УДК 368

***Чернова Галина Васильевна***

*Санкт-Петербургский государственный университет,*

*Российская Федерация, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7-9*

***Халин Владимир Георгиевич***

*Санкт-Петербургский государственный университет,*

*Российская Федерация, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7-9*

**Искусственный интеллект как инструмент моделирования поведения участников финансового рынка**

**Аннотация.** *Одной из областей приложения достижений цифровизации становится сфера финансов. Финансовые услуги могут быть оцифрованы, их предоставление может быть переведено в режим онлайн, клиенты к этому уже подготовлены. Одним из востребованных цифровых инструментов является искусственный интеллект, чему способствуют новые достижения в области нейрофизиологии и колоссальные возможности цифровизации. Его преимущества - он может моделировать поведение участников и клиентов финансового рынка и правильно строить стратегии их поведения. В статье рассматриваются особенности интеллекта человека как основы создания искусственного интеллекта. К раскрытию свойств интеллекта человека авторы подошли через описание особенностей психики человека, выделив при этом ее основные функции – базовую и творческую. Проведенный анализ выделил те особенности интеллекта человека, которые вытекают из его биологической сущности и поэтому обязательно должны быть учтены при создании искусственного интеллекта. Существенными результатами являются обоснованный перечень свойств интеллекта человека, которые должны быть заложены в создание искусственного интеллекта, а также перечень требований, выполнение которых является обязательным при создании искусственного интеллекта как имитации интеллекта человека.*

**Ключевые слова:** *цифровизация; финансовый рынок; базовая и творческая функции мозга человека; интеллект человека; свойства интеллекта человека; требования к искусственному интеллекту.*

***Galina V.Chernova***

*St Petersburg University, 7–9, Universitetskaya nab., St Petersburg, 199034,*

*Russian Federation*

***Vladimir G. Khalin***

*St Petersburg University, 7–9, Universitetskaya nab., St Petersburg, 199034,*

*Russian Federation*

**Artificial intelligence as a tool for modeling the financial market participants behavior**

**Annotation***. One of the areas of application of the achievements of digitalization is the sphere of finance. Financial services can be digitized, their provision can be transferred online, clients are already prepared for this. One of the demanded digital tools is artificial intelligence, which is facilitated by new advances in neurophysiology and the colossal possibilities of digitalization. Its advantages - it can model the behavior of participants and clients of the financial market and correctly build strategies for their behavior. The article examines the features of human intelligence as the basis for the artificial intelligence creating. The authors approached the disclosure of the properties of human intelligence through a description of the characteristics of the human psyche, highlighting its main functions - basic and creative. The performed analysis highlighted those features of human intelligence that follow from his biological essence and therefore must be taken into account when the artificial intelligence creating. Significant results are a substantiated list of human intelligence properties that should be incorporated into the creation of artificial intelligence, as well as a list of requirements that must be met when the artificial intelligence creating as an imitation of human intelligence.*

**Keywords:** *digitalization; financial market; basic and creative functions of the human brain; human intelligence; properties of human intelligence; requirements for artificial intelligence.*

***Общие положения.***

Современный уровень развития таких наук как нейрофизиология и психология, с одной стороны, а также возросшие, обусловленные влиянием цифровизации, возможности по сбору, хранению и переработке информации, с другой стороны, привлекли внимание ученых к проблеме создания искусственного интеллекта как цифровой имитации интеллекта человека. Открывающиеся преимущества искусственного интеллекта обусловили потребность в изучении этого феномена в целях применения его возможностей во всех сферах деятельности человека и, в том числе, в управлении экономикой.

Основными причинами востребованности искусственного интеллекта являются:

* ограниченные способности мозга человека к работе с информацией очень большого объема,
* невозможность учета большого имеющегося чужого опыта по получению аналогичных результатов,
* недостаточную информированность человека по возможным методам получения и обработки необходимой информации,
* отсутствие конкретного представления мозга человека о расширении и углублении возможностей дальнейшего развития его творческой функции

и т.д.

В числе базовых вопросов, связанных с применением искусственного интеллекта и требующих решения, прежде всего необходимо определить, каково содержание этого понятия? Каким оно должно быть и чем оно определяется?

Этимология,как наука, изучающая происхождение слов, в отношении искусственного интеллекта (ИИ) дает следующие пояснения:

* основой этого понятия является интеллект человека (ИЧ) как биологическая и социальная характеристика его мозговой деятельности. Это обусловливает обязательность того, что ИИ должен быть организован аналогично интеллекту человека, т.е. его свойства должны имитировать свойства ИЧ;
* ИИ является не биологической, естественностью сущностью, а искусственно создаваемым объектом, из чего следует, что придание ему свойств интеллекта должно быть обеспечено внешним воздействием.

Но чтобы понять, каким должен быть искусственный интеллект как имитация интеллекта человека, необходимо разобраться с тем, что, в свою очередь, понимается под интеллектом человека, а также какие его свойства и характеристики являются значимыми в решении задачи создания искусственного интеллекта.

Ниже остановимся на той характеристике и тех свойствах ИЧ как биологического свойства разумного человека, которыми также должен обладать ИИ, и поэтому они должны быть учтены при его создании.

***Интеллект человека как база создания искусственного интеллекта***. К определению свойств ИЧ целесообразно подходить с позиций раскрытия особенностей его психики.

В зависимости от областей знаний (медицина, психология и т.д.) и направлений исследований внутри них психику определяют по-разному. (см., например, [5, 6, 7]). Тем не менее, общим для большинства определений является признание того, что психика человека является продуктом его мозговой деятельности, и к числу ее основных функций относятся:

* активное отражение субъектом (человеком как носителем психики) объективного мира,
* обеспечение взаимодействия субъекта с окружающим миром.

Основой для реализации названных функций психики становится информация, которая, по определению Норберта Винера, обозначает «содержание, полученное из внешнего мира в процессе приспособления к нему и приспособления к нему чувств человека»[3]. Только получение, хранение, переработка и передача информации создают человеку возможность увидеть окружающий мир и взаимодействовать с ним. Однако необходимо отметить, что объем информации, используемой человеком для получения определенного результата, связанного с формированием у него представления о внешнем мире и взаимодействия с ним, в общем случае может быть самым разным.

Современные возможности, предоставляемые цифровизацией, как процессом перевода любой информации в цифру, позволяют по-новому подойти к изучению психики человека – рассматривая ее информационную модель [4]. Именно такой подход позволил выделить восемь основных функций мозга человека, формирующих его психику [9], среди которых важнейшую роль в этом процессе играют базовая и творческая функции мозга.

*Базовая функция мозга* является доминирующей. Она определяет основу личности человека [1]. В рамках этой функции мозга человек формирует свой характер, приобретает устойчивые взгляды. Но именно эта устойчивость, в свою очередь, снижает возможности человека к восприятию нового, переобучению, изменению привычек, приспособлению к изменяющейся среде.

*Творческая функция мозга*определяетспособ реализации базовой функции, а также формирует тот или иной вариант общения человека с внешним миром и решения проблем, причем в каждую конкретную минуту [8]. Мозг постоянно решает, что и как будет делать человек, и именно его творческая функция обеспечивает решение этих задач.

Заметим, что реализация именно творческой функции мозга человека обеспечивает выполнение названных основных функций психики – активное отражение объективного мира и взаимодействие человека с окружающим миром.

Дальнейшие исследования психики человека как определенной информационной модели позволили выделить *понятие интеллекта человека как качества его психики, состоящее из способности запоминать и использовать свой и чужой опыт, осознавать новые ситуации, понимать и применять абстрактные концепции, а также использовать свои знания для управления окружающей средой* [4].

Анализ результатов, полученных разными авторами по исследованию психики, позволил установить следующую связь между понятиями «творческая функция мозга человека». По своей сути интеллект человека – это содержание творческой функции его мозга. Представляет собою совокупность знаний, состоящих изумения анализировать и использовать информацию; запоминать ее; учитывать свой и чужой опыт; способности осознавать новые ситуации и приспосабливаться к изменению окружающего мира; возможности понимания и применения абстрактных концепций, готовности и способности к обучению [8].

Тем не менее, с позиций необходимости учета всех сущностных свойств ИЧ для создания искусственного интеллекта необходимо добавить следующее.

Первое. Переработка полученной мозгом человека информации предполагает, что «степень наполнения» творческой функции таким содержанием как запоминание и использование своего и чужого опыта, осознание новых ситуаций и т.д., определяет уровень ИЧ. Однако необходимо обратить внимание на то, что, «как»происходит само наполнение содержания интеллекта человека, до сих пор науке неизвестно. *Механизм переработки информации* мозгом человека, являющийся одной из самых существенных характеристик его творческой функции, его интеллекта, до сих пор не ясен. И именно эта проблема – учет специфики и механизма формирования ИЧ-ом результата переработки информации (результата его мозговой деятельности), является одной из самых сложных проблем при создании ИИ как цифровой имитации интеллекта человека.

Второе. Важнейшей характеристикой творческой функции мозга человека – его интеллекта, является то, что мыслительная деятельность человека, включая ее творческую составляющую, обусловлена свойствами нейронов и их взаимными связями. Это означает, что биологические нейронные сети мозга человека являются материальным носителем его интеллекта.

Третье. Необходимо понимать, что реализация творческой функции мозга человека прежде всего нацелена на получение определенного результата. Будет ли дальше этот результат использоваться или нет, в том числе, для управления окружающей средой, – вопрос открытый. Именно на это указывала академик Н.П.Бехтерева – «к сожалению, мозг получает какой-то результат и диктует личности человека им воспользоваться, чего на самом деле быть не должно» [2]. В целях разумного управления окружающей средой результат реализации творческой функции мозга должен носить только промежуточный характер. Это «промежуточность результата творческой функции мозга» автоматически переносится на получение результата, ожидаемого при использовании ИИ-ом. Давая задачу ИИ-у получить некоторый результат, нужно понимать, что, если ИИ имитирует деятельность мозга человека, то и на полученный результат тоже необходимо смотреть как на некоторое решение проблемы, которым сам человек может в реальной жизни и не воспользоваться.

Отмеченные свойства и особенности ИЧ, которые обязательно должны быть учтены при построении ИИ как его цифровой имитации, привели к следующему уточненному определению ИЧ.

*Интеллект человека* – это содержание творческой функции его мозга, которое:

* на основе получения, хранения, переработки и передачи информации обеспечивает активное отражение объективного мира и взаимодействие человека с окружающей средой;
* базируется на его нейронных биологических сетях;
* формируется как совокупность знаний, состоящих из
	+ умения анализировать и использовать информацию, запоминать ее, учитывать свой и чужой опыт,
	+ способности осознавать новые ситуации и приспосабливаться к изменению окружающего мира,
	+ возможности понимания и применения абстрактных концепций,
	+ готовности и способности к обучению,
* нацелено на получение определенного результата, который может быть использован для управления окружающей средой,
* использует неявные и неосознанные механизмы и алгоритмы переработки информации, применяемые для получения как конкретного результата, так и для формирования знаний, определяющих уровень и качество ИЧ.

***Свойства интеллекта человека, которые обязательно должны быть учтены при создании искусственного интеллекта.*** Так как ИИ должен быть цифровой имитацией интеллекта человека, его создание должно обеспечить придание ему тех основных свойств, которые характерны для ИЧ и являются значимыми для получения ИИ-м определенного результата.

Как показал анализ особенностей и свойств интеллекта человека, к числу основных требований, предъявляемых к созданию ИИ как имитации ИЧ, необходимо отнести следующее.

* *Познание человеком окружающего мира и взаимодействие с ним идет на основе**получения, хранения, переработки и передачи информации. Это означает, что основным используемым в ИИ ресурсом также должна быть информация.*
* *Активное отражение объективного мира и взаимодействие человека с окружающей средой идет через реализацию творческой функции его мозга. Это означает, что ИИ каким-то образом тоже должен уметь реализовать свою творческую функцию, которая, подобно творческой функции ИЧ, должна обеспечивать отражение объективного мира и связь с ним.*
* *Интеллект человека – это содержание творческой функции его мозга. Поэтому содержание творческой функции искусственного интеллекта по аналогии с содержанием творческой функции мозга человека должно представлять собою совокупность знаний, которыми он (ИИ) должен обладать для получения определенного результата на основе получения, хранения, переработки и передачи используемой им информации.*
* *Так как**важнейшей характеристикой творческой функции мозга человека – его интеллекта, является механизм получения им результата переработки определенной информации, задача построения такого механизма в рамках ИИ должна быть одной из главных. При этом необходимо помнить о том, что для ИЧ механизмы формирования определенных результатов до сих пор до конца не изучены.*
* *Материальным носителем ИЧ являются нейронные сети, формирующие его мозг. Поэтому материальной основой ИИ также должны стать нейронные сети, построенные искусственно по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей, формирующих мозг человека.*
* *Тот факт, что полученный интеллектом человека результат переработки информации должен иметь предварительный характер по отношению к решению, принимаемому человеком на его основе, обязательно должен быть учтен и при создании ИИ.*

**Вывод.** Острая необходимость в создании новых инструментов познания мира, в их использовании в целях улучшения качества жизни, повышения эффективности в общественной сфере, в том числе, в области управления и экономики, определили актуальность изучения проблем содержания такого понятия как «искусственный интеллект».Задача создания искусственного интеллекта, наделенного свойствами интеллекта человека и позволяющего поэтому перенести на него решение огромного числа научных проблем и практических задач, обусловливает необходимость определения тех требований, которым должен удовлетворять искусственный интеллект как цифровая имитация интеллекта человека. В статье предложен подход к решению данной проблемы, суть которого сводится к выявлению тех качества и свойств интеллекта человека, которые должны быть переданы искусственному интеллекту. Исследование показало, что основой познания человеком окружающего мира и взаимодействия с ним является творческая функция мозга человека. Ее содержание формирует интеллект человека как совокупность знаний, умений, навыков, формируемых человеком на основе получения, хранения, переработки и передачи информации, которые (знания, умения и навыки) используются человеком для получения того или иного результата его мыслительной деятельности. В статье выделены основные характеристики интеллекта человека, которые должны быть переданы искусственному интеллекту, а также сформулированы требования, выполнение которых будет способствовать созданию искусственного интеллекта как цифровой имитации интеллекта человека.

**Литература**

1. Базовая функция. URL: https://relaza.com/bazovaya-funkciya (дата обращения 23.12.2020).
2. *Бехтерева Н*. Магия мозга и лабиринты жизни. 2006 г. Изд АСТ. 480 с. ISBN: 978-5-17-115446-2, 978-5-17-114933-8.
3. *Винер Н.* Человек управляющий. – СПб.: Питер, 2001. – 288 с. – (Серия «Психология-классика»). ISBN 5-318-00214-5.
4. *Крюков В.* Информационная модель психики. URL: https://www.litres.ru/vladimir-krukov-20298282/informacionnaya-model-psihiki/chitat-onlayn/page-2/ (дата обращения 23.12.2020).
5. [*Мазилов В. А*. Предмет психологической науки и философия психологии /Фундаментальные и прикладные исследования современной психологии: результаты и перспективы развития / Отв. ред. А. Л. Журавлёв, В. А. Кольцова. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2017. – 2714 с. - С. 108-115 ISBN 978-5-9270-0362-4](http://www.ipras.ru/engine/documents/document12436.pdf).
6. Психика // Большой психологический словарь. — М.: Прайм-ЕВРОЗНАК. Под ред. Б. Г. Мещерякова, акад. [В. П. Зинченко](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B8%D0%BD%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%2C_%D0%92%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%80_%D0%9F%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87). 2003.
7. Психика. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Психика](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%81%D0%B8%D1%85%D0%B8%D0%BA%D0%B0) (дата обращения 23.12.2020).
8. Творческая функция. URL: <https://relaza.com/tvorcheskaya-funkcya> (дата обращения 23.04.2020).
9. Форум L.Team. *Аушра Аугустинавичюте*. Информационная модель психики человека (модель А)**.** URL: <https://lteamforum.com/forum/showthread.php?t=5780>) (дата обращения 23.12.2020) или URL: <https://relaza.com/model_a> (дата обращения 23.12.2020).