



# ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЦИВИЛИЗАЦИИ.

## СТРАТЕГИЯ ФИЛОСОФСКОГО ОСМЫСЛЕНИЯ



### Социум. В поисках новых измерений



DOI: 10.30727/0235-1188-2022-65-2-7-32

Оригинальная исследовательская статья

Original research paper

## Эволюция общества в свете философии техники

*А.Ю. Нестеров, А.В. Дорошин, А.В. Никоноров, В.А. Сойфер  
Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королева, Самара, Россия*

### Аннотация

В представляемой статье сформулирован общий взгляд философов, ученых и инженеров, возглавляющих ряд институтов и центров Самарского университета, на проблемы научно-технического прогресса, на задачи управления социумом в условиях становящейся цифровой реальности, на функции человека в новых искусственных средах обитания. В классическом смысле техника понимается как удовлетворение потребностей человека за счет способности применять знание законов природы или космоса в широком смысле слова. Сразвитием техники возникает искусственная среда обитания человека, метакосмос. Она формируется технологиями: машинами по переработке энергии, машинами по переработке информации, в настоящее время – искусственным интеллектом. Эволюция искусственной среды, вызываемая научно-техническим развитием, влечет социальные трансформации, изменение целей и способов организации управления в человеческих сообществах. В наши дни накопленная сумма противоречий информационного общества свидетельствует о необходимости поиска новой формы организации общественного устройства, новых целей, которые включали бы в себя задачи развития человека, его творческого потенциала, усиления роли человека в научно-техническом развитии. Авторы статьи задаются вопросом о том, какими должны быть создающие новую искусственную среду обитания человека технологии искусственного интеллекта (ИИ), чтобы они удовлетворяли этим целям. В статье анализируется влияние четвертой промышленной революции на трансформацию общества. Ставится вопрос

о том, с каких философских позиций следует понимать человека, общество, технику, общественное развитие и его цели. На фоне анализа ключевых для философии техники понятий человека, космоса, эволюции, технологии, искусственной природы показаны принципы общества 5.0, сформулированные Норицугу Уэмура. В завершение делается вывод, что развитие технологий ИИ позволяет последовательно раскрывать потенциал человека, создавать пространство личностного роста и в конечном итоге – преодолевать кризис технико-гуманитарного баланса, характеризующий текущее информационное общество.

**Ключевые слова:** общество 5.0, суперинтеллектуальное общество, общество творцов, социальная философия, искусственный интеллект.

**Нестеров Александр Юрьевич** – доктор философских наук, доцент, заведующий кафедрой философии, директор социально-гуманитарного института Самарского национального университета имени академика С.П. Королева.

[aynesterow@yandex.ru](mailto:aynesterow@yandex.ru)

<https://orcid.org/0000-0002-0670-9315>

**Дорошин Антон Владимирович** – доктор физико-математических наук, доцент, директор Центра коммерческого космоса Самарского национального университета имени академика С.П. Королева.

[doroshin@ssau.ru](mailto:doroshin@ssau.ru)

<https://orcid.org/0000-0001-6310-0963>

**Никонов Артем Владимирович** – доктор технических наук, директор Института искусственного интеллекта Самарского национального университета имени академика С.П. Королева.

[artniko@gmail.com](mailto:artniko@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0003-4292-2049>

**Сойфер Виктор Александрович** – доктор технических наук, профессор, академик Российской академии наук, президент Самарского национального университета имени академика С.П. Королева.

[soifer@ssau.ru](mailto:soifer@ssau.ru)

<https://orcid.org/0000-0003-4239-4389>

**Для цитирования:** *Нестеров А.Ю., Дорошин А.В., Никонов А.В., Сойфер В.А. Эволюция общества в свете философии техники // Философские науки. 2022. Т. 65. № 2. С. 7–32.*

DOI: 10.30727/0235-1188-2022-65-2-7-32

## **Evolution of Society in the Light of the Philosophy of Technology**

*A. Yu. Nesterov, A. V. Doroshin, A. V. Nikonorov, V. A. Soifer  
Samara National Research University, Samara, Russia*

### **Abstract**

The article provides the general opinion of philosophers, scientists, and engineers heading institutes and centers of Samara National Research University regarding the issues of scientific and technological progress, social management problems under the condition of digital reality, human functions in new artificial environments. The technology is classically understood as satisfaction of human needs through the ability to apply knowledge of the laws of universe or nature in the broad sense. With advances in technology, the artificial human environment, the metacosmos, emerges. It is formed by technologies: by energy conversion machines, information processing machines, and presently by artificial intelligence. The evolution of the artificial environment, caused by scientific and technological development, entails social transformations, changes in the goals and methods of management system in human communities. Nowadays, the accumulated amount of contradictions of the information society testifies to the need of the search for a new form of organization of social structure, for new goals that would include human development, its creative potential growth, increase of the role of man in scientific and technological development. The authors discuss what the artificial intelligence technologies creating a new artificial human environment should be like to meet those goals. The article analyzes the impact of the fourth industrial revolution on the transformation of society. The question is raised from what philosophical positions one should understand man, society, technology, social development, and its goals. Analyzing the fundament for the philosophy of technology concepts of human, space, evolution, technology, artificial nature, the principles of the society 5.0 are introduced, which were formulated by Noritsugu Uemura. The authors conclude that the development of the artificial intelligence technologies provides opportunities for consistent unlocking the human potential, for advancement in personal growth, and finally for overcoming the crisis of the imbalance between the technological and the human, which characterizes contemporary information society.

**Keywords:** society 5.0, superintelligent society, society of creators, social philosophy, artificial intelligence.

**Alexander Yu. Nesterov** – D.Sc. in Philosophy, Associate Professor, Director of the Institute of Social Sciences and Humanities, Head of the Department of Philosophy, Samara National Research University.

aynesterow@yandex.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-0670-9315>

**Anton V. Doroshin** – D.Sc. in Physics and Mathematics, Associate Professor, Director of the Center of Commercial Space Industry, Samara National Research University.

doroshin@ssau.ru  
<https://orcid.org/0000-0001-6310-0963>

**Artem V. Nikonorov** – D.Sc. in Technology, Director of the Institute of Artificial Intelligence, Samara National Research University.

artniko@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0003-4292-2049>

**Viktor A. Soifer** – D.Sc. in Technology, Professor, Full Member of the Russian Academy of Sciences, President of Samara National Research University.

soifer@ssau.ru  
<https://orcid.org/0000-0003-4239-4389>

**For citation:** Nesterov A.Yu., Doroshin A.V., Nikonorov A.V., & V.A. Soifer (2022) Evolution of Society in the Light of the Philosophy of Technology. *Russian Journal of Philosophical Sciences = Filosofskie nauki*. Vol. 65, no. 2, pp. 7–32. DOI: 10.30727/0235-1188-2022-65-2-7-32

## Введение

«Человеческая цивилизация вступила в период эпохальных перемен», – этот не вызывающий ни у кого сомнения тезис был зафиксирован в совместном заявлении Папы Римского Франциска и Святейшего Патриарха Кирилла по итогам встречи, состоявшейся 12 февраля 2016 году в Гаване (Куба)<sup>1</sup>. Перемены обусловлены техническим прогрессом и экспоненциальным ростом возможностей человечества удовлетворять свои потребности и желания на фоне ограниченных ресурсов Земли. Развертывающаяся в наши дни пандемия *COVID-19*, ее научно-технические и социальные последствия заставляют вновь задуматься не только о роли научно-технического прогресса в обществе, но и о его цели, о соотношении уровней технического и духовного развития человечества [Назаретян 2015], о меха-

---

<sup>1</sup> Совместное заявление Папы Римского Франциска и Святейшего Патриарха Кирилла 13 февраля 2016 // Официальный сайт Московского Патриархата. – URL: <http://www.patriarchia.ru/db/text/4372074.html>

низмах управления переменами. Переход от информационного, или постиндустриального, общества к интеллектуальному и суперинтеллектуальному обществу требует обсуждения содержания ключевых понятий научного-технического развития – понятий человека, техники, эволюции, космоса, развития – как на уровне их философского осмысления, так и на уровне их конкретного инженерного использования.

### **Человек и космос**

Общество изменяется в силу того, что люди ставят себе цели и достигают их. Но кто такой сам человек? Никто из нас не обладает полным знанием о самом себе, каждый, говоря словами профессора Д.И. Дубровского [Дубровский 1994], находится одновременно в четырех ситуациях: незнания о незнании, знания о незнании, незнания о знании и знания о знании. Человек – это тайна, объем знания о незнании которой увеличивается вместе с ростом научного знания о физических и информационных процессах. Путь познания человека – это путь рефлексии, т.е. путь самоанализа, самопознания, путь обнаружения себя в исследовании природы. Человек в качестве человека появляется тогда, когда он научается самопознанию, научается видеть себя на фоне тех процессов, которые происходят в его окружении.

Способ задания объективности мироздания фиксируется в понятии космоса. Начиная с Фалеса, задавшего вопрос «откуда все?», философы используют понятие космоса, понимая под ним универсальный порядок, объективно, независимо от человека функционирующую реальность, для определения человека и его места в мире. После изобретения научного метода Галилео Галилеем, после того, как человек Нового времени научился задавать вопросы космосу, получая в измерительном эксперименте истинностные ответы, понятие космоса раскрывается в виде законов природы. Процесс самопознания человека осуществляется путем применения к себе законов природы, выявления их иерархии и границ.

Влиятельные мыслители XX века определяют человека как способ соединения и взаимодействия «миров», или «слоев бытия», т.е. определенных не сводимых друг к другу групп законов природы. Например, немецкий классик философии техники Фридрих Дессауэр в работе «Человек и космос» пишет: «С позиции опытных наук я определяю человека как такое существо, в котором слои бытия соединены в индивидуальное единство» [Dessaue 1948, 113–114].

Это слои физических, растительных, животных и психических законов, над которыми у Дессауэра надстраивается слой духа, выраженный в царствах разума, рассудка, этоса и эстетизиса. Каждый из слоев автономен, т.е. существует как объективная система законов. Сходную позицию относительно определения человека как способа взаимодействия миров занимает методолог науки Карл Раймунд Поппер, выделяя миры физических, ментальных и языковых сущностей [Popper 1972].

С помощью понятий космоса и природы человек собирает всю сумму чувственных впечатлений в некое целое, и даже не осознавая, что это целое, он пытается его определить, объективировать, т.е. занять по отношению к этому целому, полученному из своих же впечатлений, некоторую внешнюю позицию. Человек определяется как то, что способно объединять в себе некоторое количество противоречий, разных типов правил. И современная наука в лице системного анализа, в лице максимально общего, но тем не менее научного философского подхода говорит о том, что человек – это такое индивидуальное единство, которое возникает при соединении в одном пространстве, в одном поле, по одной линии множества из двух, трех, четырех и более миров. В этом смысле как определить, например, развитие человека на фоне космоса, как ответить на вопрос, с развитым мы человеком имеем дело или с неразвитым? Критерий развития человека, формулируемый в ответе на этот вопрос, прост: уровень развития определяется по количеству тех миров, которые человек способен привести во взаимодействие и относительно которых он способен осознать правила этих миров и в целом тот факт, что они в нем взаимодействуют.

### **Техника и эволюция**

Каким образом человек узнает о том, что именно он приводит законы природы во взаимодействие, соединяет миры? В техническом действии, в технике. Создатель отечественной философии техники Петр Климентьевич Энгельмейер [Энгельмейер 2010] разделял два способа употребления интеллекта, два вектора применения «способности достигать сложных целей» [Энгельмейер 2010, 129]: субъективацию и объективацию, или познание, направленное на выявление истинного положения дел, и технику, направленную на достижение пользы. Переход от неосознаваемой субъективации к рациональному действию маркирует рождение собственно субъекта преобразующей,

научно-технической деятельности, каким его знает история, начиная с XVII века. Техника есть «реальное бытие из идей посредством финалистского преобразования и обработки из данного природой инвентаря» [Дессауэр 2017, 149]; в поэтическом выражении Макса Айта «техника есть всё, что дает человеческой воле телесную форму» [Дессауэр 2017, 146; Eyth 1924]. В техническом действии символы, извлеченные познанием из окружающей среды, превращаются в инструменты преобразования среды, так что, например, вопрос о понимании означает уже не только абстрактный переход от знака к значению, или индуктивное обобщение, но включает в себя задачу технического воссоздания понимаемой сущности [Рополь 1989].

Техника как способность человека удовлетворять свои желания за счет законов природы – высшее проявление человеческой сущности, выраженное в способности, создавая орудия труда, изменять окружающий мир, природу, среду своего обитания. При взаимодействии человека и космоса в инженерном режиме, в режиме технической деятельности человек создает новое, и это новое носит характер не умозрительных теорий, но артефактов, новых технических объектов, входящих в нашу жизненную среду и изменяющих ее.

Эволюция жизни тесно связана с техникой. Например, концептуальная схема эволюции, предложенная нашим современником, физиком и философом техники Максом Тегмарком, строится на разделении трех типов жизни: «Жизнь, определяемая как процесс, который обладает способностью к самовоспроизводству при сохранении сложности, может проходить в своем развитии через три этапа: биологический (Жизнь 1.0), где “хард” живых организмов и их “софт” развиваются эволюционным путем, культурный (Жизнь 2.0), где “софт” может проектироваться (благодаря обучению), и технологический (Жизнь 3.0), где проектироваться может и “хард”, и “софт”, в результате чего жизнь получает власть над своей судьбой» [Тегмарк 2019, 81]. Саму идею обретения власти над судьбой, возможности перестроить физико-биологический субстрат жизни, еще в 60-е годы XX века очень точно сформулировал Станислав Лем, поставив задачу «превосхождения» естественного искусственным: «Как понимать превосходство [искусственного над естественным]? Оно означает реализацию с помощью Природы того, что для Природы невозможно» [Лем 2004, 255–256].

Уровень самосознания человека, выраженный в знании законов природы и способности посредством техники изменять окружающую среду, задает способы объединения человеческих сообществ в общество. Общество – это самоорганизованные группы людей, выработавшие в актах рефлексии механизмы самоуправления: целеполагания и целереализации. После К. Маркса невозможно отрицать, что именно уровень развития техники определяет типы общественных отношений. Создавая искусственные объекты, человечество в рамках исторического процесса строит неестественную, техническую среду обитания, по мере постижения законов природы и роста способности их применения возникают машины, заменяющие сначала мускульный труд, а затем и некоторые операции рассудка. Человеческие сообщества, живущие в естественной среде обитания, – это общества охотников и собирателей. С развитием ремесел и ростом городов возникает первая искусственная природа, характеризующаяся применением машин по переработке энергии, от рычага и насоса до ядерного реактора. Устройство человеческого общества в искусственных средах обитания задается трансформационным потенциалом промышленных революций. Развитие кибернетики после Великой Отечественной войны создает вторую искусственную природу, в которой действуют машины по переработке информации, осуществляя в общественном пространстве ту же трансформацию, что и машины по переработке энергии, только теперь уже в сфере умственного труда и вычислительной деятельности [Nesterov 2021]. Более конкретно технологическое развитие последних веков отражено в классической модели циклов Кондратьева [Кондратьев 2020], в актуальных работах одного из авторов четвертой промышленной революции – моделях Клауса Шваба [Schwab 2017].

В XXI веке техническое развитие определяется технологиями искусственного интеллекта (ИИ), задачей создания автономных машин, способных независимо от человека соединять в себе действие машин по переработке энергии и по переработке информации, т.е. выполнять без человеческого участия функции познания и технической деятельности. Это переход к третьей искусственной природе, среде обитания, в которой появляются интеллектуальные машины, выполняющие за человека работу по рефлексии. В 2021 году этот переход был анонсирован Марком Цукербергом в задаче построения «метавселенной» [Zuckerberg 2021], фактически, в задаче практической реализации идеи фантаста и

визионера Нила Стивенсона, изложенной в его романе 1992 года «Лавина» [Stephenson 1992]. Какой тип общественных отношений соответствует текущему состоянию развития техники? Каково место в нем человека, человеческой личности? Каковы насущные задачи общественной деятельности?

### **Роль наблюдателя**

Что возникает вместе с новыми возможностями, с появлением новых технических средств, цифровых инструментов, квантовых технологий, с появлением ИИ? В этих новых технологических условиях стоит взглянуть на человека как на центр его собственных устремлений, смыслов и даже как на центр его космологии, его активной позиции в собственных решениях, его воли.

На протяжении всего своего существования социумы и государства рисуют географические карты, ставя себя в центр. Человек рисует карты вселенной, ставя в центр Землю (а значит, себя). Понятно, что взгляд человека движется вокруг него самого, а его цель – использовать все возможности окружающего мира, взять все под свой контроль. Человек – центр всех собственных ценностей, устремлений, смыслов, самоцель. И сегодня, когда сделаны великие научные открытия, когда принята и признана картина мира с однородной и изотропной вселенной, для человека главным по-прежнему остается человекоцентризм, а его субъективная вселенная – это вселенная, основанная на антропном принципе, которая не существует без него, человека, без его фиксации своих наблюдений за ней, своих измерений ее свойств. Новые технологические устройства, космическая техника, космические телескопы, формирующие новые карты вселенной, по-прежнему рисуют эти карты вокруг нашего собственного центра и из этого центра наблюдают за вселенной. Созданы карты окружающей вселенной в оптическом и иных частотных диапазонах, создана карта реликтового излучения, а уже сегодня человек перешел к построению карты распределения древнего водорода, т.е. самых древних сигналов от самых удаленных объектов [Wisotzki et al. 2018]. Новые технические возможности и новые данные, однако, не изменяют самоцентризма человека, они лишь только повышают уровень его материального благополучия и господства над естественными процессами. Вся космология в субъективном восприятии человека – это по-прежнему сфера вокруг человекоцентра с увеличивающимся радиусом «ареала» обитания, знаний

и возможностей. По-видимому, подобное самоцентричное отношение к миру останется актуальным и для последующих типов социумов.

Еще один важный момент состоит в том, что человек не просто самоцентр, сегодня он еще и единственный разумный наблюдатель вселенной (о других наблюдателях нам ничего не известно). Наблюдения и физические измерения атрибутируют и даже инициализируют свойства этой вселенной, по крайней мере, на квантовом уровне.

Только в момент его наблюдения по сути и возникают конкретные свойства частиц, неопределенные до акта наблюдения – эти вопросы ставит и изучает современная квантовая механика, причем не только изучает посредством теоретического математического моделирования, но уже и верифицирует это моделирование экспериментально. Так, экспериментально доказано, что принципиально имеют место вероятностный характер описания мира, принцип неопределенности Гейзенберга, невыполнение неравенств Белла при разрешении парадокса Эйнштейна – Подольского – Розена. Упрощая до предела вывод, следующий из этих экспериментальных данных и их осмысления, можно сказать, что выявленные путем лабораторных измерений (а попросту – путем наших наблюдений) свойства элементарных частиц на самом деле не существовали до самого момента этих наблюдений. Значит, наши измерения, наши наблюдения на базовом квантовом уровне бытия не выявляют predetermined объективных свойств реальности: этих свойств просто не было до их измерения, наблюдения.

Подобные открытия современной физики снова возвращают нас к вопросам классическим: что есть реальность, насколько она «локальна»; был ли мир до наблюдения, пока на него не посмотрел наблюдатель, а если был, то какой; самостоятелен ли сам наблюдатель в своей воле и проактивности; что он измеряет и влияет ли на это факт наличия его сознания – вопросы те же, но на более высоком уровне знаний и уже по другим основаниям (не столько философским, сколько физическим). Другими словами, наличие человека как наблюдателя, по-видимому, является принципиальным неотъемлемым механизмом природы, существенно влияющим на саму реальность как таковую [D'Espagnat 1989]. Развитие техники, появление новых экспериментальных данных, новых качеств коммуникации, транспорта, да и искусственной

среды обитания в целом, скорее всего, будет только укоренять человеческий самоцентризм с устойчивым ростом его «радиуса влияния».

Новый аспект вопроса о центризме новых социумов возникает при рассмотрении возможного технологического прорыва по ветке информационных технологий, оперирующих идеальными представлениями (идеями, смыслами, элементами сознания) – развитие этого технологического направления уже стартовало и в предельном своем результате порождает так называемый «сильный» ИИ. Будет ли что-либо меняться в центрированном взгляде человека-наблюдателя с появлением ИИ? Способен ли ИИ стать альтернативным наблюдателем и, следовательно, своим наблюдением и измерениями дополнительно влиять на сам мир? Чем становится человек с появлением ИИ?

Сегодня ИИ – это всего лишь инструментарий по поддержке логики вырабатываемых решений, некий советник, сложный алгоритм, интеллектуальный удаленный сервис, беспилотный космический аппарат на пути к дальним планетам и т.д.

Все эти новые возможности никак не смещают центр взглядов и смыслов с человека, наоборот – делают человека еще более свободным в своем самоцентрировании: он видит еще больше и еще дальше без собственных перемещений. Возможно ли, что версия так называемого «сильного» ИИ сможет занять проактивную позицию и даже заменить собой актора решений, сместив человеческую проактивность, человеческие желания, человеческую волю своими решениями («желаниями») в форме своей собственной воли, возникающей (если возникающей) вместе с новой версией сознания (ИИ-сознанием)?

Хочется предположить, что технологические успехи по созданию ИИ приблизят наш социум к пониманию вопросов духа, сознания, воли. По-видимому, с новыми технологиями ИИ появится новая специализированная эмпирика, которая будет способна в ограниченном смысле формулировать и экспериментально проверять некие ответы на идеалистические вопросы. Станет ли возможным при развитии ИИ эмпирическим путем подтвердить/отвергнуть/определить наличие границы качественного перехода сложных алгоритмов в некие дискреты сознания, воли, духа – квантуется ли это вообще? Какую часть воли или даже одушевленности можно тогда передать ИИ? Возьмет ли ИИ эту волю без спроса – возможно ли это?

Перспективы приближения к горизонтам этих ответов появляются с развитием информационных технологий, по крайней мере, в части эмпирических построений и проб. Проведем мысленный эксперимент. Например, отталкиваясь от гипотезы антропного принципа, представим, что наличие наблюдателя есть «обязательное требование» развивающейся вселенной. В разрезе такого анализа наблюдатель, рисующий весь мир вокруг себя, ставящий себя в центр, становится просто неким атрибутом самой вселенной, а наличие либо отсутствие его воли скрадывается и размывается внутри общей систематики правил. В этом ракурсе появляется ли что-то «противоправное» для системы «вселенная – наблюдатель» при появлении иного наблюдателя в лице «сильного» ИИ, также атрибутирующего это свойство? По-видимому, на системном уровне подобного запрета не появляется, даже с учетом новых бесконечных уточнений роли человека, его самостной воли. Человек есть внутренний элемент, допускаемый правилами этой системы, и он сам в свою очередь допускает своими правилами наличие сложного автономного ИИ – это вложенные правила, не опровергающие исходных правил наличия наблюдателя. В этом смысле для самой системы, возможно, будет иметь место некое равноправие ролей наблюдателя, будь то человек, либо диада «человек – ИИ» (Ч–ИИ), либо ИИ без человека. Скорее всего, в рамках взятой гипотезы для системы нет различия, кто будет тем самым эволюционирующим/«итоговым» наблюдателем, стоящим «в центре новой карты», имеющим самостную волю и рефлексирующим над собой и внешним миром. А раз нет этой разницы, значит, это нормальный эволюционный переход в развитии наблюдателя, и переход этот обязательно пройдет стадию от человека (Ч) к диаде Ч–ИИ: уже сегодня мы видим старт реализации этой стадии на многочисленных примерах сопряжения людей с электронными гаджетами и высокотехнологичными «умными» протезами разного функционала. Все это представляет собой эволюционный процесс в своем новом качестве, это уже технологически-эволюционный процесс, и он неизбежно смещает описанный выше центр карты «в сторону от» классического понимания человека. Подобная искусственная эволюция, заменяя естественную, неизбежно пойдет в сторону диады Ч–ИИ, туда же пойдет и новая социальная среда усовершенствованных акторов.

Возвращаясь к анализу «роли наблюдателя», на текущем этапе мы однозначно можем констатировать тот факт, что эту роль ис-

полняет человек, даже если он использует высокотехнологичные и, более того, автономные приборы с элементами ИИ. Так в любом случае результаты измерительных манипуляций (даже автономных) либо докладываются человеку (в качестве измеренных величин), либо в совокупности с запрограммированной им логикой используются прибором для продолжения своего автономного функционирования в соответствии с запрограммированными алгоритмами. Другими словами, имеет место либо прямой акт наблюдения со стороны человека, либо опосредованное его участие в качестве наблюдателя для продолжения автономного функционирования измерительного прибора. Таким образом, пока логика автономного функционирования прибора и его взаимодействия с окружающим миром программируется человеком, то роль наблюдателя в любом случае будет принадлежать человеку, даже если он не будет далее обращаться к этому прибору, а прибор продолжит мониторинг-наблюдение в соответствии с логикой, определенной ранее с позиций человека. Возможно, что даже когда (если) появится «сильный» ИИ, способный программировать свое поведение и реагирование на внешний мир, наблюдая за ним инструментами и приборами, запрограммированными им самостоятельно, в роли наблюдателя по-прежнему будет выступать человек. Поскольку самостоятельное программирование ИИ своего функционирования и своих последующих действий все равно базируется на логике-видении, заложенной человеком в форме базисных правил для программирования реакций на более высоких уровнях автономии ИИ – в основе по-прежнему будет лежать базис наблюдений и реакций человека, пусть и как опосредованного наблюдателя (человек заложил логику действий в программу ИИ и опосредованно присутствует в деятельности ИИ через исполнение программы ИИ, а значит все же является опосредованным наблюдателем). Стоит подытожить, что роль наблюдателя останется, по-видимому, за человеком и при возникновении сильного ИИ, автономно изучающего мир, но при этом реализующего базовое видение человека, даже если последующего взаимодействия его с ИИ не будет, например, если человек по каким-то причинам исчезнет совсем. В любом случае сохранится либо сам человек-наблюдатель, либо «его тень внутри ИИ», функционально продолжающая эту роль.

В рамках вопроса о воле и возможности возникновения ее в рамках ИИ можно начать размышления с того, что она (воля) в

первом приближении могла бы быть описана как непреклонное стремление к чему-либо, т.е. выполнение заданной цели. Если посмотреть на компьютерную программу, то, безусловно, исполняя себя, программа обязательно (если не произойдет непредвиденного сбоя) выполнит все свои шаги и достигнет поставленной своим программистом цели. Если представить сильный ИИ, то сначала он тоже создавался бы для исполнения определенных человеком целей, которые далее своими сложными алгоритмами декомпозировались бы автономно (самостоятельно со стороны ИИ) на вложенные цели. При этом самим ИИ выявлялись бы новые цели, способствующие исполнению базовой цели, которые бы пошагово и непреклонно достигались бы, как выполнение любой программы, а при невозможности выполнения (в случае заикливания) адаптивно заменялись бы на новые скорректированные цели. Можно ли интерпретировать подобное стремление к исполнению выявленных, декомпозированных и дополнительных целей как наличие, либо действие некой непреклонной воли программы, воли ИИ? Реализация этой модели проста: ИИ исполнял бы базовую цель, а сложный алгоритм, который сам себя для этого программировал бы и совершенствовал бы, находясь в цикле достижения базовой цели, просто порождал бы и исполнял бы вторичные, третичные и иные вспомогательные задачи, пока не будет выполнена базовая цель. Представляется уместным поставить вопрос о воле, особенно если бы была поставлена действительно сложная исходная базовая цель ИИ (например, обеспечение исполнения цели человека по продолжению его вселенской экспансии) и порожденные от нее уровни декомпозиций сложились бы в комплексную сложную систему сильного ИИ. Возможно ли то, что мы сами интерпретируем волей человека, могло бы возникнуть обратным образом («от программного»): человек – интеллект естественный – появился путем усложнения текущего уровня программы, инициированной природной эволюцией с базовой целью для первого живого существа как «выжить» (и сразу же следует «выжить в изменяющихся условиях, размножиться, диверсифицироваться, развиваться, распространиться во вселенной...»), с последующим выполнением все усложняющихся декомпозированных вложенных целей? Так, в соответствии с базовой целью программы жизни и ее исполнением современный человек породил множество вложенных, сопряженных и вспомогательных целей, которые и пытается непреклонно

реализовать уже «по собственной воле». Создание ИИ – как раз одна из таких вспомогательных вложенных целей человека, и он ее постепенно реализовывает. Вышеупомянутые размышления и декомпозиции по типу «от программного» окажутся важным слагаемым сложного понятия, которое мы интерпретируем как «воля» вообще, и как воля человеческая или воля ИИ, в частности. В этом смысле воля ИИ оказывается «дополнительной степенью свободы» воли человека.

Новая трансгуманитарная социальная среда, обогащенная инструментально, будет сдвигать центры смыслов и ценностей, что человеку сегодняшнему не видится понятным и безопасным процессом – это современная проблема и даже вызов. По-видимому, новый транссоциум должен будет асимптотически включать исходный первообраз человека, от которого, как минимум, в качестве непреложного базиса потребуется реализация его «самости», его исходной воли, его роли наблюдателя. В этой логике человек (трансчеловек) может даже перестать быть источником идей (они будут генерироваться высокоинтеллектуальной составляющей внутри диады Ч–ИИ), но источником воли, желаний, морали он оставаться должен. Другими словами, возможно, что предназначением человека (в диаде Ч–ИИ) впоследствии будет не генерация идей, а генерация целей, генерация актов воли.

Что будет представлять собой это новоетрансгуманитарное общество, оснащенное высокоинтеллектуальной техникой и технологиями? Какие опасности оно будет видеть перед собой, и насколько опасным видится нам подобный путь сейчас? Это комплекс новых вопросов, еще не получивших своей проработки.

Конечно же, здесь имеет место опасение развития систем ИИ до такого уровня сложности и автономии, который может быть интерпретирован как возникновение полной независимости ИИ, наличия самостной его воли, проявления атрибутов наблюдателя, особенно при сбоях «базовой программы». За этим обязательно последует опасение, связанное с возможностью полного свержения человека с активной позиции принятия решений, а в пределе даже его физического устранения. Эти вопросы и угрозы ИИ не лишены смысла и значения, но сегодня это, безусловно, лишь умозрительная ситуация.

Человеческая независимость в принятии решений на текущем этапе не просто не находится под угрозой со стороны современных средств ИИ, а даже наоборот, скорее требует своей логической коррекции для устранения нелепых, алогичных и жизненно вред-

ных решений. На текущем этапе ИИ является мощным инструментом для выработки и подготовки решений, вся логика которых, безусловно, запрограммирована человеком (где правильно, а где и с фатальными ошибками). Однако принципиальную возможность возникновения «самостного» сильного ИИ, меняющего собственные базовые цели, опровергать нельзя, поэтому обществу стоит уделять больше внимания этому вопросу и его своевременной проработке, включая постоянное обновление-программирование защитных механизмов. Это, конечно, технолого-социальная проблематика дня послезавтрашнего, сегодня перед нами стоят более скромные и более близкие к нам вопросы текущей жизни, требующие интенсивного введения средств ИИ во все сферы современной деятельности.

### **Искусственный интеллект как новая научная революция**

Ключевым драйвером трансформации общества к формации 5.0 (*Society 5.0*, или *Super Smart Society*) является развитие машинного обучения и ИИ. Отправной точкой ИИ можно считать различные события в истории науки: от сочинений Рене Декарта и Томаса Гоббса в XVII веке, работ Паскаля и Лейбница, до семинара в Дартмут-колледже в 1955 году, организованного Джоном МакКарти, Марвином Мински, Натаниэлем Рочестером и Клодом Шенноном [McCarthy et al. 2006], на котором был предложен термин «искусственный интеллект». Не менее интересно проследить историю ИИ по теоретической базе, лежащей в его основе, а именно по истории теорем, на которых основан современный взлет ИИ как методологии глубокого машинного обучения и нейронных сетей.

Эта история начинается с 13-й проблемы Гильберта, сформулированной в 1900 году [Hilbert 1902]. Она касается представимости функций нескольких переменных, в частности, решения уравнения седьмой степени как функции от коэффициентов в виде суперпозиции нескольких функций двух переменных. Для случая непрерывных функций задача была решена В.И. Арнольдом совместно с А.Н. Колмогоровым в виде теоремы о представлении, в которой было показано, что любую непрерывную функцию многих переменных можно представить с помощью операции суперпозиции (сложения) функций двух переменных [Арнольд 1957; Колмогоров 1957]. Интересно отметить, что в 2019 году ряд математиков обозначил 13-ю проблему Гильберта как нерешенную,

подразумевая, что в постановке Гильберта имелись в виду алгебраические, а не непрерывные функции [Farb, Wolfson 2019]. Тем не менее теорема о представлении легла в основу универсальной теоремы об аппроксимации Дж. Цыбенко, фактически утверждающей, что нейронная сеть прямого распространения с одним скрытым слоем может аппроксимировать произвольную непрерывную функцию с любой заданной точностью [Cybenko 1989].

Универсальная теорема об аппроксимации заложила основу для очередного взлета интереса к ИИ в 90-х годах прошлого века. Всего выделяют шесть этапов развития ИИ и интереса к этой области<sup>2</sup>. В настоящее время мы находимся на вершине шестого, самого значительного взлета ИИ, связанного с парадигмой больших данных и глубокого обучения. Основа этого взлета была заложена в работе Яна ЛеКуна, в которой в 1998 году была предложена концепция сверточных нейронных сетей (СНС) [LeCun et al. 1998]. Однако только в 2012 году группа ученых под руководством Дж. Хинтона смогла на основе концепции СНС получить архитектуру нейронной сети *AlexNet*, первой глубокой нейронной сети, с большим отрывом обошедшей другие методы в решении задачи классификации изображений [Krizhevsky, Sutskever, Hinton 2012]. Такой отрыв стал возможен не только за счет переосмысления многих проблемных моментов классических нейронных сетей (многослойных перцептронов) – так, например, была предложена новая функция активации, – но и за счет крайне удачного использования векторной архитектуры графических процессоров, без вычислительных мощностей которых было бы невозможно решить задачу обучения глубоких нейросетевых архитектур за разумное время.

Появление в 2012 году глубокого обучения привело к бурному развитию всей сферы ИИ. На сегодня нет ни одной прикладной области, в которой не применялся бы успешно этот подход. Это распознавание и анализ изображений, анализ медицинских изображений и данных, анализ и синтез текстов, и даже такие, казалось бы, сугубо теоретические сферы, как, например, гидродинамика или топология. Так, нейросетевая модель лаборатории *DeepMind* [Davies et al. 2021] позволяет выполнять сложные математические доказательства, предвосхищая интуицию математика-человека,

---

<sup>2</sup> Искусственный интеллект: между мифом и реальностью // Курьер ЮНЕСКО. 2018. № 3. – URL: <https://ru.unesco.org/courier/2018-3/iskusstvennyu-intellekt-mezhdu-mifom-i-realnostyu>

подтверждая полемический тезис В.И. Арнольда об экспериментальной природе математики [Арнольд 2018]. Научная сфера, связанная с ИИ, является наиболее бурно растущей за последние годы. Это можно проследить по индексу *CiteScore* – индексу цитирования в международной системе *Scopus* конференции *IEEE Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)* – ведущей международной конференции в этой сфере. Этот индекс вырос с 3,3 в 2011 году до 14,7 в 2015 и 36,3 в 2019, показав более чем десятикратный рост за 8 лет.

Несмотря на то, что в последние пару лет рост интереса к ИИ немного замедлился, поскольку происходит переосмысление связанных с ним проблем, сквозные технологии на основе ИИ не только проникли в нашу повседневную жизнь, но и существенным образом поменяли научную парадигму. В этой связи многие исследователи говорят о смене научной парадигмы в смысле Томаса Куна и его фундаментальной работы «Структура научных революций» [Zhu et al. 2020]. Более того, сама парадигма глубокого обучения, лежащая в основе ИИ, трансформируется от СНС к трансформерным архитектурам. Эти архитектуры позволяют обработать принципиально больший объем информации, чем «обычные» СНС, и существенно увеличить объем обучаемых параметров модели – с полутора сотен миллионов для СНС до 175 млрд для текстово-визуального трансформера *DALL E*. Такие архитектуры позволяют решать универсальные задачи, в том числе мультимодального ИИ, и говорить о возможном приближении универсального или сильного ИИ [Butz 2021].

### От информационного общества к интеллектуальному

Человек не приспособляется к окружающей среде так, как это делает биологическая жизнь. В модели Макса Тегмарка [Тегмарк 2019] человек относится к жизни второго порядка и, очевидно, стремится за счет техники превратить ее в жизнь третьего порядка, научившись реконструировать собственный физический субстрат. Создав за последние полтора века машины по переработке сначала энергии, затем информации, человечество в наши дни живет в условиях четвертой промышленной революции, одним из основных признаков и прорывной технологией которой является ИИ. Сейчас мы находимся в информационном обществе, иногда говорят еще об обществе постиндустриальном [Сойфер 2021].

Развитие индустрии всегда влияло на уклад общества. Если посмотреть на эволюцию общества, то оно менялось вместе с промышленными революциями, и это сопровождалось изменением степени влияния человека на происходящие события. В период общества охотников и собирателей, безусловно, были локальные личные конфликты, но уже после первой промышленной революции, когда появилась механизация и стали использоваться вода и пар для производства энергии, возникли проблемы: человек бунтовал против того, чтобы у него отнимали работу и заменяли его машиной. Вспомним, например, восстания луддитов в Англии, которые ломали ткацкие и чулочные станки, вытеснявшие из производства опытных ткачей и вязальщиц. Что касается второй промышленной революции, когда выделилась электрическая энергия и появился электрический двигатель, а затем конвейер, то ее социальные проблемы хорошо отражает фильм Чарли Чаплина «Новые времена» 1936 года. В нем показано, как человек становится простым винтиком, шестеренкой в огромной механической системе, придатком машины; в сущности, в нем не остается ничего человеческого. Еще более жестким в 1949 году предстает информационное общество, предсказанное Джорджем Оруэллом в его романе-антиутопии «1984»: в нем появляется «большой брат», который все время наблюдает за гражданином и за всеми его действиями.

Находясь в информационном пространстве, мы, конечно, активно общаемся, но проблема в том, что мы не всегда можем доподлинно знать, с кем вступаем в коммуникацию: с человеком или с роботом, не выступает ли собеседник под видом другого человека. И в этом смысле мы оказываемся заложниками ситуации растворения личности человека в информационной кислоте. Сейчас началась и активно идет четвертая промышленная революция, или индустрия 4.0 (*Industry 4.0*), ее прорывные технологии известны: это ИИ, робототехника, квантовые технологии, сенсорика и целый ряд других сквозных технологий (см.: [Головастикова, Дорожкин, Сойфер 2021]). Видение будущего, создаваемого четвертой промышленной революцией, представлено у писателей-фантастов – Уильяма Гибсона, Брюса Стерлинга, Дэна Симмонса и уже упомянутого Нила Стивенсона. На фоне невероятного прогресса технологий ИИ это видение передает самые сильные антропологические и социальные опасения.

Возникает вопрос: что будет дальше? Будет ли дальше идти спад и растворение личности в технологиях или начнется все-таки

какой-то другой процесс, в котором человеческий фактор будет основным двигателем прогресса? Здесь, конечно, можно спорить, но мы считаем, что роль человека в условиях нового общества, которое возникнет после информационного, будет возрастать.

Каковы технологические основы нового уклада общества 5.0? Если индустрия 4.0 была ознаменована автоматизацией физических процессов, то новый уклад общества 5.0 в первую очередь ориентирован на автоматизацию процессов мышления людей и сотрудничество людей и интеллектуальных систем. Базовыми технологиями развития общества 5.0 являются:

- автономные вещи: беспилотные автомобили, умная бытовая техника и дроны, программные агенты – основные тренды 2019 года (см.: [Panetta 2018]);

- базы знаний для цифровизации предметных областей в виде семантических сетей (против обычных электронных документов);

- интеллектуальные системы, обеспечивающие поддержку принятия решений и сами принимающие решения по ситуации;

- киберфизические системы на основе «цифровых двойников» людей и вещей;

- цифровые платформы и открытые эко-системы умных сервисов;

- интеллект «здорового смысла» и Интернет агентов людей, вещей, документов, энергии («всего») и некоторые другие.

Беспилотные автомобили, программные агенты, цифровизация предметных областей не в виде электронных документов, а в виде семантических графов, сетей – это то, что сейчас является предметом активного обсуждения. Много внимания уделяется развитию интеллектуальных систем, обеспечивающих поддержку решений, принимающих решения в некоторых ситуациях, как, скажем, в случае с беспилотными автомобилями, которые, несмотря на то, что находятся в стадии апробации, уже вызывают большую волну протеста. Это и умные сервисы, интеллект здорового смысла. Конечно, ИИ прекрасен, он позволяет решать задачи логистики, оптимизировать определенные финансовые операции, делать многие другие вещи, но он иногда и не делает того, что легко делает даже ребенок. Известен тест, когда человек говорит: «Я бросаю в хворост спичку». ИИ, глубоко обученная нейронная сеть отвечает алогично вместо того, чтобы ответить, что появляется огонь. Быть может, проблема здорового смысла, который присущ всякому разумному человеку, но отсутствует

в системах ИИ, и есть та основная проблема, которой нужно заниматься сейчас, чтобы ИИ стал союзником во всех действиях, производимых человеком.

О том, каким могло бы быть будущее общество, говорят очень много. Следует обратить внимание на распространенную в Японии концепцию общества 5.0 [Уэмура 2017; Salgues 2018] и работы профессора Агеева [Агеев 2021], возглавляющего Институт экономических стратегий РАН. Они описывают ключевые параметры общества, которое должно возникнуть после информационного общества. Выделяется шесть признаков общества 5.0: равенство цифрового и реального мира, возможность создания своего комбинированного мира для каждого члена общества, снижение зависимости человека от человека, превалирование цифровых коллабораций над реальными, уменьшение весовой доли человека в структуре себестоимости при производстве материальных благ при увеличении аналогичной доли в создании объектов интеллектуальной собственности, существенное возрастание количества компетенций у каждого отдельного члена общества при сокращении цикла жизни каждой компетенции в целом. К ключевым параметрам также относят пять вызовов для общества 5.0: законодательные барьеры, бюрократическая инертность и сопротивление, технологическая отсталость (неготовность), недостаток квалифицированных кадров, неприятие обществом перемен; четыре слагаемых для общества 5.0: «умное» законодательство, «умная» бюрократия, «умные» технологии, «умное» общество; три результата построения общества 5.0: улучшение качества жизни членов общества, увеличение продолжительности жизни членов общества, повышение конкурентоспособности и устойчивости общества в целом.

Это общество, которое может показаться идеализированным. Важно, с одной стороны, компетенции каждого члена общества возрастают, но, с другой стороны, они очень быстро устаревают. О чем это говорит? О том, что человек должен постоянно совершенствоваться: если раньше мы, окончив университет, получали образование на всю жизнь, то сейчас один из самых важных компонентов нового цифрового уклада общества – непрерывное образование, или «образование через всю жизнь». Можно полагать, что общество, которое возникнет после информационного, будет суперинтеллектуальным, обществом творцов, акторов, т.е. людей, которые активно действуют и ведут за собой других. Если сейчас автоматизация касается в основном киберфизических систем

управления, аддитивных и других технологических методов производства, то благодаря ИИ эти цифровые технологии позволят в будущем человеку лучше раскрываться, самореализовываться, повышать продуктивность и эффективность собственной творческой деятельности.

Иными словами, концепция общества 5.0 – это взаимодействие цифровых технологий и человека с целью его полного личностного раскрытия и самореализации. К основным характерным чертам парадигмы общества 5.0 относят:

– изучение процессов принятия решений активными личностями – акторами, способными к творческому познанию и созиданию;

– развитие систем ИИ на основе поддержки деятельности акторов, раскрытие талантов и полноценное использование знаний и умений людей;

– коммуникация – как движущая сила прогресса – управляется потребностями и возможностями актора и обеспечивается средствами ИИ;

– развитие моделей и методов выявления и разрешения конфликтов на основе систем ИИ для достижения консенсуса участников («баланса интересов»).

В концепции общества 5.0 в центре внимания находится человек как личность и основной источник производимых благ. При этом человек не занят непосредственным производством материальных благ, но создает новые идеи и таким образом является движущей силой прогресса.

### **Заключение**

Наиболее существенные опасения технофобии связаны с тем, что в результате НТП исчезают рабочие места, а личность растворяется в бездушной машинерии. Однако мы видели в истории, видим это и сейчас, что техническое развитие создает новые рабочие места, а высвобожденные ресурсы личного времени человека направляются на освоение новых сред жизнедеятельности, новых компетенций, создают новые возможности. Существенной проблемой общественной жизни, обостряющейся вследствие технического развития, является запаздывание социальной мысли на фоне научно-технической, отсутствие широкой дискуссии по вопросам общественного развития, в целом технико-гуманитарный дисбаланс. Обсуждение в контексте НТР концепции общества 5.0, или обще-

ства творцов, в социо-гуманитарных сообществах и философских дискуссиях, способно не только улучшить общее понимание этой проблемы, но и существенно приблизить нас к ее решению.

*ЦИТИРУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА*

Агеев 2021 – *Агеев А.И.* Ойкумена искусственного // Экономические стратегии. 2021. Т. 3. № 4 (178). С. 1–5.

Арнольд 1957 – *Арнольд В.И.* О функции трех переменных // Доклады Академии наук СССР. 1957. Т. 114. № 4. С. 679–681.

Арнольд 2018 – *Арнольд В.И.* Экспериментальная математика. – М.: МЦНМО, 2018.

Головастиков, Дорожкин, Сойфер 2021 – *Головастиков Н.В., Дорожкин П.С., Сойфер В.А.* Интеллектуальные технические системы на основе фотоники // Онтология проектирования. 2021. Т. 11. № 4. С. 422–436.

Дессауэр 2017 – *Дессауэр Ф.* Спор о технике. – Самара: Изд-во Самарской гуманитарной академии, 2017.

Дубровский 1994 – *Дубровский Д.И.* Взаимозависимость знания и незнания // *Дубровский Д.И.* Обман: философско-психологический анализ. – М.: РЭИ, 1994. С. 85–98.

Колмогоров 1957 – *Колмогоров А.Н.* О представлении непрерывных функций нескольких переменных в виде суперпозиций непрерывных функций одного переменного и сложения // Доклады Академии наук СССР. 1957. Т. 114. № 5. С. 953–956.

Кондратьев 2020 – *Кондратьев Н.Д.* Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. – М.: Академический проект, 2020.

Лем 2004 – *Лем С.* Сумма технологий. – М.: АСТ, 2004.

Назаретян 2015 – *Назаретян А.П.* Нелинейное будущее. Мегаистория, синергетика, культурная антропология и психология в глобальном прогнозировании. – М.: Аргмак-Медиа, 2015.

Рополь 1989 – *Рополь Г.* Является ли техника философской проблемой? // Философия техники в ФРГ / сост. и пер. с нем. и англ. Ц.Г. Арзаканяна, В.Г. Горохова. – М.: Прогресс, 1989. С. 191–202.

Сойфер 2021 – *Сойфер В.А.* Human factor // Онтология проектирования. 2021. Т. 11. № 1. С. 8–19.

Тегмарк 2019 – *Тегмарк М.* Жизнь 3.0. Быть человеком в эпоху ИИ. – М.: АСТ, CORPUS, 2019.

Уэмура 2017 – *Уэмура Н.* Общество 5.0: взгляд Mitsubishi Electric // Экономические стратегии. 2017. № 4. С. 122–131.

Энгельмейер 2010 – *Энгельмейер П.К.* Теория творчества. – М.: Либроком, 2010.

Butz 2021 – *Butz M.V.* Towards Strong AI // *Künstliche Intelligenz*. 2021. Vol. 35. P. 91–101.

Cybenko 1989 – *Cybenko G.* Approximation by Superpositions of a Sigmoidal Function // *Mathematics of Control, Signals, and Systems*. 1989. Vol. 2. No. 4. P. 303–314.

Davies et al. 2021 – *Davies A., Veličković P., Buesing L., Blackwell S., Zheng D., Tomašev N., Tanburn R., Battaglia P., Blundell C., Juhasz A., Lackenby M., Williamson G., Hassabis D., Kohli P.* Advancing Mathematics by Guiding Human Intuition with AI // *Nature*. 2021. Vol. 600. No. 7887. P. 70–74.

D’Espagnat 1989 – *D’Espagnat B.* Reality and the Physicist: Knowledge, Duration and the Quantum World. – Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1989.

Dessauer 1948 – *Dessauer F.* Mensch und Kosmos. – Olten: Otto Walter Verlag, 1948.

Eyth 1924 – *Eyth M.* Lebendige Kraefte. Sieben Vortraege aus dem Gebiete der Technik. – Berlin: Springer, 1924.

Farb, Wolfson 2019 – *Farb B., Wolfson J.* Resolvent Degree, Hilbert’s 13<sup>th</sup> Problem and Geometry // *L’Enseignement Mathématique*. 2019. Vol. 65. No. 3–4. P. 303–376.

Hilbert 1902 – *Hilbert D.* Mathematical Problems // *Bulletin of the American Mathematical Society*. 1902. Vol. 8. P. 461–462.

Krizhevsky, Sutskever, Hinton 2012 – *Krizhevsky A., Sutskever I., Hinton G.* ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks // *Advances in Neural Information Processing Systems*. 2012. Vol. 25. No. 2. P. 1097–1105.

LeCun et al. 1998 – *LeCun Y., Bottou L., Bengio Y., Haffner P.* Gradient-Based Learning Applied to Document Recognition // *Proceedings of the IEEE*. 1998. Vol. 86. No. 11. P. 2278–2324.

McCarthy et al. 2006 – *McCarthy J., Minsky M.L., Rochester N., Shannon C.E.* A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, August 31, 1955 // *AI Magazine*. 2006. Vol. 27. No. 4. P. 12–14.

Nesterov 2021 – *Nesterov A.Y.* Clarification of the Concept of Progress Through the Semiotics of Technology // *Knowledge in the Information Society (Lecture Notes in Networks and Systems. Vol. 184)* / ed. by D. Bylieva, A. Nordmann, O. Shipunova, V. Volkova. – Cham: Springer, 2021. P. 3–11.

Panetta 2018 – *Panetta K.* Gartner Top 10 Strategic Technology Trends for 2019 // *Gartner*. 2018. October 15. – URL: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2019>

Popper 1972 – *Popper K.R.* Objective Knowledge: An Evolutionary Approach. – Oxford, UK: Oxford University Press, 1972.

Salgues 2018 – *Salgues B.* Society 5.0: Industry of the Future, Technologies, Methods and Tools. – Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2018.

Schwab 2017 – *Schwab K.* The Fourth Industrial Revolution. – New York: Penguin Random House, 2017.

Stephenson 1992 – *Stephenson N.* Snow Crash. – New York: Bantam Spectra, 1992.

Wisotzki et al. 2018 – *Wisotzki L., Bacon R., Brinchmann J., Cantalupo S., Richter P., Schaye J., Schmidt K.B., Urrutia T., Weilbacher P.M., Akhlaghi M., Bouché N.* Nearly All the Sky is Covered by Lyman- $\alpha$  Emission Around High-Redshift Galaxies // *Nature*. 2018. Vol. 562. No. 7726. P. 229–232.

Zhu et al. 2020 – *Zhu Y., Gao T., Fan L., Huang S., Edmonds M., Liu H., Gao F., Zhang C., Qi S., Wu Y.N., Tenenbaum J.B., Zhu S.C.* Dark, Beyond

Deep: a Paradigm Shift to Cognitive AI with Humanlike Common Sense // Engineering. 2020. Vol. 6. No. 3. P. 310–345.

Zuckerberg 2021 – Zuckerberg M. Mark Zuckerberg on Why Facebook is Rebranding to Meta // The Verge. 2021. October 28. – URL: <https://www.theverge.com/22749919/mark-zuckerberg-facebook-meta-company-rebrand>

#### REFERENCES

Ageev A.I. (2021) The Ecumene of Artificial. *Economicheskije strategii*. Vol. 3, no. 4, pp. 1–5 (in Russian).

Arnold V.I. (1957) On Functions of Three Variables. *Doklady Akademii Nauk SSSR*. Vol. 114, no. 4, pp. 679–681 (in Russian).

Arnold V.I. (2018) *Experimental Mathematics*. Moscow: Moscow Center for Continuous Mathematical Education (in Russian).

Butz M.V. (2021) Towards Strong AI. *Künstliche Intelligenz*. Vol. 35, pp. 91–101.

Cybenko G. (1989) Approximation by Superpositions of a Sigmoidal Function. *Mathematics of Control, Signals, and Systems*. Vol. 2, no. 4, pp. 303–314.

Davies A., Veličković P., Buesing L., Blackwell S., Zheng D., Tomašev N., Tanburn R., Battaglia P., Blundell C., Juhasz A., Lackenby M., Williamson G., Hassabis D. & Kohli P. (2021) Advancing Mathematics by Guiding Human Intuition with AI. *Nature*. Vol. 600, no. 7887, pp. 70–74.

D’Espagnat B. (1989) *Reality and the Physicist: Knowledge, Duration and the Quantum World*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Dessauer F. (1948) *Mensch und Kosmos*. Olten: Otto Walter Verlag (in German).

Dessauer F. (1956) *Streit um die Technik*. Frankfurt am Main: Joseph Knecht (Russian translation: Samara: Samara Academy of Humanities, 2017).

Dubrovsky D.I. (1994) Interdependence of Knowledge and Ignorance. In: Dubrovsky D.I. *Deception: Philosophical and Psychological Analysis* (pp. 85–98). Moscow: REY (in Russian).

Engelmeyer P.K. (2010) *Theory of Creativity*. Moscow: Librokom (in Russian).

Eyth M. (1924) *Lebendige Kraefte. Sieben Vortraege aus dem Gebiete der Technik*. Berlin: Springer.

Golovastikov N.V., Dorozhkin S.P., & Soifer V.A. (2021) Intelligent Systems Based on Photonics. *Ontologiya proyektirovaniya*. Vol. 11, no. 4, pp. 422–436 (in Russian).

Farb B. & Wolfson J. (2019) Resolvent Degree, Hilbert’s 13<sup>th</sup> Problem and Geometry. *L’Enseignement Mathématique*. Vol. 65, no. 3–4, pp. 303–376.

Hilbert D. (1902) Mathematical Problems. *Bulletin of the American Mathematical Society*. Vol. 8, pp. 461–462.

Kolmogorov A.N. (1957) On the Representation of Continuous Functions of Many Variables by Superpositions of Continuous Functions of One Variable and Addition. *Doklady Akademii Nauk SSSR*. Vol. 114, no. 5, pp. 953–956.

Kondratiev N.D. (2020) *Big Cycles of Business and the Theory of Foresight: Selected Works*. Moscow: Akademicheskij projekt (in Russian).

Krizhevsky A., Sutskever I., & Hinton G. (2012) ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks. *Advances in Neural Information Processing Systems*. Vol. 25, no. 2, pp. 1097–1105.

LeCun Y., Bottou L., Bengio Y., & Haffner P. (1998) Gradient-Based Learning Applied to Document Recognition. *Proceedings of the IEEE*. Vol. 86, no. 11, pp. 2278–2324.

Lem S. (2004) *Summa Technologiae*. Moscow: AST (Russian translation).

McCarthy J., Minsky M.L., Rochester N., & Shannon C.E. (2006) A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, August 31, 1955. *AI Magazine*. Vol. 27, no. 4, pp. 12–14.

Nazaretyan A.P. (2015) *Nonlinear Future. Megahistory, Synergetics, Cultural Anthropology and Psychology in Global Forecasting*. Moscow: Argamak-Media (in Russian).

Nesterov A.Y. (2021) Clarification of the Concept of Progress Through the Semiotics of Technology. In: Bylieva D., Nordmann A., Shipunova O., & Volkova V. (Eds.) *Knowledge in the Information Society* (pp. 3–11). Cham: Springer.

Panetta K. (2018) Gartner Top 10 Strategic Technology Trends for 2019. *Gartner*. Retrieved from <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2019>

Popper K.R. (1972) *Objective Knowledge: An Evolutionary Approach*. Oxford, UK: Oxford University Press.

Ropohl G. (1989) Is Technology a Philosophical Problem? In: Arzakanian Ts.G. & Gorokhov V.G. (Comps.) *Philosophy of Technology in Germany* (pp. 191–202). Moscow: Progress (Russian translation).

Salgues B. (2018) *Society 5.0: Industry of the Future, Technologies, Methods and Tools*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

Schwab K. (2017) *The Fourth Industrial Revolutio*. New York: Penguin Random House.

Soifer V.A. (2021) Human Factor. *Ontologiya proyektirovaniya*. Vol. 11, no. 1, pp. 8–19 (in Russian).

Stephenson N. (1992) *Snow Crash*. New York: Bantam Spectra.

Tegmark M. (2017) *Life 3.0: Being Human in the Age of Artificial Intelligence*. New York: Knopf (Russian translation: Moscow: AST, CORPUS, 2019).

Uemura N. (2017) Society 5.0: A Vision of Mitsubishi Electric. *Ekonomicheskie strategii*. No. 4, pp. 122–131.

Wisotzki L., Bacon R., Brinchmann J., Cantalupo S., Richter P., Schaye J., Schmidt K.B., Urrutia T., Weilbacher P.M., Akhlaghi M., & Bouché N. (2018) Nearly All the Sky is Covered by Lyman- $\alpha$  Emission Around High-Redshift Galaxies. *Nature*. Vol. 562, no. 7726, pp. 229–232.

Zhu Y., Gao T., Fan L., Huang S., Edmonds M., Liu H., Gao F., Zhang C., Qi S., Wu Y.N., Tenenbaum J.B., & Zhu S.C. (2020) Dark, Beyond Deep: a Paradigm Shift to Cognitive AI with Humanlike Common Sense. *Engineering*. Vol. 6, no. 3, pp. 310–345.

Zuckerberg M. (2021) Mark Zuckerberg on Why Facebook is Rebranding to Meta. *The Verge*. Retrieved from <https://www.theverge.com/22749919/mark-zuckerberg-facebook-meta-company-rebrand>