

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора философских наук Михайлова Игоря Феликсовича на диссертацию Хасанова Рустама Юрьевича на тему «Коннекционистский подход в современных когнитивных исследованиях», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата философских наук по научной специальности 5.7.6. Философия науки и техники

Исследование Р. Ю. Хасанова представляет собой глубокий анализ одной из важных проблем в философии когнитивных наук - методологических и мировоззренческих оснований коннекционистского подхода. Современные когнитивные науки и компьютерные технологии привели к революционному прорыву в науке, однако вопросы, связанные с теорией познания и философией науки и техники, до сих пор вызывают множество трудностей и дискуссий в научном сообществе. В связи с этим возникает необходимость разработки новых концептуальных и методологических подходов, которые позволят более глубоко понимать эти технологии и их влияние на нашу жизнь.

Коннекционистский подход занимает особое место в этой области, так как через архитектуру искусственных нейронных сетей моделируются принципы обработки информации в когнитивных процессах живых систем.

Автор диссертации основывается на современных междисциплинарных исследованиях системной нейробиологии, психофизиологии, нейрофизиологии, философии и методологии искусственного интеллекта, чтобы выявить и критически исследовать роль коннекционистского подхода в формировании объектов и методов современной когнитивной науки для современных исследований философии науки и техники.

Работа Хасанова Р. Ю. является важным вкладом в область философско-методологических исследований когнитивных наук и позволяет лучше понимать взаимодействие междисциплинарных исследований в данной области.

Актуальность темы диссертации связана с одной из ключевых проблем, которые стоят перед философией науки и техники, а именно необходимостью согласования различных теоретических и экспериментальных подходов к изучению сложных явлений в природе и обществе. В этом контексте когнитивные науки играют важную роль, предоставляя эмпирические исследования человеческого познания и поведения, а большой успех

прикладных нейросетевых моделей в науке даёт мотивацию для исследователей применять их для построения когнитивных архитектур животных и человека. Здесь коннекционистский подход, основанный на использовании искусственных нейронных сетей для моделирования когнитивных процессов, играет ключевую роль на современном этапе развития науки о природе познавательных процессов человека и решения других вопросов из области эпистемологии.

Новизна исследования состоит в обосновании новых критериев поверхностного сходства биологических нейронов с их искусственными аналогами. Выделены новые неклассические вычислительные операции, такие как производная по времени и нормализация в биологических нейронных сетях для их репродукции в искусственных нейронных сетях. Показано, что они могут быть рассмотрены как часть вычислительной теории разума, они могут моделировать работу мозга и применяться для решения различных задач, например для распознавания образов, обработки сигналов наряду с уже известными каноническими вычислительными операциями.

Автор утверждает, что коннекционизм выступает в качестве метода для координации психических феноменов и нейробиологических явлений, что позволит понимать, как происходит мышление и восприятие в соответствии с механизмами функционирования нервной системы. Особое место в диссертации занимает рассуждение о разработках математических моделей и биологически-правдоподобных алгоритмов обучения нейронных сетей, которые могут объяснить принципы работы биологических нейронных сетей.

Особый интерес представляет рассуждение автора о связи коннекционизма с классическим эмпиризмом, поскольку эта тема звучала в работах оппонентов данного направления, таких как Фодор и Пилишин. Р. Ю. Хасанов показывает, что коннекционистский подход может быть приемлем как для поклонников эмпиризма, так и для сторонников современных форм рационализма, поскольку он не решает проблемы, связанные с оценкой истинности утверждений.

Важно отметить, что в диссертационном исследовании имеется большой объем библиографических источников, включающий современные междисциплинарные работы, основанные на актуальных проблемах когнитивных и компьютерных наук.

Логическая структура диссертации определена ее задачами и целью исследования. Диссертация состоит из двух глав. В первой главе автор проводит критический анализ основных принципов коннекционистского подхода и указывает на основные ограничения коннекционистских моделей. Автор даёт ясное определение коннекционизма применительно к когнитивной науке, отталкиваясь от понятия параллельных распределённых вычислений и показывает его отличительные признаки от символьного кодирования. Автор приводит конкретные примеры удачных и неудачных моделей нейронной активности и алгоритмов преобразования данных, что повышает понятность изложения. Автор приходит к выводу, что нейросетевые модели не являются необходимыми для описания нейронной активности в мозге человека хотя они могут помочь уточнить наши представления о том, как работает мозг. В целом позиция автора состоит в том, что когнитивные функции тесно связаны с биологическими процессами в мозге, и не могут быть полностью репродуцированы к вычислениям, как символьным, так и коннекционистским, что накладывает определённые ограничения на коннекционистский подход при моделировании когнитивных функций.

Вторая глава диссертации посвящена моделированию мыслительной деятельности на основе коннекционистского подхода. Здесь автор рассматривает ментальные манипуляции символами и образами, обработку естественного языка и распознавание речи, принятие решений и ментальные путешествия во времени с точки зрения коннекционистской программы когнитивных исследований. Автор приходит к выводу что манипуляция символами требует свободы манипулирования различными объектами и синтаксическими конструкциями, что плохо описывается коннекционистскими моделями. В то же время автор утверждает, что нейросети могут эмулировать любого рода программы классического вида, а также работать с последовательными данными, такими как письмо и речь. В тексте указывается на то, что ментальные манипуляции символами и образами связаны с различными функциями и интегрируют задачи моторных, зрительных и ассоциативных зон коры мозга. Однако, автор не отрицает, что коннекционистский подход и нейронные сети могут дать некоторые ответы на вопросы о работе человеческого мышления, поскольку в диссертации приводится ряд примеров частичной репродукции когнитивных процессов. Автор анализирует работы, в которых исследователи пытаются применить

коннекционистские модели для описания ментальных феноменов, таких как внимание и память. Этот анализ позволяет ему прийти к выводу о частичной применимости коннекционистских моделей для репродукции сознания, которое является сложным и недостаточно изученным феноменом, и его рассмотрение с точки зрения коннекционистской методологии требует дополнительных эмпирических данных и концептуальных подходов.

Положения, выносимые на защиту, выглядят достаточно обоснованными. Автор опирается на значительный корпус эмпирических данных и теоретических обобщений. Можно согласиться с тем, что коннекционизм и символизм остаются основными методологиями, используемыми в когнитивной науке. Коннекционизм не претендует на описание морфологических и физических аспектов искусственных и естественных нейронных систем — он объясняет, как ассоциативное мышление и способность к одновременному восприятию различных перцептивных модальностей могут быть реализованы в параллельных распределённых нейронных сетях. Нейронные корреляты психических явлений могут быть распределены по всей сети, и обмен информацией может происходить быстро и параллельно, что соответствует коннекционистскому подходу.

В целом исследование демонстрирует комплексный и междисциплинарный подход к изучению взаимосвязи между мозгом и искусственными нейронными сетями. Диссертация Р. Ю. Хасанова представляет собой глубокое и актуальное исследование в области вычислительной философии и философии когнитивных наук, которое характеризует ясное и логически последовательное изложение. Автор уделяет внимание как общефилософским, так и техническим аспектам проблемы, он владеет категориями и теоретическим аппаратом различных наук. Однако он, может быть, излишне концентрируется на биологической стороне проблемы при анализе современных моделей искусственных нейронных сетей в когнитивной науке, в то время как прорывным нейросетевым моделям последних нескольких лет — таким как, GPT-3, BERT, GAN (Generative Adversarial Networks) — в работе не находится место. Нужно отметить, что индустрия искусственных нейросетей проделала значительный прогресс по отношению к классическим коннекционистским моделям.

В диссертационном исследовании можно выделить и несколько других недостатков, которые следует учесть:

- 1) Утверждение автора, что адаптивные возможности биологических нейронов генетически определены и достаточно устойчивы во времени, требует эмпирической проверки. Нейронная пластичность и способность к адаптации могут изменяться в зависимости от различных факторов, таких как возраст, окружающая среда, здоровье и т. д.
- 2) Утверждение автора, что коннекционистские модели не принимают во внимание отдельные молекулярные взаимодействия в каждом нейроне, не совсем точно. Некоторые модели, основанные на биологических данных, учитывают молекулярные механизмы и взаимодействия внутри нейрона.
- 3) Утверждение, что нейросети не воспроизводят особенности строения нейрона и не создают компьютерную модель нервной системы организма, не полностью соответствует действительности. Некоторые современные искусственные нейронные сети, такие как сети LSTM и ResNet, учитывают некоторые аспекты биологической нейронной сети, включая особенности архитектуры и функционирования нейрона.

В целом, в выводах диссертации содержатся верные утверждения, но некоторые из них нуждаются в уточнениях. Необходим более точный анализ функционирования биологической нейронной сети и ее адаптивных возможностей. Я надеюсь, что диссертант уточнит результаты данной работы в своих будущих исследованиях.

Высказанные здесь замечания не отменяют того факта, что Р. Ю. Хасанов обладает высоким уровнем компетенции и квалификации, что позволяет ему с высокой степенью профессионализма разрабатывать сложные проблемы искусственного интеллекта и когнитивных наук. Автор обнаруживает глубокое понимание основных концептуальных проблем искусственного интеллекта, умение выделить философские аспекты в практических примерах из области когнитивных наук. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М. В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальности 5.7.6. Философия науки и техники (по философским наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5, 3.1 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М. В. Ломоносова. Диссертация оформлена согласно приложениям № 8, 9 Положения о совете по защите диссертаций на соискание

ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель Рустам Юрьевич Хасанов заслуживает присуждения ученой степени кандидата философских наук по научной специальности 5.7.6. Философия науки и техники.

Официальный оппонент:

доктор философских наук,

ведущий научный сотрудник сектора методологии междисциплинарных исследований человека Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института философии Российской академии наук

МИХАЙЛОВ

Игорь Феликсович


(подпись)

10 апреля 2023 г.

Контактные данные:

тел.: +7 (495) 697-96-74, e-mail: ifmikhailov@iph.ras.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом защищена диссертация:
09.00.01 – Онтология и теория познания

Адрес места работы:

109240, г. Москва, ул. Гончарная, д. 12, стр. 1,

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт философии Российской академии наук, сектор методологии междисциплинарных исследований человека

Тел.: +7 (495) 697-96-74; e-mail: metod@iph.ras.ru

Подпись И. Ф. Михайлова удостоверяю:

Зав. отдела кадров

КОВАЛЕНКО

Наталья Владимировна:

« 10 » апреля 2023 г.

подпись

М.П.



Подпись *Михайлова И.Ф.*
ЗАВЕРЯЮ:
Зав. отделом кадров Института философии РАН *Н.В. Коваленко*