

УДК 13

DOI: 10.26795/2307-1281-2023-11-2-13

## КОЛЛЕКТИВНЫЙ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

*Д. С. Быльева<sup>1</sup>**<sup>1</sup>Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация*

### АННОТАЦИЯ

**Введение.** Современные технологии позволяют воплотиться концепции коллективного интеллекта, которая ранее существовала скорее метафорически. Целью данной работы является анализ активного использования коллективного и искусственного интеллекта в современном мире и возможностей их взаимодействия.

**Материалы и методы.** В работе проанализированы основные тенденции, существующие сегодня в области развития коллективного и искусственного интеллекта, представлен феноменологический анализ отдельных примеров. На основании исторического и диалектического методов выявлены основные варианты проявления коллективного интеллекта через технологии и роль искусственного интеллекта при взаимодействии с коллективным интеллектом.

**Результаты исследования.** В широком понимании коллективный интеллект подразумевает все накопленные человечеством результаты интеллектуального труда, в узком – способность к интеллектуальному сотрудничеству многих людей посредством цифровых технологий, позволяя совместными усилиями накапливать базы данных, собирать информацию о проблемах, решать научные и социальные вопросы (гражданская наука, краудсорсинг, гражданское участие, электронное правительство и т.п.). Развитие технологии искусственного интеллекта сегодня опирается на результаты коллективной интеллектуальной деятельности: он обучается на созданных человечеством интеллектуальных продуктах, многие системы совершенствуются при непосредственном взаимодействии с людьми или используют данные датчиков или социальных сетей, на основании которых искусственный интеллект может составить картину стихийных бедствий или прогнозировать преступления.

**Обсуждение и заключения.** В одном случае коллективные интеллектуальные усилия служат данными для систем искусственного интеллекта, вырабатывающих решения, в другом – граждане играют активную роль, а технологические решения могут способствовать оптимизации принятия решений. Эти два направления, которые можно было бы назвать пассивным и активным коллективным интеллектом, демонстрируют потенциал развития современной инфосферы, оставляя открытым вопрос, будет ли коллективный интеллект служить выразителем воли человечества или ресурсом для технического управления им.

**Ключевые слова:** коллективный интеллект, искусственный интеллект, нейросети, цифровые технологии, философия техники

Для цитирования: Быльева Д. С. Коллективный и искусственный интеллект // Вестник Мининского университета. 2023. Т. 11, № 2. С. 13. DOI: 10.26795/2307-1281-2023-11-2-13.

## COLLECTIVE AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE

*D. S. Bylieva<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Peter the Great St. Petersburg Polytechnical University, St. Petersburg, Russian Federation*

### ABSTRACT

**Introduction.** Modern technologies make it possible to embody the concept of collective intelligence, which previously existed rather metaphorically. The purpose of this work is to analyze the active use of collective and artificial intelligence in the modern world, and the possibilities of their interaction.

**Materials and Methods.** The paper analyzes the main trends that exist today in the development of collective and artificial intelligence, presents a phenomenological analysis of individual examples. Based on the historical and dialectical methods, the main options for the manifestation of collective intelligence through technology, and the role of artificial intelligence in interacting with collective intelligence are identified.

**Results.** In a broad sense, collective intelligence means all the results of intellectual work accumulated by humanity, in a narrow sense, it means the ability of many people to collaborate intellectually through digital technologies, allowing joint efforts to accumulate databases, collect information about problems, solve scientific and social issues (civil science, crowdsourcing, civil participation, e-government, etc.). The development of artificial intelligence (AI) technology today relies on the results of collective intellectual activity: it learns from human-made intellectual products, many systems improve through direct interaction with people, or use data from sensors or social networks, based on which AI can create a picture of natural disasters or predict crime.

**Discussion and Conclusions.** In one case, collective intellectual effort serves as data for decision-making AI systems, in another, citizens play an active role, and technological solutions can help optimize decision making. These two directions, which could be called passive and active collective intelligence, demonstrate the development potential of the modern infosphere, leaving open the question of whether collective intelligence will serve as an expression of the will of mankind or a resource for its technical management.

*Keywords:* collective intelligence, artificial intelligence, neural networks, digital technologies, philosophy of technology, intellect

**For citation:** Bylieva D. S. Collective and artificial intelligence // Vestnik of Minin University. 2023. Vol. 11, no. 2. P. 13. DOI: 10.26795/2307-1281-2023-11-2-13.

### Введение

Современный этап развития общества тесно связан с информацией и знаниями. Интеллектуальная составляющая становится важнейшей в техносфере сегодня.

В постиндустриальном, информационном обществе базовой системой становится взаимодействие «человек-человек», стратегическими ресурсами становятся информация, интеллект, знание, образование, квалификация [6].

Традиционно интеллект не только понимался как исключительная принадлежность человека, но и как сугубо индивидуальное его свойство. Интеллект представлялся особым свойством конкретного человеческого существа – «тем, чего нет ни у животных, ни у предметов, вещей, и, как следствие, интеллект определяли таким образом, чтобы выделить человеческую особенность, специфику того, что у человека есть» [5]. В сочинении «О душе» Аристотель указывает, что неразумно смешивать интеллект с телом. Как свет дает возможность видеть окружающие вещи, так же свет, излучаемый активным интеллектом, превращает возможность познания в действительное состояние [1].

Технологические изменения, трансформирующие общество, оказывают значительное влияние на проявление и понимание интеллекта. Сетевые технологии создали потенциал для совместной интеллектуальной деятельности, новых форм обучения и развития. Рассматриваемая прежде как метафора идея коллективного интеллекта сегодня стала практически реализуемой и воплотилась в реальность. Однако проблема того, каким образом коллективный интеллект реализуется, какие существуют возможности и опасности сегодня, мало освещена в литературе. В то же время понятно, что технологии, потенциально способные к объединению миллиардов людей, являются важным аспектом развития современной цивилизации. Таким образом, целью данной работы является анализ активного использования коллективного и искусственного интеллекта в современном мире и возможностей их взаимодействия.

Английский философ Катерина Малабу пишет о целительной интеграции искусственного и коллективного интеллекта, способных проявляться в том числе в новых формах обучения, таких как дистанционное [22]. Французский философ Пьер Леви предвидел возможности новых образовательных техногенных конфигураций, которые могли бы позволить переопределить само понимание того, что есть коллективный интеллект [18]. Отмечая его работы, К. Малабу пишет, что многие социологи и философы, занимающиеся исследованиями в области дистанционного обучения и веб-классов, считают, что новые образовательные конфигурации позволят переопределить концепцию интеллекта, открыв ее для широкого круга людей, очень разных с точки зрения возраста, национальности, языка, ожиданий, желаний и темпов развития [22, с. 123-124]. Вопросы о будущем образования и в целом коллективного и искусственного интеллектов связаны с также с проблемой технологического господства и детерминирования: может ли существовать всеобщее, без тотальности, распределение коллективного разума между различными областями знаний, не конструируя новые гегемонии и новые центры?» [22, с. 128].

## Обзор литературы

Обсуждение «общего интеллекта» как абстрактного понятия, характеризующего общество, можно найти в публицистике XIX века. Так, в «The London Magazine» 1828 года можно прочитать: «Прошло почти двадцать лет с тех пор, как первый толчок общему интеллекту этой страны был дан введением новой механической системы обучения чтению и письму более дешевыми и более эффективными методами, чем те, которые использовались ранее» [25, с. 43]. В науку понятие «всеобщего интеллекта» ввёл Карл Маркс во «Фрагменте

о машинах», используя термин «General Intellect». К. Маркс представляет технологическую организацию как воплощенный общий интеллект. В машине, понимаемой как технология оптимизации труда рабочих, проявлялась коллективность человеческого разума. Как писал К. Маркс, машины – это «созданные человеческой рукой органы человеческого мозга, овеществленная сила знания. Развитие основного капитала является показателем того, до какой степени всеобщее общественное знание превратилось в непосредственную производительную силу, и отсюда – показателем того, до какой степени условия самого общественного жизненного процесса подчинены контролю всеобщего интеллекта» [7]. Таким образом, технологии осмысливались как воплощение объединённого интеллекта людей. Тайла Пикки определяет место общего интеллекта на пересечение понятий «техника» и «информация» [26].

Однако впоследствии большинство исследователей скорее склонны были видеть во всеобщем интеллекте нечто более связанное с людьми, чем с технологиями – выходящее за компетенции конкретного индивида, накопленное знание, коммуникативное взаимодействие, кооперацию, способность к координированным действиям [4, 28]. Паоло Вирно помимо «всеобщего интеллекта» в оригинале также использует термин «публичный интеллект» («public intellect» [34, с. 41]), указывая, что, если последний не станет «гереблик» – республикой, публичной сферой, «он начинает безрассудно множить формы подчинения» [4, с. 37].

Б. Б. Славин видит развитие концепции коллективного интеллекта в трудах Э. Дюркгейма о солидарности, В. И. Вернадского о ноосфере, а также лекциях Г. Уэллса «Всемирный мозг» [8], где фантаст, в частности, отмечал: «Идеи объединения человечества зависят, в конечном счете, от возможности реализации единой умственной работы» [37].

Цифровые технологии сделали рассуждения об объединении интеллекта человечества более предметными. Уже для многих прародителей Интернета он мыслился как новая ступень развития интеллекта человечества, базирующегося на разуме людей и технологиях. Так, Дуглас Энгельбарт (изобретатель графического пользовательского интерфейса, гипертекста, групповых онлайн-конференции и компьютерной мыши) в 1963 году представлял цель цифровых систем: «Главная задача состоит в том, чтобы повысить коллективный IQ организаций и общества» [13].

Осуществление на практике сетевого взаимодействия, демонстрирующего возможность небывалого прежде интеллектуального объединения, вдохновляло на дальнейшее осмысление потенциала техногенного союза интеллектов. Британский философ Ник Лэнд указывает на движение «коллективного разума в эффективные децентрализованные коммуникативные сети» [33]. Гваттари в 1992 году писал о необходимости «нового планетарного сознания» и нового союза с машинами. Это новое планетарное сознание описывается как «механосфера, окружающая нашу биосферу», «абстрактный машинный расцвет, исследующий будущее человечества» [14, с. 267-268].

В широком понимании коллективный интеллект подразумевает все накопленные человечеством результаты интеллектуального труда, делающие возможным существование современной цивилизации. Однако в узком смысле сегодня под коллективным интеллектом чаще всего подразумевают способность к сотрудничеству многих людей для достижения целей в интеллектуальной деятельности посредством цифровых технологий. Технологии сделали возможным непосредственное объединение деятельности огромного количества людей. Однако столь непосредственное переплетение коллективного интеллекта и технологий

провоцирует на размышление о перспективах такого объединения как в оптимистичном, так и в пессимистичном ключе. Пьер Леви, в 1990-е предсказавший становление Интернета как основного средства коммуникации, сегодня предсказывает, что цифровая память сможет поддерживать новый вид крупномасштабного коллективного разума. Секрет будущего человеческого общества, по П. Леви, заключается в способности манипулировать коллективным сознанием, которое «колеблется» в миллионах каналов киберпространства [19, с. 67] – «тогда не будет ни Востока, ни Запада, тогда человечество пробудит свой разум в масштабе коллективного сознания» [19, с. 153]. Коллективный алгоритмический разум сможет предсказать или спрогнозировать будущее. П. Леви видит здесь возможность человечества познать себя: «В киберпространстве коллективное бессознательное становится сознательным, то есть соединяется с самим собой, взаимосвязывается, дефрагментируется и разворачивается в интегрированном свете виртуального мира» [19, с. 175]. С другой стороны, французский философ Бернард Стиглер утверждает, что цифровые технологии способствуют изъятию человека из «глобальной мнмотехнической системы» – коллективное алгоритмическое бессознательное распадается, разъединяется, фрагментируется, способствуя пролетаризации, деноэтизации (десенсбилизации) и растущей угрозе распространения глупости по всей планете [32]. Японский ученый Джофф П. Н. Брэдли, используя метафору ментальной экологии, пишет о ядовитом, одурманенном «коллективном алгоритмическом бессознательном», способствующем распространению ментального загрязнения [11]. Более того, Ю. Н. Харари видит опасность полной потери индивидуальности в коллективной интеллектуальной системе: «Вера в индивидуализм рухнет и полномочия перейдут от отдельных личностей к сетевым алгоритмам. Люди больше не будут автономными единицами, устраивающими свою жизнь в соответствии со своими желаниями, а привыкнут воспринимать себя как совокупность биохимических механизмов, которые находятся под постоянным наблюдением и контролем сети алгоритмов» [9, с. 286].

В то же время сегодня технологии не только играют интегрирующую роль для коллективного интеллекта, но и сами обладают интеллектуальной силой. В связи с этим существуют разные термины для описания существующих вариантов интеллекта в техносфере. Искусственный интеллект (ИИ) может пониматься как техническая система, способная к выполнению операций, традиционно ассоциирующихся только с разумной деятельностью человека. Искусственный интеллект сегодня становится способен к выполнению неформализованных задач, в том числе с помощью самообучения. Различные уровни объединения активности коллективного и искусственного интеллектов в литературе носят названия кооперативный, гибридный, симбиотический интеллект [40] и др. При этом понятие общего (искусственного) интеллекта закрепились за идеей создания ИИ, способного к выполнению широкого круга задач и, по опасениям некоторых ученых, способного намного превзойти интеллект человеческий. А совокупный общественный интеллект чаще всего связывается с понятием ноосферы. В. И. Вернадский считал необходимым рассматривать интеллектуальную деятельность человечества в целом как общественный труд, способствующий преобразованию биосферы в ноосферу [2, 3].

## Материалы и методы

Структурные и динамические измерения сетевых технологий связаны с эпистемологическими и онтологическими факторами, которые являются основными

модусами сложности. В работе проанализированы основные тенденции, существующие сегодня в области развития коллективного и искусственного интеллекта. Представлен феноменологический анализ отдельных примеров, связанных с технологиями, способствующими интеллектуальной интеграции. На основании исторического и диалектического методов выявлены основные варианты проявления коллективного интеллекта через технологические решения, а также роль искусственного интеллекта при взаимодействии с коллективным интеллектом.

### **Результаты исследования**

Цифровые технологии сегодня объединяют более 5 миллиардов человек на планете. Современные технические решения, объединившие людей и техногенные объекты в единую информационную сеть, позволили действовать двум видам интеллекта помимо индивидуального – коллективному и искусственному. Эти два вида интеллекта базируются на знаковой системе сети, позволяющей накапливать и передавать информацию.

Эпоха Web 2.0, позволившая пользователям легко становиться авторами сетевого контента, положила начало проявлению в сети коллективного разума. Коллективный интеллект может проявляться в совместном решении задач. Сегодня существует множество цифровых социальных технологий, позволяющих совместными усилиями накапливать базы данных, собирать информацию о проблемах, решать научные и социальные вопросы и т.п. Наиболее простым проявлением коллективной сетевой деятельности являются разнообразные флешмобы с определенным тегом, направленные на высказывание по теме или совершение действий. Результатом коллективного интеллекта является Википедия, разнообразные базы отзывов, ответов на вопросы, совместных пользовательских карт и т.п. Проекты гражданской науки позволяют собрать или расшифровать колоссальные базы данных, например, создать карту миграции птиц или определённых объектов на космических изображениях. Также все в большей степени используются механизмы электронного участия граждан.

Как отмечают Р. Де Неввиль и С. Д. Баум, наиболее эффективными коллективные действия оказываются в тех случаях, когда сообщества географически ограничены, когда актерам ясно, как их деятельность напрямую влияет на их коллективные интересы, когда выгоды от коллективных действий в основном достаются населению, когда действующие лица имеют общую культуру и институты и когда у действующих лиц есть возможность учиться на собственном опыте [24]. Б. Б. Савин указывает, что добровольное выполнение интеллектуальных задач приводит к неравномерности загрузки в коммуникациях участников, и краудсорсинговые платформы в части организации интеллектуальной деятельности подчас проигрывают корпоративным информационным системам, которые добиваются эффективности в совместной работе путем использования бизнес-процессов [8]. Мотивация для участия в совместных интеллектуальных проектах является одним из серьезных вызовов, который требует специфического решения для разных вариантов степени сложности задач, длительности необходимого участия, требуемого обучения и т.п.

Хотя цифровые технологии значительно способствуют тому, что происходящее в мире воспринимается как близкое, тем не менее наиболее перспективным к развитию в ближайшее время является сотрудничество коллективного и искусственного интеллекта в определенных географических зонах или для групп людей, объединенных общими интересами. Одним из примеров применения ИИ в отношении масс людей являются так называемые смартсити.

Подразумевается, что совокупность данных, поступающих с датчиков и приборов, а также от людей, позволит ИИ принимать решения по оптимизации разных аспектов жизни города.

Кроме этого, искусственный интеллект может взаимодействовать с коллективным, создавая определенную среду в ответ на поведение и запросы людей. В наиболее простом варианте речь может идти о массовой индивидуализации информационного контента, когда на основании информации о выборах массы людей, пользователю рекомендуется или демонстрируются контент и товары, нравящиеся людям со схожим поведением. Более сложной реализацией является так называемый окружающий интеллект (Ambient intelligence). Высокая насыщенность среды цифровыми устройствами подразумевает возможность считывать происходящее и реагировать на человека и его действия. Окружающий интеллект позволит людям «взаимодействовать с городом посредством беспрепятственного опыта, а не взаимодействия с разрозненным набором отдельных компонентов и дискретных процессов» [15].

В то же время расширяется применение цифровых технологий для «участия граждан», что подразумевает расширение возможностей граждан и организаций гражданского общества влиять на принятие решений [23] и является частью процесса перехода к «умному» управлению [16]. Исследователи Малазийских «умных городов» утверждают, что совместное управление является неотъемлемой частью смарсита [20]. В последние годы появляется все больше платформ, целью которых служит гражданское участие, тем не менее участие граждан не возрастает [12].

ИИ справляется с обработкой разных сообщений и жалоб, однако может ли он быть частью процесса принятия сложных общественно значимых решений? Примером технологической оптимизации при обсуждении сложных вопросов является искусственный роевой интеллект, то есть искусственный интеллект, позволяющий согласовывать поведение множество независимых объектов, будь то технические агенты или люди. В данном случае оптимизация строится по принципу децентрализованной самоорганизующейся системы. Рой интегрирует полученный поток информации в качественное решение без централизованного контроля. Важным свойством системы должна быть возможность наблюдать изменения и реагировать на них в режиме реального времени, тем самым создавая обратную связь на происходящее в группе. Л. Розенберг описывает онлайн-платформу UNU, которая позволяет сетевым пользователям собираться в рой в режиме реального времени и решать проблемы организуемым роевым искусственным интеллектом. Созданная по образцу биологических роев, технология позволяет большим группам людей работать вместе в режиме реального времени онлайн, создавая единую динамическую систему, которая может быстро отвечать на вопросы и принимать решения. Интерфейс представляет собой воздействие на модель шайбы. Располагая свой магнит относительно шайбы, каждый пользователь может передать свое личное мнение не дискретно, а в виде уникального вектора силы, который будет приложен к шайбе. В результате воздействия шайба перемещается к тому или иному ответу [29]. Роевая система хорошо показывает себя при принятии решений в малых группах специалистов: медиков, пилотов [10], финансистов [30]. Однако процесс затрудняется, когда доминирующее большинство поддерживает точку зрения против компетентного меньшинства, даже если их средняя уверенность низкая. Находясь в большинстве, сомневающиеся не имеют причин испытывать сомнения и колебаться. Чтобы решить эту проблему, был разработан метод гиперроя, в котором каждый участник подвергается воздействию только случайного подмножества других членов, что приводит к более разнообразному поведению. Это

достигается путем разделения всех участвующих в принятии решений на ряд перекрывающихся подгрупп, так что каждый участник подвергается воздействию только изменяющихся настроений своей подгруппы. А поскольку подгруппы определяются с перекрывающимся членством, взаимодействия быстро распространяются на всех. Таким образом, гиперрой представляет собой замкнутую систему, которая может сходиться к единому решению, но делает это с большим разнообразием поведения, чем традиционные рои [38].

Огромные массивы информации, существующие в цифровом виде, вместе с развитием нейросетевых технологий, обучающихся на основе массивов данных, позволили появиться современному варианту ИИ, способному генерировать тексты и изображения, прогнозировать ураганы или преступления и т.п. В целом развитие ИИ зависит от коллективного разума в разных аспектах. Помимо обучения на созданных человечеством знаковых системах, многие системы ИИ совершенствуются при непосредственном взаимодействии с человеком. Бета-тестирование таких нейросетей, как ChatGPT, способной к генерации осмысленных текстов, и Midjourney, генерирующей арты по текстовому описанию, в 2022 году привлекло к взаимодействию с ИИ миллионы пользователей. Более продвинутые пользователи принимают участие в развитии и дополнении открытого кода ИИ. Таким путем, например, развивается конкурент Midjourney – Stable Diffusion.

В общем, как видим, ИИ также базируется на коллективной информации, однако в данном случае вместо инициативной деятельности отдельных лиц, желающих принимать участие в проекте, технология, основываясь на существующих данных, созданных людьми или автоматически фиксируемых датчиками и приборами, самостоятельно осуществляет «интеллектуальную деятельность». Принципиальным отличием здесь является так называемый «черный ящик», так как во многих случаях неизвестно, чем именно руководствуется ИИ при принятии решений.

Простым примером деятельности коллективного, искусственного или коллективного плюс искусственного интеллекта в интернете является борьба с фейковыми новостями.

– Работа коллективного интеллекта подразумевает здесь возможность тем или иным способом отметить сообщение, представляющее собой, по мнению пользователя, нежелательный контент. При достижении порогового значения жалоб пользователей контент удаляется.

– ИИ может базировать решение о том, что та или иная информация является ложной, на разных основаниях. Используется контент и лингвистический анализ, информация об авторе, метаданные, медиаконтент и разнообразные сочетания информации. В частности, К. Шу и соавторы предлагают использовать для выявления фейков вербальное и невербальное содержание, социально-коммуникативный контекст и пространственно-временную информацию [31].

– Сочетание коллективного и искусственного интеллекта наблюдается в случае, когда решение ИИ базируется на реакции пользователей сети. Например, высокую точность выявления ложных новостей в Твиттере демонстрируют модели ИИ, базирующие свои решения на реакции пользователей. Быстрое распространение сообщения, сопровождающееся комментариями о его ложности или по крайней мере сомнением в его истинности, является признаком, обеспечивающим высокую степень достоверности при выявлении фейков [17, 21].

На практике чаще всего помимо коллективного и/или искусственного интеллекта используется также индивидуальный интеллект модераторов и экспертов, которые принимают

решение, что, однако, означает значительное замедление работы системы и является «узким местом», препятствующим быстрой и эффективной модерации, которая необходима для предотвращения возможных вредных последствий распространения фейковых новостей.

По такому же принципу строится система ИИ, собирающая данные из социальных сетей в период стихийных бедствий и составляющая карту на основании отслеживания вербальных и визуальных данных с геолокацией, позволяющей в режиме реального времени отслеживать происходящее. Исследования показывают, что сообщения в социальных сетях могут быть важным источником информации о происходящем. Существуют кейсы исследования с помощью твиттер-сообщений таких бедствий, как наводнения, землетрясения, ураганы, торнадо, цунами, лесные пожары, вулканические опасности, засухи и т.п. [27].

Еще более впечатляющей является деятельность ИИ по предотвращению совершения правонарушений, в частности на основании отслеживания сообщений с геолокацией [36]. Гербер и его соавторы первыми исследовали потенциал социальных сетей для прогнозирования места и времени совершения преступлений [35]. Уильямс и соавторы показывают, что количество постов о беспорядках можно использовать в качестве эффективного измерения для иллюстрации уровня преступности на основе «теории разбитых окон» [39].

В то же время взаимосвязь коллективного и искусственного интеллекта важна не только для решения текущих задач, но и при осмыслении будущего ИИ, если он превзойдет человеческий. Так, например, Е. Юдовский предполагает, что целью ИИ должно стать следование «согласованной экстраполированной воле человечества» [41]. Хотя концепция вызывает массу вопросов, но в целом тенденции развития цифровизации и нейросетевых технологий показывают, что во в жизни общества ИИ будет играть все более важную роль. В западных странах более или менее открыто чиновники и профессионалы в своих действиях, влияющих на жизни людей, опираются на решения ИИ.

### Обсуждение и заключения

Развитие технологий сегодня имеет двойственное взаимодействие с коллективной интеллектуальной деятельностью людей. С одной стороны, ряд систем ИИ как новой технологии, способной на незапрограммированные заранее решения, обучаются на результатах коллективной интеллектуальной деятельности людей в том или другом ее проявлении: либо в виде собранной и оцифрованной информации, либо текущих собираемых данных. Машина К. Маркса, воплощающая «общий интеллект» в организации трудовой деятельности, получила яркое продолжение в цифровую эпоху, когда ИИ способен извлечь из колоссального объема данных закономерности, необходимые для совершенствования работы технологии. С другой стороны, интеллектуальная деятельность множества людей может быть объединена с помощью цифровых технологий вполне осознано для достижения совместных результатов. Примером этого служат разнообразные проекты сети (гражданской науки, краудсорсинга, гражданского участия, электронного правительства и т.п.). Однако подобные проявления коллективного интеллекта, требующие в том или ином варианте объединения воли множества людей, оказываются достаточно сложны в организации и создании нужной мотивации. При этом использование ИИ (уже как вспомогательной технологии, например, в форме роевого или окружающего интеллекта) при работе коллективного интеллекта оказывается одним из привлекательных вариантов взаимодействия.

Таким образом мы видим, что в одном случае коллективные интеллектуальные усилия служат данными для систем ИИ, вырабатывающих решения, в другом – граждане играют активную роль, а технологические решения могут способствовать оптимизации принятия решений. Эти два направления, которые можно было бы назвать пассивным и активным коллективным интеллектом, демонстрируют потенциал развития современной инфосферы, оставляя открытым вопрос, будет ли коллективный интеллект служить выразителем воли человечества или ресурсом для технического управления им.

#### Список использованных источников

1. Аристотель. О душе. Санкт-Петербург: Питер, 2002. 220 с.
2. Вернадский В. И. О научном мировоззрении // Вопросы философии и психологии. 1902. № 65.
3. Вернадский В. И. О размножении организмов и его значении в строении биосферы (1926 г.). Москва: Изд-во Академии наук СССР, 1960. С. 184-212.
4. Вирно П. Грамматика множества. К анализу форм современной жизни. Москва: Ад Маргинем Пресс, 2015. 141 с.
5. Глуздов Д. В. Философско-антропологические основания взаимодействия искусственного и естественного интеллекта // Вестник Мининского университета. 2022. Т. 10, № 4. С. 15. <https://doi.org/10.26795/2307-1281-2022-10-4-15>.
6. Крокинская О. Образование постиндустриальной эпохи: настройка на индивида и интеллект // Высшее образование в России. 2019. Т. 28, № 7. С. 29-42. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-28-7-29-42>.
7. Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. Том 46. Экономические рукописи 1857–1859 гг. (черновой вариант «Капитала»), 2 часть. Раздел: Развитие основного капитала как показатель развития капиталистического производств. Москва: Издательство политической литературы, 1968. 560 с.
8. Славин Б. Б. Технологии коллективного интеллекта // Проблемы управления. 2016. № 5. С. 2-9. URL: <http://mi.mathnet.ru/pu986> (дата обращения: 12.12.2022).
9. Харари Ю. Н. Homo Deus: краткая история будущего. Москва: Синдбад, 2019. 492 с.
10. Befort K., Baltaxe D., Proffitt C., Durbin D. Artificial Swarm Intelligence Technology Enables Better Subjective Rating Judgment in Pilots Compared to Traditional Data Collection Methods // Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting. 2018. Vol. 62, no. 1. Pp. 2033-2036. <https://doi.org/10.1177/1541931218621459>.
11. Bradley J. P. N. On the Collective Algorithmic Unconscious Postdigital Science and Education // Peters M. A., Jandrić P., Hayes S. (eds) Bioinformational Philosophy and Postdigital Knowledge Ecologies. Postdigital Science and Education. Springer, Cham, 2022. Pp. 59-76. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-95006-4\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-030-95006-4_4).
12. Coelho T. R., Pozzebon M., Cunha M. A. Citizens influencing public policy-making: Resourcing as source of relational power in e-participation platforms // Information Systems Journal. 2022. Vol. 32, no. 2. Pp. 344-376. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/isj.12359>.
13. Engelbart D. C. Conceptual Framework for the Augmentation of Mans Intellect // Vistas in Information Handling. Washington: Spartan Books, 1963. Pp. 1-29. Available at: <http://archive.org/details/Conceptual-Framework-for-Augmentation-of-Mans-Intellect-133183> (accessed: 12.12.2022).
14. Guattari F., Genosko G. The Guattari reader. Oxford, UK: Blackwell Business, 1996.

15. Kirwan C. G., Dobrev S. V. Cities as Convergent Autopoietic Systems Springer Optimization and Its Applications // Pardalos P. M., Rassia S. Th., Tsokas A. (eds) Artificial Intelligence, Machine Learning, and Optimization Tools for Smart Cities. Springer Optimization and Its Applications, vol. 186. Springer, Cham, 2022. Pp. 1-26. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-84459-2\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-84459-2_1).
16. Kopackova H., Komarkova J., Horak O. Enhancing the diffusion of e-participation tools in smart cities // Cities. 2022. Vol. 125. P. 103640. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2022.103640>.
17. Kwon S., Cha M., Jung K. Rumor Detection over Varying Time Windows // PLOS ONE. 2017. Vol. 12, no. 1 (12). P. e0168344. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168344>.
18. Levy P. Collective Intelligence: Mankind's Emerging World in Cyberspace. Basic Books, 1999. 312 p.
19. Lévy P. World philosophie: Le marché, le cyberspace, la conscience. Paris: O. Jacob, 2000.
20. Lim S. B., Yigitcanlar T. Participatory Governance of Smart Cities: Insights from e-Participation of Putrajaya and Petaling Jaya, Malaysia // Smart Cities. 2022. Vol. 5, no. 1. Pp. 71-89. <https://doi.org/10.3390/smartcities5010005>.
21. Ma J. et al. Detecting Rumors from Microblogs with Recurrent Neural Networks // IJCAI International Joint Conference on Artificial Intelligence. California: IJCAI/AAAI Press, 2016. Pp. 3818-3824. Available at: <https://www.ijcai.org/Proceedings/16/Papers/537.pdf> (accessed: 12.12.2023).
22. Malabou C. Morphing Intelligence: From IQ Measurement to Artificial Brains. Columbia University Press, 2019. <https://doi.org/10.7312/mala18736>.
23. Naranjo-Zolotov M. Continuous usage of e-participation: The role of the sense of virtual community // Government Information Quarterly. 2019. Vol. 36, no. 3. Pp. 536-545. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.05.009>.
24. Neufville R. de, Baum S. D. Collective action on artificial intelligence: A primer and review // Technology in Society. 2021. Vol. 66. P. 101649. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101649>.
25. Pasquinelli M. On the origins of Marx's general intellect // Radical Philosophy. 2019. No. 206. Pp. 43-56. Available at: <https://www.radicalphilosophy.com/article/on-the-origins-of-marxs-general-intellect> (accessed: 12.12.2022).
26. Picchi T. The Dream of General Intellect: Simondon between Workerism and Post-Fordism // Philosophy Today. 2019. Vol. 63, no. 3. Pp. 687-703.
27. Pourebrahim N., Sultana S., Edwards J., Gochanour A., Mohanty S. Understanding communication dynamics on Twitter during natural disasters: A case study of Hurricane Sandy // International Journal of Disaster Risk Reduction. 2019. Vol. 37. P. 101176. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2019.101176>.
28. Rauning G. Einige Fragmente über Maschinen // Context XXI. 2006. No. 17. Available at: <http://contextxxi.org/einige-fragmente-uber-maschinen.html> (accessed: 12.12.2022).
29. Rosenberg L. Artificial Swarm Intelligence, a Human-in-the-Loop Approach to A.I. // Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence. 2016. Vol. 30, no. 1. <https://doi.org/10.1609/aaai.v30i1.9833>.
30. Schumann H., Willcox G., Rosenberg L., Pescetelli, N. «Human Swarming» Amplifies Accuracy and ROI when Forecasting Financial Markets // 2019 IEEE International Conference on Humanized Computing and Communication (HCC). Laguna Hills, CA, USA: IEEE, 2019. Pp. 77-82. <https://doi.org/10.1109/HCC46620.2019.00019>.

31. Shu K. Mahudeswaran D., Suhang Wang, S., Lee, D. Liu H. FakeNewsNet: A Data Repository with News Content, Social Context, and Spatiotemporal Information for Studying Fake News on Social Media // Big Data. 2020. Vol. 8, no. 3. Pp. 171-188. <https://doi.org/10.1089/big.2020.0062>.
32. Stiegler B. Nanjing Lectures (2016-2019) / trans D. Ross. London: Open Humanities Press, 2020.
33. Stivale C. J. The two-fold thought of Deleuze and Guattari: Intersections and animations. New York: Guilford Press, 1998.
34. Virno P. A Grammar Of The Multitude. New York: MIT Press, 2004. 114 p.
35. Wang X., Brown D. E., Gerber M. S. Spatio-temporal modeling of criminal incidents using geographic, demographic, and twitter-derived information // 2012 IEEE International Conference on Intelligence and Security Informatics. Washington, DC, USA: IEEE, 2012. Pp. 36-41. <https://doi.org/10.1109/ISI.2012.6284088>.
36. Wang Z., Li Y. Could social media reflect acquisitive crime patterns in London? // Journal of Safety Science and Resilience. 2022. Vol. 3, no. 2. Pp. 115-127. <https://doi.org/10.1016/j.jnlssr.2021.08.007>.
37. Wells H. G. World Brain. South Australia: University of Adelaide, 1938.
38. Willcox G., Rosenberg L., Domnauer C., Schumann H. Hyperswarms: A New Architecture for Amplifying Collective Intelligence // 2021 IEEE 12th Annual Information Technology, Electronics and Mobile Communication Conference (IEMCON). Vancouver, BC, Canada: IEEE, 2021. Pp. 0858-0864. <https://doi.org/10.1109/IEMCON53756.2021.9623239>.
39. Williams M. L., Burnap P., Sloan L. Crime Sensing With Big Data: The Affordances and Limitations of Using Open-source Communications to Estimate Crime Patterns // The British Journal of Criminology. 2017. Vol. 57, no. 2. Pp. 320-340. <https://doi.org/10.1093/bjc/azw031>.
40. Yao Y. Human-machine co-intelligence through symbiosis in the SMV space // Applied Intelligence. 2023. Vol. 53. Pp. 2777-2797. <https://doi.org/10.1007/s10489-022-03574-5>.
41. Yudkowsky E. Coherent Extrapolated Volition. San Francisco: The Singularity Institute, 2004.

### References

1. Aristotel'. About the soul. St. Petersburg, Piter Publ., 2002. 220 p. (In Russ.)
2. Vernadskij V. I. On the scientific worldview. *Voprosy filosofii i psihologii*, 1902, no. 65. (In Russ.)
3. Vernadskij V. I. On the reproduction of organisms and its significance in the structure of the biosphere (1926). Moscow, Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR, 1960. Pp. 184-212. (In Russ.)
4. Virno P. Grammar of set. To the analysis of the forms of modern life. Moscow, Ad Marginem Press Publ., 2015. 141 p. (In Russ.)
5. Gluzdov D. V. Philosophical and anthropological foundations of the interaction of artificial and natural intelligence. *Vestnik Mininskogo universiteta*, 2022, vol. 10, no. 4, p. 15, <https://doi.org/10.26795/2307-1281-2022-10-4-15>. (In Russ.)
6. Krokinskaya O. Education of the post-industrial era: tuning to the individual and intelligence. *Vysshee obrazovanie v Rossii*, 2019, vol. 28, no. 7, pp. 29-42, <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-28-7-29-42>. (In Russ.)
7. Marks K., Engel's F. Works. Volume 46. Economic Manuscripts 1857–1859 (draft version of "Capital"), part 2. Section: The development of fixed capital as an indicator of the development

- of capitalist production. Moscow, Izdatel'stvo politicheskoy literatury Publ., 1968. 560 p. (In Russ.)
8. Slavin B. B. Technologies of collective intelligence. *Problemy upravleniya*, 2016, no. 5, pp. 2-9. Available at: <http://mi.mathnet.ru/pu986> (accessed: 12.12.2022). (In Russ.)
9. Harari YU. N. Homo Deus: a brief history of the future. Moscow, Sindbad Publ., 2019. 492 p. (In Russ.)
10. Befort K., Baltaxe D., Proffitt C., Durbin D. Artificial Swarm Intelligence Technology Enables Better Subjective Rating Judgment in Pilots Compared to Traditional Data Collection Methods. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 2018, vol. 62, no. 1, pp. 2033-2036, <https://doi.org/10.1177/1541931218621459>.
11. Bradley J. P. N. On the Collective Algorithmic Unconscious Postdigital Science and Education. *Peters M. A., Jandrić P., Hayes S. (eds) Bioinformational Philosophy and Postdigital Knowledge Ecologies. Postdigital Science and Education*. Springer, Cham, 2022. Pp. 59-76. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-95006-4\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-030-95006-4_4).
12. Coelho T. R., Pozzebon M., Cunha M. A. Citizens influencing public policy-making: Resourcing as source of relational power in e-participation platforms. *Information Systems Journal*, 2022, vol. 32, no. 2, pp. 344-376, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/isj.12359>.
13. Engelbart D. C. Conceptual Framework for the Augmentation of Mans Intellect. *Vistas in Information Handling*. Washington, Spartan Books, 1963. Pp. 1-29. Available at: <http://archive.org/details/Conceptual-Framework-for-Augmentation-of-Mans-Intellect-133183> (accessed: 12.12.2022).
14. Guattari F., Genosko G. The Guattari reader. Oxford, UK, Blackwell Business, 1996.
15. Kirwan C. G., Dobrev S. V. Cities as Convergent Autopoietic Systems Springer Optimization and Its Applications. *Pardalos P. M., Rassia S. Th., Tsokas A. (eds) Artificial Intelligence, Machine Learning, and Optimization Tools for Smart Cities. Springer Optimization and Its Applications, vol. 186*. Springer, Cham, 2022. Pp. 1-26. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-84459-2\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-84459-2_1).
16. Kopackova H., Komarkova J., Horak O. Enhancing the diffusion of e-participation tools in smart cities. *Cities*, 2022, vol. 125, p. 103640, <https://doi.org/10.1016/j.cities.2022.103640>.
17. Kwon S., Cha M., Jung K. Rumor Detection over Varying Time Windows. *PLOS ONE*, 2017, vol. 12, no. 1 (12), p. e0168344, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168344>.
18. Levy P. Collective Intelligence: Mankind's Emerging World in Cyberspace. Basic Books, 1999. 312 p.
19. Lévy P. World philosophie: Le marché, le cyberspace, la conscience. Paris, O. Jacob, 2000.
20. Lim S. B., Yigitcanlar T. Participatory Governance of Smart Cities: Insights from e-Participation of Putrajaya and Petaling Jaya, Malaysia. *Smart Cities*, 2022, vol. 5, no. 1, pp. 71-89, <https://doi.org/10.3390/smartcities5010005>.
21. Ma J. et al. Detecting Rumors from Microblogs with Recurrent Neural Networks. *IJCAI International Joint Conference on Artificial Intelligence*. California, IJCAI/AAAI Press, 2016. Pp. 3818-3824. Available at: <https://www.ijcai.org/Proceedings/16/Papers/537.pdf> (accessed: 12.12.2023).
22. Malabou C. Morphing Intelligence: From IQ Measurement to Artificial Brains. Columbia University Press, 2019. <https://doi.org/10.7312/mala18736>.

23. Naranjo-Zolotov M. Continuous usage of e-participation: The role of the sense of virtual community. *Government Information Quarterly*, 2019, vol. 36, no. 3, pp. 536-545, <https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.05.009>.
24. Neufville R. de, Baum S. D. Collective action on artificial intelligence: A primer and review. *Technology in Society*, 2021, vol. 66, p. 101649, <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101649>.
25. Pasquinelli M. On the origins of Marx's general intellect. *Radical Philosophy*, 2019, no. 206, pp. 43-56. Available at: <https://www.radicalphilosophy.com/article/on-the-origins-of-marxs-general-intellect> (accessed: 12.12.2022).
26. Picchi T. The Dream of General Intellect: Simondon between Workerism and Post-Fordism. *Philosophy Today*, 2019, vol. 63, no. 3, pp. 687-703.
27. Pourebrahim N., Sultana S., Edwards J., Gochanour A., Mohanty S. Understanding communication dynamics on Twitter during natural disasters: A case study of Hurricane Sandy. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2019, vol. 37, p. 101176, <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2019.101176>.
28. Rauning G. Einige Fragmente über Maschinen. *Context XXI*, 2006, no. 17. Available at: <http://contextxxi.org/einige-fragmente-uber-maschinen.html> (accessed: 12.12.2022).
29. Rosenberg L. Artificial Swarm Intelligence, a Human-in-the-Loop Approach to A.I. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 2016, vol. 30, no. 1, <https://doi.org/10.1609/aaai.v30i1.9833>.
30. Schumann H., Willcox G., Rosenberg L., Pescetelli, N. «Human Swarming» Amplifies Accuracy and ROI when Forecasting Financial Markets. *2019 IEEE International Conference on Humanized Computing and Communication (HCC)*. Laguna Hills, CA, USA, IEEE, 2019. Pp. 77-82. <https://doi.org/10.1109/HCC46620.2019.00019>.
31. Shu K. Mahudeswaran D., Suhan Wang, S., Lee, D. Liu H. FakeNewsNet: A Data Repository with News Content, Social Context, and Spatiotemporal Information for Studying Fake News on Social Media. *Big Data*, 2020, vol. 8, no. 3, pp. 171-188, <https://doi.org/10.1089/big.2020.0062>.
32. Stiegler B. Nanjing Lectures (2016-2019) / trans D. Ross. London, Open Humanities Press, 2020.
33. Stivale C. J. The two-fold thought of Deleuze and Guattari: Intersections and animations. New York, Guilford Press, 1998.
34. Virno P. A Grammar Of The Multitude. New York, MIT Press, 2004. 114 p.
35. Wang X., Brown D. E., Gerber M. S. Spatio-temporal modeling of criminal incidents using geographic, demographic, and twitter-derived information. *2012 IEEE International Conference on Intelligence and Security Informatics*. Washington, DC, USA, IEEE, 2012. Pp. 36-41. <https://doi.org/10.1109/ISI.2012.6284088>.
36. Wang Z., Li Y. Could social media reflect acquisitive crime patterns in London? *Journal of Safety Science and Resilience*, 2022, vol. 3, no. 2, pp. 115-127, <https://doi.org/10.1016/j.jnlssr.2021.08.007>.
37. Wells H. G. World Brain. South Australia, University of Adelaide, 1938.
38. Willcox G., Rosenberg L., Domnauer C., Schumann H. Hyperswarms: A New Architecture for Amplifying Collective Intelligence. *2021 IEEE 12th Annual Information Technology, Electronics and Mobile Communication Conference (IEMCON)*. Vancouver, BC, Canada, IEEE, 2021. Pp. 0858-0864. <https://doi.org/10.1109/IEMCON53756.2021.9623239>.
39. Williams M. L., Burnap P., Sloan L. Crime Sensing With Big Data: The Affordances and Limitations of Using Open-source Communications to Estimate Crime Patterns. *The British Journal of Criminology*, 2017, vol. 57, no. 2, pp. 320-340, <https://doi.org/10.1093/bjc/azw031>.

40. Yao Y. Human-machine co-intelligence through symbiosis in the SMV space. *Applied Intelligence*, 2023, vol. 53, pp. 2777-2797, <https://doi.org/10.1007/s10489-022-03574-5>.  
41. Yudkowsky E. Coherent Extrapolated Volition. San Francisco, The Singularity Institute, 2004.

© Быльева Д. С., 2023

#### Информация об авторах

**Быльева Дарья Сергеевна** – кандидат политических наук, доцент, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Российская Федерация, ORCID ID: 0000-0002-7956-4647, Researcher ID: J-9548-2017, [Bylieva\\_DS@spbstu.ru](mailto:Bylieva_DS@spbstu.ru)

#### Information about the authors

**Bylieva Daria S.** – Candidate of Political Sciences, Associate Professor, Peter the Great St. Petersburg Polytechnical University, St. Petersburg, Russian Federation, ORCID ID: 0000-0002-7956-4647, Researcher ID: J-9548-2017, [Bylieva\\_DS@spbstu.ru](mailto:Bylieva_DS@spbstu.ru)

Поступила в редакцию: 24.02.2023

Принята к публикации: 21.06.2023

Опубликована: 30.06.2023