликована: 1 сентября 2020 г.). Перевод статьи на русский язык публикуется с любезного разрешения автора и издательства MDPI на основании лицензии Creative Common CC BY. Перевод выполнен обучающимися Института переводоведения, русистики и многоязычия (ИПРИМ) Пятигорского государственного университета (студенты 1-го курса магистратуры программы «Теория перевода и межъязыковая коммуникация» В. С. Саркисян, А. О. Демченко, С. В. Акимова; студентка 5-го курса специалитета направления «Перевод и переводоведение» А. А. Войтенко; аспирант ИПКВК ПГУ М. Н. Атакуев; редактор и руководитель проекта – заведующая кафедрой теории и практики перевода ИПРИМ кандидат филологических наук, доцент Л. А. Горохова).

натурфилософия). Рассматривается вопрос о том, что именно может помочь текущему развитию машинного обучения и искусственного интеллекта на данном этапе, вдохновленному естественными процессами, в частности: вычислительными моделями, например информационно-вычислительными методами морфологических вычислений. Помимо этого рассматривается, в какой степени модели и эксперименты в области машинного обучения и робототехники могут стимулировать исследования в области вычислительной когнитивной науки, нейробиологии и природных вычислений. Мы предполагаем, что понимание механизмов формирования способности к обучению может стать важным шагом в развитии глубокого обучения в контексте вычисления/обработки информации в рамках подхода, объединяющего коннекционизм и символный подход. Так как все естественные интеллектуальные системы являются когнитивными, мы приводим аргументы в пользу эволюционного подхода к изучению познавательных процессов. Из этого следует, что достижение человеческого уровня интеллекта для иных систем возможно только через эволюцию и развитие. Таким образом, данная статья представляет собой вклад в теорию познания в рамках современной философии природы.

*Ключевые слова:* обучение; способность к обучению; глубокое обучение; обработка информации; естественные вычисления; морфологические вычисления; инфокомпьютинг; коннекционизм; символизм; познание; робототехника; искусственный интеллект.

## **Natural morphological computation as foundation of learning to learn in humans, other living organisms, and intelligent machines**

**Dodig-Crnkovic Gordana,**

*professor,*

*Department of Computer Science and Engineering, Chalmers  
University of Technology and the University of Gothenburg,  
40482 Gothenburg, Sweden;*

*School of Innovation, Design and Engineering, Mälardalen University,  
721 23 Västerås, Sweden*

*gordana.dodig-crnkovic@mdh.se*

**Abstract.** The emerging contemporary natural philosophy provides a common ground for the integrative view of the natural, the artificial, and the human-social knowledge and practices. Learning process is central for acquiring,

maintaining, and managing knowledge, both theoretical and practical. This paper explores the relationships between the present advances in understanding of learning in the sciences of the artificial (deep learning, robotics), natural sciences (neuroscience, cognitive science, biology), and philosophy (philosophy of computing, philosophy of mind, natural philosophy). The question is, what at this stage of the development the inspiration from nature, specifically its computational models such as info-computation through morphological computing, can contribute to machine learning and artificial intelligence, and how much on the other hand models and experiments in machine learning and robotics can motivate, justify, and inform research in computational cognitive science, neurosciences, and computing nature. We propose that one contribution can be understanding of the mechanisms of ‘learning to learn’, as a step towards deep learning with symbolic layer of computation/information processing in a framework linking connectionism with symbolism. As all natural systems possessing intelligence are cognitive systems, we describe the evolutionary arguments for the necessity of learning to learn for a system to reach human-level intelligence through evolution and development. The paper thus presents a contribution to the epistemology of the contemporary philosophy of nature.

**Keywords:** learning; learning to learn; deep learning; information processing; natural computing; morphological computing; infocomputation; connectionism; symbolism; cognition; robotics; artificial intelligence.

## 1. Введение

В настоящее время наблюдается стремительное развитие машинного обучения как формы искусственного интеллекта, особенно ощутимое в сфере глубокого обучения (deep learning – DL) [1]. Алгоритмы, используемые в процессах глубокого обучения, были вдохновлены моделями аналогичных процессов человеческого мозга. И хотя мы еще не все знаем о работе мозга, наши знания в этой области пополняются с каждым днем. В данной работе термин «обучение» выражает двусторонний процесс, где в компьютинг привносятся знания из сферы нейробиологии, а в нейробиологии, в свою очередь, используются модели обработки информации из вычислительных процессов. Этот процесс является циклическим, что показано в [2; 3; 4].

В основе технологий глубокого обучения лежат искусственные нейронные сети, по своему принципу напоминающие нейронные сети

мозга: высокоэффективные графические процессоры с параллельной архитектурой обрабатывают огромные объемы (размеченных) данных. Процесс, названный машинным обучением на примерах, обычно проходит под контролем человека. Он является статичным и строится на предположении, что поведение окружающего мира предсказуемо, а область применения полученных результатов близка к области, послужившей источником данных. И какой бы впечатляющей ни казалась нам эта технология, у глубокого обучения есть ахиллесова пята: суждения машины не могут основываться на здравом смысле [5; 6; 7]. Когда компьютер распознает изображения, он делает это с помощью пикселей. Поэтому даже незначительные изменения, не видимые человеческим глазом, могут сбить с толку алгоритм глубокого обучения и привести к неожиданным ошибкам. Канадский ученый Й. Бенжио [5] считает, что механизмы глубокого обучения не способны к обобщению вне обучающей выборки и композициональности.

По мнению Д. Канемана [8], человеческий интеллект имеет два четко различимых механизма обучения, которые уже были распознаны и проанализированы [8; 9; 10]: быстрый, восходящий, от частных элементов к общим шаблонам (Система 1) и медленный, нисходящий, от языка к объектам (Система 2). Изначально символический искусственный интеллект (GOFAI – Good Old-Fashioned Artificial Intelligence) использовал только Систему 2 – символное, языковое и логическое мышление, планирование и принятие решений. Игнорируя принципы Системы 1, искусственный интеллект не был способен к символному обоснованию, так как его выводы всегда строились из отношений символов к символам и не имели отношения к физическому миру.

В настоящее время процессы глубокого обучения основывают свои суждения на наблюдаемых/полученных/измеренных данных, но искусственный интеллект лишен возможностей Системы 2 – обобщения/генерации символов, управления символами и языка. Наличие этих функций критично для достижения человеческого уровня интеллекта и его способности к обучению и метаобучению, то есть умению обучаться. В источнике [5] предлагается переход от Системы 1, основанной на данных (или больших данных), к манипулированию несколькими понятиями, как в рассуждении высокого уровня Системы 2. В предложенном переходе используются концепции агентности, резонансности и причинности. Ожи-

дается, что «агентный подход» поможет наложить ограничения на изученные представления и таким образом вобрать в себя причинные переменные и возможности. Бенжио предполагает, что «агентный подход» к обучению представлениям «должен способствовать повторному использованию изученных компонентов новыми способами ... тем самым создавая ресурсы для более мощных форм композиционального обобщения, в частности обобщения вне обучающей выборки, основанного на гипотезе локализованных (во времени, пространстве и концептуальном пространстве) изменений в окружающей среде из-за вмешательства агентов» [5].

Переход от Системы 1, используемой в современном глубоком обучении, к Системе 2 (познанию более высокого уровня) откроет искусственному интеллекту новые и еще более впечатляющие возможности. Вопреки предположениям, выдвинутым сторонниками GOFAI ранее, переход от Системы 1 к Системе 2 не станет шагом в неизвестное, что подтверждается в новых разработках в когнитивной науке и нейробиологии. В данной статье мы сосредоточимся на моделировании Системы 1 и ее отношений с Системой 2 в рамках вычислительной модели познания, основанной на естественных информационных вычислениях [3; 4].

Следует признать, что представление о необходимости выведения отношений между коннекционизмом и символизмом не является новой идеей. В 1990 году Марвин Минский сформулировал эту связь в работе «Логическое против аналогического, символизм против коннекционизма, аккуратность против запутанности» [11]. С более новыми разработками в этой области можно ознакомиться в источниках [12; 13; 14].

Данная статья имеет следующую структуру. За введением следует часть, описывающая изучение мира через концепцию агентности. Следующий раздел описывает обучение в вычисляющих природных объектах, включая обучение с эволюционной точки зрения. Затем рассматривается обучение как вычисление в сетях агентов, а также инфокомпьютационное обучение посредством морфологических вычислений. В последней части рассматривается способность к обучению на основе необработанных данных по принципу вертикальной агентности (up-agency) в переходе от Системы 1 к Системе 2. В заключении представлены выводы и способы применения полученных результатов.

## 2. Познание мира посредством агентов

В основу обсуждения легла проблема вычисляющей природы в формах инфокомпьютационализма. Для того чтобы информация могла выполнять агентные функции [15], необходим окружающий мир (обозначаемый термином *Umwelt*), динамика которого рассматривается как вычисление [16]. Информация и вычисления относительны для наблюдателя [17; 18; 19].

Рассматривая познание как всеобъемлющий биоинформационный процесс, мы используем понятие агента, то есть системы, способной действовать самостоятельно, преследуя объективную цель [17; 20]. Агентность в биологических системах в интересующем нас смысле была исследована в источниках [21; 22], где приводятся аргументы в пользу того, что мир с позиции агента зависит от типа агента и типа взаимодействия, через которое агент познает мир [17]. Агенты общаются, обмениваясь сообщениями (информацией), что помогает им координировать свои действия, основываясь на представленной информации, и в последующем делиться ею посредством социального познания.

Чтобы нечто рассматривалось как информация, должен существовать агент, для которого это нечто вносит «существенное различие» [23]. Когда мы утверждаем, что структура окружающего мира состоит из информации [24], возникает следующий вопрос: кто или что является агентом в этом контексте. Агент может рассматриваться как некто (нечто), взаимодействующий с точками неоднородности (существенными различиями или данными как атомами информации), устанавливающий связи между представленными данными и данными, которые составляют самого агента (например, частицу или систему). Существуют мириады агентов, для которых информация окружающего мира является существенной, – от элементарных частиц до молекул, клеток, организмов и целых обществ… Все они взаимодействуют и обмениваются информацией на разных уровнях, эта информационная динамика и называется естественным вычислением [25; 26].

Наше понимание агентности и познания как свойства всех живых организмов основывается на трудах Maturana, Varela, Stewart [27; 28; 29]. Актуальным для искусственного интеллекта представляется следующий вопрос: как создать искусственного агента таким образом, чтобы он обладал познанием и, впоследствии, даже сознанием. Возможно ли это вообще, учитывая, что познание в жи-

вых организмах основывается на биологических процессах? Язык, наряду с рассуждением, считается познавательной деятельностью высокого уровня, которую способен осуществлять только человек. В живых организмах уровни познания развивались в процессе эволюции, начиная с базовых автоматических форм поведения, как, например, у бактерий [30; 31; 32; 33] или насекомых, и заканчивая все более сложным поведением в сложных многоклеточных формах жизни, как у млекопитающих [34]. Сможет ли искусственный интеллект «перепрыгнуть» через эволюционные ступени познания, чтобы достичь и даже превзойти уровень человеческого интеллекта?

И хотя идея биологической природы познания уделялось много внимания [27; 28; 29], до сих пор неясно, как когнитивные процессы во всех формах жизни связаны (в той или иной степени) с сознанием. Сознание, по Бенжио [7], является свойством Системы 2: «Мы тесно связываем сознательную обработку с когнитивными способностями Системы 2, предложенной Д. Канеманом» [Kahneman, 2011]. Бенжио также принимает теорию сознания глобального рабочего пространства Баарса [35]. В процессе обучения и выработки способности к обучению сознание играет важную роль посредством внимания, которое выбирает для обработки крошечное подмножество информации/данных вместо того, чтобы без разбора обрабатывать огромные массивы данных, что требует больших затрат энергии и увеличивает время реакции [7].

Если бы мы параллельно пытались выявить не только «минимальный уровень познания» [36], но и «минимальный уровень сознания» в живом организме, что бы мы получили? То, в какой именно момент эволюции появилось сознание, остается дискуссионным вопросом. Некоторые ученые, например Лильенстрем и Орхем, предполагают, что только человек наделен сознанием, в то время как другие готовы признать наличие сознания у животных, проявляющих эмоции [37; 38]. С информационно-вычислительной точки зрения, первым шагом в эволюции сознания стали когнитивные агенты с нервной системой, внутренняя модель которых впервые стала проводить грань между внутренним «я» и «остальными», тем самым обозначив «реальность» для агента на основе этого различия [4; 39].

### 3. Обучение в вычисляющей природе

Для сторонников натуралистического подхода природа является единственной существующей реальностью [40]. Ее описывают через структуры, процессы и отношения, используя при этом научный подход [41; 42]. Натурализм изучает эволюцию всего природного мира, в том числе жизнь и развитие человека и человечества как части природы. Социальные и культурные явления изучаются через их физические проявления. Примером современного натуралистического подхода является исследовательская область социального познания, включающая сетевые исследования социального поведения. Уже в работах Тьюринга подчеркивался социальный характер обучения [43]. Он также разрабатывался такими учеными, как Минский [44] и Деннет [45].

Вычислительный натурализм (панкомпьютационализм, натуралистический подход к компьютационализму, вычисляющая природа) [46; 47; 48, см. также 3; 4] – это подход, предполагающий, что вся природа представляет собой огромную сеть вычислительных процессов, которая, согласно физическим законам, вычисляет (динамически развивает) собственное последующее состояние, исходя из текущего. Среди видных представителей этого подхода можно выделить Цузе, Фредкина, Вольфрама, Хайтина и Ллойда, которые предложили свои варианты вычислительного натурализма. Согласно идеи вычисляющей природы, временное развитие (динамика) физических состояний может рассматриваться как обработка информации (естественное вычисление). К таким процессам относятся самоупорядочивание, самоорганизация, процессы развития, системы генной регуляции, сборка генов, системы белкового взаимодействия, биологические транспортные системы, социальные вычисления, эволюция и другие подобные процессы морфогенеза (создания формы). Идеи вычисляющей природы и взаимосвязей между двумя основными понятиями информации и вычислений исследуются в работах [17; 18; 19; 25].

В вычисляющей природе познание – это естественный процесс, рассматривающийся как результат природных биохимических процессов. Все живые организмы обладают некоторой степенью познания. Для простейших из них, таких как бактерии, познание заключается в обмене веществ и (по нашему мнению) в передвижении [17]. «Степень» познания понимается не как непрерывная функция, а как качественная характеристика возраста-

ния познавательной способности по мере перехода от простейших организмов к наиболее сложным. Процесс взаимодействия с окружающей средой вызывает изменения в информационных структурах, которые соотносятся с организмом объекта и его механизмами управления, что и определяет его будущие взаимодействия с миром и проводимую им обработку информации [49]. Информационные структуры объекта становятся семантической информацией (то есть получают эксплицитный метакогнитивный смысл через Систему 2, которая генерирует метапознание для агента) сначала в случае способных к рассуждению высокоинтеллектуальных объектов, каковыми, как мы знаем, являются некоторые птицы.

Недавние эмпирические исследования выявили непредвиденное множество когнитивных форм поведения (восприятие, обработка информации, память, принятие решений) у таких простых организмов, как бактерии [30; 31; 32; 33]. Одиночные бактерии являются маленькими по размеру, обычно они составляют 0,5-5,0 мкм в длину и взаимодействуют только со своим непосредственным окружением. Как отдельный механизм они живут слишком мало, чтобы быть в состоянии запомнить значительное количество информации. Биологически, на уровне колонии бактерии бессмертны, так как две дочерние бактерии, появившиеся путем клеточного деления родительской бактерии, рассматриваются как два новых микроорганизма. Таким образом, бактериальные колонии, рои и пленки, которые занимают большую площадь и могут выживать дольше, имеют более долгосрочную память и демонстрируют неожиданную сложность поведения, которое, несомненно, можно охарактеризовать как познание [50; 51, см. также 45]. Более впечатляющими являются случаи с еще более простыми объектами, такими как вирусы, которые, находясь на грани выживания, следуют принципу, что сохраняются и размножаются наиболее жизнеспособные особи, в то время как другие исчезают [52; 53]. Память и обучение являются ключевыми способностями живых организмов [50]. И в простейшем случае память основана на изменении формы [54], проявляющемся в различных масштабах и уровнях организации [55]. Филдс и Левин добавляют к характеристике памяти эволюционный аспект и утверждают, что «геном – только один из нескольких видов многопоколенной биологической памяти». Кроме того, память сохраняется также в цитоплазме и клеточной мембране – частях клетки, имеющих-

ся у всех живых организмов на всем протяжении эволюции [56]. Из-за сложной структуры клетки биологическая память не может быть описана одной конкретной шкалой; к тому же информация распространяется и сохраняется в негеномных клеточных структурах, что меняет современное понимание биологической памяти [55; 56]. Она также образуется в различных временных масштабах [57].

Начиная с бактерий и архей [58], все организмы без нервной системы способны познавать, то есть воспринимать окружающую их среду, обрабатывать информацию, обучаться, запоминать и взаимодействовать. Поскольку они являются природными организмами, способными обрабатывать информацию, некоторые из них, такие как слизевики, многоядерные или многоклеточные амебозои, использовались в качестве естественных вычислительных/информационных процессоров, используемых для вычисления кратчайших путей. Даже растения обладают познанием, несмотря на то, что их часто считают живыми системами, не обладающими когнитивными способностями [59]. Было обнаружено, что растения обладают памятью (она содержится в их телесных структурах, изменяющихся в результате прошлых событий), способностью к обучению (пластичностью, способностью адаптироваться при помощи морфодинамики) и, благодаря этому, способностью предвидеть и корректировать свое поведение. Согласно некоторым исследованиям [60, с. 121; 61, с. 7; 34, с. 61]), растения обладаютrudimentарными формами знания.

Таким образом, в данной статье под базовым познанием мы понимаем совокупность процессов самогенерации/самоорганизации, саморегуляции и самостоятельного поддержания жизнедеятельности, позволяющих организмам выживать, обрабатывая поступающую из окружающей среды информацию. Осмысление познания, каким оно представляется в зависимости от уровня организации живых организмов в природе, может помочь нам лучше понять грань, проводимую между неживой и живой материей, начиная с первых автокаталитических химических реакций и заканчивая первыми аутопоэзными протоклетками. Оно также позволяет понять эволюцию жизни и обучения.

### *Обучение с эволюционной точки зрения*

Последней тенденцией в инженерии и дизайне является подражание природе, биомиметика. Глубокое обучение – одна из технологий, разработанных в рамках биомиметики. Что касается интеллекта, нам еще многое предстоит узнать – изучая природу – о том, как функционируют наш собственный мозг, интеллект и обучение. Одна из стратегий состоит в том, чтобы начать изучение с простейших организмов, что поможет раскрыть базовые механизмы упомянутых процессов. Эволюцию можно рассматривать как процесс решения возникших проблем [34]. «Начиная с амебы и заканчивая Эйнштейном, процесс приобретения знания всегда один и тот же: мы пытаемся решить наши проблемы и получить, методом исключения, некое качество, близкое по эффективности к предполагаемому решению» [62, с. 261]. Все приобретенное знание – вне зависимости от того, приобретается ли оно в процессе генетической эволюции или в процессе индивидуального обучения, – состоит (и это центральное утверждение Поппера) в модификации «некоторой формы уже существующего знания или предрасположенности» и «в переустановке врожденных представлений» [62, с. 71].

Теория Поппера о расширении знания путем основанных на различных гипотезах попыток решения проблем методом проб и ошибок разделяет основной подход эволюционной эпистемологии. Согласно Кэмбеллу [63], любой процесс получения знания можно рассматривать как «процесс изменения и селективного сохранения информации при эволюционной адаптации» [64]. Тагард [65] подвергает критике позицию Поппера, Кэмбелла, Тулмина и других ученых, предложивших дарвиновские модели расширения (научного) знания. Эволюционная эпистемология ставит во главу угла аналогию, проводимую между развитием биологических видов и расширением научного знания, основанным на процессах изменения, селекции и передачи. Тагард, со своей стороны, считает, что различия играют более важную роль, чем сходства, а научное знание руководствуется «намеренным, абдуктивным построением теории научного открытия, отбором теорий в соответствии с общими критериями, достижением прогресса путем непрерывного использования имеющихся критериев и передачей выбранных теорий в рамках высокоорганизованных научных сообществ». Несмотря на то, что научное знание – специфический, формальный вид знания, оно все же является знанием.

Подобная критика эволюционной эпистемологии касается понимания эволюции через дарвинизм, взятый в узком смысле. Однако современный расширенный эволюционный синтез представляет механизмы, выходящие за рамки слепого и узкого толкования дарвинизма, и может включать в себя обучение, прогнозирование и интенциональность [66; 67; 68; 69]. В рамках аналогичного, более широкого эволюционного подхода Уотсон и Сатмари задаются вопросом: «Способна ли эволюция обучаться?» [70] и высказывают предположение, что «эволюция способна учиться в более сложном смысле, чем считалось ранее». В этом случае «система демонстрирует обучение, если ее результативность при решении какой-то задачи улучшается с опытом». Они предлагают новые теоретические подходы для изучения эволюции способности развития и, помимо прочего, эволюции экологических организаций. Они ссылаются на Тьюринга, который создал алгоритмическую вычислительную модель (машину Тьюринга) и установил связь между обучением и интеллектом с помощью алгоритмического подхода [71]. Связь между обучением и эволюцией устанавливается через понятие обучения с подкреплением, поскольку «повторное использование моделей поведения, которые приводили к успешному результату в прошлом (обучение с подкреплением), является интуитивно похожим на то, как отбор увеличивает долю подходящих фенотипов в популяции». В работе Уотсона и Сатмари перечисляются различные типы обучения, включая различные подходы к машинному обучению, и утверждается, что существует четкая аналогия между эволюцией и процессом обучения и что мы можем лучше понять эволюцию, если будем рассматривать ее как обучение.

Несмотря на упоминание новаторской на момент выхода работы Тьюринга на тему алгоритмического обучения, Уотсон и Сатмари предполагают существование «инкрементной» (прирастающей) адаптации (например, от положительного и/или отрицательного подкрепления»).

Критики эволюционного подхода высказываются в пользу невозможности создания очень сложных структур, таких как разумные живые организмы, в результате такого инкрементного процесса. В качестве иллюстрации часто используется пример с обезьяной, непроизвольно напечатавшей произведение Шекспира. В качестве контраргумента Хайтин [72] указывает, что вышеизложенный аргумент не учитывает физические законы Вселенной,

которые резко ограничивают то, что может быть напечатано. Более того, Вселенная – это не пишущая машинка, а, скорее, компьютер, поэтому обезьяна вводит случайные данные в компьютер. Компьютер же интерпретирует строки как программы. Или, говоря словами Гершенфельда: «В вашем геноме не хранится информация, что у вас есть пять пальцев. В нем хранится программа развития, и когда вы запускаете ее, вы получаете пять пальцев» [73].

Сломан утверждает, что «многие события в биологической эволюции, которые до сих пор не поняты, а в некоторых случаях остались незамеченными, были связаны с изменениями в обработке информации. То же самое относится и к изменениям в индивидуальном развитии и обучении: они часто порождают новые формы обработки информации». Он ссылается на этот феномен через призму вычислительных идей относительно морфогенеза и метаморфогенеза [74]. Его подход предполагает новый взгляд, согласно которому изменчивость является алгоритмичной. К вычислительному подходу Сломана мы бы добавили, что ступени изменчивости – это морфологические вычисления, другими словами, физические вычисления, которые способны произвольно изменять гены и выполнять морфологические установки, представляющие собой не плавные инкрементные изменения, а значительные скачки в свойствах структур и процессов. Морфологические вычисления затрагивают также генную регуляцию – еще один процесс, неизвестный как Дарвину, так и сторонникам идеи эволюции как современного синтеза. Первоначально считалось, что гены являются кодом для определенных белков, при этом все гены считались активными. Генная регуляция включает в себя механизмы, которые могут подавлять или провоцировать экспрессию гена. Согласно журналу «Nature» [75], «к ним относятся структурные и химические изменения генетического материала, связывание белков с определенными элементами ДНК для регуляции расшифровки или механизмы, модулирующие трансляцию мРНК».

#### **4. Обучение как вычисление в сетях агентов**

Далее мы сосредоточимся на инфокомпьютационной структуре обучения. Информационные структуры, составляющие ткань физической природы, – это сети сетей, которые представляют собой семантические отношения между данными для агента [18].

Информация организована по уровням или слоям – от квантового уровня до атомного, молекулярного, клеточного, организменного, социального и т.д. Вычисление/обработка информации включает в себя обмен структурами данных в информационных сетях, которые доступно представлены в модели акторов Карла Хьюитта [76]. В природе разные типы вычислений возникают на разных уровнях организации как обмены информационными структурами между узлами (вычислительными агентами) в сети [17].

Исследования в области вычисляющей природы/естественных вычислений характеризуются двунаправленным обменом знаниями посредством взаимодействия между компьютерингом (машическим преобразованием данных) и естественными науками [54]. Естественные науки перенимают инструменты, методологию и идеи обработки информации, а компьютеринг, в свою очередь, расширяет понятие вычисления, определяя обработку информации в природе как вычисление [2; 77]. Исходя из этого, Деннинг утверждает, что компьютеринг сегодня является естественной наукой, четвертой крупной областью научной деятельности [78; 79]. Вычисление в природе – это физический процесс, в котором природа осуществляет вычисления с физическими телами как с объектами. Законы физики управляют вычислительными процессами, которые проявляются в природе на множестве различных уровней организации.

Благодаря многоуровневой вычислительной архитектуре, естественные вычисления способствуют формированию единого понимания феноменов воплощенного познания, интеллекта и обучения (генерации знаний), включая метаобучение (обучение обучению) [47; 80]. Естественное вычисление можно смоделировать как процесс обмена информацией в сети информационных агентов [76], то есть существ, способных действовать от своего имени (что является применением модели акторов Хьюитта к естественным агентам).

Один вид вычислений обнаруживается на квантово-механическом уровне, где агенты являются элементарными частицами, а обмен сообщениями (носителями информации) осуществляется посредством переносчиков взаимодействия. Однако различные типы вычислений могут быть найдены и на других уровнях природной организации. В биологии обработка информации происходит в клетках, тканях, органах, организмах и экосистемах с соответствующими агентами и типами сообщений. В биологических

вычислениях носителями сообщений являются фрагменты информации, например молекулы, в то время как в социальных вычислениях это предложения; вычислительными узлами (агентами) в биологических вычислениях являются молекулы, клетки и организмы, а в социальных вычислениях – группы/общества [19].

## **5. Инфокомпьютационное обучение с помощью морфологических вычислений**

Понятие вычислений в этой структуре относится к наиболее общей концепции внутренних вычислений, то есть спонтанных вычислительных процессов в природе [2; 77], которые служат основой для вычислений, выполняемых с помощью вычислительной техники [81]. В число внутренних естественных вычислений входят квантовые вычисления [81; 82], процессы самоорганизации, самоупорядочивание, процессы развития, сети регуляции генов, сборки генов, сети белок-белковых взаимодействий, биологические транспортные сети и т.д. Они могут быть как аналоговыми (например, в динамических системах), так и цифровыми. Большинство инфокомпьютационных процессов являются субсимволическими, а некоторые из них – символическими (например, суждения и языки).

В рамках инфокомпьютационной структуры, или вычисляющей природы [18], вычисление на заданном уровне организации информации представляет собой реализацию/актуализацию законов, управляющих взаимодействиями между ее составными частями. На базовом уровне вычисление – это проявление каузальности в физическом субстрате [83]. На каждом следующем уровне организации набор правил, управляющих системой, переходит в новый эмерджентный режим. Еще не установлено, как именно этот процесс протекает в природе и как возникают эмерджентные свойства [84]. Ожидается, что исследования в области естественных вычислений раскроют эти механизмы. Как отмечают Розенберг и Кари, «Наша задача – не что иное как сформировать новое, более широкое понятие вычислений и понять окружающий нас мир с точки зрения обработки информации» [2].

В исследованиях в области сложных динамических систем, биологии, нейронауки, когнитивной науки, сетей, параллелизма и т.д. постоянно появляются идеи и открытия, важные для инфо-

компьютационной природы. Здесь следует отметить, что идея вычисляющей природы со «смелыми» физическими вычислениями [85] является максимально физикалистским подходом к вычислениям. Существуют и менее радикальные подходы, такие как, например, подход Хорсмана, Степни и др. [86; 87; 88], известный как теория абстракции/репрезентации (теория AR), в которой «физические вычисления – это использование физической системы для предсказания результата абстрактной эволюции», где вычисления определяют отношения между физическими системами и абстрактными понятиями/представлениями. В отличие от теории AR, инфокомпьютационализм также включает в себя вычисления без представления, например в работах Брукса [89] или Пфайфера [90]. Несмотря на то, что уже установлено, что исходная вычислительная модель Тьюринга специфична и представляет собой человека, выполняющего вычисления (как указывает Коупленд [91]), даже сам Тьюринг исследовал вычисления за пределами модели машины Тьюринга.

Статью Тьюринга 1952 года [92] можно рассматривать как предпосылку теории естественных вычислений. В ней описывается процесс морфогенеза и предлагается химическая модель в качестве объяснения развития биологических паттернов, таких как пятна и полосы на коже животных. Тьюринг не утверждал, что физическая система, производящая паттерны, действительно выполняет вычисления. Сегодня с точки зрения вычислительной природы мы можем утверждать, что морфогенез – это процесс морфологических вычислений. Информационная структура (как представление воплощенной физической структуры) представляет собой программу, управляющую вычислительным процессом [93], который, в свою очередь, изменяет эту исходную информационную структуру, следя физическим законам и реализуя их.

Морфология является центральной идеей в нашем понимании связи между вычислениями и информацией. Морфологические/морфогенетические вычисления на основе этой информационной структуры приводят к появлению новых информационных структур посредством процессов самоорганизации информации. Сама эволюция – это процесс морфологических вычислений в долгосрочном масштабе. Важно также учитывать процесс морфогенеза второго порядка (морфогенеза морфогенеза), как это сделал Сломан [74].

Тесно связанным с идеей естественных вычислений является взгляд Валианта [94] на эволюцию с помощью «экоритмов» – алгоритмов обучения, которые выполняют «вероятностные аппроксимативно правильные» (PAC – probably approximately correct) вычисления. В отличие от классической модели машины Тьюринга, «экоритмические» вычисления не дают идеальных результатов, но они достаточно хороши (для агента). Это относится к естественным вычислениям в случае биологических агентов, которые всегда действуют в условиях ограниченных ресурсов, особенно времени, энергии и материальных ресурсов, в отличие от модели вычислений машины Тьюринга, которая по определению работает с неограниченными ресурсами. Более старым термином для PAC, введенным Саймоном, является «удовлетворительные» [95, с. 129]: «Очевидно, организмы адаптируются, пока не достигнут минимального удовлетворительного уровня; они, как правило, не «оптимизируются»».

## **6. Обучение обучению на основе исходных данных и принцип вертикальной агентности (up-agency) от Системы 1 к Системе 2**

Познание – это результат процессов морфологических вычислений на информационных структурах когнитивного агента во взаимодействии с физическим миром, причем эти процессы протекают как на субсимволическом, так и на символическом уровнях [4]. Это морфологическое вычисление устанавливает связи между организмом агента, его нервной системой (системой контроля) и окружающей средой [49]. Посредством воплощенного взаимодействия с информационными структурами окружающей среды, с помощью сенсомоторной координации, информационные структуры индуцируются (стимулируются, производятся) на основе сенсорных данных когнитивного агента, тем самым реализуя восприятие, категоризацию и обучение. Эти процессы приводят к постоянному обновлению памяти и других структур, поддерживающих поведение, особенно ожидание. Воплощенные и соответствующие индуцированные информационные структуры (в понимании виртуальной машины Сломаном) [96] являются основой всей познавательной деятельности, включая феноменальное сознание и язык как средства поддержания «реальности» или представления мира в агенте.

Основные информационные структуры (от простейших признающих агентов, таких как бактерии, до сложных биологических организмов с нервной системой и мозгом) претерпевают трансформации посредством морфологических вычислений в процессе развития и эволюционного формообразования – морфогенеза. Живые организмы как сложные агенты наследуют телесные структуры, возникающие в результате длительного эволюционного развития видов. Эти структуры являются воплощенной памятью эволюционного прошлого [54]. Они предоставляют агентам средства для взаимодействия с миром, получения новой информации, вызывающей воплощенные воспоминания; изучения новых моделей поведения и изучения/конструирования новых знаний. Согласно теории обучения Хебба<sup>1</sup>, в мозге (где нейроны соединяются и активируются вместе, а привычки увеличивают вероятность их активации) мир формирует информационные структуры человека (или животного). Наглядным примером являются нейронные сети, которые «самоорганизуют стабильный код распознавания паттернов в реальном времени в ответ на произвольные последовательности входных паттернов» [97].

На фундаментальном уровне квантово-механического субстрата информационные процессы представляют собой действие законов физики. Ученые уже работают над переформулировкой постулатов физики с точки зрения информации [98; 99; 100; 101; 102; 103]. Эти изменения можно связать с идеей Уилера «it from bit» [104] и их-альтернативами фон Вайцзеккера [105].

Согласно естественно-вычислительному подходу, вычисляющая природа состоит из физических структур, образующих уровни организации, на которых возникают вычислительные процессы. Некоторые исследователи утверждают, что на более низких уровнях организации конечные автоматы (или машины Тьюринга) могут служить адекватной моделью вычислений, а в случае человеческого познания на уровне всего мозга необходимы сверхтюринговые вычисления (см. работы Эресманна [106], Гоша [107] и др.). Символы на более высоких уровнях абстракции (Система 2) связаны с несколькими возможными субсимволическими реали-

<sup>1</sup> Теория Хебба – нейробиологическая теория, утверждающая, что увеличение синаптической эффективности возникает из-за повторяющейся и постоянной стимуляции постсинаптической клетки пресинаптической клеткой. Это попытка объяснить синаптическую пластичность, адаптацию нейронов мозга в процессе обучения.

зациями, которые они обобщают, как показывают модели Эресмана. Одну из недавних попыток реализации вычислительного/алгоритмического подхода к причинности представляет собой работа Зенила и др. о казуальности алгоритмических генеративных моделей в целях «декомпозиции наблюдения на его наиболее вероятные алгоритмические генеративные модели» [108]. Алгоритмические вычисления являются очень важной частью вычислительных моделей, определенных Тьюрингом, на основе манипуляции символами. Связь с субсимволическим осуществляется с помощью алгоритмической теории информации.

Помимо «Руководства по естественным вычислениям» [77], в котором представлены конкретные модели естественных вычислений, интересные работы по вычислительному моделированию биохимии и реакционных сетей были выполнены Карделли [109; 110; 111; 112], включая изучение морфизмов реакционных сетей, связывающих структуру с функцией. Что касается когнитивных вычислений, физические вычисления и их роль в познании описаны в работах Фреско [113].

Биологические принципы морфологических вычислений и самоорганизации данных также применяются и в робототехнике. Морфологические вычисления – это новая идея в робототехнике, возникшая в последние годы (см. [3; 4] и содержащиеся в этих работах ссылки). Первоначально робототехника рассматривала отдельно организм как машину, а его управление как программу. Между тем стало очевидно, что воплощение само по себе является фундаментальным для познания, порождения поведения, интеллекта и обучения. Воплощение является центральным, потому что познание возникает из взаимодействия мозга, тела и окружающей среды [90]. Поведение агентов развивается через воплощенное взаимодействие с окружающей средой, в частности через сенсорно-моторную координацию, когда в сенсорных данных индуцируется информационная структура, что является причиной восприятия, обучения и категоризации [48]. Морфологические вычисления также применяются в мягкой робототехнике, системах самоупорядочивания, молекулярной и воплощенной робототехнике и т.д. Несмотря на то, что использование морфологических вычислений в робототехнике несколько отличается от их использования в вычисляющей природе, они имеют общую основу, а также возможность учиться друг у друга на междисциплинарном уровне. То же

самое относится и к исследованиям в области когнитивной информатики и когнитивных вычислений. С этой сферой исследований также тесно связаны вычислительная механика, алгоритмическая информационная динамика (вероятностная структура алгоритмической информационной динамики, используемая для каузального анализа), а также нейро-символические вычисления, сочетающие символическую и нейронную обработку. Их связи друг с другом еще предстоит изучить.

## 7. Выводы и дальнейшая деятельность

Инфокомпьютационный вычислительный подход, разработанный автором на основе естественных морфологических вычислений, используется в применении к обучению и формированию способности к обучению людей, других живых организмов и интеллектуальных машин. Данная статья является вкладом в эпистемологию философии природы, предлагая новый взгляд на процесс обучения как в системах искусственной обработки информации, таких как роботы и системы искусственного интеллекта, так и в системах обработки информации в природе, таких как живые организмы.

Морфологическое вычисление предлагается рассматривать как механизм обучения и метаобучения, необходимый для соединения досимволической (предсознательной) обработки информации с символической (сознательной). В рамках инфокомпьютационной вычисляющей природы морфологические вычисления – это (пере)структуривание информации с помощью вычислительных процессов, которые подчиняются физическим законам. Оно основывается на концепции агентности, при этом каузальность представлена морфологическими вычислениями.

Морфология является центральной идеей в понимании связи между (морфологическим/морфогенетическим) вычислением и информацией. Морфология относится к форме, образцу и структуре. Материалы представляют собой морфологию на нижележащем уровне организации. Материалом для организации молекулярных и атомных структур являются протоны, нейтроны и электроны на нижележащем уровне.

Морфологические вычисления можно представить как обмен информацией между агентами/акторами модели Хьюитта, распре-

деленный в пространстве, где вычислительные устройства взаимодействуют асинхронно и все вычисления, как правило, не находятся в каком-либо четко определенном состоянии [3]. В отличие от вычислений Тьюринга, которые являются математико-логической моделью, вычисления Хьюитта – это физическая модель. Для морфологических вычислений как (пере)структурирования информации с помощью вычислительных процессов, которые подчиняются физическим законам, вычисления Хьюитта обеспечивают последующую формализацию. На базовом уровне морфологические вычисления – это естественные вычисления, в которых физические объекты выполняют вычислительные операции. Символьная обработка данных в данном случае является манипуляцией физическим объектом в духе утверждения Брукса о том, что «мир – это его собственная лучшая модель». Это становится актуальным в робототехнике и глубоком обучении, которые управляют непосредственным поведением агента в физическом мире.

В морфологических вычислениях познание – это переструктурирование агента посредством взаимодействия с миром, поэтому все живые организмы обладают некоторой степенью познания. В результате эволюции все более сложные живые организмы возникают из простых, способных выживать и адаптироваться к окружающей среде. Это означает, что они способны регистрировать входные данные (показатели) из окружающей среды, структурировать их в информацию, а в более развитых организмах – в знания. Эволюционное преимущество использования структурированных, основанных на компонентах подходов заключается в улучшении времени отклика и эффективности когнитивных процессов организма, что способствует развитию от организмов с обучением на уровне Системы 1 к тем, которые сверх того приобретают возможности Системы 2. У более сложных когнитивных агентов знание строится не только на действии обратной связи на входящую информацию, но и на внутренней обработке информации с преднамеренным выбором, который зависит от систем ценностей, хранящихся и организованных в памяти агентов.

Генерация знаний ставит в центр внимания информацию и вычисления (коммуникацию), поскольку информация и ее обработка являются важными структурными и динамическими элементами. При этом структурирование входных данных (данные → информация → знания → метазнания) характеризуется интерактивным

вычислительным процессом, происходящим в агенте во время адаптивного взаимодействия с окружающей средой.

В природе, в процессе эволюции и развития живые системы учатся выживать и процветать в окружающей среде. Взаимодействия представляют собой формы обучения с подкреплением или обучения Хебба, благодаря которым существующие успешные стратегии становятся предпочтительнее в будущем [70]. Это происходит на различных уровнях организации. На метауровне метаморфологические вычисления (как виртуальная машина Сломана) [96] управляют формированием способности к обучению.

В случае человеческого обучения мозг как сеть вычислительных агентов обрабатывает информацию, полученную посредством воплощенной коммуникации с окружающей средой, а также внутреннюю информацию от организма. Феноменальное сознание – это процесс интеграции информации в мозг [35]; оно получает огромное количество данных/информации, с которыми мозг не может справиться в реальном времени, поэтому сознание использует механизм внимания, чтобы сосредоточиться на конкретном подмножестве информации, обычно относящейся к агентным процессам в мире. Изменения в обстановке являются следствием взаимодействий агентов и развертыванием физических процессов морфологических вычислений. Причинно-следственная связь или, скорее, стабильные корреляции между структурами и процессами в мире (с точки зрения агента) следуют из того, что именно люди изучают/запоминают, поскольку они организуются изнутри с помощью принципов Хебба, когда нейроны, которые срабатывают вместе, соединяются вместе.

А. Сломан, разработавший теорию метаморфогенеза, исходил из того, что изменения в индивидуальном развитии и обучении агента порождают новые формы обработки информации [74]. Его подход предлагает новый взгляд, согласно которому изменчивость является алгоритмичной. Взаимодействие между структурой и процессом имеет большое значение для обучения, поскольку прошлый опыт, хранящийся в структурах, влияет на возможность будущих процессов и стратегий обучения и на способность к освоению нового. К морфогенетическому подходу Сломана мы бы добавили, что ступени изменчивости – это результаты морфологических вычислений, то есть физических вычислений, способных, например, модифицировать гены и выполнять морфологические

программы, которые представляют собой не плавные инкрементные изменения, а скачки в свойствах структур и процессов. Морфологические вычисления затрагивают также генную регуляцию – еще один процесс, неизвестный как Дарвину, так и сторонникам идеи эволюции как современного синтеза.

Поскольку современный искусственный интеллект, ориентированный на глубокое обучение (имеющий дело с познанием на уровне человека и выше), постепенно развивается от нынешней Системы 1 (коннекционистской и субсимволической) к Системе 2 (символической), для которой характерны агентность, причинность, феноменальное сознание и внимание как механизмы обучения и метаобучения [5; 114], он ищет механизмы перехода между двумя системами. Человеческий мозг, являясь источником идей для развития технологий, представляет интерес как центр обучения у людей, который является самоорганизованным, устойчивым, отказоустойчивым, пластичным, вычислительно мощным и энергетически эффективным. В своем развитии, как и в прошлом, глубокое обучение вдохновляется природой, усваивая идеи нейронауки, когнитивной науки, биологии и многоного другого. Подход искусственного интеллекта к пониманию через декомпозицию и построение близок к другим вычислительным моделям природы в том, что он ищет проверяемые и применимые модели, основанные на обработке данных и информации. Идея Бенжю об агентном подходе [5], необходимом для перехода от Системы 1 к обучению посредством Системы 2, может быть связана с моделью обучения, основанной на морфологических вычислениях.

В будущем еще предстоит проделать большую межотраслевую/междисциплинарную/трансдисциплинарную работу, чтобы лучше понять связи между когнитивными процессами низкого и высокого уровня, обучением и метаобучением. Также будет полезно найти связь между (уровнями/степенями) познания и феноменального сознания как механизмами, помогающими уменьшить число переменных, которыми манипулирует агент с целью восприятия, рассуждения, принятия решений, планирования действий/деятельности и обучения.

Цели искусственного интеллекта, как и робототехники, отличаются от целей вычисляющей природы и морфологических вычислений. Искусственный интеллект создает решения для практических задач, при этом он обычно фокусируется на максимально

возможном уровне интеллекта, хотя среди областей искусственного интеллекта, вдохновленных вычисляющей природой, есть развивающая робототехника, которая имеет более исследовательский характер.

Приоритетом инфокомпьютационного натурализма является понимание и систематизация знаний о природе, в то время как многие современные технологии черпают вдохновение в природе в поисках новых технологических решений. Эти два направления пересекаются, и взаимный обмен идеями выгоден обеим сторонам. Специализированным областям науки и философии также необходимо тесное взаимодействие и обмен идеями. Обучение и метаобучение в вычисляющей природе является настолько важной темой, что требует дополнительных знаний из различных областей. В данной статье не только представлены выводы о том, что уже известно, но также делается попытка очертить круг того, что еще предстоит сделать.

### **Финансирование**

Данное исследование финансируется Шведским исследовательским советом, грантом виртуальной реальности MORCOM@COG.

### **Благодарность**

Автор хотел бы поблагодарить анонимных рецензентов за очень полезные, конструктивные и поучительные комментарии.

### **Конфликт интересов**

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов. Спонсоры не играли никакой роли в разработке исследования, в написании рукописи или в решении опубликовать результаты.

### **Литература**

1. *Lecun Y, Bengio Y, Hinton G.* Deep Learning. *Nature.* – 2015, 521, 436-444; *Rozenberg G., Kari L.* The Many Facets of Natural Computing. *Commun. ACM* 2008, 51, 72-83.
2. *Dodig-Crnkovic G.* Nature as a network of morphological infocomputational processes for cognitive agents. *Eur. Phys. J. Spec. Top.* 2017.
3. *Dodig-Crnkovic G.* Cognition as Embodied Morphological Computation. In *Philosophy and Theory of Artificial Intelligence; Studies in Applied Philosophy, Epistemology and Rational Ethics;* Springer: Cham, Switzerland, 2018; Volume 44, pp. 19-23.
4. *Bengio Y.* From System 1 Deep Learning to System 2 Deep Learning (NeurIPS2019). Available online: <https://www.youtube.com/>

- watch?v=T3sxeTgT4qc (accessed on 24 June 2020).
5. *Bengio Y.* Scaling up deep learning. In Proceedings of the KDD '14: Proceedings of the 20th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining; ACM: New York, NY, USA, 2014; p. 1966.
  6. *Bengio Y.* The Consciousness Prior. arXiv 2019, arXiv:1709.08568v2.
  7. *Kahneman D.* Thinking, Fast and Slow; Farrar, Straus and Giroux: New York, NY, USA, 2011; ISBN9780374275631.
  8. *Clark A.* Microcognition: Philosophy, Cognitive Science, and Parallel Distributed Processing; MIT Press: Cambridge, MA, USA, 1989; ISBN978-0262530958.
  9. *Scellier B., Bengio Y.* Towards a Biologically Plausible Backprop. arXiv 2016, arXiv:1602.05179, 1-17.
  10. *Minsky M.* Logical vs. Analogical or Symbolic vs. Connectionist or Neat vs. Scruffy. In Artificial Intelligence at MIT, Expanding Frontiers; Winston, P.H., Ed.; MIT Press: Cambridge, MA, USA, 1990.
  11. *Dinsmore J.* The Symbolic and Connectionist Paradigms; Psychology Press: New York, NY, USA; London, UK, 2014; ISBN978-0805810806.
  12. *Wang J.* Symbolism vs. Connectionism: A Closing Gap in Artificial Intelligence. Available online: <http://wangjieshu.com/2017/12/23/symbol-vs-connectionism-a-closing-gap-in-artificial-intelligence/> (accessed on 28 June 2020).
  13. *Garcez A.D.A., Besold T.R., De Raedt L., Foldiak P., Hitzler P., Icard T., Kiihnberger K.U., Lamb L.C., Miikkulainen R., Silver D.L.* Neural-symbolic learning and reasoning: Contributions and challenges. In Proceedings of the AAAI Spring Symposium-Technical Report, Stanford, CA, USA, 23-25 March 2015; Dagstuhl Seminar 14381. Dagstuhl Publishing: Dagstuhl, Germany, 2015.
  14. *Floridi L.* Informational realism. In Proceedings of the Selected Papers from Conference on Computers and Philosophy-Volume 37 (CRPIT '03); Weckert J., Al-Saggaf Y., Eds.; Australian Computer Society, Inc.: Darlinghurst, Australia, 2003. P. 7-12.
  15. *Dodig-Crnkovic G.* Dynamics of Information as Natural Computation. *Information* 2011, 2, 460-477.
  16. *Dodig-Crnkovic G.* Information, Computation, Cognition. Agency-Based Hierarchies of Levels. In Fundamental Issues of Artificial Intelligence. Synthese Library, (Studies in Epistemology, Logic, Methodology, and Philosophy of Science); Müller, V., Ed.; Springer International Publishing: Cham, Switzerland, 2016; pp. 141-159. ISBN9783319264851. Volume 376.
  17. *Dodig-Crnkovic G., Giovagnoli R.* COMPUTING NATURE. Turing Centenary Perspective; Dodig-Crnkovic, G., Giovagnoli, R., Eds.; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2013; Volume 7, ISBN978-3-642-37224-7.
  18. *Dodig-Crnkovic G.* Physical computation as dynamics of form that glues everything together. *Information* 2012, 3, 204-218.

19. *Froese T, Ziemke T.* Enactive Artificial Intelligence: Investigating the systemic organization of life and mind. *Artif. Intell.* 2009, 173, 466-500.
20. *Kauffman S.* The Origins of Order: Self-Organization and Selection in Evolution; Oxford University Press: Oxford, UK, 1993; ISBN978-0195079517.
21. *Deacon T.* Incomplete Nature. How Mind Emerged from Matter; W.W. Norton & Company: New York, USA, 2011; ISBN978-0-393-04991-6.
22. *Bateson G.* Steps to an Ecology of Mind; University of Chicago Press: Chicago, IL, USA, 1973; ISBN9780226039053.
23. *Floridi L.* A defense of informational structural realism. *Synthese* 2008, 161, 219-253.
24. World Out of Information and Computation: Is God a Programmer, Not a Mathematician? In Exploring the Foundations of Science, Thought and Reality; Wuppuluri, S., Doria, F.A., Eds.; Springer International Publishing: Cham, Switzerland, 2018. [Google Scholar]
25. *Dodig-Crnkovic G.* Shifting the Paradigm of Philosophy of Science: Philosophy of Information and a New Renaissance. *Minds Mach.* 2003.
26. *Maturana H.* Biology of Cognition; Defense Technical Information Center: Urbana, IL, USA, 1970.
27. *Maturana H., Varela F.* Autopoiesis and cognition: The Realization of the Living; D. Reidel Publishing Company: Dordrecht, The Netherlands, 1980.
28. *Stewart J.* Cognition = life: Implications for higher-level cognition. *Behav. Process.* 1996, 35, 311-326.
29. *Ben-Jacob E.* Bacterial Complexity: More Is Different on All Levels. In Systems Biology-The Challenge of Complexity; Nakanishi, S., Kageyama, R., Watanabe, D., Eds.; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2009; pp. 25-35.
30. *Ben-Jacob E.* Learning from Bacteria about Natural Information Processing. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 2009, 1178, 78-90.
31. *Lyon P.* The cognitive cell: Bacterial behavior reconsidered. *Front. Microbiol.* 2015, 6, 264.
32. *Marijuán P.C., Navarro J., del Moral R.* On prokaryotic intelligence: Strategies for sensing the environment. *BioSystems* 2010.
33. *Popper K.* All Life Is Problem Solving; Routledge: London, UK, 1999; ISBN978-0415249928.
34. *Baars B.J.* Global workspace theory of consciousness: Toward a cognitive neuroscience of human experience. *Prog. Brain Res.* 2005, 150, 45-53.
35. *Van Duijn M., Keijzer F., Franken D.* Principles of Minimal Cognition: Casting Cognition as Sensorimotor Coordination. *Adapt. Behav.* 2006, 14, 157-170.
36. Århem P., Liljenström H. On the coevolution of cognition and consciousness. *J. Theor. Biol.* 1997.
37. *Liljenström H., Århem P.* Consciousness Transitions: Phylogenetic, Ontogenetic and Physiological Aspects; Elsevier: Amsterdam, The

- Netherlands, 2011; ISBN978-0-444-52977-0.
- 38. *Dodig-Crnkovic G., von Haugwitz R.* Reality Construction in Cognitive Agents through Processes of Info-Computation. In Representation and Reality in Humans, Other Living Organisms and Intelligent Machines; Dodig-Crnkovic, G., Giovagnoli, R., Eds.; Springer International Publishing: Basel, Switzerland, 2017; pp. 211-235. ISBN978-3-319-43782-8.
  - 39. *Putnam H.* Mathematics, Matter and Method; Cambridge University Press: Cambridge, MA, USA, 1975.
  - 40. *Dodig-Crnkovic G., Schroeder M.* Contemporary Natural Philosophy and Philosophies. Philosophies 2018, 3, 42.
  - 41. *Dodig-Crnkovic G., Schroeder M.* Contemporary Natural Philosophy and Philosophies-Part 1; MDPI AG: Basel, Switzerland, 2019; ISBN978-3-03897-822-0.
  - 42. *Edmonds B., Gershenson C.* Learning, Social Intelligence and the Turing Test. In How the World Computes. CiE2012. Lecture Notes in Computer Science; Cooper, S.B., Dawar, A., Löwe, B., Eds.; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2012; Volume 7318.
  - 43. *Minsky M.* The Society of Mind; Simon and Schuster: New York, NY, USA, 1986; ISBN0-671-60740-5.
  - 44. *Dennett D.* From Bacteria to Bach and Back: The Evolution of Minds; W.W. Norton & Company: New York City, NY, USA, 2017; ISBN978-0-393-24207-2.
  - 45. *Dodig-Crnkovic G.* Investigations into Information Semantics and Ethics of Computing; Mälardalen University Press: Västerås, Sweden, 2006; ISBN91-85485-23-3.
  - 46. *Dodig-Crnkovic G., Müller V.* A Dialogue Concerning Two World Systems: Info-Computational vs. Mechanistic. In Information and Computation; Dodig Crnkovic, G., Burgin, M., Eds.; World Scientific Pub Co Inc: Singapore, 2009; pp. 149-184. ISBN978-981-4295-47-5.
  - 47. *Dodig-Crnkovic G.* The info-computational nature of morphological computing. In Philosophy and Theory of Artificial Intelligence. Studies in Applied Philosophy, Epistemology and Rational Ethics; Müller, V., Ed.; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2013; Volume 5, ISBN00935301.
  - 48. *Pfeifer R., Bongard J.* How the Body Shapes the Way We Think—A New View of Intelligence; MIT Press: Cambridge, MA, USA, 2006; ISBN9780262162395.
  - 49. *Witzany G.* Memory and Learning as Key Competences of Living Organisms. In Memory and Learning in Plants. Signaling and Communication in Plants; Baluska, F., Gagliano, M., Witzany, G., Eds.; Springer Nature Switzerland: Cham, Switzerland, 2018; pp. 1-16.
  - 50. *Witzany G.* Introduction: Key Levels of Biocommunication of Bacteria. In Biocommunication in Soil Microorganisms; Witzany, G., Ed.; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2011.
  - 51. *Witzany G.* Viruses: Essential Agents of Life; Springer Netherlands: Dodrecht, Netherlands, 2012; ISBN9789400748996.

52. *Villarreal L. P., Witzany G.* Viruses are essential agents within the roots and stem of the tree of life. *J. Theor. Biol.* 2010.
53. *Leyton M.* Shape as Memory Storage. In *Ambient Intelligence for Scientific Discovery*. Lecture Notes in Computer Science; Yang, C., Ed.; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2005; Volume 3345.
54. *Kandel E. R., Dudai Y., Mayford M. R.* The molecular and systems biology of memory. *Cell* 2014.
55. *Fields C., Levin M.* Multiscale memory and bioelectric error correction in the cytoplasm-cytoskeleton-membrane system. *Wiley Interdiscip. Rev. Syst. Biol. Med.* 2018.
56. *Kukushkin N. V., Carew T. J.* Memory Takes Time. *Neuron* 2017.
57. *Witzany G.* *Biocommunication of Archaea*; Springer International Publishing: Cham, Switzerland, 2017; ISBN9783319655369.
58. *Witzany G.* Bio-communication of Plants. *Nat. Preced.* 2007.
59. *Pombo O., Torres J. M., Rahman S.* Special Sciences and the Unity of Science; Logic, E., Ed.; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2012; ISBN978-94-007-9213-5.
60. *Rosen R.* Anticipatory Systems; Springer: New York, NY, USA, 1985; ISBN978-1-4614-1268-7.
61. *Popper K.* Objective Knowledge: An Evolutionary Approach; Oxford University Press: Oxford, UK, 1972.
62. *Campbell D. T.* Evolutionary epistemology. In *The Philosophy of Karl Popper*; Schilpp, P.A., Ed.; Open Court Publ.: La Salle, IL, USA, 1974; Volume 1, pp. 413–463.
63. *Vanberg V.* Cultural Evolution, Collective Learning, and Constitutional Design. In *Economic Thought and Political Theory*; Reisman, D., Ed.; Springer: Dordrecht, The Netherlands, 1994.
64. *Thagard P.* Against Evolutionary Epistemology. *PSA Proc. Bienn. Meet. Philos. Sci. Assoc.* 1980.
65. *Kronfeldner M. E.* Darwinian «blind» hypothesis formation revisited. *Synthese* 2010.
66. *Jablonka E., Lamb M. J., Anna Z.* Evolution in Four Dimensions: Genetic, Epigenetic, Behavioral, and Symbolic Variation in the History of Life; MIT Press: Cambridge, MA, USA, 2014; ISBN9780262322676.
67. *Laland K. N., Uller T., Feldman M. W., Sterelny K., Müller G. B., Moczek A., Jablonka E., Odling-Smee J.* The extended evolutionary synthesis: Its structure, assumptions and predictions. *Proc. R. Soc. B Biol. Sci.* 2015.
68. *Noble D.* The Music of Life: Biology Beyond the Genome. Lavoisierfr 2006.
69. *Watson R. A., Szathmáry E.* How Can Evolution Learn? *Trends Ecol Evol.* 2016, 31, 147–157.
70. *Turing A. M.* Computing machinery and intelligence. In *Machine Intelligence: Perspectives on the Computational Model*; Routledge: New York, NY, USA, 2012; ISBN0815327684.
71. *Chaitin G.* Epistemology as Information Theory: From Leibniz to Ω. In *Computation, Information, Cognition—The Nexus and The Liminal*;

- Dodig Crnkovic, G., Ed.; Cambridge Scholars Pub.: Newcastle, UK, 2007; pp. 2-17. ISBN978-1-4438-0040-2.
72. Neil Gershenfeld Morphogenesis for the Design of Design A Talk by. Available online: [https://www.edge.org/conversation/neil\\_gershenfeld-morphogenesis-for-the-design-of-design](https://www.edge.org/conversation/neil_gershenfeld-morphogenesis-for-the-design-of-design) (accessed on 28 June 2020).
73. Sloman A. Meta-Morphogenesis: Evolution and Development of Information-Processing Machinery. In Alan Turing: His Work and Impact; Cooper, S.B., van Leeuwen, J., Eds.; Elsevier: Amsterdam, The Netherlands, 2013; p. 849. ISBN978-0-12-386980-7.
74. Nature Gene Regulation. Available online: <https://www.nature.com/subjects/gene-regulation> (accessed on 28 June 2020).
75. Hewitt C. What is computation? Actor Model versus Turing's Model. In A Computable Universe, Understanding Computation & Exploring Nature As Computation; Zenil, H., Ed.; World Scientific Publishing Company: Singapore, 2012.
76. Rozenberg G., Bäck T., Kok J.N. (Eds.) Handbook of Natural Computing; Springer: Berlin, Germany, 2012; ISBN978-3-540-92911-6.
77. Denning P. Computing is a natural science. Commun. ACM 2007, 50, 13-18.
78. Denning P., Rosenbloom P. The fourth great domain of science. ACM Commun. 2009, 52, 27-29.
79. Wang Y. On Abstract Intelligence: Toward a Unifying Theory of Natural, Artificial, Machinable, and Computational Intelligence. Int. J. Softw. Sci. Comput. Intell. 2009, 1, 1-17.
80. Crutchfield J.P., Ditto William, L., Sinha S. Introduction to Focus Issue: Intrinsic and Designed Computation: Information Processing in Dynamical Systems-Beyond the Digital Hegemony. Chaos 2010, 20, 037101.
81. Crutchfield J.P., Wiesner K. Intrinsic Quantum Computation. Phys. Lett. A 2008, 374, 375-380.
82. Collier J. Information, Causation and Computation. In Information and Computation; Dodig-Crnkovic, G., Burgin, M., Eds.; World Scientific: Singapore, 2011; pp. 89-105.
83. Zenil H. A Computable Universe. Understanding Computation & Exploring Nature as Computation; World Scientific: Singapore, 2012; ISBN978-9814374293.
84. Piccinini G. Computation in Physical Systems. In The Stanford Encyclopedia of Philosophy; Zalta, E.N., Ed.; 2017; Available online: <https://plato.stanford.edu/archives/sum2017/entries/computation-physicalsystems/> (accessed on 28 June 2020).
85. Horsman C., Stepney S., Wagner R.C., Kendon V. When does a physical system compute? Proc. R. Soc. A Math. Phys. Eng. Sci. 2014, 470, 20140182.
86. Horsman D., Kendon V., Stepney S. The natural science of computing. Commun. ACM 2017, 60.
87. Horsman D., Kendon V., Stepney S., Young J.P.W. Abstraction and representation in living organisms: When does a biological system

- compute? In *Representation and Reality in Humans, Animals, and Machines. Studies in Applied Philosophy, Epistemology and Rational Ethics*; Springer: Cham, Switzerland, 2017; Volume 28, pp. 91-116.
88. *Brooks R.A.* Intelligence without representation. *Artif. Intell.* 1991.
  89. *Hauser H., Füchslin R.M., Pfeifer R.* Opinions and Outlooks on Morphological Computation; e-book; 2014; ISBN978-3-033-04515-6. Available online: <https://www.morphologicalcomputation.org/e-book> (accessed on 28 June 2020).
  90. *Copeland J., Dresner E., Proudfoot D., Shagrir O.* Time to reinspect the foundations? *Commun. ACM* 2016, 59, 34-36.
  91. *Turing A. M.* The Chemical Basis of Morphogenesis. *Philos. Trans. R. Soc. London* 1952, 237, 37-72.
  92. *Kampis G.* Self-Modifying Systems in Biology and Cognitive Science: A New Framework for Dynamics, Information, and Complexity; Pergamon Press: Amsterdam, The Netherlands, 1991; ISBN9780080369792.
  93. *Valiant L.* Probably Approximately Correct: Nature's Algorithms for Learning and Prospering in a Complex World; Basic Books: New York, NY, USA, 2013; ISBN978-0465032716.
  94. *Simon H.A.* Rational choice and the structure of the environment. *Psychol. Rev.* 1956, 63, 129-138.
  95. *Sloman A., Chrisley R.* Virtual machines and consciousness. *J. Conscious. Stud.* 2003, 10, 113-172.
  96. *Grossberg G.A., Carpenter S.* ART 2: Self-organization of stable category recognition codes for analog input patterns. *Appl. Opt.* 1987, 26, 4919-4930.
  97. *Mermin N.D.* Making better sense of quantum mechanics. *Reports Prog. Phys.* 2019.
  98. *Müller M.P.* Law without law: From observer states to physics via algorithmic information theory. *Quantum* 2020.
  99. *Vedral V.* Information and physics. *Information* 2012, 3, 219-223.
  100. *Goyal P.* Information physics-towards a new conception of physical reality. *Information* 2012, 3, 567-594.
  101. *Dodig-Crnkovic G.* Information and energy/matter. *Information* 2012, 4, 751.
  102. *Fields C.* If physics is an information science, what is an observer? *Information* 2012, 3, 92-123.
  103. *Wheeler J.A.* Information, physics, quantum: The search for links. In *Complexity, Entropy, and the Physics of Information*; Zurek, W., Ed.; Addison-Wesley: Redwood City, CA, USA, 1990.
  104. *Weizsäcker C.F.* The Unity of Nature. In *Physical Sciences and History of Physics*; Boston Studies in the Philosophy of Science; Cohen, R.S., Wartofsky, M.W., Eds.; Springer: Dordrecht, The Netherlands, 1984. V. 82.
  105. *Ehresmann A. C.* MENS, an Info-Computational Model for (Neuro-) cognitive Systems Capable of Creativity. *Entropy* 2012, 14, 1703-1716.
  106. *Ghosh S., Aswani K., Singh S., Sahu S., Fujita D., Bandyopadhyay A.*

- Design and Construction of a Brain-Like Computer: A New Class of Frequency-Fractal Computing Using Wireless Communication in a Supramolecular Organic, Inorganic System. *Information* 2014, 5, 28-100.
107. Zenil H., Kiani N.A., Zea A.A., Tegnér J. Causal deconvolution by algorithmic generative models. *Nat. Mach. Intell.* 2019.
108. Cardelli L. Artificial Biochemistry. In Algorithmic Bioprocesses; Condon, A., Harel, D., Kok, J.N., Salomaa, A., Winfree, E., Eds.; Springer: Heidelberg, Germany, 2009; pp. 429-462.
109. Cardelli L., Zavattaro G. On the computational power of biochemistry. In Proceedings of the Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics); Horimoto, K., Regensburger, G., Rosenkranz, M., Yoshida, H., Eds.; LNCS; Springer: Heidelberg, Germany, 2008; Volume 5147, pp. 65-80.
110. Cardelli L. Morphisms of reaction networks that couple structure to function. *BMC Syst. Biol.* 2014.
111. Cardelli L., Tribastone M., Tschaikowski M. From electric circuits to chemical networks. *Nat. Comput.* 2020.
112. Fresco N. Physical Computation and Cognitive Science; Springer: Berlin, Germany, 2014; ISBN978-3-642-41374-2.
113. Devon Hjelm R., Grewal K., Bachman P., Fedorov A., Trischler A., Lavoie-Marchildon S., Bengio Y. Learning deep representations by mutual information estimation and maximization. In Proceedings of the 7th International Conference on Learning Representations, ICLR2019, New Orleans, LA, USA, 6-9 May 2019.

© 2020 by the author. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

УДК 167.7

DOI 10.17726/phillT.2021.1.2

## Правила, понимание и языковые игры в математике<sup>1</sup>

**Целищев Виталий Валентинович,**

доктор философских наук, профессор,

научный руководитель Института философии и права СО РАН,

г. Новосибирск, Россия

*leitval@gmail.com*

**Аннотация.** Статья посвящена применимости правила Витгенштейна в русле его философии математики к реальной математической практике. Отмечено, что в «Философских исследованиях» и «Замечаниях по основаниям математики» Витгенштейн прибегал к анализу довольно элементарных математических концепций, сопровождавшемуся присущими ему неясностью и неоднозначностью изложения. В частности, на этом фоне подвергнуты критике его радикальный конвенционализм, подмена логической необходимости «формой жизни» сообщества, а также неадекватность представления арифметических правил языковой игрой. Показано, что реконструкция витгенштейновской концепции понимания на основе фрегевского разделения смысла и референта выходит за рамки концептуального каркаса витгенштейновских языковых игр.

**Ключевые слова:** следование правилу; понимание; языковые игры; Витгенштейн; математика; радикальный конвенционализм; логическая необходимость.

## Rules, understanding and language games in mathematics

**Tselishchev Vitaly V.,**

*Deputy Director, Institute of Philosophy and Law,*

*Siberian Branch of Russian Academy of Science,  
Novosibirsk, Russia*

*leitval@gmail.com*

<sup>1</sup> Исследования, нашедшие отражение в данной статье, поддержаны РФФИ (грант 20-011-00723).

**Abstract.** The article is devoted to the applicability of Wittgenstein's following the rule in the context of his philosophy of mathematics to real mathematical practice. It is noted that in «Philosophical Investigations» and «Remarks on the Foundations of Mathematics» Wittgenstein resorted to the analysis of rather elementary mathematical concepts, accompanied also by the inherent ambiguity and ambiguity of his presentation. In particular, against this background, his radical conventionalism, the substitution of logical necessity with the «form of life» of the community, as well as the inadequacy of the representation of arithmetic rules by a language game are criticized. It is shown that the reconstruction of the Wittgenstein concept of understanding based on the Fregian division of meaning and referent goes beyond the conceptual framework of Wittgenstein language games.

**Keywords:** following the rule; understanding; language games; Wittgenstein; mathematics; radical conventionalism; logical necessity.

В литературе по философии математики в последнее время предпринимаются попытки придать новый оттенок дискуссиям о природе понимания доказательства, основываясь на идеях позднего Витгенштейна, в частности на его «Замечаниях по основаниям математики» [1]. Значительная доля сходных дискуссий была вызвана работой С. Крипке «Витгенштейн о правилах и индивидуальном языке» [2], который обращался к «одному и тому же базовому материалу» в «Философских исследованиях» [2]. При этом мода на тему о следовании правилу иногда превалирует как над более ранними оценками вклада Витгенштейна в понимание математической практики, так и над мнением самих работающих математиков. В этой связи представляет интерес одна из самых ранних реакций наявление «Замечаний» со стороны М. Даммита.

Время от времени Витгенштейн записывал в отдельных записанных книжках мысли, приходившие ему в голову по поводу философии математики. Недавно опубликованные его «Замечания по основаниям математики» состоят из отрывков, выбранных редакторами из пяти таких книжек. Ни одна из них не была предназначена автором для публикации в виде книги. То обстоятельство, что они не могут рассматриваться в этом виде и, стало быть, критиковаться, неудивительно, хотя и вызывает разочарование. Многие

мысли выражены в манере, которую сам автор признает неточной или неясной; одни пассажи противоречат другим; некоторые совершенно неубедительны; некоторые возражают тем идеям Витгенштейна, которые сами не очень ясно изложены в этой книге; другие пассажи, в частности о непротиворечивости и теоремах Геделя, плохого качества и содержат ошибки [4, с. 166].

Интерпретаторы «Замечаний» были вынуждены считаться со спецификой витгенштейновского изложения своих мыслей, отвечая на два вопроса: каковы на самом деле были взгляды Витгенштейна? в какой степени они могут мотивировать интересные взгляды, которые не совпадают с его собственными взглядами? Если реконструкция С. Крипке отвечала на первый вопрос, второй из них является не менее любопытным. В частности, интересна концепция логической необходимости в свете радикального конвенционализма Витгенштейна.

Рассмотрим иллюстрацию действия такого конвенционализма на простом примере.

Пусть имеется последовательность целых чисел

$$1, \quad 4, \quad 9, \quad 16, \dots$$

Если человеку, знакомому с элементарной математикой, задать вопрос, что будет следующим числом, ответ, наверняка, будет 25. Чем при этом руководствуется отвечающий? Очевидно, он имеет в виду, что представленная последовательность образуется согласно правилу возвведения в квадрат каждого числа, а именно

$$12, \quad 22, \quad 32, \quad 42, \quad 52, \dots$$

Витгенштейновский скептик спрашивает, почему именно это правило применено в данном случае, ведь есть и другие варианты, которые дают одинаковый с первым примером результат на первых четырех числах, но расходятся на пятом. Действительно, правило может быть более «вычурным»: последовательность растет как добавление последовательности простых чисел к элементам исходной последовательности. Последовательность простых чисел

$$3, \quad 5, \quad 7, \quad 11, \quad 13, \quad 17, \dots$$

Тогда мы порождаем последовательность

$$1, \quad 4, \quad 9, \quad 16, \quad 27(?), \dots$$

Последовательность, сконструированная возведением в квадрат целых чисел, отличается от новой последовательности на 5-м знаке. Легко видеть, почему:

$$1, \quad 4 = 1 + 3, \quad 9 = 4 + 5, \quad 16 = 9 + 7, \quad 16 + 11 = 27$$

И тогда возникает вопрос, какое из решений (с использованием возведения в квадрат или с использованием простых чисел?) является «правильным». И если один правилен, то в каком смысле другой «неправилен»? Вообще говоря, нет ничего такого, что говорило бы в пользу того или иного ответа, кроме как намерения. Более естественным выглядит пример с возведением в квадрат, но это не играет роли в вынесении вердикта «правилен» или «неправилен». У нас налицо использование двух правил, которым мы следовали при конструировании последовательностей, и тогда вопрос о правильности или неправильности переходит в сферу оценки правил. Можно ли отдать предпочтение одному из правил, а если можно, то на каких основаниях?

Согласно Витгенштейну, на каждом шаге допустим выбор иного правила, которому надо следовать. Искусственный характер этого примера говорит сам за себя, потому что он «неестественен» на практике. С логической точки зрения, которая допускает все возможности, допустимы и неестественные, в этом смысле должен быть принят во внимание более общей каркас: проходит ли наше рассуждение о радикальном конвенционализме в свете натуралистического взгляда на математику, где «естественноть» является природным фактором, отражающимся в практике. Именно здесь видна неопределенность вердиктов в отношении витгенштейновской мысли: он не находит обоснования процедуры выбора и говорит о том, что мы делаем выбор, определяемый «формой жизни». Другими словами, математики играют в определенную языковую игру, в которой некоторые правила более «естественны», чем другие. Это вполне совместимо с одним из главнейших тезисов Витгенштейна, согласно которому объяснение должно быть заменено описанием. Так что вместо обоснования или объяснения выбора правила мы лишь фиксируем, что делаем это в рамках принятой игры.

При таком произволе трудно придать какой-то смысл концепции логической необходимости, которая свойственна математическим утверждениям. И Витгенштейн находит этому оправдание,

заключающееся в коренном различии логической и математической техники: «Пагубное проникновение» логики в математику... Порочность логической техники состоит в том, что она заставляет забыть специальную математическую технику. В то время как логическая техника – лишь вспомогательная техника в математике...» [1, с. 153].

Говорит ли это о том, что единственным оправданием «естественному» выбора в математическом мышлении является некоторого рода логический резон, который Витгенштейн не одобряет? В этом смысле логика должна, по его мнению, уступать место правилам языковой игры. Этот, по сути, важный аспект упускается из виду. В самом деле, справедливо полагает Я. Хакинг: «Я подозреваю, что одна из причин того, что у людей сегодня так много проблем с «Замечаниями по основаниям математики», заключается в том, что некоторые из центральных вопросов в них выпали из сегодняшнего портфолио проблем. Я считаю, что хотя он [Витгенштейн] едва ли использовал слово «необходимость», связанные с ним проблемы были центральными для многих математических размышлений Витгенштейна в 1938-1944 гг. – и, на самом деле, на протяжении всей его жизни» [5, с. 145].

Концепция логической необходимости противостоит произволу радикального конвенционализма, и по этой причине оправдание витгенштейновского подхода к математике должно заключаться в ослаблении этой концепции. Такое оправдание Витгенштейна можно найти у Б. Страуда: «Логическая необходимость не представляет собой нечто подобное рельсам, устремляющимся в бесконечность, и вынуждающее нас следовать одним и тем же путем; но и неверно полагать, что она нас вообще не вынуждает. Скорее, это рельсы, по которым мы уже проезжали, и мы можем продолжить их за пределы определенной точки способом, зависимым от того, что уже существует. Для того чтобы двигаться по направляющим рельсам, они должны быть продолжены плавными и естественными способами; как их продолжать – зависит от степени, в какой путь будет определяться уже продолженными рельсами» [6, с. 496].

Если этот пассаж подтверждает точку зрения Витгенштейна, то «рельсы» являются полным аналогом принятой языковой игры. Но здесь возникает вопрос, что является резоном в принятии именно этой, а не другой, языковой игры. В другой терминологии, это

вопрос о «правиле правил». Очевидно, что выбор самих языковых игр не является конвенциональным выбором. Именно по этой причине Витгенштейн выбирает предельно простые арифметические выражения, поскольку в более сложных случаях ситуация становится для него непонятной.

Более знакомый пример (языковой игры) обеспечивается правилами элементарной арифметики, использование которых в приложениях опосредуется языковой игрой в счет. Эта конкретная связь между формальными операциями и их конкретной значимостью была, конечно, известна Витгенштейну. Но несмотря на то, что Витгенштейн активно искал такие способы конкретного pragматического значения в различных случаях, он не преуспел в случае других правил, не говоря уже о формальных играх, столь важных для него, таких как формальное доказательство теорем в логике и математике [7, с. 64].

Упоминание в цитате Хинтикки слов «доказательство» следует подчеркнуть уже потому, что это понятие лежит в основе витгенштейновского «скептического подхода». Если мы не знаем, какому именно правилу мы следуем (или должны следовать), что происходит при доказательстве математического выражения? Все, что я говорю, сводится, собственно, к тому, что можно знать некоторое доказательство и понимать, следовать ему шаг за шагом, но при этом все-таки не *понимать* того, что было доказано. А это, в свою очередь, связано с тем, что можно грамматически правильно построить математическое предложение, не понимая его смысла [1, с. 154].

Сомнения Витгенштейна в том, что понимание имеет какое-либо отношение к доказательству, не только удивительно в контексте математической практики, но удивительно и с точки зрения нашего понимания самой концепции «понимания». ««Понимать» – это смутное выражение», – говорит Витгенштейн и продолжает намекать на то, что в принятии доказательства лежит нечто большее, чем следование принятому правилу, поскольку есть множество альтернативных правил.

Разве не абсурдно говорить, что смысл последней теоремы Ферма непонятен? И можно ответить: математики ведь *вовсе не* обескуражены в отношении нее. Во всяком случае, они все-таки пробуют применить известные методы доказательства; и поскольку используются эти методы, поскольку они понимают это предло-

жение. Но правильно ли это? Понимают ли они не столь всеобъемлюще, насколько ее можно понимать? [8, с. 237].

В основе подобного взгляда лежит тотальное отвержение платонизма, согласно которому доказательство уже существует и математик только открывает его. При такой позиции конвенционализм на «каждом шаге» доказательства не проходит и, по выражению М. Даммита, позицию Витгенштейна трудно переварить. Более благоприятной для Витгенштейна метафоре рельсов Струда Даммит противопоставляет жесткую позицию необходимого характера доказательства: «Предполагается, что доказательство имеет целью убедить нас, вынудить нас считать такую-то и такую-то форму слов неотразимо истинной, или же исключить такую-то и такую-то форму слов из нашего языка... Мы естественно полагаем, что при встрече с доказательством у нас нет иной альтернативы, как принять доказательство, если мы придерживаемся понимания тех выражений, которые уже содержатся в нем. Для Витгенштейна принятие теоремы есть принятие нового правила языка, и отсюда наши концепции не могут оставаться неизменными до конца доказательства. Но мы могли бы отвергнуть доказательство, оставаясь верными концепциям, с которых начинали... Мы хотим сказать, что не знаем, на что было бы похоже, если бы человек, по обычным критериям, уже понял используемые концепции и при этом отвергнул доказательство... Примеры, данные Витгенштейном в книге, – удивительно для него – скучны и неубедительны» [4, с. 173].

Существующие полярные мнения о плодотворности подхода Витгенштейна к анализу следования правилу в математической практике, и в частности к соотношению доказательства и его понимания, могут быть смягчены некоторого рода компромиссом. Смысл его состоит не в том, чтобы подправить каким-либо образом неприемлемый радикальный конвенционализм Витгенштейна, приводящий к равно неприемлемому скептицизму, а том, чтобы «в духе» Витгенштейна выработать приемлемую для работающих математиков и философов математики концепцию понимания.

Дж. Браун предложил эксплицировать понимание или смысл правила таким образом, чтобы оно совмещало как собственно витгенштейновский подход, так и платонизм в духе Г. Фреге. Последний важен в плане его различения смысла (*sense*) и референта (*reference*) в применении к правилу. Скажем, референт выражения

«последовательность  $n^2$ » есть множество упорядоченных пар с бесконечным количеством членов. А вот смысл этого выражения есть модус представления этих членов. В нашем случае лучше говорить не о смысле и референте, а о сходных терминах интенсионала и экстенсионала множества. Правило порождения последовательности относится к интенсионалу порождаемого множества. Это означает, что понимание правила есть понимание его интенсионала, то есть свойства всех порождаемых членов.

Возникающая в этой связи проблема состоит в том, в какой степени постижение или понимание правила зависит от его сложности. Витгенштейна можно рассматривать как утверждающего дуальный подход: либо мы понимаем правило, либо нет. На самом деле, сложность правила является гораздо более изощренной, и даже не в психологическом плане, концепцией.

Примером totally непонятного правила в порождении последовательности может служить «по-настоящему» случайная последовательность чисел, например,

0 0 1 0 1 1 0 1 1 1 0 1 0 ...

С точки зрения обычного словоупотребления, здесь нет никакого правила. Но с более обдуманной точки зрения всякая последовательность имеет правила порождения ее членов, и если мы не можем дать краткой формулы (это и есть «простое» правило), то можно задать другим путем. Любой путь содержит определенное число битов информации. Тогда можно считать последовательность случайной, если правило порождения ее информационно больше, чем сама последовательность. Проблема состоит в том, что в случае сложных правил трудно догадаться, в чем оно заключается. Д. Хоффштадтер приводит следующий пример с двумя последовательностями

7, 8, 5, 3, 9, 8, 1, 6, 3, 3, 9, 7, 4, 4, 8, 3, 0, 9, 6, 1, 5, 6, 6, 0, 8, 4 ...

1, -1/3, +1/5, -1/7, +1/9, -1/11, +1/13, -1/15 ...

Это хороший пример действительно сложного правила, которое выглядит следующим образом: первая последовательность есть просто начало десятичного разложения суммы второго, которая равна  $\pi/4$  [9, с. 408].

Это иллюстрация сложного, но все-таки постижимого правила. Витгенштейн же прибегал к гораздо более простым примерам

из элементарной арифметики, которые вовсе исключали сложность правила, но апеллировал при этом к общей проблеме скептицизма при следовании правилу. В этом смысле аргументация Витгенштейна не является правдоподобной. Но суть этой аргументации можно сохранить, если мы вводим в рассмотрение сложные правила. Браун предлагает сравнить расширение последовательности  $n^2$  с расширением в соответствии с некоторым правилом, основанным на вычислениях, вовлеченных в доказательство теоремы четырех красок, с каждым последующим элементом последовательности ассоциируется все большее мастерство в доказательстве теоремы. Правило при этом становится абсурдно сложным [10, с. 155].

Далее представим бесконечно сложное правило в действии. На каждом новом этапе порождения последовательности нам будет трудно уследить, как оно применяется, поскольку это связано, скажем, с перебором огромного числа комбинаторных возможностей, что имеет место в случае теоремы о четырех красках. В этом случае наше понимание будет лишь частичным и, в некотором предельном случае, мы не сможем вообще подразумевать, чем будет следующий член последовательности. Тогда в каком-то смысле радикальный конвенционализм Витгенштейна можно с натяжкой приправить к случаю сложного правила. Другими словами, понимание правила порождения последовательности не уйдет далеко от витгенштейновского произвольного выбора.

Правда, можно будет возразить на это, что по Витгенштейну вряд ли сообщество математиков играет в такие языковые игры, которые крайне искусственны. Но с другой стороны, такими же искусственными выглядят примеры самого Витгенштейна, основанные на соображениях с самыми элементарными арифметическими концепциями.

Наконец, важным остается вопрос о соотношении собственно правил и языковых игр. Последняя гораздо более фундаментальна по сравнению с правилами, поскольку она не определяется правилами. Языковой игре научаются путем «натаскивания» в стиле «делай как я». В этом смысле постижение правила, которому надо следовать, является вторичной проблемой, потому что в конечном счете математик предпочитает при расширении последовательности «обычную» для него языковую игру, при которой последовательность  $1, 4, 9, 16, \dots$  порождается «обычным» образом как  $n^2$ , а не каким-то «экзотическим» путем, в силу тренировки, обуче-

ния и следования не правилу, а установкам математического сообщества.

Но и эти установки математического сообщества включают в себя не простые концепции, вроде сложения, используемые Витгенштейном, а гораздо более развитую символическую систему, не вмещающуюся в каркас поисков Витгенштейном природы правил. Как отмечает Я. Хинтикка, «...хотя арифметическое исчисление «игр», которые Витгенштейн часто использует в качестве примеров, и включает правила на запоминание, вроде таблиц умножения, такие правила не исчерпывают того, что происходит в арифметике. Например, там важны абстрактные правила типа коммутативности и ассоциативности, и они не могут быть сведены к слепому следованию правилам» [7, с. 79].

Похоже, сам Витгенштейн понимал эту ситуацию в достаточной степени, о чем свидетельствует следующий пассаж: «Математик непременно придет в ужас от моих математических замечаний, так как его всегда учили избегать таких мыслей и сомнений, какие возникают у меня. Он научился относиться к ним как к чему-то презенному и... приобрел отвращение к ним как к инфантильным. То есть я перечисляю все проблемы, которые ребенок, изучающий арифметику и т.д., находит трудными, проблемы, которые образование подавляет, не решая. Я говорю этим подавленным сомнениям: вы совершенно правы, продолжайте спрашивать, требуйте разъяснений!» [11, с. 381].

При этом мы находимся в раздвоенном состоянии: с одной стороны, нас обучают языковой игре в почтении к философии математики Витгенштейна, с другой стороны, мы должны осознавать, следя Хакеру, что «размышления Витгенштейна о математике являются «наименее влиятельной и наименее понятной» частью его более поздней философии» [12, с. 295]. В конечном счете, философия математики Витгенштейна радикально выходит за рамки дискуссий по существенным вопросам этой дисциплины.

### *Литература*

1. Витгенштейн Л. Замечания по основаниям математики (пер. М.С. Козловой, Ю.А. Асеева) / Философские работы. Часть II. Книга I. – М.: Гностис, 1994.
2. Крипке С. Витгенштейн о правилах и индивидуальном языке (пер. В.А. Ладова и В.А. Суровцева). – М.: Канон+, 2010. (*Kripke S. Wittgenstein o pravilakh I individualnom jazyke* [Wittgenstein on rules]

- and private language]. – М.: Канон+, 2010.)
3. *Витгенштейн Л.* Философские исследования (пер. М. С. Козловой, Ю. А. Асеева) / Философские работы. Часть I. – М.: Гnosis, 1994. (*Wittgenstein L. Filosofskije issledobanija [Philosophical Investigations]*). – М.: Gnosis, 1994.)
  4. *Dummett M.* Wittgenstein's Philosophy of Mathematics // Truth and Other Enigmas. – Harvard: Cambridge University Press, 1978. – Р. 166-185.
  5. *Хакинг Я.* Почему вообще существует философия математики? (пер. В. В. Целищева). – М.: Канон+, 2020. (*Hacking J. Pochemu voobshche sushchestvuet filosofija matematiki [Why there is philosophy of mathematics at all]*). – М.: Канон+, 2020.)
  6. *Stroud B.* Wittgenstein and Logical Necessity // Wittgenstein / ed. Pitcher G. – N.Y.: Doubleday, 1966. – Р. 496.
  7. *Хинтикка Я.* О Витгенштейне (пер. В. В. Целищева). – М.: Канон+, 2013. (*Hintikka Y. O Wittgensteine [On Wittgenstein]*). – М.: Канон+, 2013.)
  8. *Витгенштейн Л.* Замечания по основаниям математики. Раздел VI (1943-1944 гг.) (пер. В. А. Суровцева) / Хинтикка Я. О Витгенштейне, с. 225-271. – М.: Канон+, 2013. (*Wittgenstein L. Zamechnija po osnovanijam matematiki [Remarks on Foundations of Mathematics]*. Chast VI // Hintikka Y. O Witgensteine [On Wittgenstein]). – М.: Канон+, 2013.)
  9. *Hofstadter D.* Gödel, Escher, Bach: An Eternal Golden Braid. – Stanford Terrace: Harvester Press, 1979.
  10. *Brown J.* Philosophy of Mathematics: A Contemporary Introduction to the World of Proofs and Pictures. – N.Y.: Routledge.
  11. *Wittgenstein L.* Philosophical Grammar. – Oxford: Basil Blackwell, 1974 / ed. Rush Rhees, translated by Anthony Kenny.
  12. *Hacker P.* Wittgenstein's Place in Twentieth-Century Analytic Philosophy. – Blackwell, 1996.

УДК 167

DOI 10.17726/phillT.2021.1.3

## Алгоритмическая модель социальных процессов

**Шалак Владимир Иванович,**

*доктор философских наук, ведущий научный сотрудник,*

*Институт философии РАН*

*г. Москва, Россия*

*shalack@mail.ru*

**Аннотация.** Дальнейшее развитие социальных наук нуждается в опоре на точные методы. Номологическая модель объяснения, принятая в естественных науках, плохо подходит для социальных. Перспективной при решении существующих проблем может стать алгоритмическая модель общества. В самом общем виде алгоритм – это общепонятное предписание, какие действия и в каком порядке производить для достижения искомого результата. Любой алгоритм может быть представлен в виде совокупности правил вида «Если А, сделай D, чтобы получить Р». Люди являются носителями такого рода правил, применяемых в разных областях их деятельности. Правила подвержены эволюционным изменениям под влиянием личного и коллективного опыта. Существует специальная математическая дисциплина, изучающая закономерности эволюции такого рода правил. Эта дисциплина носит название генетического (эволюционного) программирования. Вопреки пугающему названию алгоритмическая модель не только не предполагает лишения человека права на свободный выбор, но нуждается в этом праве как необходимом условии эволюции социальных алгоритмов. Данные алгоритмы позволяют найти некаузальное, но законоподобное объяснение многих известных социальных явлений, а также эффективно моделировать будущие социальные явления, что в сегодняшнем мире становится критически важным. Ретроспективный взгляд на эволюцию социальных алгоритмов показывает, что нынешний глобальный кризис человеческого общества связан с приближением к точке сингularity: исчезает необходимость в непосредственном участии человека в реализации социальных алгоритмов, что отражается в кардинальном изменении сферы его занятости и уменьшении потребности в дальнейшем развитии наук и технологий.

**Ключевые слова:** социальная наука; алгоритм; некаузальный закон; правило; генетическое программирование; эволюционное программирование.

## Algorithmic model of social processes

**Shalack Vladimir Ivanovich,**

DSc in Philosophy, Leading Research Fellow,

Institute of Philosophy, Russian Academy of Sciences

Moscow, Russian Federation

*shalack@mail.ru*

**Abstract.** The development of the social sciences needs to rely on precise methods. The nomological model of explanation adopted in the natural sciences is ill-suited for the social sciences. An algorithmic model of society can be a promising solution to existing problems. In its most general form, an algorithm is a generally understood prescription for what actions to perform and in what order to achieve the desired result. Any algorithm can be represented as a set of rules of the form «If A, do D to get P». People are the bearers of this kind of rules that apply in different areas of their activities. The rules are subject to change based on personal and collective experience. There is a special mathematical discipline that studies the laws of evolution of such rules. This discipline is called genetic (evolutionary) programming. Contrary to the threatening name, the algorithmic model does not imply the deprivation of a person's right to free choice, but it needs this right as a necessary condition for the evolution of social algorithms. These algorithms allow us to give a non-causal, but law-like explanation of many well-known social phenomena, as well as to effectively model the future, which is critically important today. A retrospective look at the evolution of social algorithms shows that the current global crisis of human society is associated with the approach to the point of singularity in their evolution. This is due to the fact that there is no need for direct human participation in the implementation of social algorithms, which is reflected in a fundamental change in the sphere of employment and less need for further development of the sciences.

**Keywords:** social science; algorithm; non-causal law; rule; genetic programming; evolutionary programming.

### 1. Введение

И. Ф. Михайлов в статье [1] в заостренной форме обратил внимание на то, что существующие подходы к объяснению социальных явлений не могут сравниться в точности и эффективности

с подходами естественных наук, опирающимися на динамические каузальные связи в природе. В качестве альтернативы он предложил вычислительную точку зрения на функционирование общества, которую называл *многоагентным компьютероциализмом*. Термин не слишком удачный, поскольку сразу вызывает ассоциации с компьютерами на наших столах, нашумевшим фильмом «Матрица», тестом Тьюринга и спорами на тему, мыслит ли компьютер, можно ли свести богатый внутренний мир человека к выполняемым мозгом «вычислениям», если таковые существуют. Это привело к тому, что оппоненты обратили внимание прежде всего на «компьютерную метафору» общества, высказав целый ряд справедливых критических замечаний [2; 3; 4; 5].

Мы не собираемся выступать в роли арбитра и судить, кто прав и кто не прав в этой дискуссии, которая, с нашей точки зрения, ушла в сторону и была не о том, что хотел донести И. Михайлов. Он совершенно справедливо констатирует очевидный факт низкой эффективности современных социальных наук, пребывающих в уютной среде смыслов и истолкований. Доказавшие свою эффективность естественные науки изучают законы природы, имеющие глобальный характер и справедливые как на Земле, так и в далеких мирах. На этом основана номологическая модель объяснения, когда в качестве посылок берутся уже открытые законы и известные факты и с их помощью объясняются или предсказываются другие факты и явления. Увы, но в социальной сфере универсальных законов, которые можно было бы использовать в данной модели объяснения, попросту не существует. Были лишь многочисленные, но равно неудачные попытки найти и сформулировать такие законы. Одной из первых попыток была знаменитая «Этика» Спинозы.

Все изменения в природе происходят либо в соответствии с законами природы, либо инициируются активными агентами, предположительно обладающими свободой воли. Действия агентов можно подразделить на хаотические и целесообразные. Очевидно, что люди, составляющие человеческое общество, проявляют себя как активные агенты и склонны к целесообразным действиям, имеющим регулярный массовый характер. А это есть алгоритмическое поведение, для констатации которого нет никакой необходимости упоминать компьютерную метафору.

С нашей точки зрения, главный посыл работы И. Михайлова, хотя и не высказанный ясно в общей форме, заключается в призы-

ве обратиться к алгоритмическим понятиям для объяснения социальных явлений.

Приведем простой пример, демонстрирующий разницу в сложности объяснения явлений физического мира и мира людей. Мысленно зафиксируем на теле человека некоторую точку и рассмотрим ее траекторию от момента пробуждения утром до выхода из дома. Ни одна естественная наука не может объяснить, по каким законам физическое тело в несколько десятков килограммов каждое утро описывает примерно одну и ту же траекторию. Причинность здесь не работает. Без всякого постороннего воздействия эта материальная точка с большой массой вдруг поднимается вверх на высоту около метра, затем движется по прямой в одном направлении, поворачивает без видимого на нее воздействия, возвращается назад, потом опять движется в другую сторону и т.д. Одна и та же траектория повторяется каждый день, что является признаком закономерности. Но какой? Еще более сложные траектории, не только в пространственном, но и в социальном смысле, описывают люди на протяжении всей своей жизни. Никто не назовет их абсолютно случайными. Наличие агентов действий и повторяемость позволяют классифицировать их как алгоритмические.

## 2. Алгоритмы и вычисления

*«В интуитивном, содержательном смысле под алгоритмом понимают общепонятное и однозначное предписание, какие и в каком порядке производить действия, чтобы получить искомый результат»* [6]. Это достаточно общее и вполне понятное определение, с которым согласятся и математики, и гуманитарии. Сразу заметим, что любой алгоритм можно представить в виде набора правил (предписаний) вида «*Если A, сделай D*». Легко показать, как с помощью специальных условий применения правил можно выразить и очередность их применения, и повторение, и завершение всего алгоритма. Преимущество описания алгоритмов на языке правил заключается в их интуитивной понятности и возможности на равных обсуждать связанные с ними проблемы как гуманитариям, так и естественникам.

Чтобы продолжить, необходимо уточнить смысл работы А. Тьюринга [7], с которой и началась теория вычислимости. В корне неправильно считать, что Тьюринг формализовал общее

понятие алгоритма. Он математически строго описал частный случай алгоритмов, а именно – работу человека-вычислителя, производящего символьные вычисления. Человек не может оперировать непосредственно числами, являющимися абстрактными объектами, которые существуют лишь в рамках теории арифметики. Вместо этого он оперирует символьными репрезентациями чисел, которые сами по себе не несут никакого смысла. Например, мы можем принять соглашение интерпретировать три палочки 111 по их количеству, как число три. Но точно так же мы можем интерпретировать три палочки в двоичном алфавите, как число семь. В десятичной записи три палочки интерпретируются уже как число сто одиннадцать. Все зависит от выбранного способа символьной репрезентации.

Математический формализм Тьюринга имеет интуитивно прозрачную интерпретацию, как описание работы абстрактного механизма, который, следуя набору правил, может сканировать и изменять содержимое ячеек рабочей ленты, передвигаясь вдоль нее влево и вправо. Содержимое ячеек перед началом работы – это условная репрезентация входных данных, содержимое ячеек после остановки механизма – столь же условная репрезентация результата. Благодаря тому, что работа машины полностью определяется избранным алфавитом, конечным набором внутренних состояний, конечным набором действий и конечным набором правил вида «*Если A, сделай D*», появилась возможность построить и развить математическую теорию вычислимости, которую с равным успехом можно было бы назвать теорией символьных преобразований.

Если обратиться к общему определению алгоритма, то легко увидеть, что символьные преобразования составляют лишь узкий класс алгоритмических явлений, что в природе большинство таких явлений характеризуется переходами не между символьными репрезентациями, а между *реальными предметами и явлениями*. Реализуя алгоритм приобретения хлеба в магазине, мы ставим цель получить вполне реальную буханку хлеба, а не ее символьную репрезентацию в виде кассового чека. В попытке создать стройную теорию природных алгоритмических процессов по образу и подобию того, как это сделал Тьюринг для символьных вычислений, исследователи сталкиваются со значительными трудностями. Дело в том, что, как уже было сказано, формализм Тьюринга имеет строгую семантику, в которой учтены абсолютно все факторы, влияю-

щие на выполнение символьных алгоритмов. Любая машина Тьюринга при повторном ее применении к одним и тем же входным данным приводит к одному и тому же результату. Это позволяет соотнести с каждой машиной Тьюринга ее код (в современных терминах программу) и с помощью этого доказать основные теоремы о свойствах символьных вычислений и их ограничениях.

В случае природных алгоритмов ситуация выглядит кардинально иначе. Кроме действий самого агента, выполняющего последовательность алгоритмических действий, на результат влияют и другие природные факторы, учесть которые во всей полноте просто невозможно. Иными словами, ни один алгоритм при повторном выполнении не приводит к одному и тому же результату. Если вернуться к примеру с покупкой хлеба в магазине, то может оказаться, что предпочитаемого вами черного хлеба не окажется на полке, и вы купите белый. Может оказаться, что хлеб еще не подвезли и полки стоят пустые, в результате вы вообще ничего не купите. Купленная вчера буханка хлеба отличается от купленной сегодня. На уровне слов вы вчера и сегодня купили буханку хлеба, но это совсем другая буханка, другой предмет. Точно так же сегодняшняя поездка на автомобиле по вчерашнему маршруту будет другой, так как придется столкнуться с другими дорожными ситуациями, и не факт, что сегодня конечным пунктом маршрута не окажется больничная койка.

В случае же с символьными вычислениями, если входные презентации представляют одни и те же объекты, то и результат вычисления, как символьная репрезентация, будет одинаков. Если бы мы захотели, пусть даже чисто теоретически, с каждым природным алгоритмом сопоставить его код, то для этого мы должны были бы учесть все возможные физические процессы вплоть до взмаха крыльев бабочки в соседней галактике и поименовать их. Это невозможно даже теоретически. Однако отсюда не следует, что для природных алгоритмов вообще невозможно построить никакой теории, что мы и хотим продемонстрировать в применении к обществу.

И. Михайлов увидел смысл социальности в информационном обмене между людьми. Именно поэтому вместо общего понятия алгоритма он обратился к более узким понятиям *вычисления* и *репрезентации*. С нашей точки зрения, это методологическая ошибка. Нельзя отрицать, что информационный обмен пронизывает

общество, но отсюда вовсе не следует, что он является основой социальности. Дыхание тоже жизненно важно для каждого члена общества, но оно не является основой социальности.

### **3. Атомы социальности**

Хрестоматийным идеалом построения естественнонаучной теории является механика Ньютона. Атомами механики выступают материальные точки, которые характеризуются отличной от нуля массой, пространственными координатами и моментом времени. Эти точки подчиняются трем очень простым основным законам и закону тяготения.

Благодаря языку математического анализа мы приходим к построению кинематики и динамики материальных точек, открываем законы сохранения. Затем опять же средствами математического анализа распространяем законы Ньютона с безразмерных точек на твердые тела, описываем колебательное движение. Дальше появляются молекулярная физика, статистическая физика, гидродинамика и термодинамика. При построении этих теорий мы принимаем дополнительные правдоподобные предположения об устройстве мира физических явлений, но глубоко в основании все равно остаются лежать материальные точки и законы Ньютона.

Попробуем повторить этот путь, но в отношении социальных явлений, и начнем с выделения социальных атомов, аналогов материальных точек. Выбор здесь невелик. Поскольку общество состоит из людей, то их и можно взять в качестве атомов.

Но какие законы ими управляют? Не будем гадать на кофейной гуще. Было это в веках, но ни к чему хорошему не привело.

С логической точки зрения, всякий закон содержит в себе запрет на определенные ситуации. Например, согласно законам Ньютона, если на гирю не действуют никакие силы, кроме тяготения Земли, то она не может падать вверх. Чтобы понять, чем в своей жизни руководствуется *homo socialis*, посмотрим на тех из них, кто нарушает законы общества.

Самое мягкое воздействие на таких людей – это моральное осуждение из-за нарушения ими господствующих моральных норм. Более строгое воздействие – административное или уголовное преследование в отношении нарушивших действующие законы. Наказания варьируются от штрафа до заключения под стражу

и смертной казни. Еще один способ воздействия – принудительное психиатрическое лечение, если действия человека необъяснимы с точки зрения следования каким-то правилам социального поведения и могут нести угрозу окружающим.

В каждом случае речь идет о том, что люди нарушают некоторые общепринятые правила поведения. В первом случае, например, ругаются в общественных местах, во втором – крадут чужие вещи, нарушая права собственности, в третьем – совершают неосмыслившиеся поступки, которые позволяют предположить наличие психического заболевания. Всякий раз, когда люди нарушают некоторые правила поведения, общество налагает на них санкции. Если же люди этих правил не нарушают, то общество относится к ним нейтрально или даже поощряет за примерное поведение. Все это чисто эмпирические наблюдения, которые трудно оспорить. Но набор правил поведения – это не что иное, как алгоритм в том смысле, как мы его определили выше. Разгадка повторения человеком одной и той же утренней траектории от пробуждения до выхода из дома заключается в том, что он следует одному и тому же алгоритму, который имеет силу некаузального закона.

Таким образом, в качестве гипотезы для объяснения социальных явлений вместо постулирования универсальных законов, управляющих людьми, предлагается принять довольно правдоподобный принцип, что включенные в общество люди подчиняют свое поведение некоторым наборам правил. Различные наборы правил имеют различные сферы применимости – в семье, на работе, в политической жизни, в различных ситуациях взаимодействия. Эти правила не являются универсальными законами, так как исторически и в разных культурах их содержание различно. Да и от индивида к индивиду они могут отличаться. Общим остается лишь сам принцип следования правилам поведения.

#### **4. Правила и их эволюция**

Если взглянуть на отдельного человека под новым углом зрения, то вся его жизнь с самого раннего детства наполнена изучением различных систем правил поведения и действий в различных ситуациях. С этого начинается воспитание ребенка. Затем в детском саду и школе он осваивает новые правила: общения со сверстниками, математических преобразований, постановки опы-

тов в лабораторных работах по физике, химии и биологии. Параллельно происходит изучение фактического материала. В высших учебных заведениях студенты изучают правила проведения научных исследований, демонстрируя свои успехи в дипломных работах. В рабочем коллективе, на производстве, в сельском хозяйстве, в исследовательских организациях, в армии и других структурах разрешенные действия человека также подчиняются системам правил различной степени жесткости, нарушение которых влечет ответственность.

Любая система правил – это алгоритм, какие действия и в какой очередности следует совершать для достижения поставленной цели. Методология науки, как раздел философии, изучает в самом общем виде правила проведения эффективных научных исследований – алгоритмы научной деятельности. Люди искусства учатся правилам смешения красок и извлечения звуков из музыкальных инструментов. Можно не знать и не называть это алгоритмами, как герой Мольера не знал, что всю жизнь говорил прозой, но алгоритмы все равно останутся алгоритмами.

В упрощенном виде правила можно представить следующим образом:

$$A_1, A_2, \dots, A_n \Rightarrow D$$

Правило читается следующим образом: «*Если выполняются условия A1, A2, ..., An, сделай D*». Любой алгоритм, как набор предписаний, можно представить в виде совокупности правил такого вида, и на теоретическом уровне алгоритмы удобно представлять и изучать именно так. Заметим, что и в машине Тьюринга алгоритмы задаются подобными правилами.

Возьмем живущего в лесу отшельника. В своей жизни он руководствуется несколькими наборами правил. Первый набор относится к получению продуктов питания, начиная с простого сбора ягод и грибов и заканчивая охотой на животных. Очевидно, что действия человека не являются случайными, а подчинены определенным выработанным им правилам. Второй набор относится к защите от диких животных, представляющих угрозу для жизни. Человек по-разному реагирует на ядовитых змей, на волков и медведей. Третий набор – это защита от непогоды и холода, заключающаяся в постройке укрытий и жилища. Эта деятельность тоже неслучайна, она может быть описана как следование определенному

набору правил. Последний набор – правила изготовления орудий труда, добычи и поддержания огня. Важно то, что на протяжении жизни отшельника наборы правил не остаются неизменными, а эволюционируют в сторону большей эффективности. В таких случаях мы обычно говорим, что человек накапливает опыт. Но в каком виде сохраняется этот накопленный опыт? В обновленном наборе правил.

Например, есть правило ловли рыбы  $\langle A \Rightarrow D \rangle$ . Применяя его несколько раз в разное время суток, отшельник обнаруживает, что следование ему наиболее эффективно утром. После этого он заменяет исходное правило на новое  $\langle Утро, A \Rightarrow D \rangle$ . Это пример изменения правила в сторону его большей специализации. Но изменяться правила могут и в сторону обобщения. Если раньше отшельник ловил рыбу только на червя, то через некоторое время он может открыть для себя, что ловить можно на червя или мотыля. В другое время он может обнаружить, что в реке водятся раки, и после нескольких проб и ошибок пополнить свой арсенал совершенно новым правилом для ловли раков. Аналогичным образом на протяжении времени могут изменяться его правила охоты, постройки жилья, создания орудий труда и пр. Все это происходит благодаря существованию обратной связи между результатами его деятельности согласно используемым алгоритмам и окружающей средой. Иными словами, алгоритмическое поведение человека постоянно адаптируется к окружающей среде.

Более интересные изменения алгоритмического поведения происходят в том случае, если человек живет в обществе (сообществе, группе, коллективе). В этом случае изменение и накопление эффективных правил происходит гораздо быстрее и не только на основе собственного опыта путем небольших модификаций уже существующих правил, но и путем обмена с другими членами сообщества. Во-первых, это централизованное обучение алгоритмам, зарекомендовавшим свою эффективность. Во-вторых, это обмен эффективными правилами между отдельными людьми. Кроме этого в сообществах появляются новые механизмы обратной связи между применением алгоритмов во внешней среде и оценкой их эффективности. Эти механизмы обратной связи учитывают интересы не только отдельных людей, но и всего сообщества. Так появляются мораль и право. Эти механизмы вовсе не подавляют отдельных людей, а помогают им выжить. Например, разделение

труда вынуждает людей делиться результатами своей деятельности, чтобы все, занятые в совместной деятельности, получали доступ к ее результатам.

На абстрактном уровне механизм эволюции алгоритмов человеческой деятельности, представленных в виде наборов правил, может выглядеть следующим образом.

Появление новых правил, случайных или в процессе обучения:  $A \Rightarrow D$ .

Обобщение имеющихся правил, переход от  $A_1, A_2 \Rightarrow D$  к  $A_2 \Rightarrow D$ .

Специализация, уточнение правил, переход от  $A_1 \Rightarrow D$  к  $A_0, A_1 \Rightarrow D$ .

Рекомбинация имеющихся правил на основе обмена опытом, переход от правил  $A_1, A_2 \Rightarrow D_1$  и  $B_1, B_2 \Rightarrow D_2$  к правилам  $B_1, A_2 \Rightarrow D_1$  и  $A_1, B_2 \Rightarrow D_2$ .

Отbrasывание (забывание) неэффективных правил.

Обратная связь с сообществом и окружающей средой служит ранжированию правил по вероятности применения к ним пунктов 2-5.

В результате складывается картина общества, состоящего из множества активных агентов-людей, которые в своей деятельности руководствуются закрепленными алгоритмами поведения, способны к самообучению, обмену опытом с другими людьми и сообразовывают свое поведение с интересами сообщества, которым принаследжат. Что это, если не реальная картина общества? Правила социальных алгоритмов – это гены социальной наследственности.

В рамках этой картины свое место занимают мораль и право. Роль социологии, претендовавшей на то, чтобы дать строгую научную картину общества, заключается в определении предпочтений применения людьми тех или иных правил. Именно на это направлены эмпирические методы изучения общества посредством социологических опросов.

Дополнительным практическим бонусом для обращения и использования алгоритмической картины общества является то, что описанные выше правила и их модификация на основе обратной связи с внешней средой уже несколько десятков лет изучаются математиками. Соответствующий математический аппарат имеет название *генетическое (эволюционное) программирование*. Для интересующихся можно порекомендовать специализированный сайт в сети Интернет [Genetic programming, web].

## 5. Anima algorithmic и Homo sapiens

Можно заметить, что следование правилам, приобретение новых правил поведения и обмен опытом свойственны не только людям, но и животным, тем более стайным животным. Как и люди, помимо самостоятельного обучения навыкам охоты, взрослые животные особи делятся опытом с молодыми. В чем же тогда заключается специфика *homo sapiens*?

Каждое действие соотносится с целью, ради которой оно совершается. Цель – это состояние или инициируемый в будущем физический процесс, а потому требуется умение прогнозировать. С одной стороны, прогноз может опираться на повторение прошлого опыта и бездумное следование ему. С другой стороны, прогнозу может предшествовать изучение прошлого опыта, обобщение и законоподобное закрепление. Человек открыл для себя эффективность второго пути и развил в себе соответствующую способность познания.

Еще раз обратимся к правилам, задающим алгоритмы поведения. До сих пор мы формулировали их в виде «*Если A, сделай D*». Дополним правила целью, ради которой совершается действие: «*Если A, сделай D, чтобы имело место P*», или более кратко «*A⇒D[P]*».

Вспомним первую главу первой книги «Метафизики» Аристотеля, в которой он выделяет три вида знаний: знание, происходящее из чувственных восприятий, искусства (умения) и науку. Сегодня вместо чувственного восприятия мы бы использовали термин «эмпирическое знание», вместо искусства и умений – «технологии» (инженерное знание), а наука – это теоретические науки.

Далеко не случайно три вида знаний, выделенные еще Аристотелем, соотносятся с тремя компонентами правил социальных алгоритмов. Условие применения правила соответствует эмпирическому знанию. Когда-то оно сводилось к одному лишь чувственному восприятию, но сегодня включает в себя знание, получаемое с помощью различных приборов и приспособлений. Действие, которое предписывается совершить, сегодня соответствует технологиям (инженерному знанию). Цели, ради достижения которых совершаются действия, получают обоснование благодаря конкретным наукам. Сопряжение в правилах трех видов знаний можно продемонстрировать на следующих простых примерах.

- *Если наступила весна, впряжен лошадь в плуг, вспашь поле*

и засеять пшеницу, чтобы осенью получить урожай.

- Наступление весны – эмпирическое знание.
- Вспахать землю и засеять пшеницу – технологическое знание.
- Процесс и условия созревания пшеницы изучает биология.
- *Если болит голова, выпей таблетку анальгина, чтобы боль прошла.*
  - Головная боль – эмпирическое знание.
  - Проглатывание таблетки анальгина – технологическое знание.
  - Боль проходит благодаря конкретным физико-химическим процессам в организме, изучаемым в фармакологии.

В обоих примерах совершающее действие само по себе не приводит непосредственно к конечной цели, а лишь создает достаточные условия для запуска причинной цепочки. Изучением таких причинных цепочек занимаются науки.

## 6. Самоубийство *Homo sapiens*

Социальная эволюция не может быть объяснена одной лишь тотальной редукцией к поведению отдельных людей. Появляются и эмерджентные свойства, характеризующие алгоритмическое функционирование более сложных социальных структур. Это можно увидеть, если проследить историю эволюции правил с точки зрения эволюции их компонентов.

### 6.1. Эмпирическое знание

Эмпирическое знание в своем развитии прошло три основных этапа – от простого чувственного восприятия до автоматического определения характеристик окружающей среды.

A.1 (*Чувственное восприятие*)  $\Rightarrow D[P]$ .

A.2 (*Приборы наблюдения*)  $\Rightarrow D[P]$  – градусники, микроскопы, спектрометры и пр. Приборы наблюдения служат усилителями наших органов чувств, позволяя обнаруживать то, что принципиально недоступно непосредственному восприятию.

A.3 (*Автоматические детекторы*)  $\Rightarrow D[P]$  – от часов, будильников и школьных звонков до детекторов огня, радиации и автоматических систем мониторинга Земли.

## 6.2. Технологическое знание

Технологическое знание изменялось как за счет содержательного наполнения и новых приспособлений, так и структурно, что было не менее важным.

D.1 Ремесленник-одиночка:  $A \Rightarrow D[P]$ . Весь цикл производства совершает один человек – охота, изготовление горшков, лечение людей.

D.2 Параллелизм действий (объединение в артель, аккумуляция опыта, избавление от конкурентов, монополизация рынка, взаимная подстраховка), что привело к новой структуре правил.

$$A \Rightarrow \begin{pmatrix} D_1 \\ \dots \\ D_n \end{pmatrix} [P]$$

D.3 Разделение труда (каждый выполняет лишь простое действие), в результате чего резко повышается производительность.

$$A \Rightarrow (D_1; D_2; \dots; D_n) [P]$$

D.4 Комбинирование параллелизма и разделения труда. Одни добывают глину, другие ее размешивают, трети лепят горшки, четвертые обжигают их в печи, пятые продают.

$$A \Rightarrow \begin{pmatrix} D_{11} & & D_{1k} \\ \dots & \rightarrow & \dots \\ D_{n1} & & D_{mk} \end{pmatrix} [P]$$

D.5 Иерархические структуры значительно расширили возможности реализации сложных процессов путем перехода от общего к частному (например, управление государством, ведение военных действий, управление компаниями и пр.).

$$A \Rightarrow \begin{pmatrix} & & \rightarrow D_{1k} \\ & & \vdots \\ D_{11} \rightarrow & \overset{D_{12}}{\rightarrow} \dots \rightarrow & D_{ik} \\ & \vdots & \vdots \\ & & \rightarrow D_{mk} \end{pmatrix} [P]$$

D.6 Автоматизация управляющих и производственных структур: робототехника, автоматическое судопроизводство, 3D-печать и пр.

$$A \Rightarrow (\text{Автомат}) [P].$$

### 6.3. Научное знание

Одновременно происходило изучение и использование в своих целях различных видов природных процессов.

- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| P.1 $A \Rightarrow D$ [ <i>Плодородие земли</i> ]   | – развитие сельского хозяйства     |
| P.2 $A \Rightarrow D$ [ <i>Животные</i> ]           | – развитие животноводства          |
| P.3 $A \Rightarrow D$ [ <i>Ветер</i> ]              | – парусные суда, ветряные мельницы |
| P.4 $A \Rightarrow D$ [ <i>Вода</i> ]               | – водопроводы, водяные мельницы    |
| P.5 $A \Rightarrow D$ [ <i>Пар</i> ]                | – первая промышленная революция    |
| P.6 $A \Rightarrow D$ [ <i>Нефть</i> ]              | – двигатели внутреннего сгорания   |
| P.7 $A \Rightarrow D$ [ <i>Электричество</i> ]      | – вторая промышленная революция    |
| P.8 $A \Rightarrow D$ [ <i>Атомные структуры</i> ]  | – атомная энергетика               |
| P.9 $A \Rightarrow D$ [ <i>Квантовая механика</i> ] | – микроэлектроника                 |

### 6.4. Третья промышленная революция

Сегодня мы пришли к эволюционно последнему виду правил, являющихся содержанием социальных алгоритмов. Наступила эпоха автоматизации. Если раньше участие человека было необходимо во всех трех компонентах правил, то сегодня из первых двух он уже может быть исключен.

$$(Автомат) \Rightarrow (Автомат)[?]$$

Остается лишь третий компонент. На протяжении тысячелетий усложнение социального поведения людей имело конечной целью их физическое выживание в окружающей враждебной среде. В этой гонке человек вышел победителем. В 60-е годы XX в. люди стали производить больше продуктов, чем требуется для пропитания. Остались проблемы их распределения, но принципиально задача была решена. Одновременно человек высвободился из процесса технологического производства и управления, на его долю осталась лишь наука. Но каковы новые цели, если основная задача решена? Если раньше новые достижения науки использовались с целью создания новых более совершенных технологий, то сегод-

ня необходимость в этом отпала. Уже существующий уровень прикладных наук обеспечивает нас всем необходимым. Это мы видим на примере безлюдных заводов, Интернета вещей, умного дома. Нынешнее кризисное состояние общества получает объяснение. Развитие наук и повышение образовательного уровня населения уже не являются приоритетами. Высвободившиеся из управления и технологических процессов люди утилизируются в гипертрофированно разросшейся сфере услуг. Чрезмерно высокий уровень потребления социально лишних людей несет реальную угрозу экологии.

## 7. Заключение

Алгоритмический взгляд на общество позволяет применить для изучения общества хорошо разработанный математический аппарат, с помощью которого можно не только объяснить уже известные социальные явления, но и прогнозировать будущие, моделируя их с помощью современной компьютерной техники. Теория Дарвина и современная генетика позволили построить стройную теорию эволюции животного мира. Генами социальности являются правила, которыми руководствуются люди в своей деятельности. К ним также применимы принципы естественного и искусственного отбора. Искусственный отбор правил путем прямого и косвенного влияния на их принятие и распространение выступает в роли механизма глобального управления обществом.

Алгоритмическая модель позволяет зафиксировать уязвимые места общества, заключающиеся в участии людей в реализации социальных алгоритмов и постановке конечных целей. Былые цели перестают быть актуальными.

Можно ожидать, что представленная алгоритмическая модель столкнется с неприятием. Поэтому надлежит сразу оговорить критерии ее фальсифицируемости. Чтобы ее опровергнуть, достаточно указать на социальное явление, которое невозможно описать на языке правил и следования им.

При этом не стоит путать следование правилам с осознанным следованием правилам. Опытный водитель управляет автомобилем, не задумываясь над тем, что он делает, но в основе его навыков лежат правила, которые когда-то сообщил ему инструктор по вождению. В то же время, если спросить водителя, почему он

произвел тот или иной маневр, он даст такое объяснение в терминах правил. Точно так же и в отношении других социальных процессов. Если мы не можем объяснить их повторяемость с использованием законов природы, но можем объяснить в терминах следования алгоритмическим правилам, так тому и быть.

### *Литература*

1. *Михайлов И. Ф.* Вычислительный подход в социальном познании // Философия науки и техники. – 2021. – Т. 26. № 1. – С. 23-37. (*Mikhailov I. F. Vychislitel'nyj podhod v social'nom poznanii [Computational approach to social knowledge]* // *Philosophy of Science and Technology*. – 2021. – V. 26, no. 1.)
2. *Бажанов В. А.* Вычисляющая природа – реальность или метафора? // Философия науки и техники. – 2021. – Т. 26. № 1. – С. 38-42. (*Bazhanov V.A. Vychislyayushchaya priroda – real'nost' ili metafora? [Computing nature – reality or metaphor?]* // *Philosophy of Science and Technology*. – 2021. – V. 26, no. 1.)
3. *Барышников П. Н.* Вычислительная философия в поисках границ между объектом и методом // Философия науки и техники. – 2021. – Т. 26. № 1. – С. 47-50. (*Baryshnikov P.N. Vychislitel'naya filosofiya v poiskah granic mezhdu ob'yektom i metodom [Computational philosophy in search of boundaries between object and method]* // *Philosophy of Science and Technology*. – 2021. – V. 26, no. 1.)
4. *Смирнова Н. М.* Социальные науки: вычисление или герменевтика? // Философия науки и техники. – 2021. – Т. 26. № 1. – С. 43-46. (*Smirnova N.M. Social'nye nauki: vychislenie ili germenevtika? [Social sciences: calculation or hermeneutics?]* // *Philosophy of Science and Technology*. – 2021. – V. 26, no. 1.)
5. *Ястреб Н. А.* Шахматы и машина Тьюринга: границы применимости вычислительного подхода в социальных науках // Философия науки и техники. – 2021. – Т. 26. № 1. – С. 51-55. (*Yastreb N.A. Shahmaty i mashina T'yuringa: granicy primenimosti vychislitel'nogo podhoda v social'nyh naukah [Chess and the Turing Machine: the limits of applicability of computationalism in the social sciences]* // *Philosophy of Science and Technology*. – 2021. – V. 26, no. 1.)
6. *Смирнов В. А.* Алгоритмы и логические схемы алгоритмов // Проблемы логики. – М., 1963. – С. 84-101. (*Smirnov V.A. Algoritmy i logicheskie skhemy algoritmov [Algorithms and logic schemes of algorithms]* // *Problemy logiki*. – М., 1963.)
7. *Turing A. M.* On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem // Proceedings of the London Mathematical Society. – 1936-1937. – V. 42. – P. 230-265.
8. Genetic programming, web. – URL: <http://www.genetic-programming.org>.

УДК 304.44

DOI 10.17726/phillT.2021.1.4

## Характерные особенности цифровизации экономики Китая в первые десятилетия XXI в.

**Каспарян Константин Викторович,**

кандидат исторических наук, доцент,

доцент кафедры исторических и социально-философских

дисциплин, востоковедения и теологии Пятигорского

государственного университета,

г. Пятигорск, Россия

*kasparyan@pgu.ru*

**Рутковская Марина Валерьевна,**

кандидат философских наук, доцент,

доцент кафедры исторических и социально-философских

дисциплин, востоковедения и теологии Пятигорского

государственного университета,

г. Ессентуки, Россия

*rutkovskayam@list.ru*

**Аннотация.** Данная статья посвящена осмыслению становления и развития цифрового сектора народного хозяйства в Китайской Народной Республике в первые десятилетия XXI в. В исследовании рассмотрены сущность цифровой экономики как таковой, история ее зарождения и развития, а также те преимущества, которыми она обеспечивает мировое хозяйство в области торговли и сферы услуг. Авторами изучены причины, обусловившие переход Китайского государства к цифровизации в более поздние сроки, чем в США и иных странах Запада, Японии и Корее; охарактеризовано начало процесса создания сектора интернет-технологий в китайской экономике с объяснением факторов, обусловивших затруднения, с которыми столкнулась КНР в данной области на начальном этапе. Работа содержит анализ политики китайских властей в области развития высоких технологий в исследуемый период, а также причин и последствий коренных изменений, произошедших в процессе формирования сетевого компонента народного хозяйства Китая в 2010-х гг. Авторы дают объяснение значительным успехам, которых удалось достичь Китайской Народной Республике на мировом рынке высоких технологий,

с учетом специфики политической конъюнктуры в стране и ее влияния на внешнеэкономическую политику Поднебесной.

**Ключевые слова:** цифровизация Китая; интернет-плюс; интернет-предприятие; Алибаба Групп; Промышленный и Коммерческий Банк Китая; Тенсент; Хуавэй; сетевая (электронная) коммерция; научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР); предприятие, работающее в сфере высоких новых технологий; «китайская мечта».

## **The characteristics of digitalization of China's economy in the first decades of the 21-st century**

**Kasparyan Konstantin V.,**

*PhD (History), associate professor,  
associate professor of the chair of Historical and socio-philosophical  
disciplines, oriental studies and theology of Pyatigorsk State  
University,  
Pyatigorsk, Russia  
kasparyan@pgu.ru*

**Rutkovskaya Marina V.,**

*PhD (Philosophy), associate professor,  
associate professor of the chair of Historical and socio-philosophical  
disciplines, oriental studies and theology of Pyatigorsk State  
University,  
Essentuki, Russia*

*rutkovskayam@list.ru*

**Abstract.** The article is devoted to the comprehension of formation and development of digital sector of the national economy in the People's Republic of China in the first decades of the 21-st century. This study examined the essence of the digital economy as such, its inception and development, and the advantages, by which it supplies the world economy in the field of trade and services. The article explores the reasons, that led the transition of the Chinese State to digitalization at a later date than in the USA and other Western countries, and Japan and Korea. This study examines the beginning of the process of creating the Internet technology sector in the Chinese economy with an explanation of the factors that caused the difficulties that PRC faced at the

initial stage in this area at the initial stage. The work contains an analysis of the policy of the Chinese authorities in the field of the development of high technologies in the period under study. The authors explore the causes and consequences of fundamental changes which occurred during the formation of the network component of the national economy of China in 2010-s and explain the significant successes that the People's Republic of China has achieved in the global high-tech market, taking into account the specifics of political situation in the country and its influence on the foreign economic policy of the Celestial Empire.

**Keywords:** digitalization of China; Internet plus; Internet Enterprise; Alibaba Group; Industrial and Commercial Bank of China; Tencent; Huawei; Web (Electronic) Commerce; research and development work (R&D); High and new technology enterprise (HNTE); «chinese dream».

## Введение

Современное человечество живет в условиях постиндустриального мира, т.е. эпохи автоматизации и компьютеризации производства, дистанционного образования, внедрения технических инноваций – иными словами, процесса перманентного реформирования оборудования и методики экономического развития. Данные процессы, по вполне объективным причинам, не обошли стороной и китайское государство, в котором происходит интенсивная цифровизация экономической системы.

В настоящий момент политическое руководство Китайской Народной Республики, опираясь на значительные финансовые, материальные и человеческие ресурсы своей страны, интенсивно внедряет основы цифровизации в Поднебесной, поступательно приближаясь, посредством реализации данного процесса, к лидирующим ролям во многих аспектах международной жизни и обретению статуса мировой державы и мирового технологического лидера.

Преобразования в области развития высоких технологий, инспирированные еще Дэн Сяопином и его окружением, позволили в итоге китайским гражданам обрести доступ к информационным технологиям Всемирной сети – Интернета, с его многочисленными базами данных и возможностями общаться с гражданами иных государств. Данные реформы также обеспечили китайцам возмож-

ность принять участие в самых разнообразных видах деятельности и получить новые виды досуга.

Актуальность темы подтверждается самим фактом того, что она является своего рода связующим звеном между историческим прошлым Китая, его многотысячелетним социально-экономическим, культурным и политическим наследием, и будущим Поднебесной.

**Цель работы:** анализ процесса цифровизации китайской национальной экономики, с учетом совокупности объективных и субъективных факторов, способствующих или препятствующих его эффективному развитию.

### **Материалы и методы исследования.**

Специфика развития цифровой экономики в Китае отражена в значительном массиве научных работ. По мнению авторов данной статьи, наибольшее значение имеет коллективная монография китайских экономистов-практиков и ученых Ма Хуатэна, Мэн Чжаоли, Ян Дели и Ван Хувэя «Цифровая трансформация Китая. Опыт преобразования инфраструктуры национальной экономики». В их работе детально раскрыт весь процесс цифровизации китайской экономики, приведен весь спектр статистических данных по изучаемой проблеме, дан объективный и обстоятельный сопоставительный анализ процесса цифровой трансформации народного хозяйства с идентичными явлениями в Соединенных Штатах Америки, странах Западной Европы, а также в Японии и Южной Корее. Большую значимость в данном вопросе имеют также научные идеи таких ученых, как И.Ю. Жилина, Ч.Й. Озкардез, Чун Яту, Юй Лили.

Цифровизация экономики КНР раскрыта, в той или иной степени, в исследованиях таких российских, китайских и западных специалистов, как О.Д. Андреева, И.Р. Гилилов, Ван Юань, В.Л. Василенок, К.С. Гуляева, Е.А. Коробова, Го Сяоцюн, Ли Юнхуэй, Сюй Полин и др.

### **Результаты исследования и их обсуждение.**

Цифровая экономика оказывает радикальное воздействие на мировоззренческие принципы, которыми руководствуются милли-

оны граждан во всем мире при реализации своих насущных потребностей в товарах и услугах. Данный инновационный вид экономики содействует внедрению современных аспектов рыночных отношений в различные сегменты экономических систем стран мира.

Сетевая экономика представляет собой процесс перманентного и безостановочного развития системы международного хозяйствования. Она обеспечивает не только уровень рентабельности хозяйствования в развивающихся странах (иначе говоря – слаборазвитых государствах), но и способствует повышению их общего жизненного уровня, обеспечению неимущих слоев населения необходимыми общественными благами. Цифровые средства коммуникации обеспечивают высококачественными медиапродуктами и связью и самые удаленные районы на уровне больших городов. Жители регионов, в недостаточной степени развитых в экономической сфере, благодаря высоким технологиям снабжаются потребными им данными о медицинских, образовательных и торговых услугах [1, р. 34].

Становление цифровой экономики пришлось на последнее десятилетие прошлого века. Коммерциализация сетевых ресурсов и сетевых технологий позволила народному хозяйству США сохранять качественно высокий уровень производства на протяжении столь длительного времени. Уже в 1999-2000 гг. в США и Канаде началось планирование инновационного общества на основе цифровизации экономической системы. Остальные ведущие страны Запада, а также Япония и Республика Корея вскоре последовали их примеру. В КНР, со времен реформ Дэн Сяопина, инновациям в экономике придается первостепенное значение, активно осваиваются высокие технологии – в соответствии с установками самого почитаемого постмонархического лидера Поднебесной, считавшего применение инновационных технологий необходимым условием развития страны [2, с. 11].

С начала 2000-х гг. в Китае стали уделять большое внимание информационно-коммуникационным технологиям. В то же время китайские политики и экономисты избегали употребления термина «цифровая экономика», заменяя его близкими по смыслу понятиями: информатизация, сращивание информатизации и промышленной базы, а также китайским термином «Проект «Золотой Рубеж»». Интенсивное внедрение информационных технологий в экономические процессы в КНР лишь в 2015 г. было означенено-

вано упоминанием о концепции «Интернет+» – в отчете, представленном правительством. «Интернет-плюс» представляет собой средство ускорения модернизации экономики посредством внедрения сетевых инновационных приемов. В данный момент – на рубеже второго-третьего десятилетий XXI в. – в Китае осуществляется динамичное развитие нового вида хозяйствования параллельно с детальным анализом результатов воздействия цифровых технологий на экономический сектор. Китайские власти стремятся интенсифицировать процесс цифровизации экономики посредством усвоения опыта своих зарубежных партнеров – например, во время консультаций на саммите G20 в Ханчжоу в 2016 г., Все мирной интернет-конференции, прошедшей в том же году, а также организацией коллективных стажировок для ведущих предпринимателей КНР, проведением семинаров по интернет-безопасности. Цель, которую стремятся достичь китайский лидер Си Цзиньпин и его окружение, – переформатировать свое государство в страну не только с общегосударственной цифровой инфраструктурой, но и с эффективно действующими на провинциальном и местном уровне компьютерными сетями [3, с. 213].

Важно при этом отметить тот факт, что Китайская Народная Республика вступила в процесс цифровизации народного хозяйства позже стран Запада, Японии и Южной Кореи. Данный факт обусловил длительное отставание Поднебесной в данной сфере. В соответствии со сведениями, которые приводит Чайна Инфо (China Info – научно-исследовательский центр Китая, занимающийся проблемами информатизации), в середине 1990-х гг. объем сетевой экономики КНР составил лишь около четырех с половиной миллиардов долларов, что более чем в шестьдесят раз уступало объему данного сектора в Соединенных Штатах, в двадцать три раза – Японии, в шесть раз – Британии. Только в первое десятилетие XXI в. Китай начал ускоренными темпами сокращать столь значительное отставание. По данным китайского научно-исследовательского института Тенсент (Tencent) «Интернет плюс цифровая экономика в Китае – 2017», по состоянию на предыдущий, 2016 год, совокупный доход, полученный цифровым компонентом народного хозяйства КНР, составил более 22 триллионов юаней – т.е. 390 миллионов долларов. Таким образом, сетевая экономика Китая вышла на второе место в мире, уступая лишь цифровой экономике США [4, р. 135].

Степень влияния электронного компонента в экономике КНР неуклонно возрастает. Например, в 2016 г. доля цифровой экономики в народном хозяйстве Поднебесной достигла свыше 30%, в то время как в 1996 г. она была всего 6%. Следовательно, прирост составил 25% за двадцать лет. В то же время и по положению на конец 2020 г. темпы роста электронной экономики Китая заметно уступали показателям США, Японии и Соединенного Королевства, что, по словам Си Цзиньпина, должно подталкивать китайское государство и экономистов к интенсификации данного процесса. По утверждениям аналитиков Чайна Инфо 100, к концу 2010-х темпы роста электронного сегмента народного хозяйства существенным образом превалировали над объемами роста валового внутреннего продукта. Так, в Соединенных Штатах перед началом нового десятилетия они составили около 7% и, таким образом, превзошли темпы роста американского ВВП (всего полтора процента) в пятикратном размере. Японская дистанционная экономика достигла отметки 5,5% роста (общий ВВП – чуть менее 5%) – т.е. менее чем в один раз, британская – около 5,4% (британский ВВП – 2%) – чуть более чем в два раза [5, р. 112].

К декабрю 2020 г. показатели роста цифровой экономики в Китайской Народной Республике впервые превзошли результаты двух из указанных выше трех мировых гегемонов цифровизации: 16,5% против менее чем 7% прироста ВВП – иными словами, более чем в два с половиной раза. Современное человечество живет в реалиях глобализации, главными параметрами которого являются экономические критерии. По существу, национальные экономики во все большей степени интегрируются в мировое народное хозяйство и находятся во все более существенной взаимозависимости. В течение нескольких десятилетий в рамках глобализационных процессов происходит международное разделение труда и международная специализация. Их главным параметром является тот факт, что развитые страны производят высокотехнологичную продукцию и концентрируются на сфере услуг, в то время как развивающиеся государства представляют собой поставщиков природных ресурсов и неквалифицированной рабочей силы. Стремление китайских властей войти в число развитых стран и занять значимое место в международной торговле послужило дополнительным фактором в вопросе развития инновационной экономики внутри страны [6, р. 87].

Интегративные процессы, запущенные под воздействием глобализации и ее важной составляющей – цифровизации предпринимательской деятельности, радикальным образом воздействуют на систему рetailа – сбыта товаров и услуг, ориентированных на личное или семейное потребительское использование, а не для применения в бизнесе, – иными словами, на рынке продаж конечных, а не промежуточных товаров и услуг. В Китае (как, впрочем, и в Российской Федерации) данные изменения выражаются в стремлении фирм выйти на международные потребительские рынки в поиске новых покупателей своей продукции. Во внешней торговле, помимо понятия «цифровая экономика», применяется и такой термин, как «сетевая (электронная) коммерция» – Web (Electronic) Commerce. Данное терминологическое понятие имеет непосредственное отношение ко всем сделкам в области финансов и торговли, заключаемым при использовании компьютерных технологий. В современных условиях употребляется и отдельное понятие – рынок электронной коммерции. Данный рынок с каждым годом во все большей степени упрочивает свои позиции в мировой экономике, чутко реагируя при этом на сколько-нибудь существенные изменения на международном рынке [7, с. 14].

Согласно статистическим данным ряда аналитических международных компаний, прибыль, получаемая предприятиями сетевого сектора, возрастает с каждым годом. По положению на начало 2021 г. рынок электронной коммерции обретает все более прочные позиции в общемировой цифровой экономике.

Как отмечают аналитики консалтингового отдела российской группы компаний Адмитэд (Admitad), ориентированной на работу на рынке электронной торговли, к концу 2020 г. Китайской Народной Республике удалось выйти на лидирующие позиции в сфере сетевой коммерции. Прибыль китайских интернет-компаний от экономической деятельности в данной сфере составила четыре с лишним миллиарда юаней, т.е. 600 миллиардов долларов, что на 125 миллиардов превысило доходы США, на 500 миллиардов – Британии, на 550 миллиардов – Германии. Доходы России в данном секторе экономики в сравнении с китайскими выглядели весьма низкими – всего 18 миллиардов (иными словами – в 33 раза меньше) [1, р. 77].

Подобные успехи КНР выглядят тем более впечатляюще с учетом того обстоятельства, что формирование рынка сетевой

коммерции в Поднебесной в начале XXI столетия воспринималось на Западе как дорогостоящая авантюра. Теперь же западные консалтинговые компании вынуждены констатировать, что изучение китайского опыта по данной проблематике является необходимым условием для обеспечения западным цифровым корпорациям возможности конкурировать с аналогичными им китайскими фирмами. Данные факты обосновывают заинтересованность российского бизнеса в заключении партнерских соглашений с китайскими интернет-предприятиями – как для получения доходов, так и для использования в своей деятельности китайских наработок в цифровой экономической стратегии. При этом российским предпринимателям приходится досконально продумывать предложения, способные заинтересовать потенциальных китайских партнеров по сетевой торговле.

Российские аналитики с 2012 г. ведут активную работу по расчетам критериев отбора приемов в сфере маркетинга, которые позволяют в максимальном объеме продвинуть российскую сетевую продукцию на соответствующий китайский рынок. Данная стратегия в экономической теории обрела наименование – интернет-маркетинг (второе наименование – онлайн-маркетинг). В трактовке ряда экспертов данный вид маркетинга является собой один из его самостоятельных сегментов, в котором традиционные маркетинговые приемы используются с поправкой на реалии сетевой коммерческой системы. В Китайской Народной Республике ведется активное развитие средств онлайн-маркетинга, которое, с учетом его специфических характеристик, подлежит детальному рассмотрению. Прежде всего, это касается анализа используемых в Китае мобильных приложений. Наибольшим количеством потребителей располагает в Поднебесной такая сетевая платформа, как WeChat («мы общаемся», «мы болтаем»). Второе место по числу пользователей занимает приложение, разработанное фирмой Тенсент QQ (название произошло от сокращения ICQ – АйСиКью – одной из первых мировых социальных сетей), – служба мгновенного обмена сообщениями. Также в лидирующую пятерку мобильных приложений Китая входят Байду (Baidu) – приложение, спроектированное в одноименной веб-сервисной компании, видеопортал Йоку (Youku), принадлежащий владельцу китайского домена Youku.com Виктору Ку, и Сина Уэйбо (Sina Weibo) – микроблоговый сервис Поднебесной, спроектированный компанией Сина Корп (Sina

Сорг) и представляющий собой социальную сеть, имеющую ряд аналогий с Твиттером и Фэйсбук. Следует констатировать, что время от времени данные приложения меняются местами в приведенном рейтинге [5, р. 53].

В расчете на укрепление своих позиций на международных сетевых рынках китайские специалисты в сфере развития высокотехнологичной продукции полагают, что КНР имеет шансы на это при успешной реализации внедрения Industry 4.0 во всех отраслях промышленности страны и постоянного совершенствования своей работы в области информационно-коммуникационных технологий. При этом открытость в работе цифровой экономики КНР, как отмечают данные эксперты, является базовым условием достижения успеха. Замкнутость в данном вопросе грозит стагнацией и отставанием от конкурентов.

На протяжении 2010-х годов Китай превратился в одного из лидеров в сфере производства аппаратных средств защиты информации. Единственной областью цифровой экономики, в которой наблюдается определенное отставание китайских сетевых компаний, является проектирование программного обеспечения, а также компьютерный дизайн. Затруднения в последнем аспекте, исходя из расчетов экспертов, вызваны спецификой дизайнерских решений китайских компаний, во многом ориентирующихся на традиционные каноны Поднебесной и не всегда встречающих одобрение в западноевропейских странах, США и Канаде [4, р. 221].

Что характерно, дизайнерские решения программистов Поднебесной зачастую подвергаются критике даже в Южной Корее и Японии, ментально близких к Китаю странах. При этом китайские интернет-корпорации проявляют большую заинтересованность в расширении контактов с российскими партнерами, так как дизайнерские разработки, проектируемые в Российской Федерации, в большей степени соответствуют эстетическим вкусам сетевых потребителей из развитых стран. Также китайские предприниматели, работающие в сфере цифровой экономики, принимают во внимание и достижения российских разработчиков в сфере программного обеспечения. С учетом данного обстоятельства, Поднебесная стремится к укреплению партнерства с Россией в данном сегменте научно-производственных отношений.

Следует проанализировать шаги, предпринятые в Китае с конца 2000-х годов для интенсификации перехода к полномасштабно-

му сетевому народному хозяйству. Прежде всего, следует принять во внимание ряд мероприятий практического характера, осуществленных китайскими политическими руководителями в сфере развития цифровой экономики, в особенности – в области информационно-коммуникационных технологий.

В первую очередь, правительственные учреждения КНР стали все больше акцентировать внимание на развитии информационной грамотности как таковой и повышении образовательного уровня китайских граждан в целом. Как отмечал в 2011 г. в своем выступлении на Четвертом саммите G20 тогдашний Председатель Китайской Народной Республики Ху Цзиньтао, стремление осуществлять инновационную деятельность в экономике должно закладываться в сознании учеников едва ли не в начальной школе. Он далее подчеркнул, что без достаточного финансирования образовательной системы Китай окажется не в состоянии продолжать экономическую деятельность в рамках инновационных программ. При этом представители всех общественных групп страны должны иметь равный доступ к среднему и высшему образованию, так как, в соответствии с конфуцианскими принципами администрирования – основой управленческой системы Китая при любом политическом режиме, управлять всеми сферами жизни должны лучшие специалисты.

Председатель КНР также отметил, что при правильном подходе финансирование системы образования превратится в инвестирование – т.е. излечение материальной выгоды для Поднебесной посредством подготовки высококвалифицированных специалистов в сфере высоких технологий и цифрового народного хозяйства. Тем не менее, к концу 2020 г. затраты государства на образовательную систему составили лишь 4% валового внутреннего продукта, при том, что в развитых странах на данную сферу выделялось от пяти до семи процентов ВВП. С учетом того факта, что внутренний валовой продукт Китая уступает, к примеру, американскому в шесть раз, а японскому – в четыре раза, разрыв представляется более ощутимым. В Китае отдают себе отчет в указанной выше проблеме, но стараются решить ее за счет не только большего объема финансирования, но и перехода от классического образования, основанного на экзаменации выпускников, к ориентации на персональный подход к каждому обучающемуся и развитие его творческого потенциала и аналитического мышления. При этом

в Поднебесной учитывают успех в данной области Запада, Японии и Республики Корея, который, по оценкам специалистов международной Организации Экономического Сотрудничества и Развития, базируется на высоком уровне качества новых образовательных стандартов, спроектированных на основе указанных выше гуманистических принципов [7, с. 14].

В системе высшего образования КНР достигла в 2010-2020 гг. значительных успехов в количественных показателях, однако не слишком преуспела по качественным критериям. Сложности, с которыми сталкивается Китай в данном вопросе, специалисты объясняют огромным по численности населением, своеобразием китайской географии, разрывом в развитии различных регионов, инерционностью и консервативностью мышления большинства китайцев. Стремление правительства добиться улучшения результатов без увеличения бюджетного финансирования – причем в значительных объемах – является серьезным препятствием на пути к поставленной цели. Развитые экономики выделяют более чем значительные средства на развитие программы R&D – Исследование и Развитие. Учитывая этот факт, Государственный Совет КНР еще в 2006 г. разработал масштабный проект научного развития, в который были включены как фундаментальные, так и прикладные разработки. К 2015 г. удельный вес инвестирования в данной сфере составил уже более 2% от ВВП и удалось, таким образом, превзойти западноевропейские страны и сравняться с США, однако не удалось догнать Южнокорейскую Республику и Сингапур, где показатели составили порядка 4% [8, р. 509].

Однако большие, чем в реализации R&D, затруднения Китайская Народная Республика испытывает в развитии научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР), т.е. комплекса мероприятий, ориентированных на приобретение новых знаний для практического применения при разработке нового продукта или технологии. На данную сферу в Китае выделяется десятая часть от общих расходов на цифровой сегмент народного хозяйства, в то время как в развитых странах на эту программу отчисляется от четверти до половины всех средств на данном направлении. Западные специалисты обычно указывают на уязвимое, с их точки зрения, место КНР в данной области – большинство научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в стране проектируется бюджетными научно-исследовательскими

институтами и государственными компаниями. Доля предприятий, принадлежащих частным фирмам, весьма невелика (по показателям 2015 г. она составила не более 18% от общего числа). Это, по мнению американских и канадских экспертов, ослабляет конкурентоспособность Китая в сфере НИОКР [9, р. 205].

Однако подобные пропорции обусловлены не диктатом китайского правительства, а тем фактом, что китайские интернет-мегакорпорации в течение долгого времени сами не стремились к активизации действий в данной сфере, так как осуществляли продуманную подготовку к этому процессу. Уже в 2015 г. сетевые предприятия Хуавэй, Сяоми Цзитуань, Корпорация ZTE, Инспэр Груп и Леново начали переход от доработки иностранных новаторских идей к созданию собственных инноваций в сфере сетевых технологий. Данный фактор способен обеспечить значительный прорыв Китая в международной цифровой экономике. В настоящий момент около 80% инновационных товаров и около 70% запатентованных авторских изобретений проектируются средними и малыми китайскими предприятиями, которым не предоставляются ссуды в больших объемах, что побуждает их постоянно искать альтернативные источники финансирования. Кроме того, их совокупные производственные мощности не в состоянии обеспечить Китайской Народной Республике лидирующего положения в сфере высоких технологий на мировой арене (тем более что малые и средние коммерческие предприятия работают, как правило, на внутренний рынок). Таким образом, повышение активности китайских медиагигантов способно существенно улучшить показатели страны в данной области производственных отношений. В то же время китайское руководство с 2018 г. предпринимает меры по снижению ставки рефинансирования для малого и среднего предпринимательства, вводит налоговые льготы, выплачивает данным предприятиям дотации, организует переподготовку их специалистов по новейшим методикам за счет бюджета. Эти и подобные им меры способны, в том числе, простимулировать малые и средние фирмы к организации своей внешнеторговой деятельности [10, с. 6].

После прихода к власти в КНР Си Цзиньпина в 2012 г., власти Китая проводят большую работу по обеспечению прозрачности функционирования банковской системы и ведут жесткую борьбу с теневым сектором народного хозяйства. Официальный Пекин на

уровне уголовного законодательства защищает средние и малые предприятия от посягательств со стороны криминальных структур. Государство вкладывает значительные средства в развитие венчурных фирм, ориентированных на производство инновационных разработок, а также способствует привлечению иностранных инвестиций, направляемых в данный вид предприятий. Наибольшее вспомоществование получают предприятия, работающие в сфере развития робототехники и электроники.

В налоговой политике в отношении интернет-предприятий Си Цзиньпин продолжает политику своего предшественника Ху Цзиньтао, по инициативе которого еще в 2008 г. корпоративный налог, взимаемый с фирм, работающих в сфере хай-тек (высоких технологий), понизился с 25% до 15. При этом статус предприятия, работающего в сфере высоких новых технологий – *high and new technology enterprise* (HNTE), фирма обретает при условии наличия по меньшей мере одного авторского изобретения, зарегистрированного на территории Китайской Народной Республики [11, с. 58]. Также данная корпорация должна относиться к числу восьми аспектов экономической деятельности, классифицируемых руководством в качестве инновационных. В данный перечень включены следующие направления: 1) технологическое развитие в области авиации, космонавтики и аэродинамики; 2) энергетическая сфера; 3) сфера инновационных услуг; 4) производство новой продукции; 5) биологические и фармацевтические разработки; 6) проектирование инноваций для традиционных секторов народного хозяйства; 7) новации в экологической сфере; 8) электротехника и электроэнергетика. При этом компании получают лицензию лишь на трехлетний срок, после чего государственные структуры производят перепроверку их деятельности и, в случае выявления несоответствий заявленной деятельности, лишают государственной поддержки.

Следует отметить, что в подобной фирме не менее трети от общего штата сотрудников должны являться специалистами в технической сфере; количество сотрудников, занимающихся научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами, не должно составлять менее десятой части работников предприятия. Затраты на НИОКР также находятся под государственным контролем [12, с. 91]. Данная статья расходов не должна составлять менее 6% от общей годовой прибыли для корпораций с оборотом менее

50 миллионов юаней (примерно семи с половиной миллионов долларов). Для предприятий с оборотом от 50 до 200 миллионов юаней эта расходная статья составляет не менее 4% (около 30 миллионов долларов); 3% установлено для компаний с оборотом, превышающим 200 миллионов юаней. Кроме того, по меньшей мере 60% издержек на НИОКР должны быть израсходованы на китайской территории. Также 60% прибыли предприятия должны извлекаться от деятельности в сфере хай-тек. Фирма, имеющая статус *high and new technology enterprise*, не облагается налогом на часть своих доходов – в размере 150% издержек на НИОКР, что определяется как налоговый супервычет [13, р. 34].

Зарубежные фирмы, работающие в сфере информационных технологий, на территории КНР не облагаются налогом на прибыль в течение двухлетнего срока. Далее они выплачивают 15% вместо 30. До 2017 г. иностранные сетевые компании получали налоговый вычет в размере 3% от налога на добавочную стоимость. Фирмы, ориентированные на производство микросхем, не выплачивают корпоративный налог в течение первых двух лет своего функционирования, затем, на протяжении трехлетнего срока – лишь половину от размера данного налога. Те предприятия, чьи издержки на производство микросхем выходят за рамки суммы в 8 миллиардов юаней (около полутора миллиардов долларов), освобождаются от данного налога на пятилетний срок, а на следующие пять лет облагаются вдвое меньшей ставкой налогообложения.

Сфера производства информационно-коммуникационных технологий в КНР обретает новых высококлассных специалистов в лице возвращающихся из-за рубежа программистов высшей квалификации – в течение только первой половины 2010-х гг. в Поднебесную прибыло около 350 тысяч специалистов, работавших в Западной Европе и Соединенных Штатах. Их возвращение обусловлено резким повышением зарплат для профессионалов, работающих в сетевой экономике в секторе программирования, и предоставлением налоговых льгот и социальных гарантий [14, с. 775].

В 2017-2020 гг. китайское руководство вложило в реновацию интернет-сервисов в стране более 180 миллиардов долларов. Большая часть данной суммы была инвестирована в развитие оптоволоконных трасс и 4G-сетей. Задачи, которые ставят власти Китая в вопросах внешнеторгового аспекта деятельности цифровой экономики, озаглавлены как «китайская мечта». До 2030 г., посред-

ством реализации указанных выше проектов, официальный Пекин рассчитывает превратить Поднебесную в мирового лидера электронной экономики и, в целом, в международного экономического гегемона. Предполагается создание ситуации, когда фраза «сделано в Китае» будет означать признак наивысшего качества, вызывающего повышенный спрос потребителей во всех регионах мира, китайские специалисты в сфере программирования и цифровой экономики станут наиболее высокооплачиваемыми и востребованными на мировом рынке труда, а сам Китай превратится в главного генератора технических инноваций [15, р. 136].

К 2025 г. в КНР запланировано завершение процесса цифровизации промышленного производства, сферы финансовых услуг, а также коммерции. К этому же периоду требуется переход к «умному» производству – всеохватывающему интенсивному применению электронных информационных технологий и киберфизических ресурсов на всех этапах производственного процесса. Не позже этого срока должна быть запущена в эксплуатацию китайская версия Industry 4.0 – так называемой четвертой промышленной революции, перехода к всеобщей роботизации и интеллектуализации производственных товаров. Стремление Китая укрепить свои позиции на мировом сетевом рынке объясняется расчетами аналитиков – к 2027-2028 гг. доля интернет-экономики в мировом народном хозяйстве будет составлять едва ли не 25% от общего уровня. Китайское государство принимает активное участие в конкурентной борьбе за создание наиболее привлекательного по технологическим характеристикам и прочим параметрам «умного» автомобиля – высокоэкологичного вида транспорта, оснащенного автоуправлением, развитой навигацией, работающего на альтернативном источнике энергии. С 2018 г. работа в этом направлении вышла в Китае на качественно новый уровень, а объем инвестирования превысил 500 миллиардов юаней (около 75 миллиардов долларов) [14, с. 782].

### **Заключение**

Активное применение сетевых технологий в народном хозяйстве началось в США еще в 1990-х гг., что положило начало формированию цифрового сегмента народного хозяйства в данной стране, а также иных государствах Запада, Японии и Южной Ко-

рее. В тот же период термин «цифровая экономика» был интегрирован в систему экономических наук. К концу 2010-х гг. дистанционный компонент экономики стал неотъемлемой и едва ли не доминирующей частью мировой экономической системы.

В Китае приступили к освоению цифровой экономики с некоторым опозданием, что обусловило долголетнее отставание КНР от мировых лидеров в данной отрасли. Однако за последнюю четверть века – с того момента, как началась цифровизация народного хозяйства страны, в Поднебесной сумели достичь значительных успехов в данном направлении. Китайские интернет-компании не только охватили сотни миллионов граждан Поднебесной, но и вышли на мировой рынок и оказались в числе лидирующих предприятий в сфере дистанционной экономики, стали, наряду с западными корпорациями, показателями знака качества.

Активная деятельность китайских центральных властей, начатая еще в середине 2000-х гг. и направленная на цифровизацию китайской экономической системы, благодаря интенсивной электрификации страны и внедрению широкополосного Интернета практически во всех населенных пунктах Китая, позволила создать развитую систему электронных услуг, охватывающую большую часть полуторамиллиардного населения государства, улучшить транспортную систему страны, ускорить процесс документооборота.

Глобализация, в первую очередь, основана на интеграции национальных экономик в единое мировое народное хозяйство, градация в котором будет осуществляться по принципу «развитые государства – производители высокотехнологичной продукции, развивающиеся – поставщики сырьевых ресурсов», что ведет к преобладанию первых над вторыми. При этом, что вполне логично, расширение сектора цифровой экономики предоставляет больше шансов на утверждение в числе развитых экономических держав.

Китайские власти прилагают максимум усилий для интенсификации своего компонента дистанционной экономики на международном рынке, стремясь сделать свою высокотехнологичную продукцию как можно более привлекательной для иностранного потребителя. Меры, предпринимаемые официальным Пекином на данном направлении, являются собой сочетание гибкости в налоговой политике по отношению к интернет-фирмам с жесткими тре-

бованиями к объемам производства сетевой продукции, а также предусматривают повышение информационной грамотности населения посредством роста доступности высшего образования.

Льготные условия налогообложения для иностранных электронных предприятий, работающих на китайском рынке хай-тек, создают благоприятную среду для получения иностранных инвестиций в цифровую отрасль китайской экономики, а помощь, оказываемая российскими веб-дизайнерами, делает китайскую электронную продукцию более привлекательной на международных рынках. Активное участие Китая в разработке столь высокотехнологичных проектов, как проектирование «умного» автомобиля и «умного производства», наряду с ростом инвестирования дистанционного компонента экономики, обеспечивает реалистичность цели, поставленной китайским руководством, – стать мировым лидером на рынке высоких технологий к середине текущего десятилетия.

Поднебесная, начавшая процесс создания электронного сегмента своей экономической системы несколько позже США, Канады, западноевропейских стран, развитых государств Юго-Восточной Азии, сумела не только преодолеть отставание по количественным и качественным показателям, но и навязать им конкуренцию.

Подобный успех Китая обусловлен эффективной политикой китайского руководства, которое сумело создать масштабную сетевую экономическую структуру внутри страны, существенно облегчившую повседневную жизнь китайских граждан в вопросах потребления товаров и услуг, доступ к информации и общению, получению широких возможностей для заполнения досуга. Поддержка китайскими властями интернет-предприятий в вопросах налогообложения, дотаций, консультирования и продвижения продукции на мировые рынки сбыта – это те факторы, которые обусловили прочность современных позиций китайских сетевых фирм и КНР в целом на мировом электронном рынке и предоставили шанс обрести лидерство в данном компоненте в недалеком будущем – но с долгосрочной перспективой.

### *Литература*

1. Drecher J. Digital Africa: Investing in Africa's Most Untapped Source. – Berlin: Jesper Drescher, 2020. – 172 p.
2. Чэнь Юйцзе. ЭКСПО «Китай – Северо-Восточная Азия» в г. Чанчунь // Китай. Ежемесячный журнал. – 2013. – № 10 (96), май. – С. 11.

- (*Chen Yujie.* EXPO China – North-East Asia in Changchun // Chjen' Jujcze. JeKSPO «Kitaj – Severo-Vostochnaja Azija» v g. Chanchun' // Kitaj. Ezhemesjachnyj zhurnal. – 2013. – № 10 (96), maj. – S. 11.).
3. Гринин Л. Е., Коротаев А. В. Ближний Восток, Индия и Китай в глобализационных процессах. – М.: Моск. ред. изд-ва «Учитель», 2016. – 496 с. (*Grinin L. E., Koroataev A. V. Middle East, India and China in globalization processes // Grinin L. E., Korotaev A. V. Blizhnij Vostok, Indija i Kitaj v globalizacionnyh processah.* – M.: Mosk. red. izd-va «Uchitel'», 2016. – 496 s.)
  4. *Kaushik S.* A Quick Guide to Digital Health in China: Telemedicine, Electronic Health Records, Wearables and More. – Essen: Intellicore Press, 2017. – 323 p.
  5. *Shlaeger J.* E-Government in China: Technology, Power and Local Government Reform. China Policy Series. – L.: Routledge, 2020. – 184 p.
  6. *Ruzhuo Liu.* IT audit in China. – Singapore: Cengage Learning Asia Pte Ltd, 2021. – 267 p.
  7. Юй Лили. Роль мобильного Интернета в перестройке отраслевой структуры рынка услуг в Китайской Народной Республике // Китай. Ежемесячный журнал. – 2013. – № 5(91). – С. 14. (*Yu Lili. The role of mobile Internet in restructuring the sectoral structure of the services market // Juji Lili. Rol' mobil'nogo Interneta v perestrojke otrraslevoj struktury rynka uslug v Kitajskoj Narodnoj Respublike // Kitaj. Ezhemesjachnyj zhurnal.* – 2013. – № 5(91). – S. 14.)
  8. *Ozkardes C. Y.* Digitalization in China: How is the State Council in China reacting to the Digitalization? – New-York: Harper-Collins Publishers Inc., 2015. – 783 p.
  9. *Oberheitman A.* German and Chinese contributions to digitalisation: Opportunities, Challenges and impacts / A. Oberheitman, T. Heupel, Yang Junging, Wang Zhenlin. – Munchen: Springer Gabler, 2020. – 382 p.
  10. Ван Ивэй. Перебалансировка//Китай. Ежемесячный журнал. – 2015. – № 3(113). – С. 6. (*Wang YWei. Rebalancing // Van Ivjej. Perebalansirovka / Van Ivjej // Kitaj. Ezhemesjachnyj zhurnal.* – 2015. – № 3(113). – S. 6. // *Van Ivjej. Perebalansirovka // Kitaj. Ezhemesjachnyj zhurnal.* – 2015. – № 3(113). – S. 6.).
  11. Чун Яту. Борьба с распространением ложной информации в Интернете // Китай. Ежемесячный журнал. – 2017. – № 5(146). – С. 58-59. (*Chun Yatu. Fighting the spread of false information on the Internet // Chun Yatu. Bor'ba s rasprostraneniem loznoj informacii v Internete // Kitaj. Ezhemesjachnyj zhurnal.* – 2017. – № 5(146). – S. 58-59.)
  12. *Scott D.* «The Chinese Century?»: The Challenge to global order. – L.: Palgrave Macmillan, 2008. – 357 p.
  13. The Global Rise of Asian Transformation: Trends and Developments in Economic Growth Dynamics / ed. by P. Hoontrakul. – L.: Palgrave Macmillan, 2014. – 293 p.
  14. *Weber I.* Internet and self-regulation in China: the cultural logic of controlled commodification / I. Weber, Lu Jia // Media, Culture &

- Society. – 2007. – No. 29(5). – P. 772-789.
15. *Seifert J. W., Chung J.* Using E-Government to Reinforce Government Citizen Relationships: Comparing Government Reform in the United States and China. – L.: Routledge, 2020. – 184 p.

УДК 009

DOI 10.17726/phillT.2021.1.5

## Социальные функции интероцепции и глобальный рынок телесных данных

**Барышников Павел Николаевич,**

доктор философских наук, доцент, профессор кафедры  
исторических и социально-философских дисциплин,  
востоковедения и теологии Пятигорского государственного  
университета

Пятигорский государственный университет,  
г. Пятигорск, Россия

*pnbaryshnikov@pgu.ru*

**Атакуев Магомет Назирович,**

аспирант кафедры исторических и социально-философских  
дисциплин, востоковедения и теологии Пятигорского  
государственного университета

Пятигорский государственный университет,  
г. Пятигорск, Россия

*atakuev\_magomet@mail.ru*

**Аннотация.** Телесно-ориентированный подход в философии когнитивных наук приобретает все большую значимость в условиях формирования новых высокотехнологичных контекстов. Проблема интероцепции и интеграции телесных данных в социально-экономические процессы требует всестороннего анализа и этической оценки. В данной статье рассмотрены концептуальные основы телесно-ориентированного подхода и его влияние на суть когнитивных процессов; представлены основные преимущества и недостатки данного подхода; охарактеризованы методологические конфликтные зоны телесной парадигмы и традиционных методологических установок когнитивных наук. Система интероцептивных ощущений представляет собой особенный «слой» телесного опыта. Социальные функции внутрителесных ощущений – это междисциплинарная исследовательская область, в фокусе которой лежат механизмы взаимодействия приватного содержания телесного опыта и систем социального взаимодействия. Взаимообусловленность интероцептивных ощущений и поведенческих моделей человека отображает важность исследова-

ния телесных данных. Сегодня рынок телесных данных только начинает свое формирование, но при этом уже играет важную роль в глобальных цифровых трансформационных процессах. Множество приложений и носимых цифровых устройств, отслеживающих телесную активность и генерирующих гигантские объемы данных, используются сегодня миллионами людей по всему миру. Датификация телесной активности приводит к появлению новых форм взаимодействия человека и социально-институциональных систем, специфичные свойства которых также рассматриваются в данной статье.

**Ключевые слова:** телесные данные; инteroцепция; цифровое здоровье; инteroцептивная точность; социальные функции; глобальный рынок.

## **Social interoception functions and the global body data market**

**Baryshnikov Pavel N.,**

*Doctor of science (in Philosophy), assistant professor,*

*Pyatigorsk State University,*

*Pyatigorsk, Russia*

*pnbaryshnikov@pgu.ru*

**Atakuev Magomet N.,**

*1-year postgraduate student,*

*Pyatigorsk State University,*

*Pyatigorsk, Russia*

*atakuev\_magamet@mail.ru*

**Abstract.** The body-oriented approach in the philosophy of cognitive sciences is gaining in importance in the conditions of the formation of new high-tech contexts. The problem of interoception and integration of bodily data into socio-economic processes requires a comprehensive analysis and ethical assessment. This article examines the conceptual foundations of the body-oriented approach and its impact on the essence of cognitive processes. The main advantages and disadvantages of this approach are presented. We consider the methodological conflict zones of the bodily paradigm and traditional methodological attitudes of the cognitive sciences. The system of

interoceptive sensations is a special «layer» of bodily experience. The social functions of interoceptive sensations are an interdisciplinary research area that focuses on the mechanisms of interaction between the private content of bodily experience and systems of social interaction. The regularity between interoceptive sensations and human behavioral patterns reflects the importance of examining bodily data. Today, the market for bodily data is just beginning to form, but at the same time it is already playing an important role in global digital transformation processes. A multitude of applications and wearable digital devices that track bodily activity and generate gigantic amounts of data are used today by millions of people around the world. The identification of bodily activity leads to the emergence of new forms of interaction between a person and socio-institutional systems, the specific properties of which are also considered in this article.

**Keywords:** body data; interoception; digital health; interoceptive accuracy; social functions; global market.

Проблема соотношения сознания и тела занимает центральное место как в современной кабинетной философии, так и в эмпирических науках. В когнитивных направлениях возникают концепции, связанные с так называемым воплощенным сознанием (embodied cognition или body consciousness). Сегодня глобальные цифровые трансформационные процессы вывели данные, генерированные телесной активностью, на новый онтологический уровень, объективируемый и количественно измеримый. Социальная датификация телесной активности – достаточно новое направление, которое активно развивается в рамках телесно-ориентированного подхода. В данной статье рассматриваются концептуальные аспекты телесно-ориентированного подхода и их связь с социальными функциями интероцепции в условиях глобального цифрового рынка.

Сразу стоит указать на то, что телесно-ориентированный подход изменил представления о традиционных (для теорий XX в.) составляющих когнитивных процессов. В первую очередь речь идет о понятиях модулярности, ментальной репрезентации и нативизма. Рассмотрим подробнее эти изменения:

- *Модулярность.* В фодоровской интерпретации модулярность сознания представлена как иерархическая комбинаторика изолированных деятельностных областей. В телесно-ориентированном подходе опровергается идея изолированных уровней. На-

пример, доказано, что понимание смысла предложения зависит не от грамматической корректности, а от адекватности пространственно-телесного опыта, представленного в концептуальных связях [19].

- *Ментальные репрезентации.* Ментальные репрезентации представляют собой важнейшую для когнитивных исследований категорию явлений, традиционно понимаемых как символические структуры с квази-языковыми и комбинаторными свойствами, обладающих семантическими характеристиками и лежащих в основе разумного поведения [32]. Телесно-ориентированный подход добавляет к содержанию репрезентаций еще один «семантический слой», извлекаемый из телесно-перцептивного опыта, что ставит под сомнение тезис об амодальности концептуальных репрезентаций. Сторонники динамицизма (*dynamicism*) вообще отказываются от репрезентативных свойств когнитивной деятельности, объясняя адаптивное поведение в терминах телесного энвайронментализма [29].

- *Нативизм.* Исследования в рамках телесно-ориентированного подхода полемизируют с положениями нативистских теорий, обосновывающих врожденность когнитивных структур. Основной аргумент антинативистов состоит в том, что содержательная сторона когнитивных процессов формируется в результате эксперенциального взаимодействия телесных свойств агента с динамично изменяющейся окружающей средой. То есть подчеркивается примат телесной нишевой адаптации над репрезентативной обработкой информации. Особую экспериментальную поддержку в последнее время получает концепция тела-дистрибутора, где телесный опыт «распределяет» содержание ситуативных и коммуникативных контекстов в концептуальной системе.

Прежде чем рассматривать специфику социальных функций интероцепции, укажем на некоторые методологические преимущества и недостатки телесно-ориентированного подхода.

Преимущества:

1. Базовые принципы концептуализации, описываемые в рамках когнитивной семантики, во многом подтверждают положения эксперенциального реализма. Фундаментальная черта человеческого сознания состоит в способности к деконцептуальному структурированию опыта гештальтного восприятия. Анализ когнитивных схем типа [ВМЕСТИЛИЩЕ], [ЧАСТЬ-ЦЕЛОЕ],

[ЦЕНТР-ПЕРИФЕРИЯ] и т.п. позволяет обозначить базовую доязыковую логику построения концептуальных схем, участвующих в вербализации мыслительных процессов [35].

2. Существует экспериментально подтвержденное обоснование того, что в основе метафорической концептуализации лежат кинестетические образные схемы. То есть ментальное содержание во многом каузируется телесным опытом взаимодействия со средой. Физиология восприятия и ощущения задает эпистемические параметры для концептуализации [17]. Способность к концептуализации полагается как основа абстрактного мышления. Обоснованной выглядит идея иерархичной структуры ментального пространства от доконцептуальных внесентенциальных схем до метафорической проекции [10].

3. Телесно-ориентированный подход признает ценностную природу значения: концепты базового уровня значимы для вербализированной картины мира, т.к. они выражают непосредственные принципы телесного опыта взаимодействия с миром вещей и физическими состояниями среды. Этот тезис коррелирует с психологическими работами по смысловой теории сознания [33].

4. Сторонниками указанного подхода объяснены принципы выработки концептуальных понятий и разноуровневого понимания (от базового ментального образа до контекстуально обусловленных языковых игр).

Недостатки телесно-ориентированного подхода являются производными от критики холистической методологии:

1. Современные психофизиологические исследования не располагают достаточным эмпирическим материалом для подтверждения неоспоримости тезиса о телесной концептуализации. Некоторые исследования наглядно демонстрируют возможность внетелесной абстрактно-символической концептуализации, основанной не на презентации прошлого телесного опыта, а на системе доменных сенсорных спецификаций (Domain-Specific Sensory-Motor Hypothesis) [22]. В этом случае приватные ментальные состояния становятся важнее десемантизованных телесно-пространственных отношений со средой.

2. Серьезные аргументы против средового телесно-ориентированного познания выдвигают сторонники симуляционного подхода, доказывающие, что существуют особые модальные формы внетелесной символизации перцептуальных данных [3].

3. Тезис о соматоцентричном познании (*что* познается и *как* познается – зависит от телесной организации живого существа) подвергается критике сторонниками искусственных интеллектуальных систем, способных к когнитивным дискретным операциям, сложность которых обусловливается объемами данных и сложностью алгоритмов обработки информации.

4. Методологическая критика телесно-ориентированного познания основывается на терминологической неясности и сложности понятий теории динамических систем. Такие понятия, как сложность, неравновесность, динамичность, случайность, фрактальность, отсутствие границ системы, «балансирование на краю хаоса» и пр., лишают философские концепции телесно-ориентированного подхода строгой аналитичности.

5. Слабым звеном соматоцентричного холизма является его несовместимость с тремя основными подходами в когнитивных науках: *модулярным подходом, репрезентационизмом и нативизмом*. Если в традиционном подходе когнитивные процедуры представляются как дискретные внутренние репрезентации, каузированные конкретными процедурами мозга, то в соматоцентризме основным дистрибутивным и регулирующим центром когнитивных процессов является не мозг, а тело. В этом случае меняется статус концепта: в традиционных подходах концепты – это контекстно-независимые амодальные символы; в то время как в телесно-ориентированной парадигме концепт понимается как продукт телесного (лишенного репрезентаций) взаимодействия агента со средой.

Итак, телесно-ориентированный подход, несмотря на многообещающие перспективы, «конфликтует» с методологическими столпами когнитивных наук. Отметим тот факт, что западные исследователи когнитивного направления экспериментальным путем приходят к идеям культурно-исторической зависимости речевой и поведенческой деятельности, теоретически обоснованным Л. С. Выготским и его последователями в первой половине XX в. На наш взгляд, такие традиционные тезисы, как «окружение – это часть когнитивной системы», «познание реализуется в контексте действия» [31], сегодня в контексте глобальной цифровой трансформации приобретают новое специфичное звучание. Мы полагаем, что перспективное исследовательское поле лежит в области сопоставления интероцептивной семантики с результатами машинной интерпретации данных телесной активности.

Сегодня интероцептивные ощущения, генетически связанные с квантитативным представлением телесной активности, приобретают специфичные социальные функции, которые требуют всестороннего философского осмысления. Телесные процессы находят свое выражение не только в формах концептуальной семантики, но и в системах анализа данных, направленных на развитие глобального рынка цифрового контента. Телесность, представленная в виде данных, является своеобразным мостом между приватной интероцепцией и формами ее представления в социальном взаимодействии.

Рассмотрим некоторые ключевые моменты становления понятия интероцепции и его содержательные трансформации, полученные в ходе недавних эмпирических исследований.

Существует множество подходов к определению «инteroцепции». Интероцепция – процесс восприятия внутрителесных сигналов, играющий важную роль для физиологического функционирования [7]. Интероцепцию можно определить как процесс восприятия человеком собственных внутрителесных сигналов. Примерами описания подобных сигналов могут быть такие выражения, как «покалывание в области подреберья», «чувство тяжести, распирания или опустошения в желудке», «субъективно ощущаемое перемещение сердца по внутрителесному пространству» и т.п. [36, с. 320]. Также, с чисто физиологической точки зрения, можно было бы сказать, что интероцепция помогает поддерживать состояния гомеостаза, посылая внутрителесные сигналы, свидетельствующие о возможной нехватке каких-либо элементов. В самом широком смысле под интероцепцией можно понимать восприятие всевозможных сигналов/стимулов, исходящих из внутрителесного пространства.

Сам термин впервые появился в 1906 г. в работах английского физиолога Чарльза Шеррингтона, описывавшего проприоцепцию (мышечное чувство или кинестезию) как составную часть интероцепции. Задолго до Шеррингтона российский ученый И. М. Сеченов писал о «темных ощущениях», исходящих из полостных органов груди и живота [37, с. 77].

Ввиду того что в науке, в глобальном смысле, наблюдается тенденция междисциплинарности при анализе какого-либо феномена, интероцепция в последние годы начинает рассматриваться сквозь призму социального измерения. Существуют исследова-

ния, выявляющие влияние интероцепции на физическое здоровье [25], ментальное здоровье [20]. Также одним из самых распространенных направлений является взаимосвязанность интероцепции и эмоций [1].

Эмоции нередко сопровождаются телесными изменениями, которые мы испытываем, когда краснеем от смущения, чувствуем, как наше сердце бьется чаще, дыхание становится ускоренным, когда мы испытываем страх или волнение. Мнение о том, что эмоции и тело тесно связаны, было впервые сформулировано У. Джеймсом, который утверждал, что периферические вегетативные изменения составляют эмоции. Проводились исследования, связанные с интероцептивной точностью с интенсивностью эмоционального переживания и регулированием эмоций [16].

Говоря о социальных аспектах интероцепции, важно проследить, как данный феномен влияет на социальное взаимодействие человека. Прежде чем затронуть социальные аспекты интероцепции, необходимо обозначить, что интероцепция – многоаспектный феномен, состоящий из нескольких компонентов:

- Инteroцептивная точность (Interoceptive accuracy) – способность человека четко отслеживать внутрителесные сигналы. Самым распространенным тестом, измеряющим интероцептивную точность, является способность человека отслеживать собственное сердцебиение (heartbeat counting), путем подсчета ударов сердца в течение различных временных отрезков; также проводится анализ возможности синхронизации сердцебиения с каким-либо внешним сигналом (heartbeat discrimination).
- Инteroцептивная осведомленность (Interoceptive awareness) – метакогнитивный конструкт [25]. Измеряется при помощи опроса людей для оценивания их уверенности в собственных догадках относительно подсчета сердцебиения (heartbeat counting). Далее результаты первого и второго тестов сопоставляются и выявляется корреляция между ними. Высокие показатели корреляции между данными тестами демонстрируют уровень метакогнитивной осведомленности, интероцептивной точности.
- Инteroцептивная чувствительность (Interoceptive sensibility) – склонность человека субъективно воспринимать, оценивать и использовать собственные физиологические сигналы, измеряемые с помощью различных опросников. Важный аспект для понимания роли интероцепции в социальном разрезе [2].

Нужно отметить, что сбор информации о внутреннем состоянии тела и внешней среде имеет решающее значение для адаптации поведения человека в социуме и в повседневной жизни. Сегодня в процессе эмпирических исследований все более отчетливо прослеживается связь между интероцептивными ощущениями и поведением человека, что в свою очередь накладывает дополнительные характеристики на качество социального взаимодействия. Описаны опыты, указывающие на корреляцию между интероцепцией и социальным взаимодействием [11; 12].

Например, в некоторых работах исследуется чувствительность людей к собственному сердцебиению и связь с различными аспектами человеческого познания и поведения [16]. Также можно рассматривать фактор испуга при социальном взаимодействии (стресс, нервный срыв, скора), выражющийся в повышенном сердцебиении. Существует потенциал прогнозирования подобных состояний. Имеются исследования, демонстрирующие связь между высоким уровнем «инteroцептивной точности» (interoceptive accuracy) у человека и уровнем его подверженности стрессовым состояниям. Например, человек психологически более устойчив во время публичных выступлений [30]. Также можно найти работы, посвященные индивидуальному восприятию интероцептивной точности, которая влияет на психическое здоровье [16], причем человек с очень высоким показателем интероцептивной точности более предрасположен к тревожным состояниям, в то время как у пациентов с явными симптомами Алекситимии (затрудненное распознавание, описание внутрителесных сигналов и, как следствие, эмоции, которыми они сопровождаются) [28] наблюдается обратный процесс. Также низкие показатели интероцептивной точности могут быть связаны с деперсонализацией, расстройствами личности, психосоматическими жалобами и расстройствами пищевого поведения. Есть исследования, демонстрирующие, что люди с высокими показателями интероцептивной точности склонны больше доверять своей интуиции при принятии решений [8; 18].

Существуют исследования роли социальной изоляции, приводящей к снижению «инteroцептивной точности» [9]. Причиной подобной трансформации может послужить смешение внимания с интероцептивных процессов на экстероцептивные [24]. В целом имеющиеся данные свидетельствуют о том, что интероцептивная осознанность важна для эмоционального и психического равновесия.

В итоге можно утверждать, что гибкое переключение между интероцептивными и экстероцептивными ощущениями – фактор, приводящий к успешному социальному взаимодействию, поскольку это, в том числе, позволяет лучше читать эмоции других людей. Также можно утверждать, что умение чутко прислушиваться к собственному внутреннему состоянию (инteroцептивным ощущениям) положительным образом оказывается на социальном взаимодействии. Интероцептивные ощущения напрямую связаны со снижением чувства одиночества [2].

Нужно отметить, что в отечественном научном дискурсе [36; 38] термины «инteroцептивные ощущения» и «социальное взаимодействие» представляются как несовместимые, с чем сложно согласиться, ввиду прямого влияния интероцептивных процессов на социальную коммуникацию, что изложено в примерах выше.

Возвращаясь к вопросу о телесных данных, следует подчеркнуть, что анализ внутрителесных сигналов важен при рассмотрении влияния телесной активности на алгоритм принятия решений с высоким показателем риска [4]. В данном контексте можно привести исследование, затрагивающее фактор влияния интероцептивной точности и интероцептивной осознанности на финансовые рынки [18]. Трейдеры, обладающие более высоким уровнем интероцептивной осознанности, эффективнее осуществляют свою профессиональную деятельность по сравнению с другими. Более того, их показатели превышали показатели студентов медицинских вузов, несмотря на то, что последние более осведомлены о функционировании физиологических процессов внутри тела. Поскольку трейдеры зачастую руководствовались инстинктивным чувством/интуицией (*gut feeling*) [18] при принятии решений, можно сделать вывод о взаимосвязи интероцептивных ощущений и интуиции [8].

Сегодня все более отчетливо прослеживается тенденция использования телесных данных в пространстве глобального рынка. Цифровизация телесной активности, в свою очередь, трансформирует социальный аспект взаимодействия, облегчая сам процесс коммуникации.

Существует огромный выбор носимых устройств, начиная с фитнес-трекеров, заканчивая «умными часами», способными фиксировать телесные данные: пульс, количество шагов, уровень сатурации крови кислородом – и собирать данные о циркадных ритмах во время сна. Поскольку эти приспособления постоянно

находятся на теле, они способны измерять динамику телесных показателей. Затем специальное приложение, которое установлено на мобильном телефоне, например Apple Health, осуществляет сбор ежедневной телесной активности со всех носимых устройств, что далее позволяет проанализировать телесные данные человека и проследить за их изменениями.

Также реализованы приложения, помогающие уснуть, сфокусироваться или расслабиться на основе личных телесных данных пользователя. В приложениях такого рода (Meditopia, Endel, Sleep cycle) при выборе определенного режима и на основе входных данных алгоритм генерирует звуковой ряд, помогающий человеку уснуть, сфокусироваться либо расслабиться.

Отдельный интерес вызывает использование телесных данных в геолокационных играх [34] (по типу Pokemon GO, Jurassic World), где нахождение человека в актуальной реальности напрямую сопряжено с игровой реальностью. В данном случае тело выступает как пограничный объект, присутствующий параллельно в нескольких плоскостях.

Можно с легкостью спрогнозировать, как телесные данные могут стать весомым фактором при принятии человека на работу, по причине того, что интероцептивная осознанность позволяет лучше понимать психофизическое состояние людей. Более того, интероцептивная чувствительность влияет на оценку боли (когнитивная эмпатия), а также развивает чувство сострадания (аффективная эмпатия) [15]. Нетрудно смоделировать, как использование «размеченные» компьютерными алгоритмами телесных данных способствует ускорению социального взаимодействия. Например, для банка представляет интерес специфика телесных данных заявителя при обращении за получением кредита или ипотеки. Анализ метрик по состоянию здоровья пользователя, его социальных и поведенческих траекторий уже сегодня позволяет оптимизировать сложные бизнес-процессы.

Такие транснациональные корпорации, как Google и Apple, сегодня все больше вовлечены в процесс сбора телесных данных. Также хранение прочей персональной информации способствует бизнес-модели, в которой цифровые телесные и личные данные используются для реализации таргетированной рекламы. Обладание подобной конфиденциальной информацией может рассматриваться как негативный фактор, поскольку эти организации не были

избраны демократическим путем, однако количество данных, которыми они располагают, значительно превосходит количество данных, имеющихся у государственных правительств. С другой стороны, чтобы сделать медицинское обслуживание более «интеллектуальным», при помощи машинного обучения, сбор телесных данных и прочей информации, а также анализ поведенческих предпочтений в медицинской сфере способствуют развитию медицинских онлайн-услуг.

Детализированный сбор телесных данных, при развитии позитивного сценария, может привести к демократизации общества и трансформации системы здравоохранения. Например, согласно исследованиям, уже сейчас виден прогресс на пациентах с диабетом, у которых ежедневный замер уровня глюкозы в крови значительно упростился при помощи носимых устройств, обладающих подобной функцией. В таком случае телесные показатели и стратегии лечения пациентов с определенными хроническими заболеваниями могут помочь скорректировать процесс лечения других пациентов со схожими диагнозами. Что не только сказывается на повседневном опыте медицинского самообслуживания, но и видоизменяет саму модель коммуникации «пациент – врач».

Сегодня к актуальным понятиям можно отнести «цифровое здоровье» (digital health) [27], как процесс коммерциализации здравоохранения. При помощи различных приложений, платформ и сообществ телесные данные становятся индикатором успешного социального взаимодействия между субъектами, где заложены представления о норме. Это, в свою очередь, коренным образом сказывается на модели коммуникации со специалистами в области здравоохранения. Телесность здесь как бы становится частью «внеличного» пространства, теряя свойство приватности, внедряясь в цифровую культуру. Данная система взаимодействия облегчает процесс назначения медицинских рекомендаций и делает их более открытыми, по сравнению с получением тех же рекомендаций в обычных медицинских учреждениях [21].

В большинстве исследований цифровизация телесных данных рассматривается в масштабе индивидуального взаимодействия, тем временем персональные данные о телесной активности, как инструмент социальной коммуникации, могут быть более объективным индикатором, отображающим метаморфозы, происходящие на личном уровне, при этом необязательно прибегать к языку

как «ненадежному выразителю» этих изменений, поскольку сами данные могут сообщить что-либо о человеке и стать триггером социальных изменений. Наличие объективных телесных данных освобождает человека от возможно ошибочных интуитивных ощущений. В целом подобная модель функционирования может отсылать нас к концепту «биосоциальности» (Biosociality) [26], где изменение понятий о телесных данных и различных болезнях вызывает трансформацию типов социального измерения.

Исходя из вышеизложенного, можно утверждать, что раскрытие социальных функций интероцепции способствует развитию глобального рынка телесных данных, поскольку это дает нам четкое понимание о характере данных, необходимых для цифровизации. Также цифровизация телесных данных приводит к видоизменению социальных контуров и данные о телесной активности становятся инструментом социального контроля. Телесные данные могут являться частью некоторых политических систем и уже представляют собой часть глобального рынка. В таком случае данные о теле выступают фактором, влияющим на трансформацию здравоохранительной системы. Таким образом, стремление к мониторингу и измерению телесных данных исходит не только из потребностей медицинских учреждений, но и из запросов различных транснациональных корпораций.

### *Литература*

1. *Adolfi F., Couto B., Richter F., Decety J., Lopez J., Sigman M., Manes F., Ibáñez A.* Convergence of interoception, emotion, and social cognition: A twofold fMRI meta-analysis and lesion approach // Cortex. – 2017. – URL: <http://doi: 10.1016/j.cortex.2016.12.019>.
2. *Arnold A.J., Winkielman P., Dobkins K.* Interoception and Social Connection // Front. Psychol. – 2019. – URL: <http://doi: 10.3389/fpsyg.2019.02589>.
3. *Barsalou L. W.* Grounded Cognition // Annual Review of Psychology. – 2008. – No. 1, v. 59. – P. 617-645.
4. *Bechara A., Damasio A.R.* The somatic marker hypothesis: A neural theory of economic decision. Games Econ // Behav. – 2005. – No. 52. – P. 336-372.
5. *Cameron O. G.* Interoception: the inside story – a model for psychosomatic processes // Psychosom Med. – 2001. – URL: <http://doi: 10.1097/00006842-200109000-00001>.
6. *Ceunen E., Vlaeyen J. W., Van Diest I.* On the Origin of Interoception // Front Psychol. – 2016. – URL: <http://doi: 10.3389/fpsyg.2016.00743>.
7. *Craig A. D.* Human feelings: why are some more aware than others?

- // Trends in Cognitive Sciences. – 2004. – V. 8. – P. 239-241.
- 8. Dunn B. D., Stefanovitch I., Evans D., Oliver C., Hawkins A., Dalgleish T. Can you feel the beat? Interoceptive awareness is an interactive function of anxiety- and depression-specific symptom dimensions // Behav Res Ther. – 2010. – URL: <http://doi:10.1016/j.brat.2010.07.006>.
  - 9. Durlak C., Tsakiris M. Decreased interoceptive accuracy following social exclusion // Int. J. Psychophysiol. – 2015. – No. 96. – P. 57-63. – URL: <http://doi:10.1016/j.ijpsycho.2015.02.020>.
  - 10. Fauconnier G. Mappings in thought and language. – Cambridge, U.K., New York, NY, USA // Cambridge University Press. – 1997. – P. 205.
  - 11. Ferri F., Ardizzi M., Ambrosecchia M., Gallese V. Closing the Gap between the Inside and the Outside: Interoceptive Sensitivity and Social Distances // PLoS ONE. – 2013. – No. 8(10). – URL: <http://doi:10.1371/journal.pone.0075758>.
  - 12. Fotopoulou A., Tsakiris M. Mentalizing homeostasis: The social origins of interoceptive inference // Neuropsychoanalysis. – 2017. – URL: <http://doi:10.1080/15294145.2017>.
  - 13. Gao Q., Ping X., Chen W. Body Influences on Social Cognition Through Interoception // Front Psychol. – 2019. – URL: <http://doi:10.3389/fpsyg.2019.02066>.
  - 14. Garfinkel S. N., Seth A. K., Barrett A. B., Suzuki K., Critchley H. D. Knowing your own heart: distinguishing interoceptive accuracy from interoceptive awareness // Biol Psychol. – 2015. – URL: <http://doi:10.1016/j.biopsych.2014.11.004>.
  - 15. Grynberg D., Pollatos O. Perceiving one's body shapes empathy // Physiol Behav. – 2015. – URL: <http://doi:10.1016/j.physbeh.2014.12.026>.
  - 16. Herbert B. M., Pollatos O. The Body in the Mind: On the Relationship Between Interoception and Embodiment // Top Cogn Sci. – 2012. – URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22389201>.
  - 17. Johnson M. The meaning of the body // Chicago: University of Chicago Press. – 2007. – 308 p.
  - 18. Kandasamy N., Garfinkel S. N., Page L., Hardy B., Critchley H. D., Gurnell M., Coates J. M. Interoceptive Ability Predicts Survival on a London Trading Floor // Sci Rep. – 2016. – URL: <http://doi:10.1038/srep32986>.
  - 19. Kaschak M., Glenberg A. Constructing Meaning: The Role of Affordances and Grammatical Constructions in Sentence Comprehension // Journal of Memory and Language. – 2000. – V. 43. – P. 508-529.
  - 20. Khalsa S. S., Adolphs R., Cameron O. G., Critchley H. D., Davenport P. W., Feinstein J. S., et al. Interoception and mental health: a roadmap // Biol Psychiatry Cogn. Neurosci. Neuroimag. – 2018. – V. 3. – P. 501-513. – URL: <http://doi:10.1016/j.bpsc.2017.12.004>.
  - 21. Mager A., Mayer K. Body data-data body: Tracing ambiguous trajectories of data bodies between empowerment and social control in the context of health. – 2019. – No. 8. – URL: <http://doi:10.15203/momentumquarterly.vol8.no2.p95-108>.

22. *Mahon B.Z., Caramazza A.* What drives the organization of object knowledge in the brain? // Trends in Cognitive Sciences. – 2011. – No. 3. V. 15. – P. 97-103.
23. *Northoff G.* Unlocking the Brain: Volume 2: Consciousness. – New York: Oxford University Press, 2014. – P. 509-529.
24. *Powers K.E., Heatherton T.F.* Characterizing socially avoidant and affiliative responses to social exclusion // Front. Integr. Neurosci. – 2012. – URL: <http://doi: 10.3389/fint.2012.00046>.
25. *Quadt L., Critchley H.D., Garfinkel S.N.* The neurobiology of interoception in health and disease: neuroscience of interoception. // Ann. N.Y. – 2018. – Acad. Sci. 1428. – P. 112-128. – URL: <http://doi: 10.1111/nyas.13915>.
26. *Rabinow P.* Artificiality and enlightenment: from sociobiology to biosociality. in Essays on the Anthropology of Reason. – Princeton: Princeton University Press. – 1996. – P. 91-111.
27. *Saukko P.* Digital health – a new medical cosmology? The case of 23andMe online genetic testing platform // Sociology of Health & Illness. – 2018. – No. 40(8). – P. 1312-1326.
28. *Shah P., Hall R., Catmur C., Bird G.* Alexithymia, not autism, is associated with impaired interoception // Cortex. – 2016. – URL: <http://doi: 10.1016/j.cortex.2016.03.021>.
29. *Thelen E., Smith L.B.* A dynamic systems approach to the development of cognition and action. – Cambridge, Mass.: MIT Press, 1996. – 376 p.
30. *Werner N.S., Duschek S., Mattern M., Schandry R.* Interoceptive sensitivity modulates anxiety during public speaking // J. Psychophysiol. – 2009. – V. 23. – P. 85-94. – URL: <http://doi: 10.1027/0269-8803.23.2.85>.
31. *Wilson M.* Six views of embodied cognition // Psychonomic Bulletin & Review. – 2002. – No. 4. – V. 9. – P. 625-636.
32. *Wilson R.A., Foglia L.* Embodied Cognition // The Stanford Encyclopedia of Philosophy. – 2017 (ed. Edward N. Zalta. Metaphysics Research Lab, Stanford University).
33. *Агафонов А.Ю.* Основы смысловой теории сознания. – СПб.: Речь, 2003. – 296 с. (*Agafonov A. Y. Foundations of the semantic theory of consciousness.* – SPb.: Rech', 2003. – 296 p.)
34. *Глазков К.П.* Телесное присутствие в геолокационных играх. Часть 1 // Социология власти. – 2017. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/telesnoe-prisutstvie-v-geolokatsionnyh-igrah-chast-1> (дата обращения: 03.06.2021). (*Glazkov K.P. Bodily presence in geolocation games. Part 1 // Sociologija vlasti.* – 2017. – No. 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/telesnoe-prisutstvie-v-geolokatsionnyh-igrah-chast-1> (date of access: 03.06.2021.))
35. *Лакофф Д.* Женщины, огонь и опасные вещи. – М.: Гnosis, 2011. – 512 с. (*Lakoff J. Women, fire and dangerous things.* – M.: Gnosis, 2011. – 512 p.)
36. *Нагорная А.В.* Методологические основы лингвистического изучения интероцепции // Проблемы истории, филологии, куль-

- туры. – 2014. – № 1(43). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodologicheskie-osnovy-lingvisticheskogo-izucheniya-interotseptsii> (дата обращения: 04.03.2021). (Nagornaya A. V. Methodological foundations of the linguistic study of interoception // Problemy istorii, filologii, kul'tury. – 2014. – No. 1(43). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodologicheskie-osnovy-lingvisticheskogo-izucheniya-interotseptsii> (date of access: 03.04.2021.)
37. Сеченов И. М. Рефлексы головного мозга / Избр. произведения. – М.: Изд. Академии Наук СССР, 1952. – Т. 1. – С. 7-127. (Sechenov I. M. Reflexes of the brain // Izbrannye proizvedenija. – M.: Ed. Academy of Sciences of the USSR, 1952. – T. 1. – P. 7-127.)
  38. Тхостов А. Ш. Психология телесности. – М.: Смысл, 2002. – 287 с. (Tkhostov A. Sh. Psychology of bodyness. – M.: Smysl, 2002. – 287 p.)

УДК 101.2

DOI 10.17726/phillT.2021.1.6

## Диалоги гибридного мира<sup>1</sup>

Чеклецов Вадим Викторович,

кандидат философских наук, старший научный сотрудник,

кафедра философии и социологии ЮЗГУ,

г. Курск, Россия

*chekletsov@gmail.com*

**Аннотация.** Статья основана на докладах и дискуссиях, имевших место в течение трех онлайн-мероприятий, которые были организованы Российским исследовательским центром Интернета вещей совместно с кафедрой философии и социологии ЮЗГУ в течение 2021 года: открытой дискуссии с известным философом-трансгуманистом Дэвидом Пирсом, посвященной дню рождения Иеремии Бентама 15 февраля, круглого стола, приуроченного к Всемирному дню Интернета вещей 9 апреля, и сессии в рамках первой конференции IoT Hot Spots 16 июня.

Центральными темами для обсуждения в текущем году стали следующие философские и социокультурные проблемы и концепции в свете развития киберфизических систем: антропологические различия проектов «постчеловек» и «метачеловек», гносеологические аспекты био- и киберсемиотики в современных гибридных техно-социальных сетях, культурологическое измерение удаленной близости в цифровую эпоху, онтология квантовой сложности дигитального мультиверса, этические измерения цифровой экономики в постковидный период, эстетика метамодернизма в «умном» городе, антропоцентрические эффекты кремниевой зависимости и гонки вычислений, социально-философские проблемы управления в ситуациях высокой степени неопределенности, политические стратегии для устойчивого развития.

**Ключевые слова:** цифровая философия; цифровизация; философия технологий; социальная оценка техники; умный город; киберфизические системы; Всемирный день Интернета вещей.

<sup>1</sup> Публикация подготовлена при поддержке гранта РНФ № 19-18-00504 «Социотехнические ландшафты цифровой реальности: онтологические матрицы, этико-аксиологические регулятивы, дорожные карты и информационная поддержка управлеченческих решений».

## Dialogs of a hybrid world

**Chekletsov Vadim V.,**

*Philosophy and Sociology Department,  
Senior Researcher, South-West State University,  
Kursk, Russia*

*chekletsov@gmail.com*

**Abstract.** The article is based on reports and discussions held during three online events organized by the Russian Research Center for the Internet of Things together with the Department of Philosophy and Sociology of South-West State University during 2021: an open discussion with the famous transhumanist philosopher David Pearce dedicated to the birthday of Jeremiah Bentham on February 15, a round table dedicated to the World Internet of Things Day on April 9, and a session within the first IoT Hot Spots conference on June 16.

The main topics for discussion this year were the consideration of the following philosophical and socio-cultural problems and concepts in the light of the development of cyberphysical systems: anthropological differences between the «posthuman» and «metahuman» projects, epistemological aspects of bio- and cybersemiotics in modern hybrid techno-social networks, the cultural dimension of remote proximity in the digital age, the ontology of the quantum complexity of the digital multiverse, the ethical dimensions of the digital economy in the post-covid period, the aesthetics of metamodernism in the smart city, the anthropocene effects of silicon addiction and the race of computing, socio-philosophical problems of management in situations of high uncertainty, political strategies for sustainable development.

**Keywords:** digital philosophy; digitalization; technology philosophy; social assessment of technology; smart city; cyberphysical systems; International Internet of things day.

**15 февраля 2021 года** Российским исследовательским центром Интернета вещей<sup>1</sup> (г. Москва) и кафедрой философии и социологии ЮЗГУ (г. Курск) была организована **открытая дискуссия<sup>2</sup> с известным философом-трансгуманистом Дэвидом Пирсом, посвященная дню рождения Иеремии Бентама.**

Дэвид Пирс, один из «отцов-основателей» трансгуманистического движения, автор концепции «гедонистического императива»

---

<sup>1</sup> [www.internetofthings.ru](http://www.internetofthings.ru).

<sup>2</sup> <https://www.facebook.com/events/1061002514404779>.

ва»<sup>1</sup>, является давним и последовательным популяризатором идей Бентама<sup>2</sup>. Любопытно, что ему (Д. Пирсу), как пионеру Интернета, до сих пор принадлежит зарегистрированный им еще в 90-х годах прошлого века домен [www.utilitarianism.com](http://www.utilitarianism.com).

В открытой дискуссии поднимались вопросы противопоставления двух проектов технологической модификации человека: киборгизации и генной модификации. Дэвид Пирс категорически выступает за приоритет генной модификации, в частности за такие коренные биологические трансформации, которые обеспечат уменьшение страдания, увеличение степени «счастья» и повысят продолжительность жизни человека.

Владимир Иванович Аршинов (ИФ РАН) заострил внимание участников дискуссии на современном и более многомерном понятии «метачеловек», которое, с его точки зрения, способно преодолеть «нечеловеческие» коннотации потсгуманистического и трансгуманистического дискурсов. И весь комплекс разнородных так называемых *posthuman studies* необходимо понимать в контексте развития *нового материализма*, киберфеминизма, антропоцентрических исследований [1].

Не в ущерб современным метачеловеческим течениям, имеющим дело с делезианским наследием, интересно заметить, что термин «метачеловек» впервые широко применялся в восьмидесятых годах прошлого века в сообществе «ролевиков» (RPG, «role playing games») и комикс-нarrативах вселенной DC по отношению к мутантам и супергероям. В дальнейшем дискурс метачеловека, метатела получил распространение в культурологическом поле с попытками ресигнификаций и «расширений» телесности-в-сети. Манифест метагуманиста призывает рассматривать тело не в рамках набора уже определенных форм и идентичностей, но как бесконечное становление, «поле реляционных сил в движении» [2]. По состоянию на июнь 2021 года, подавляющее большинство результатов выдачи основных поисковиков на запрос «metahuman»

<sup>1</sup> <https://www.hedweb.com>.

<sup>2</sup> Идеи утилитаризма живы. В качестве примера можно привести свежую и уже достаточно широко цитируемую статью в журнале «Биоэтика» «Утилитаризм и пандемия»: Savulescu J., Persson I., Wilkinson D. Utilitarianism and the pandemic // Bioethics. 2020. № 34. Р. 620-632. URL: <https://doi.org/10.1111/bioe.12771>. Существуют также попытки включения утилитаристского мышления в этику цифровых технологий: Abilio Olmedo. Utilitarianism in Social Media Sharing: Philosophy in Technology Design // Simon Fraser University. 2018. URL: <https://journals.sfu.ca/wt/index.php/westerntributaries/article/viewFile/58/45>.

посвящено приложению MetaHuman Creator для игрового движка Unreal Engine, позволяющему буквально за минуты создавать фотoreалистичный цифровой человекоподобный персонаж.

Проблематика сложных взаимодействий на границе человеческого/нечеловеческого проникает в исследования лабораторной жизни (Брюно Латур), этноантропологию (Эдуардо Кон) и даже в театральную теорию [3]. Стоит заметить, что «расширения» телесности носимыми устройствами, сенсорами, актуаторами, смарт-объектами, «умными» средами вместе с «расширениями» ментальности так называемым «распределенным интеллектом» (ambient intelligence, AmI), «расширениями» восприятия дополненной реальностью (augmented reality, AR) являются предметом рефлексии философии Интернета вещей (IoT, Internet of Things).

Вадим Викторович Чеклецов (ЮЗГУ) заметил, что в современности мы видим признаки перехода от мрачного, дистопического видения реальности киборгов, нейроинтерфейсов или генных модификаций, характерных для киберпанка или стимпанка, к более позитивному восприятию эмерджентных технологий, например в движении так называемого «соларпанка» (solarpunk) [4]. Символ возобновляемых солнечных (solar) технологий отсылает нас, во-первых, к «лету» возрождения интереса к постчеловеческим исследованиям (по аналогии с циклами охлаждения/потепления внимания к проблематике искусственного интеллекта). Во-вторых, экологический контекст данного движения находится в русле модных антропоцентрических теорий и практик [5]. В-третьих, дискурс метачеловека можно рассматривать в более широком поле «новой откровенности» и «преодоления цинизма» апологетами метамодернизма [6].

Валерия Викторовна Удалова-Прайд (КриоРус) согласилась с тем, что кажущееся сейчас снижение популярности движения трансгуманизма, скорее всего, связано со сменой поколений, активно участвующих в данном дискурсе.

Ульяна Сергеевна Струговщикова (ИФ РАН) дополнила обсуждение «нонхьюман»-проблематики интересными фактами о коммуникации растений и фитосемиотике. «Отказ от анимистической картины мира в пользу механицизма, развенчание природы как таинства и получение нового статуса «лаборатории» сыграл злую шутку: растения, как и другие организмы, оказались объектами исследований, потеряв свою субъектность еще до того,

как смогли ее полностью обрести» [7, с. 54]. Повысив градус метафизичности дискуссии, Ульяна Сергеевна перешла от значения результатов исследований коммуникаций в древесной сети (wood wide web) для современных цифровых технологий к древнему германо-скандинавскому мифу о древе жизни Игграсиль. Игграсиль – исполинский ясень, в виде которого скандинавы представляли себе вселенную. Сейчас наша вселенная, наша реальность во многом гибридная, материально-цифровая. И мы остро нуждаемся в сильных мифологиях, преодолевающих фрагментарность мышления и восприятия, формирующих цельную картину мира не в ущерб гетерогенности и многомерности происходящего. Завершила свое выступление Ульяна Сергеевна утверждением, что новое понимание растений уже внесло свою лепту, дав развитие мягкой робототехники для создания плантоидов, роботов-растений. И растительному бихевиоризму предстоит занять немаловажное место в дизайне биоцифровых нечеловеческих экосистем с иным восприятием пространства и времени.

Темы стремления оживить окружающий нас мир, выявления культурных корней одушевленных объектов и разумной среды, наделения смыслом событий и материи характерны для движения *цифрового и кибернетического анимизма* [8]. Вопрос о том, считать ли сущности искусственной жизни, искусственного интеллекта живыми, разумными, чувствующими, не является онтологической или гносеологической проблемой. Это один из краеугольных камней современной этики цифровых технологий, исторически продолжающий две альтернативы развития социотехнических систем: «возвышения» неодушевленного и дегуманизации, объективации человека.

Наталья Рафаэлевна Сабанина (Институт «Высшая школа образования» МПГУ) задала вопрос о современном состоянии исследований физиологических основ счастья. Доктор Дэвид Пирс ответил, поделившись наиболее впечатляющими, на его взгляд, результатами работы с блокировкой ACKR3-рецепторов<sup>1</sup>. Именно изменение наследственности, в том числе с тонкой генетической настройкой ACKR3, по мнению Пирса, способно модулировать восприятие счастья биологическим индивидом.

**9 апреля 2021 года** Российским исследовательским центром Интернета вещей (г. Москва) и кафедрой философии и социологии

<sup>1</sup> См., напр., <https://today rtl.lu/news/science-in-luxembourg/a/1542875.html>.

ЮЗГУ (г. Курск) традиционно был организован **международный круглый стол<sup>1</sup>, приуроченный к Всемирному дню Интернета вещей<sup>2</sup>.**

В приветствии участникам круглого стола господин Роб ван Краненбург (Гент, Бельгия), основатель Европейского совета по Интернету вещей (Internet of Things Council<sup>3</sup>), подчеркнул нехватку работы со смысловыми, концептуальными измерениями в его области. В настоящее время агенты развития IoT-технологий в мире сосредоточены на построении инфраструктуры и это, зачастую, упирается в парадигму контроля. Он очень надеется почерпнуть из общения с российскими философами новые точки зрения, которые дает философия.

Владимир Иванович Аршинов (ИФ РАН) уточнил, какого рода философии выбрал бы господин ван Краненбург в качестве площадки для обсуждения. Роб ответил, что его интересует практическая философия для нового гибридного мира, которая могла бы послужить ориентиром для нас, плывущих «в одной лодке» в ситуации высокой степени неопределенности. Подобные ориентиры необходимы и ему на личном уровне. И он постоянно сталкивается с тем, что старые понятия прозрачности частной жизни, информационной безопасности, этики и морали приходится адаптировать или переопределять в стремительно меняющемся гибридном мире. Необходим новый позитивный проект, свежий взгляд на то, как быть хорошим человеком в этом новом мире, как строить сообщества. Нужны новые хорошие истории. Людям необходима свобода выбора из нескольких опций. И практическая философия может помочь в этом. За последние десять лет мы испробовали множество путей. Мы пытались в том числе отключиться, не использовать технологии, сделать своего рода «дисконнект». Но жизнь показала, что это невозможно. Мы делали попытки сделать человека «невидимым» для Сети. И это оказалось невозможным, потому что именно попытки стать невидимым как раз делают человека слишком видимым, слишком заметным, привлекая внимание. Нам необходимо было связать свое видение IoT с трансгуманистическим подходом, когда человек конвергирует, сливаются с технологиями.

---

<sup>1</sup> Ссылка на видеозапись круглого стола: <https://www.facebook.com/111928842203568/videos/1434261013578830>.

<sup>2</sup> <https://iotday.org>.

<sup>3</sup> <https://theinternetofthings.eu>.

И в этом отношении остро требуется реалистичная оценка всего происходящего, взгляд со стороны. И практическая философия способна выработать подходы к таким фундаментальным принципам, которые бы подсказали, как себя вести, как жить в новой реальности. Я двадцать пять лет занимаюсь этой темой, отметил Роб, с момента ее зарождения. Создал Совет по Интернету вещей. Но и я не до конца понимаю, что происходит, почему эта идея стала такой привлекательной и популярной, захватив мир. И сейчас ван Краненбург чувствует, что нужно притормозить, взять тайм-аут, чтобы совместно решить, какое будущее мы хотим строить, как построить по-настоящему «умное» общество (Smart Society). Практическая философия, по его глубокому убеждению, способна помочь в этом.

В. И. Аршинов поблагодарил Роба ван Краненбурга за то, что тот заострил внимание именно на важности практической философии в данный исторический момент, «здесь и сейчас». Для него «Интернет вещей» – это зонтичный термин, который маркирует момент вхождения человечества в новый этап своей эволюции. Нам нужен новый язык, чтобы определить наше здесь-и-теперь-существование. Чтобы вместе ответить на тот вызов высшей степени неопределенности, с которым столкнулась человеческая цивилизация. Этот язык не должен строиться как отрицание предшествующего философского наследия (если говорить о таких великих мыслителях, как Пирс, Уайтхед, Бергсон, Делез).

Далее В. И. Аршинов перешел к философии сложности (complexity). Обратившись к Эгдару Морену, он заявил о парадигме сложности. И все его выступление так или иначе было посвящено *сложностной оптике*. Не имея возможности подробно останавливаться на генезисе философии сложности, Владимир Иванович отметил, что она берет начало из естественнонаучных работ Ильи Романовича Пригожина «Порядок из хаоса», Германа Хакена. С этими исследователями ассоциируется термин «синергетика». Далее он упомянул наследие Делеза и Гватарри и то, что сейчас называется «новым материализмом» и постгуманизмом, а также агентуальный реализм Карен Барад. Вследствие широты темы и глубины поднимающихся вопросов, В. И. Аршинов несколько фрагментарно остановился на кратких характеристиках того, что он называет *мышлением в сложности*. Одним из его признаков является нередукционизм, ирредукционизм. Здесь

философия сложности тесно переплетается с акторно-сетевой теорией Брюно Латура, с идеями, которые в последнее время развивает Деланда, в частности в своей книге «Комплексное общество». С идеями ассамбляжей, гетерогенного общества, состоящего из людей и «нохьюман»-агентов. Было обращено внимание на вклад в философию сложности кибернетики второго порядка Хайнца фон Ферстера, Никласа Лумана, Дирка Беккера, а также квантовой квантовой механики. Центральный концептуальный персонаж, который здесь возникает, – *наблюдатель сложности* (*observer of complexity*), так его называет докладчик. Это активный агент, актор, находящийся в пространстве, которое в классической философии задается отношением субъекта и объекта. Наблюдатель сложности – это не единичная сущность, но сеть наблюдателей, которые находятся в отношениях перцептивно-коммуникативного взаимодействия. Наблюдатель сложности обладает качествами энактивности и тем, что В. И. Аршинов называет семиотичностью. Сложность здесь встречается с семиотикой Чарльза Сандерса Пирса. Понятие наблюдателя сложности помогает найти общие основания у complexity studies и квантовой механики. «И эта связка: сложность, киберсемиотика, квантовая механика – для меня имеет большое значение, – уточнил Владимир Иванович. – Введу еще пару понятий, важных для философии сложности: рекурсивность и контингентность». Вышедшую в 2019 году, переведенную и опубликованную на русском в 2020-м книгу гонконгского философа Юка ван Хуэя «Рекурсивность и контингентность» [9] он назвал парадигмальным образцом мышления в сложности. Еще один сюжет, связанный с философией сложности, – это философия постгуманизма или трансгуманизма, сказал В. И. Аршинов: «Я здесь вижу Дэвида Пирса и адресую ему это послание. Входя в цифровую эпоху, мы сталкиваемся с вопросом об эволюции человека в мире современных технологий». Далее Владимир Иванович раскрыл свою позицию по отношению к posthuman studies через термин «метагуманизм»: «Постгуманизм для меня прежде всего – это постантропоцентризм, отказ от утверждения человека как «венца природы», эти же сюжеты мы находим у Брюно Латура. А также у Карен Барад с ее агентуальным реализмом». Завершая свою часть, он указал еще на две характеристики сложностного мышления: процессуальность и реляционность. Возвращаясь рекурсивно к наследию, подчеркнул значение для теорий сложности

семиотики Чальза Пирса, философии Бергсона и, «чтобы завершить многоточием», монадологии Лейбница, философии техники Жильбера Симондона, философии сознания, осознанности и искусственного интеллекта. В заключение В. И. Аршинов сказал: «Я постарался набросать, неизбежно фрагментарно, некую сеть понятий, слов, которые важны, на мой взгляд, для сложностного мышления в моменте здесь-и-теперь, для понимания путей эволюции человеческой природы и общества. Нам нужна новая цифровая грамотность, новая форма мультимодальной семиотической коммуникации».

Далее Алла Митрофанова (Санкт-Петербург) поделилась опытом перевода на русский язык книги Карен Барад «Встречая Универс на полпути: квантовая физика и переплетенность материи и значения» [10]. Алла Митрофанова, один из основателей движения киберфеминизма в России, рассказала, что ее философия зарождалась во времена перестройки в СССР в начале 90-х годов прошлого века, когда революционные изменения в обществе сопровождались коренными сдвигами в технологиях, телесности и типе языка: «Мы глубже стали понимать, что тело и сознание не существуют по отдельности. А Интернет вещей ведь это тоже то гибридное пространство, которое по-новому дает реализоваться этой классической метафизической дуальности. Мы тогда издавали, в 1995-1996 годах, журнал «Виртуальная анатомия». И для нас одним из главных был вопрос, как войти в небинарную философию, преодолеть эту бинарность (тела-сознания – прим. авт., В.Ч.). И мы использовали теорию практик, теорию операций. Мы работали с текстами таких разных авторов, начиная от тектологии Богданова и морфологии сказки Проппа к хронотопу Бахтина. Так мы искали новую связность существования в условиях радикальной демократии, периода ломки всех устоев общества». Очень важно было понять, сказала А. Митрофанова, технологию не как отдельную сущность, а как то, что порождается совместно с культурным кодом, вместе с социальными отношениями. Это была попытка увидеть технологию во множестве самореференций. Этими же проблемами занималась Донна Харауэй и ряд философий последующего поколения, в частности Карен Барад. Феминизм здесь помогает не терять многоаспектности существования, телесно-материальная агентность преодолевает понятие субъекта, не впадая в соблазн редукции телесности к сознанию. Возвращаясь

к фундаментальному труду Карен Барад, выступающая отметила: «...она не одна. Это целое движение по переосмыслинию материальности из перспективы квантовой онтологии. И мне очень интересно проследить историю этого направления мысли в работах тридцатых годов по квантовой онтологии у Бориса Гессена [11]. Потому что резкая смена культурного кода, способов существования общества, бытия тел со всей очевидностью переводит фокус исследований на квантовую проблематику».

Далее Дэвид Пирс (Брайтон, Великобритания) поприветствовал участников и эмоционально еще раз донес свое жизненное кредо и веру в «ТриС-Цивилизацию»: Суперинтеллекта, Супердолголетия и Суперсчастья. «В отношении Интернета вещей, я полагаю, – поделился Дэвид, – что уже в ближайшем будущем каждый миллиметр Земли будет доступен наблюдению и микроправлению. Что рождает в уме ряд дистопических сценариев. Но я верю, что грамотное управление технологиями и ясное представление конечной цели (процветания и благополучия человека) помогут нам преодолеть проблемы. Для меня главной проблемой является преодоление страдания. И я верю, что технологии способны помочь в построении более счастливого общества для всех типов существ».

Андрей Шелудяков (г. Москва) рассказал о своей работе, касающейся построения коммуникационных моделей. Он согласился со спикерами, что в семиотических моделях различие между человеческими и нечеловеческими акторами в значительной степени стирается. Андрей рассказал о методике оценки сложности известного отечественного математика Владимира Игоревича Арнольда. В попытке выработать точную метрику сложности конечных численных рядов нулей и единиц, Арнольд пришел к построению инструмента, который назвал, «в честь того света, который дала нам мысль Лейбница», монадой [12]. А. Шелудяков призвал использовать этот полезный и свежий инструментарий в исследовании взаимодействий коммуникативных циклов.

Елена Владимировна Брызгалина (МГУ) выразила свое видение темы дискуссии с биоэтической перспективы, приведя пример из перинатальной диагностики плода с наследственными нарушениями. Она отметила, что в настоящее время все больше таких детей уже в зрелом возрасте подают в суд на своих родителей и на врачей за то, что они позволили им родиться, допустили на свет су-

щество, которое не принимало решения жить. А затем, по их вине, вынуждено жить в боли. И возникает вопрос, не порождаем ли мы сейчас нечто, существо, то, чему еще нет названия. И это нечто затем предъявит нам претензии за свое порождение.

Виктор Михайлович Немчинов (Институт востоковедения РАН) отметил, что человечество с пандемией COVID-19 стремительно продвинулось к цифровому миру. Однако стоит подчеркнуть, что настоящее время, и развитие современных технологий в частности, ставят перед нами не столько большие глобальные философские вопросы, сколько много маленьких культурных вопросов, моральных вопросов нашего взаимодействия. Мы сегодня живем в мультикультурном обществе. Где посредством Сети идет война всех против всех: пользователей с автатарами, аватаров с ботами, всех против харассмента. Как в этом гетерогенном хаосе найти свою культурную нишу? Где та кнопка, с помощью которой можно отключиться от хэйттеров? И остаться в обществе хороших людей? В этом гибридном мире главное не умные холодильники или смарт-города, а внутреннее структурирование, самодисциплина и способность отличать истину от фейков.

Елена Александровна Гаврилина (МГТУ им. Баумана) рассказала о своей работе по социальной оценке техники (technology assesment, TA) в России. Она поделилась своими опасениями по поводу того, что внутренняя структура субъектности, моральные и культурные измерения человека на данный момент не совсем relevantны текущему состоянию развития гибридного мира. И объектно-ориентированная онтология, например, или течения нового материализма могут помочь нам более адекватно воспринимать стремительно меняющуюся реальность.

Вадим Викторович Чеклецов (ЮЗГУ) поделился некоторыми вопросами своего текущего исследования удаленной близости в контексте философии квантовой переплетенности (quantum entanglement), теории скрытого порядка (implicate order) и голографической вселенной Дэвида Бома.

Фарида Габделхаковна Майленова (ИФ РАН) рассказала о ключевой проблеме из области философии технологий, которая ее волнует: о расширении поля ответственности перед ИИ-агентами, которые в скором времени или даже сейчас могут обрести способность чувствовать и осознавать себя, будут обладать эмоциями. Как нам относиться к умным вещам в гибридном мире, кото-

рые тоже смогут обладать некоторого рода субъектностью?

Роб ван Краненбург ответил, что тысячи лет, основную часть своей истории люди верили, что вещи живые, деревья живые. Этот анимизм изначально питал культуру. И очень короткий период прошел с тех пор, как люди перестали это делать. Но сейчас, в эпоху экологических кризисов и нехватки ресурсов, вероятно, стоит снова считать планету в целом живой сущностью. Роб вспомнил слова Александра Родченко: «Наши *вещи* в наших руках должны быть тоже равными, тоже *товарищами*... *И человек станет уметь смеяться, и радоваться, и разговаривать с вещами*»<sup>1</sup> [13, с. 154].

Завершил дискуссию Владимир Иванович Аршинов словами о необходимости нового мировоззрения квантовой целостности с отсылкой к философии выдающегося физика Браяна Джозефсона [14]. Подчеркнув конструктивистский, созидающий характер мышления в сложности.

**16 июня 2021 года** Российским исследовательским центром Интернета вещей (г. Москва) и кафедрой философии и социологии ЮЗГУ (г. Курск) была организована **сессия в рамках первой конференции IoT Hot Spots** (совместный проект European IoT-Council, Бельгия, и IoT-Podcast, Соединенное Королевство).

Роб ван Краненбург (Гент, Бельгия) рассказал об истории создания и расширения географии Дня Интернета вещей 9 апреля ([iotday.org](http://iotday.org)) и поделился своими рефлексиями по поводу возникшего около этого Дня общественного движения. Также он охарактеризовал текущие результаты своего проекта *Disposable Identities*<sup>2</sup>. Присвоение идентификаторов (свидетельств о рождении, паспортов, номеров социального страхования, водительских удостоверений, брачных или имущественных документов, медицинской карточки и т.д.) долгое время было прерогативой государства. Сейчас цифровые гиганты вырабатывают свою монополию на реестры идентификаторов пользователей собственных сервисов и выстраивают несимметричную и социально несправедливую экономику связанных с этими «идентичностями» данных. Международный проект экстренного внедрения паспортов вакцинации против COVID-19 в 2021 году показал, что разнообразные ID, *идентифи-*

<sup>1</sup> Стоит отметить, что с успехами генерации текстов нейросетевым алгоритмом GPT-3, а также нейросетевой генерации дипфейковых видео, «вещам» стало гораздо проще актуально обрести голос.

<sup>2</sup> <https://disposableidentities.eu>.

каторы по запросу в дальнейшем будут иметь все более значительную роль. И принципы работы технических алгоритмов, протоколов и платформ, на которых будут работать эти идентификаторы, имеют большое значение. Проект Disposable Identities (букв. «одноразовые идентичности») продвигает ценности децентрализации контроля над властью идентификаторов, исследуя, каким образом индивиды и малые социальные группы могут иметь больше свободы в этих важных для жизни и самоопределения процессах.

Профессор Томас Амберг (Thomas Amberg, FHNW, IoT-Day Zurich) провел сессию «Низкобюджетные высокие технологии (low-end high-tech) для мониторинга урбанистического разнообразия».

Марк Поус (Marc Pous, thethings.io, IoT-Day Barcelona) рассказал о рынке IoT и Edge-приложений с открытым исходным кодом.

Питер ван Ваарт (Peter van Waart, Rotterdam University of Applied Sciences, IoT-Day Rotterdam) поделился своим десятилетним опытом продвижения IoT в исследованиях.

Фелипе Фонсека (Felipe Fonseca, Northumbria University, Reuse.City, IoT-Day Berlin) рассказал о своих общественных проектах по «умной» утилизации и повторному использованию материалов в смарт-городах.

Андрей Филиппов (ЦЕНТЕРО), Вадим Чеклецов (ЮЗГУ), Никита Уткин (РВК) и Димитрис Псарракис (Совет по развитию технологий) провели дискуссию об этических экономических моделях для сервисов Интернета вещей.

Далее последовали доклады Джошуа Опоку Агеманга (Joshua Opoku Agyemang, Tech Prodigy, IoT-Day Africa) «Соединяя зеленый континент», Техумады Афонии (Tejumade Afonja, IoT Day Lagos), доклад «No-Code AI» Айшату Гвадаби (Aishatu Gwadabe) и Судхи Джамти (Sudha Jamthe), организаторов IoT Day Womansplaining, выступление Раджа Козараю (Raj Kosaraju, IoT-Day USA).

#### *Дополнения*

А. Попытаемся обрисовать подходы к выработке этических экономических моделей для сервисов Интернета вещей. В настоящее время вызывает определенную тревогу и обоснованное недовольство пользователей тенденция распространения модели подписки на сервисы подключенных к сети устройств. Например, компания-производитель может удаленно отключить ваш принтер, установив, что вы пользуетесь не их оригинальными чернилами.

Доведенную до абсурда ситуацию показывает популярный твиттер-канал *Internet of Sheet*: компания-производитель умных защитных жилетов для мотоциклистов, которые надуваются при аварии или падении, предотвращая травмы, заявила, что у клиентов, не оплативших подписку, функция защиты будет отключена (то есть жилет должника при столкновении просто не надуется). Андрей Филиппов заметил, что такая новость весьма похожа на хитрый маркетинговый ход самой этой компании, когда возмущенные СМИ вирусно рекламируют никому доселе не известный стартап. Однако тренд очевиден: с развитием подключенности устройств, мы все меньше становимся хозяевами собственных вещей. Вероятно, есть разница, когда, к примеру, компания Фольксваген заявляет, что автопилот ее самоуправляемых автомобилей будет стоить порядка восьми с половиной долларов в час и когда автомобильный производитель удаленно блокирует возможность ремонта механизмов, модификации устройства или перепрошивки машинных систем. С другой стороны, возможность удаленной блокировки запуска автомобиля нетрезвым водителем со стороны страховой компании кажется логичной.

Известно, что компании зачастую намеренно запутывают процесс отписки от своих сервисов. Это справедливо вызывает негативные эмоции. Роб Волкер обоснованно доказывает, что пользователи должны иметь более широкие возможности для прекращения взаимодействия с сервисами. Например, приложение электронных книг обнаружило резкое снижение желания платить за сервис летом от аудитории студентов и предложило режим «заморозки» платежей [15].

Учитывая тот факт, что компании зарабатывают на поведенческих данных пользователей, мы видим интересную возможность эволюционно более сложных и социально справедливых экономических взаимодействий с сервисами. В 2021 году мы наблюдали бум использования невзаимозаменяемых токенов, NFT для криптоарта, продажи цифрового искусства. С помощью данного инструмента оказалось возможным делать уникальным, оригинальным и, главное, достоверно персональным то, что ранее считалось немонитизируемым из-за легкой возможности копирования. Теперь же широкое распространение, например, мема или какого-то авторского цифрового объекта из мини-игры только повышает его ценность. Некоторые называют это *крипторенессансом* [16].

В то же время в NFT могут быть конвертированы даже телесные данные о вашем здоровье [17]. То есть гипотетически существует возможность (с помощью стриминга в соцсетях, трекинга телесных данных и т.д.) превращать события собственной жизни, телесную физическую активность и даже мысли (через чтение электроэнцефалограммы или любым другим способом) в искусство. Подобный подход может стать основой для переосмыслиния и демократизации феноменов иммерсивного театра [18] и серьезных первазивных игр [19].

А также NFT вместе с технологиями Disposable ID (см. выше) могут стать основой для предоставления основного базового дохода (или обеспечения основных жизненных потребностей в жилье<sup>1</sup>, еде и т.д.) со стороны корпораций. То есть два основных типа монополистов данных и реестров идентификаторов (государства и корпорации) обеспечивают минимальную основу базовой жизнедеятельности на основе потока базовых данных (телесных, перемещения и т.д.). Те же данные, информация, все результаты, что вырабатываются волевыми или творческими усилиями, будут являться уже дополнительным, персональным доходом индивида или социальной группы.

В. В начале текущего года власти Тайваня приняли беспрецедентное решение, оставив без орошения примерно пятую часть всех засеянных территорий острова, что соответствует 74 тыс. га. Дело в том, что для производства микрочипов требуется большое количество воды. И в условиях засухи запросы тайваньского производителя TSMC, который занимает 80% мирового рынка микрочипов, оказались важнее фермерских. Кремний победил рис в борьбе за водный ресурс. Мировая нехватка чипов в связи с пандемией COVID-19 была окрещена как «чипагеддон» [20]. В данной конкретной ситуации, вероятно, действия властей были обоснованны, так как производство чипов для островного государства стратегически важнее, чем рис, который можно купить. И ферме-

<sup>1</sup> Важная трансформация американского общества затронута в фильме «Земля кочевников» (Nomadland, 2020). Кризис индустрии выгоняет ранее относительно хорошо-оплачиваемых рабочих и специалистов в прекариатную низкооплачиваемую среду человеческих винтиков мегамашины логистического гиганта. В то же время мы видим пустующие площади корпоративных сетей гостиниц, апартаментов, офисов. Возможности дешевого промышленного серийного производства стационарных и модульных домов, предметов домашней жизнедеятельности на порядки превосходит покупательную способность людей.

рам властями выплачивались значительные пособия. Однако данный пример является тревожным предвестником антропоценного эффекта эволюционной конкуренции традиционной углеродной жизни и все более зрелых акторов новой, условно, «кремневой» жизни. То есть, экстраполируя глобально, в один прекрасный момент мы не сможем закупить рис за пределами ноосфера.

Стремительный рост электропотребления, которое требуют криптовычисления, вносит все более заметную лепту в экологический кризис. Нестабильность техносоциального равновесия показывает сюжет, когда кумир молодежи с высокой степенью вероятности спекулирует на разнице курсов цифровой валюты, обрушивая одномоментно на 17% весь крипторынок одним-единственным псевдоэкологическим твитом [21].

Рианна Ферс и Эндрю Робинсон выделяют на основании критериев оптимизма/пессимизма/ассамбляжности, а также стратегичности и гуманистичности подходов, шесть типов социально-го отношения к будущему человеко-машинного взаимодействия и дисбалансам движения человеческой цивилизации к тому, что они называют *роботопиями*: «Отношения между человеком и роботом могут быть черной сердцевиной нашего времени, с чертами из разных моделей – доброжелательными инструментами гуманистов-оптимистов, опасными бесчеловечными системами гуманистов-пессимистов, застывшим трудом гуманистов-стратегов и крайними другими теориями сборки – объединенными пока непостижимыми способами» [22, с. 309]. Именно те «непостижимые способы», о которых говорят авторы в заключении своей скрупулезной классификационной работы построения двумерной таблицы, как раз эти непостижимые и неучтенные факторы, на наш взгляд, способны дать трансцендентную вертикаль эволюции, некий *седьмой путь* ароморфозного рывка сложности. Не к результатам дорожных карт, но к неизведанному.

С. Знаковой приметой времени, характеризующей странности гибридного мира и гибридной телесности, стало влияние на сознание масс небывалой доселе в истории медицины доступности и широкой распространенности нового уровня диагностики, детализации биологической реальности: компьютерных томографов и лабораторных тестов полимеразной цепной реакции (ПЦР). Социально-психологические эффекты сложного взаимодействия СМИ, социальных сетей с индивидуальными и групповыми эф-

фектами влияния на сознание «пациентов» и врачей разнообразных мощных, сложнейших (и безумно дорогих) технологических комплексов, поселившихся недавно и относительно незаметно прямо под боком, в шаговой доступности, почти в каждой районной многопрофильной клинике больших, средних, а зачастую и малых городов, ждут своих исследователей. Нам остро необходимо новое *критическое мышление в сложности*: новая осознанность техно-социального и техно-культурного понимания «что вообще происходит», способность к нравственно-психологической и эстетической оценке необычных влияний непривычных и неявных властных акторов, духовная зрелость и готовность к новым стрессам футурошока, умение получать удовольствие от неопределенности, черпать в ней вдохновение и новые возможности.

### Литература

1. *Ferrando F.* Posthumanism, Transhumanism, Antihumanism, Metahumanism, and New Materialisms. Differences and Relations // Existenz. – 2013. – №. 8/2. – P. 26-32.
2. *Val del J., Sorgner S.L.* A metahumanist manifesto. – URL: <https://metabody.eu/wp-content/uploads/2016/02/A-METAHUMANIST-MANIFESTO.pdf> (версия 2016 года, дата обращения: 09.06.2021).
3. *Lucie S.* Acting Objects: Staging New Materialism, Posthumanism and the Ecocritical Crisis in Contemporary Performance // A dissertation submitted to the Graduate Faculty in Theatre and Performance for the degree of Doctor of Philosophy, The City University of New York, 2020. – URL: [https://academicworks.cuny.edu/gc\\_etds/3828](https://academicworks.cuny.edu/gc_etds/3828).
4. *Reina-Rozo J.* Art, energy, and technology: the Solarpunk movement // International Journal of Engineering, Social Justice and Peace. – 2021. – №. 8(1). – P. 55-68. – URL: <https://doi.org/10.24908/ijesjp.v8i1.14292>.
5. *Lemmens P.* Other turnings. Yuk Hui's pluralist cosmotechnics in between heidegger's ontological and stiegler's organological understanding of technology // Angelaki, journal of the theoretical humanities. – 2020. – №. 4. V. 25. – P. 9-25, DOI: 10.1080/0969725X.2020.1790831.
6. *Аkker P., Гиббонс Э., Вермюлен Т. (ред.).* Метамодернизм. Историчность, Аффект и Глубина после постмодернизма. – М.: Рипол-Классик, Kairos, 2020.
7. *Струговщикова У.С.* Науки о растениях и фитосемиотика как часть культуры // Культура и искусство. – 2020. – № 12. DOI: 10.7256/2454-0625.2020.12.34589. – URL: [https://nbpublish.com/library\\_read\\_article.php?id=34589](https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=34589).
8. *Proctor D.* Cybernetic Animism: Non-Human Personhood and the Internet // Digital Existence: Ontology, Ethics and Transcendence in Digital Culture (ed. Amanda Lagerkvist). – Routledge, 2018. – P. 227-241.
9. *Хүэй Ю.* Рекурсивность и контингентность. –V-A-C Press, 2020.

10. *Barad K.* Meeting the Universe Halfway. Quantum Physics and the Entanglement of Matter and Meaning. – Duke University Press, 2007.
11. Гессен Б. М. К вопросу о проблеме причинности в квантовой механике / В кн. Гааз А. Волны материи и квантовая механика. – М.-Л., 1930. – С. 5-30.
12. Арнольд В. И. Сложность конечных последовательностей нулей и единиц и геометрия конечных функциональных пространств // Материалы доклада в Московском математическом обществе 22 ноября 2005 года и научно-популярной лекции 13 мая 2006 года. – URL: [https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya\\_biblioteka/430178/Slozhnost\\_konechnykh\\_posledovatelnostey\\_nuley\\_i\\_ediniti\\_i\\_geometriya\\_konechnykh\\_funktionalnykh\\_prostranstv](https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/430178/Slozhnost_konechnykh_posledovatelnostey_nuley_i_ediniti_i_geometriya_konechnykh_funktionalnykh_prostranstv).
13. Родченко А. М. Опыты для будущего: Дневники. Статьи. Письма. Записки / Александр Родченко. – М.: Гранть, 1996.
14. Josephson Brian D. How observers create reality. – Cambridge, 2015. – URL: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1506/1506.06774.pdf>.
15. Волкер Р. Сервисы с подпиской должны давать своим пользователям уйти // Хабр. – 2021. 9 июня. – URL: <https://habr.com/ru/company/alfa/blog/561890/> (дата обращения: 12.06.2021).
16. Макаров Ф. Что такое NFT // VC/ – 2021. – 28 февраля/ – URL: <https://vc.ru/crypto/214497-chto-takoe-nft>(дата обращения: 12.06.2021).
17. Bellard K. Your Health Data May Be a NFT. – URL: <https://levelup.gitconnected.com/your-health-data-may-be-a-nft-447476a76adc> (дата обращения: 12.06.2021).
18. Biggin R. Immersive Theatre and Audience Experience Space, Game and Story in the Work of Punchdrunk // Palgrave Macmillan. – 2017.
19. Coelho A. and co-authors. Serious Pervasive Games // Frontiers in Computer Sciences. – 2020. – 31 August.
20. Разин А. В условиях засухи тайваньские власти лишили воды фермеров, спасая производство чипов // 3DNews. – 2021. – 9 апреля. – URL: <https://3dnews.ru/1036930/v-usloviyah-zasuhi-tayvanskie-vlasti-lishtili-vodi-fermerov-spasaya-proizvodstvo-chipov> (дата обращения: 12.06.2021).
21. Прунков Н. Илон Маск «обрушил» биткоин. Всему виной – забота об экологии // PostNews. – 2021. – 13 мая. – URL: <https://postnews.ru/a/7781n> (дата обращения: 12.06.2021).
22. Firth Rhianon, Robinson A. Robotopias: mapping utopian perspectives on new industrial technology // International Journal of Sociology and Social Policy. – 2021. – No. 41(3/4). – P. 298-314.

## **Электронная культура: в поисках универсальной терминологии<sup>1</sup>**

(Рецензия на книгу ««Бытие-в-мире» электронной культуры» (под общ. ред. Л. В. Баевой; Астраханский гос. ун-т. – СПб.: Реноме, 2020. – 192 с.)

В 2020 году в петербургском издательстве «Реноме» в рамках издательской деятельности Астраханского государственного университета вышла коллективная монография ««Бытие-в-мире» электронной культуры» под общей редакцией профессора Л. В. Баевой. Монография была подготовлена коллективом авторов (Баева Л. В., Касавина Н. А., Федюлина Е. В., Лопатинская Т. Д.) в ходе реализации научно-исследовательского проекта ««Бытие-в-мире» электронной (online-, cyber-, digital) культуры: новые экзистенциальные, аксиологические, этические вызовы», поддержанного грантом РФФИ.

Исследовательская область данной работы пересекается с тематикой журнала «Философские проблемы информационных технологий и киберпространства», поэтому редакция взяла на себя смелость прокомментировать содержание коллективного текста.

Прежде всего хотелось бы отметить, что заголовок книги, с одной стороны, повторяет в сокращенном виде название проекта, с другой стороны, бросается в глаза то, что понятие «Бытие-в-мире» в случае с книгой взято в кавычки. Здесь очевидна сложная игра слов, связанная с хайдеггеровским «In-der-Welt-Sein» и русской грамматической конструкцией, указывающей на бытие человека (как присутствие, пребывание) в некоем особом мире электронной культуры. Если использовать это выражение без кавычек, то проступает так называемый грамматический профиль, указывающий на присутствие человека внутри некоего мира-вместе-и-ща; с кавычками – проступает «Бытие-в-мире», терминологически разработанное Хайдеггером именно для противопоставления пространственной содержательности. Такая неоднозначность в назва-

---

<sup>1</sup> Рецензент – доктор философских наук, доцент, профессор кафедры исторических, социально-философских дисциплин, востоковедения и теологии Пятигорского государственного университета П. Н. Барышников.

ниях свидетельствует, скорее, о сложности предмета, выбранного авторами для философского анализа.

Книга разделена на семь глав, каждая из которых посвящена отдельному предметному ракурсу: феномен электронной культуры, экзистенциальные проблемы, философия техники, безопасность, бессмертие, цифровое бессмертие, информационная этика. При этом все главы объединены содержанием центрального понятия «электронная культура». В данном обзоре нецелесообразно представлять подробный анализ каждой главы. На наш взгляд, достаточно рассмотреть ключевые понятия и обозначить преимущества и недостатки избранного авторами подхода.

В первой главе «Феномен электронной культуры» предпринимается попытка концептуального анализа (прояснения значений языковых выражений) ряда понятий, объединенных нечетким содержанием и размытым объемом понятия «электронная культура». Действительно, эта понятийная область не является устоявшейся и в ней отсутствует нормированный категориальный аппарат. Подробный обзор терминов, понятий, школ, направлений, методологических подходов, предметных областей и технологий, представленный в данной главе, вносит ощутимый полезный вклад в формирование новой терминосистемы. Однако, по нашему мнению, при этом не удается избежать некоторой неопределенности. Под «зонтиком» электронной культуры (*digital culture, e-culture*) подпадают «пересекающиеся понятия, такие как информационные технологии, социальные сети, Интернет, цифровая экономика, обучение и другие феномены и процессы информационного социума»<sup>1</sup>. Хотя в одном из последующих абзацев эта размытость объясняется контекстом постнеклассической эпистемологии, которая нелинейно увеличивает количество интерпретаций электронной культуры и в рамках которой каждое новое значение порождает новую сложную сеть ассоциаций<sup>2</sup>.

На наш взгляд, термин «электронный» в контексте культурологических и философско-антропологических исследований обладает своеобразным семантическим оттенком, отсылающим к тех-

<sup>1</sup> «Бытие-в-мире» электронной культуры / под общ. ред. Л. В. Баевой; Астраханский гос. ун-т. СПб.: Реноме, 2020. С. 12.

<sup>2</sup> Цит. по Алексеев А.Ю. Электронная культура в контексте постнеклассической методологии // Культура: теория и практика: электронный научный журнал. 2014. № 2. URL: <http://theoryofculture.ru/issues/29/623/> (дата обращения: 02.05.2020).

нологиям середины XX в. Собственно, материальной платформой для зарождения особого вида культуры (отличной от материальной и духовной) послужило массовое распространение электронных приборов – приборов для преобразования электромагнитной энергии одного вида в электромагнитную энергию другого вида, осуществляемого посредством взаимодействия электронов (движущихся в вакууме, газе или полупроводнике) с электромагнитными полями<sup>1</sup>. Если следовать представленному определению, то современные информационные технологии являются последним витком развития электроники как отрасли науки, занимающейся разработкой электронных приборов и устройств, выполняющих различные функции в системах преобразования и передачи информации, в системах управления, в вычислительной технике. В этом смысле передатчик радиоволн Герца (1887 г.) и современный мобильный сервис генерации функционального звукового окружения «Endel»<sup>2</sup> являются производными одной и той же ветви технологической эволюции. При этом довольно сложно эти две технологии представить как части одной электронной культуры.

Обращает на себя внимание структурно-функциональный метод, в ходе применения которого электронная культура приобретает два типа реализации: 1) через оцифровку материальных артефактов и нематериальных уровней культурного взаимодействия; 2) через производные, полностью зависящие от развития ИКТ. Термин «электронная культура» авторы понимают очень широко, в то время как исторически этот термин (впервые использованный Министерством образования, культуры и науки Нидерландов в 2002 году) указывал лишь на создание новых цифровых каналов распространения медиаконтента. В данной монографии просматривается тенденция к универсализации термина «электронная культура», который включает в себя разнородные элементы: от процессов написания компьютерного программного кода до исследования и конструирования «кибер-nano-инфо-био-систем». Такого рода универсализм, мы считаем, требует обоснования. В противном случае в ближайшем будущем будет сложно отыскать

<sup>1</sup> Власов В. Ф. Электронные и ионные приборы. 3-е изд. М.: Связьиздат, 1960. 735 с.

<sup>2</sup> Tyler H. The science behind Endel's AI-powered soundscapes. URL: [https://www.amazon.science/latest-news/the-science-behind-endels-ai-powered-soundscapes?fbclid=IwAR2yMfT9089lIBso\\_4s9GWvb1Q0b95NMg8SOJVlFIH6y0FjrGB7SvLjPruo](https://www.amazon.science/latest-news/the-science-behind-endels-ai-powered-soundscapes?fbclid=IwAR2yMfT9089lIBso_4s9GWvb1Q0b95NMg8SOJVlFIH6y0FjrGB7SvLjPruo) (дата обращения: 08.06.2021).

человеческий род деятельности, лежащий вне плоскости электронной культуры.

Следует отметить, что, несмотря на использование этимологически близких понятий, авторы проводят их строгую содержательную дифференциацию. Например, термины «кибербессмертие» и «digital-бессмертие» выглядят как синонимы, выражающие формы технологического бессмертия, связанного с развитием информационных технологий. Слова «digital» (цифровой) – от латинского *digitus* (указующий палец) и «сүбөг» (кибер) – от арабского *cifr* (знак для отображения числа) по своему содержанию очень близки. Однако в тексте приводится строгое разграничение: кибербессмертие – это нелимитированное телесное существование человека за счет развития НБИКС-технологий; digital-бессмертие – идея вечной жизни в формате виртуально-цифрового пространства<sup>1</sup>. Учитывая сложность и широту охвата выбранной авторами темы, избежать подобных терминологических наслоений, скорее всего, невозможно.

Такого рода вопросы к терминологическому универсализму могут возникнуть у представителей инженерных наук, для которых структурные компоненты электронной культуры<sup>2</sup> не могут быть представлены в подобном иерархическом ключе. Информационные технологии приведены к вполне устоявшейся функциональной классификации (по обеспечивающим, функциональным и объектным признакам, по степени охвата управлеченческих решений, по типу технологического процесса обработки информации и т.п<sup>3</sup>). Разумеется, как только к инженерным классификациям со стороны философии добавляются культурологический, антропологический или экзистенциальный «слои», требуется новая организация терминов. Это нетривиальная и крайне сложная задача, для решения которой авторы провели объемное философское исследование обширной тематической области.

Безусловно, философское оснащение монографии произведено на высоком профессиональном уровне. Читатель найдет в тексте широкое представление экзистенциальных проблем со-

<sup>1</sup> «Бытие-в-мире» электронной культуры / под общ. ред. Л. В. Баевой; Астраханский гос. ун-т. СПб.: Реноме, 2020. С. 150-151.

<sup>2</sup> Там же. С. 18-19.

<sup>3</sup> Williams B. K., Sawyer S. C. Using information technology. A Practical Introduction to Computers & Communications. New York: McGraw-Hill Education, 2015. 621 с.

временности в контексте глобальной цифровизации всех уровней человеческой деятельности. Развернуто представлены проблемы психологической безопасности, этические аспекты цифрового иммортиализма, теоретические основания информационной этики, социальные последствия экзистенциальных вызовов. Обращает на себя внимание внушительный список классических и современных цитируемых источников – как российских, так и зарубежных. Пожалуй, на сегодняшний день в российском философском поле это единственный полновесный труд, отразивший всю сложность аксиологического измерения текущих цифровых трансформационных процессов. Резюмируя, приведем цитату, указывающую на дальнейшие перспективы философских исследований электронной культуры: «Возможности электронной культуры обозначают новые контуры экзистенциальных, этических, антропологических и социальных проблем [...], но большая часть еще предполагает дальнейшие исследования».

## **Рецензия**

### **Энциклопедия электронной культуры для бумеров<sup>1</sup>**

(Рецензия на книгу ««Бытие-в-мире» электронной культуры» / под общ. ред. Л. В. Баевой; Астраханский гос. ун-т. – СПб.: Реноме, 2020. –192 с.)

Рецензируемая монография, вышедшая под общей редакцией профессора Л. В. Баевой, если судить по публикациям авторов, обобщает результаты многолетних исследований. Авторы давно изучают феномен электронной культуры и, видимо, уже выстроили аргументацию в защиту этого термина. Можно спорить о сходстве и различии понятий цифровой, электронной, виртуальной и другой культуры, однако нужно признать, что подобных данной монографии фундаментальных систематических работ, посвященных комплексному рассмотрению таких понятий, практически нет в отечественной традиции. В этом плане авторы имеют полное право выбирать и отстаивать свой вариант базового понятия.

Методологическую основу работы, насколько можно судить по структуре книги и по тексту, составили экзистенциализм и критический подход. Несмотря на то что значительная часть монографии посвящена концептуальному анализу, в фокусе исследования все-таки находятся проблемы жизни, смерти, бессмертия, свободы, безопасности и угроз личности и т.д. При этом большое внимание уделяется деструктивным особенностям электронной культуры, в частности деформации личности, изменению ценностей, формированию клипового мышления и другим темам, характерным для критической философии техники. В связи с этим попытки четко очертировать понятийный аппарат неизбежно перемешиваются с оценочными суждениями. Неминуемая эклектичность – результат попытки объять необъятное.

Интересным приемом является использование научно-фантастических фильмов и художественных произведений в качестве иллюстрации предлагаемых философских взглядов и идей. При

---

<sup>1</sup> Рецензент – доктор философских наук, доцент, директор Института социальных и гуманитарных наук Вологодского государственного университета Н. А. Ястреб.

этом бросаются в глаза датировки исследований, на которые опираются авторы, а также художественных произведений, фильмов, подавляющее большинство из которых относится к 2000-м годам или к более ранним периодам (мы обнаружили в тексте только один пример «моловое» – фильм 2019 г., а важнейший для понимания современной электронной культуры сериал «Черное зеркало» появляется только внутри ссылки на работу И. Т. Касавина). Однако в это время социальные сети и новые медиа только зарождались и еще не являлись частью повседневной жизни человека. Думается, что их распространение оказало заметное влияние на структуру и функционирование электронной культуры, что заслуживает отдельного рассмотрения. Еще одним методологическим пробелом является обхождение вниманием коммуникативных и социальных практик, в которых участвует современный человек. Существование в цифровой реальности – это прежде всего деятельность, если мы выносим это за скобки, то электронная культура сводится к совокупности цифровых копий, следов и технических устройств. Однако такой вариант трактовки, очевидно, не позволяет выполнить экзистенциальный анализ, предметом которого выступает существование человека.

Возникает ощущение, что проведен анализ столкновения «бумеров» и более старших поколений с электронной культурой, но вряд ли предложенные выводы в неизмененном виде применимы к поколению «зумеров», являющихся цифровыми аборигенами. Если для человека цифровая среда является естественной средой существования, то, например, обозначенные границы свободы не работают. Хотя авторы ставят целью комплексный анализ электронной культуры, их критическая установка явно видна. Например, из дискуссий журнала «Цифровой ученый» выбираются только те цитаты, которые содержат указание на отрицательные черты электронной культуры. Авторы пишут о том, что цифровизация поощряет неумеренное потребление, однако как быть с множеством практик самоограничения и ценностными установками программистов, которые максимально упрощают свой быт, носят простую одежду и живут в минималистских интерьерах? Сравните это с культурой советского человека и его стремлением покупать все, что только можно купить.

Очень большое внимание в разных главах монографии уделяется утрате свободы и ее иллюзорности в электронной культуре.

ре. Тут уже хочется заметить, что иллюзорность свободы вообще свойственна всем этапам человеческой истории. Сложно согласиться с тем, что современный человек менее свободен, чем человек XIX или, скажем, I века. Может быть, только с той ремаркой, что раньше свобода ограничивалась людьми и обществом, а сейчас добавилась техника.

Несколько смущают встречающиеся в тексте безапелляционные неаргументированные суждения. Например, «среди молодежной аудитории за последние пять лет усилился рост интереса к видеохостингам, таким как YouTube, которые становятся более привлекательными, чем социальные сети. В этих социальных медиа функции познания, сотрудничества выражены минимально, их направленность сосредотачивается исключительно на функции коммуникации, развлечения и привлечения внимания» (с. 31). Можно легко возразить, что YouTube сейчас является одним из крупнейших агрегаторов образовательного контента, который используется и для самообразования, и для организации учебного процесса ведущими вузами мира.

Думается, что причиной появления в монографии большого количества подобных высказываний является не узость авторской позиции, а амбивалентность самой электронной культуры и невозможность ее однозначной оценки, что стимулирует диалог о социальных и гуманитарных аспектах современных информационных технологий. Наиболее успешно авторский критический подход работает в главе, посвященной безопасности, где на огромном количестве интересных примеров показывается развитие деструктивных социальных явлений в цифровой среде, таких как группы смерти, скул-шуттинговые сообщества, аддиктивные расстройства и т.д.

Хотя монография написана четырьмя авторами, текст производит впечатление целостной работы как в стилистическом, так и в содержательном отношении. Книга интересная, легко читается, вызывает желание возражать, дискутировать, обсуждать. И, безусловно, заслуживает вдумчивого прочтения и обсуждения в научном сообществе.

# Философские проблемы информационных технологий и киберпространства

№ 1 (19) 2021

ISSN 2305-3763

Свидетельство о регистрации  
средства массовой информации  
Эл. № ФС77-50786

<https://cyberspace.pgu.ru>

**Цели сетевого журнала «Философские проблемы информационных технологий и киберпространства»:**

- Повысить статус социо-гуманитарного знания в фундаментальных проблемах развития информационного общества.
- Осветить новые теоретические междисциплинарные направления в современных областях философии техники, социальной эпистемологии, когнитивных науках, теории искусственного интеллекта.
- Расширить сферу профессионального диалога в области информационных технологий, теории киберпространства, виртуалистики, искусственного интеллекта, когнитивных наук.
- Привлечь перспективных специалистов к совместной работе над проектами в гуманитарно-технологической сфере.
- Осуществить информационную поддержку для российских исследователей, работающих в указанных областях.
- Создать коммуникационную платформу для расширения сотрудничества российских и зарубежных профессиональных сообществ.

**Задачи сетевого журнала «Философские проблемы информационных технологий и киберпространства»:**

- выпуск журнала, осуществление информационной деятельности,
- предоставление полнотекстового доступа к научным статьям,
- продвижение научного контента в отечественных и мировых базах данных,
- менеджмент и аналитика публикационной активности.

Журнал публикует научные статьи, краткие сообщения, обзоры научных мероприятий, рецензии, аннотации. Все материалы, публикуемые в журнале, проходят анонимное рецензирование с рассылкой мотивированных заключений.

**Принципиальная политика** редакции журнала - открытый доступ (Open Access) к научной информации, бесплатные публикации, постоянная работа над повышением качества научного контента.

В журнале публикуются статьи по следующим отраслям, группам специальностей и специальностям (согласно Номенклатуре специальностей научных работников Минобрнауки России):

### **Философские науки 09.00.00**

- 09.00.01 Онтология и теория познания
- 09.00.08 Философия науки и техники
- 09.00.13 Философская антропология, философия культуры
- 09.00.05 Этика
- 09.00.07 Логика

### **Филологические науки 10.00.00**

#### **10.00.02 Языкоzнание**

- 10.02.21 Прикладная и математическая лингвистика

### **Технические науки 05.00.00**

#### **05.13.00 Информатика, вычислительная техника и управление**

- 05.13.05 Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления
- 05.13.10 Управление в социальных и экономических системах
- 05.13.17 Теоретические основы информатики
- 05.13.19 Методы и системы защиты информации, информационная безопасность

#### **05.02.00 Машиностроение и машиноведение**

- 05.02.05 Роботы, мехатроника и робототехнические системы

### **Рубрики журнала:**

- Философия языка и компьютерная лингвистика
- История и философия информационных технологий
- Философия когнитивных наук (вычислительные подходы)
- Виртуалистика
- Философия сознания и методология искусственного интеллекта
- Гуманитарное измерение робототехники
- Информационное общество
- Футурология

