

УДК 159.9

ГРНТИ 15.81.29

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ¹

©2022 г. В.Б. Рябов*, Е.А. Трофимов**

** Кандидат технических наук, старший научный сотрудник,
Институт психологии Российской академии наук, г. Москва,
e-mail: v.gyabov@aog.ru*

*** Кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник Научно-исследовательского института
информационно-аналитических технологий, г. Москва,
e-mail: eatrofimov@rambler.ru*

Анализируются усилия разработчиков систем искусственного интеллекта. Современные системы искусственного интеллекта, как правило, представляют собой программно-аппаратные средства, решающие интеллектуальные задачи в конкретной предметной области, определенной разработчиком. При этом технологически такие системы включают в себя значительное число когнитивных функций, присущих человеку. Структура работы таких систем далека от структуры работы сознания человека. В настоящее время разработчики ищут конструктивные пути создания сильного искусственного интеллекта, т.е. искусственного интеллекта, максимально приближенного к интеллекту человека и многократно усиленного за счет характеристик современной цифровой техники. Для этого необходимо опираться на целостную модель работы сознания. Для решения этой проблемы необходима психологическая модель сознания и психологического механизма разумного поведения. Такая проблема представляет в настоящее время мощный социальный запрос со стороны практики. Одним из возможных вариантов, пригодных для этой цели, может быть организационно-фрактальная модель жизнедеятельности человека, разрабатываемая нами. Важнейшей компонентой этой модели является организационно-фрактальная модель сознания, которая может быть основой разработки сильного искусственного интеллекта. Для реализации модельных представлений разумного поведения предлагается использовать

¹ Работа выполняется по Госзаданию 0138-2022-0010 «Социально-психологические факторы поведения личности и группы в условиях глобальных изменений»

полисетевую структуру системы искусственного интеллекта, построенную на основе теории функциональных систем П.К. Анохина. Предполагается, что механизм обратной афферентации, используемый в модели функциональной системы П.К. Анохина, может стать системообразующим фактором полисетевых систем искусственного интеллекта. При этом возможности современной вычислительной техники вполне обеспечат объединение в комплексы большого числа искусственных нейронных сетей.

Ключевые слова: интеллект, сознание, сильный искусственный интеллект, искусственная нейросеть, ассоциативное мышление, теория функциональных систем, организационно-фрактальная модель жизнедеятельности, полисетевая модель.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время обозначились два основных направления развития систем искусственного интеллекта (ИИ) — системы, реализующие отдельные когнитивные функции и системы сильного ИИ (этот термин был введен Джоном Сёрлом в 1980 году). При этом под сильным ИИ принято понимать машинный интеллект, аналогичный или близкий по функциональным возможностям к человеческому интеллекту, и, возможно, многократно усиленный за счет характеристик, свойственных современной цифровой технике.

Первое направление ориентировано на создание интеллектуальных помощников для человека на основе искусственных нейронных сетей. Спектр решаемых ими задач очень широк — от рутинных задач повседневной жизни до промышленных разработок и научных исследований. Отличительным качеством этих систем является то, что обучаются они только в рамках компетенций, задаваемых извне. Функция целеполагания остается за человеком. Это, фактически, создание нового класса систем автоматизации с функцией обучения (что сопоставимо с приобретением поведенческих навыков в живой природе, но не более того).

Второе направление — создание (в перспективе) систем, обладающих способностью к мышлению. Предполагается, что сильный ИИ должен быть наделен сознанием и сможет не только рассуждать, но и самостоятельно принимать решения в условиях неопределенности.

Но прорывных технологий для сильного ИИ пока не наблюдается. Более того, сами разработчики ИИ не знают, каким образом создаваемые ими системы приходят к правильному решению. В этой связи, например, академик РАН А.П. Кулешов пишет: «До сих пор математического объяснения работе нейронных сетей не существует. Грубо говоря, мы не понимаем законов физики, которые задействованы в их работе. И сейчас, по сути, среди самых талантливых математиков во всем мире объявлен негласный конкурс на то, кто первый объяснит, как все это устроено. ... Да, удивительная вещь, но в этом отношении мы вернулись в XVI век, когда ученые наблюдали какой-то эффект, но не могли его объяснить. Человечество не сталкивалось с подобным, наверное, со времен Галилея» (Кулешов А.П., 2016 г.). Тем не менее, в настоящее время наблюдается беспрецедентный рост систем ИИ в различных сферах человеческой жизни, преимущество которых сложно переоценить.

В статье рассматривается современное состояние работ в области создания систем сильного ИИ и обсуждается роль и возможное участие психологической науки в этих работах.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ РАЗРАБОТОК, ОРИЕНТИРОВАННЫХ НА СИЛЬНЫЙ ИИ

Первая прикладная разработка системы искусственного интеллекта, заслуживающая внимания, была сделана еще в 1966 году — Джозеф Вейценбаум создал виртуального собеседника, названного им Элизой. Уровень этой разработки на тот период был достаточно высок. Есть свидетельства, что при разговоре с Элизой многие считали, что общаются с человеком. Интеллект человека проявляется, в первую очередь, в общении. Поэтому разработку системы «Элиза» можно считать первым шагом к сильному ИИ. К сожалению, современные голосовые помощники (чат-боты) в части ведения беседы на произвольную тему ненамного превосходят Элизу. Чтобы убедиться, достаточно задать любому из них несколько отвлеченных вопросов. И сразу становится понятно, что ни каких попыток имитации сильного ИИ нет — разработчики систем

просто «ставят заглушки» на нежелательные темы. И вместо содержательного ответа мы услышим: «Вот и я задаюсь этим вопросом» или «Боюсь, я еще не доросла, чтобы говорить об этом» и т.п. (Трофимов Е.А. 2022. С. 122). Пользователи уже устали от интеллектуально слабых чат-ботов.

В общем случае, возможны два основных направления работ по созданию сильного ИИ. Первое направление связано с построением целостной модели сознания и поведения человека, обладающей, как и реальный человек, способностью самостоятельно мыслить, и использованием этой модели как основы сильного ИИ. Сложность здесь заключается в том, что на сегодняшний день психологическая наука не имеет такой модели. Второе направление — использование метода проб и ошибок в процессе имитации когнитивных функций психики. В настоящее время разработчики ИИ идут именно по второму направлению.

Сегодня вызывают интерес системы, построенные по технологии генеративно-сопоставительных сетей GAN (Generative adversarial network), созданной Яном Гудфеллоу в 2014 году. Первая из них появилась в процессе попыток обучения машины искусству живописи. Успех этой технологии в том, что функционально она является моделью обратной афферентации — основной структурной единицы, обеспечивающей устойчивость живых систем. Это уже технология реализации не отдельной когнитивной функции интеллекта, а технология имитации (в определенном смысле) структуры принятия решений. Недаром ее признают самой выдающейся идеей за последние 20 лет в области обучения нейросетей (skillbox.ru/media, 2021г.). Успех был достигнут за счет одновременного обучения двух нейронных сетей — одна обучается генерировать изображение, а вторая оценивает ее результаты, иницируя настройку всего комплекса. Это наглядный пример того, как простая имитация реальных процессов живой Природы обеспечивает высочайшую эффективность работы ИИ.

Способность мыслить логически и образно человек приобрел за счет функциональной асимметрии мозга — правое и левое полушария разительно отличаются

по своей специализации (Сергеев Б.Ф., 2014). Вариативность мышления является одним из системообразующих факторов интеллекта человека. И когда мы обращаем внимание на проблемы создания сильного ИИ, этот фактор обойти стороной никогда не удастся. Технологии обучения ИИ должны покрывать все виды мышления. В первую очередь имитации подлежит механизм ассоциативного мышления — как раз то, что не удастся алгоритмизировать. Дело в том, что набор ассоциативных понятий и их связи — это сугубо личностный ресурс каждого человека. И технология обучения на прецедентах здесь не работает, хотя попытки имеются (Трофимов Е.А. 2019).

Команда разработчиков от OpenAI представила нейросеть (получившую название DALL·E), способную превращать текст в картинки. Алгоритм ее работы следующий — дается устное задание с описанием какого-либо предмета или ситуации, а система изображает это на картинке. Иногда получаются интересные результаты (daily.afisha.ru, 2021г.). Но успех этой системы скорее не в имитации ассоциативного мышления, а в том, что человек, ставящий задачу, подключает свой собственный ассоциативный механизм к полученному результату.

«Чрезмерная интерпретация». В печати стали появляться сообщения о проблеме глубокого обучения искусственных нейронных сетей распознаванию образов, получившей название «чрезмерной интерпретации» (Гордон Рэйчел, 2021). Проблема связана с тем, что обученная нейросеть успешно справляется с задачей, используя для ее решения такие детали изображения, которые не характеризуют сам предмет. Например, при распознавании собаки оценивается не сам ее образ, а окружающий ландшафт или даже элемент ландшафта. Эти факты вызывают опасения: не проявятся ли подобные эффекты, например, у беспилотного автотранспорта, что неминуемо приведет к катастрофе.

Гордон Рэйчел в своей статье отмечает: «Классификация изображений сложна, потому что модели машинного обучения обладают способностью цепляться за эти бессмысленные тонкие сигналы. Затем, когда классификаторы изображений обучаются на наборах данных, таких как ImageNet, они могут делать, казалось бы, надежные

прогнозы на основе этих сигналов» (Гордон Рэйчел, 2021, С. 2). Все это автор относит к недостаткам глубокого обучения нейронных сетей.

Но здесь возникает естественный вопрос, а не проявляются ли подобные эффекты в мышлении человека? Оказывается проявляются, более того, они являются неотъемлемой частью мышления. Именно так и работает (вне логики) ассоциативный механизм мышления. То, что Рэйчел Гордон называет «чрезмерной интерпретацией» вполне можно назвать ассоциацией (хотя эта связь здесь имеет исключительно статистическую основу, т.к. возникает в процессе обучения на прецедентах). Естественно, что по фрагменту газона мы не можем говорить о наличии на нем собаки. Но, чисто статистически, можно вполне согласиться с имитацией ассоциативной связи по смежности:

- «животное на газоне — собака»;
- «животное на кровати — кошка».

Это же намного проще, чем распознавать животное по реперным точкам мордочки.

В процессе мышления всегда работают оба полушария мозга, помогая друг другу. При недостатке исходной информации в процессе принятия решения на помощь приходит ассоциативное мышление. Вот этого как раз и недостает системам ИИ. «Чрезмерная интерпретация» могла бы исправить положение. Важно только, чтобы логика и ассоциации не подменяли друг друга, а работали совместно. Причем, как и в реальной жизни, одно полушарие должно быть ведущим.

Понятие ассоциации всегда сопровождается упоминанием об устойчивости связей между образами, закреплёнными в памяти человека. Возникает вопрос, а чем обеспечивается устойчивость этих связей? Какова физиология нейронной сети головного мозга, предоставляющая синаптическим связям статус ассоциаций, в то время как обучение должно сопровождаться перенастройкой сети? Вывод один: ассоциативные связи должны быть исключены из процесса обучения, что и обеспечит их долговечность.

Последние исследования в нейробиологии подтверждают, что такой механизм существует. В лаборатории Гарвардского университета выявлено, что до 10% синаптических связей мозга имеют пакетную структуру, и каждый такой пакет связей содержит до двух десятков параллельно соединенных синапсов (А. Shapson, 2021). Такая конструкция гарантирует постоянство контакта пакета, как бы не изменялся в процессе обучения вес единичного синапса. Эволюция нашла достаточно простое решение для механизма ассоциативного мышления. Это еще одна подсказка Природы для моделирования сильного ИИ.

Надо отметить, что все чаще в СМИ появляются сообщения о якобы перспективных разработках ИИ, а в действительности не представляющих большого технологического интереса. Что же касательно их функционального содержания, то оно вообще вызывает сомнение и далеко не способствует усилению интеллекта человека. Так, в марте 2022 года Национальным центром когнитивных разработок Университета ИТМО был анонсирован новый интеллектуальный сервис, названный «EXCLUSIVE». Средства массовой информации сообщали: «Российские разработчики создали сервис для подбора участников междисциплинарных научных проектов. Набор программ с использованием ИИ изучает профессиональные и личностные качества кандидатов, помогает оценить их честность при прохождении собеседования» (iz.ru/1320761, 2022г.).

Анонсированная, в качестве поисковой, система «EXCLUSIVE» заслуживает внимания, но ее функциональность вызывает сомнение. Было время, когда уровень наших ученых оценивался по числу публикаций в иностранных журналах, то теперь эту функцию пытаются отдать ИИ. Грамотную оценку интеллекта человека может дать только тот, кто обладает более высоким уровнем интеллекта. Современный ИИ – это всего лишь очередной шаг автоматизации и не более того. Он еще «не дорос», что бы ему делегировали подобные функции.

Следующая публикация — о создании ИИ для сферы обучения. К подобным системам следует относиться с большой осторожностью. ИИ, не будучи сильным, может быть не только бесполезным в отношении «усиления нашего разума», но и вредным. Речь идет о разработке ИИ-тьютора для обучения «новых Эйнштейнов». «Канадо-британское исследование (A New Era: Intelligent Tutoring Systems Will Transform Online Learning for Millions) может ознаменовать поворот к новой эре в обучении — персонализированное активное обучение под руководством ИИ-тьютора. Значимость этой кардинально трансформирующей культуру инновации сейчас оценить сложно. Но может статься, эта значимость будет соизмерима с появлением у людей письменности. Задачи тьютора — это наставничество, помощь учащемуся в самоопределении, построение его индивидуальной образовательной траектории, создание индивидуального образовательного пространства» (sergey-57776.medium.com, 2022 г.).

Доверить «железке» обучение человека — это не лучшая идея. Образование и высокий интеллект предполагает не только обучение, но и воспитание. ИИ, если он не сильный, может воспитать только роту солдатиков. А он далеко не сильный. Мы один раз уже сломали свою систему образования, исключив из нее воспитание, приняв единый европейский стандарт - Болонскую систему. Вернуть все назад будет архисложно.

Предпринимаются попытки имитации сильного ИИ и за счет повышения мощности технического обеспечения. В качестве примера можно привести нейросеть GPT-3 от OpenAI (se7en.ws, 2020 г.). Это одна из самых мощных языковых моделей — объем сети составляет 700 гигабайт, а обучающая выборка содержит 1,5 триллиона слов. Ее успешно обучают писать стихи, музыку и многое другое. Однако при высокой ее функциональности, эту нейросеть так и не научили понимать контекст фраз — создаваемый ей текст лишь кажется осмысленным. Сами разработчики системы приходят к выводу, что этот путь может оказаться тупиковым.

Все, что мы сейчас наблюдаем в индустрии ИИ — это всего лишь прелюдия того, что ждет нас с появлением сильного ИИ.

НЕКОТОРЫЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ, ТРЕБУЮЩИЕ РЕШЕНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СИЛЬНОГО ИИ

Как полагает Маркус дю Сотой, математик Оксфордского университета, «пока машина не обретет сознание, она, я думаю, не станет чем-то большим, нежели инструмент, расширяющий возможности человека» (Маркус дю Сотой, 2020, С. 367). Иными словами, ключевой проблемой создания сильного ИИ является понимание того, что такое сознание, как оно формируется, на основе каких принципов работает и развивается. Это произойдет, если искусственный интеллект будет структурно-функциональным аналогом человеческого сознания. И первое, что следует сделать — это разработать систему понятий, хотя бы для тех структурных элементов, из которых строится модель.

Вполне естественно, что для того, чтобы работать над созданием сильного интеллекта, надо знать, что такое интеллект человеческий. Между тем, психологи до сих пор не могут договориться, что такое сознание, интеллект, разум, каким образом осуществляется процесс мышления, включая работу ассоциативного мышления, интуиции, участия в этом процессе подсознания. Как отмечал В.П. Зинченко во вступительной статье к книге М. Вертгеймера «Продуктивное мышление», определений понятия «интеллект» «...слишком много (свыше семидесяти), для того чтобы какое-либо выбранное из них оказалось верным (Вертегеймер, 1987, С. 11). С тех пор ясности в этом вопросе не прибавилось. И это понятно, так как каждый исследователь определяет интеллект по-своему в зависимости от того, какую исследовательскую задачу он решает и какой аспект интеллекта при этом рассматривает. Это, конечно, размывает работу над созданием сильного интеллекта, но не останавливает разработчиков, которые создают системы ИИ, успешно и эффективно решающие прикладные задачи в различных проблемных областях. При отсутствии общепринятого понятия сознания и интеллекта ориентиром для сильного ИИ могут служить отличительные свойства интеллекта

человека. По нашему мнению, к ним, в первую очередь, следует отнести способность к пониманию и вариативность мышления (Трофимов Е.А. 2022. С. 125).

Практически все технологии обучения искусственных нейронных сетей — суть модели процессов формирования поведенческих навыков в живой природе. Все они являются автоматизмами. Но проблема в том, что навык животного и навык человека имеет принципиально разную основу. Соответственно и технологии обучения ИИ должны различаться. Искусственные нейронные сети обучают логично решать задачу (например, отвечать на поставленный вопрос), а человека учат понимать суть вопроса. Это два совершенно различных вида обучения.

Вот, что пишет С. Рубинштейн, цитируя работу Э. Торндайка «Animal Intelligence», о роли понимания в приобретении навыков поведения: «Решение задач у животных носит случайный характер; оно не основано на понимании. Если бы животное поняло стоящую перед ним задачу, оно сразу ее решило бы. Решение задачи является не сознательным продуктом понимания, а механическим результатом случая» (Рубинштейн С.Л., 2015, С. 112). Таким образом, именно понимание вариативность мышления делает интеллект сильным. Соответственно, в отличие от того, что мы имеем на сегодняшний день в индустрии ИИ, и технология обучения искусственных нейронных сетей должна претерпеть изменение.

В процессе развития речевого мышления ребенка, когда он начинает произносить первые слова, мы сталкиваемся с удивительным феноменом. Можно наблюдать, как малыш, сидя в коляске, указывает пальчиком на прохожих (совершенно ему не знакомых) и уверенно говорит: «дядя» или «тетя». Удивительно, но ребенку достаточно одного подкрепления его решения, и он перестает ошибаться. И ведь не ошибается. Скорее всего, этот феномен начинает проявляться у ребенка, когда его «мышление становится речевым, а речь становится интеллектуальной» (Выготский Л.С., 1999, С. 80).

В прикладных целях нас интересует процесс обучения такому уверенному навыку распознавания. В действительности, он появляется практически спонтанно, процесс обучения в явном виде отсутствует (да его и организовать в таком возрасте не удастся). Значит, ребенок самостоятельно каким-то образом осмыслил разницу между людьми, которых он безошибочно идентифицирует.

Проведем параллель с обучением ИИ распознавать изображения предъявляемых ему объектов. Процесс обучения достаточно трудоемкий и длительный. Кроме того, для получения устойчивого навыка требуется обучающая выборка изображений. И чем больше эта выборка, тем выше вероятность успеха распознавания. Закономерно возникает вопрос: а нельзя ли заимствовать у Природы ее наработки? Ведь совершенно ясно, что ребенок являет нам технологию распознавания отличную от той, которая используется для обучения ИИ. Навык у ребенка появляется в процессе понимания (осмысления), а обучение ИИ осуществляется на прецедентах и статистически зависит от качества выборки. Если иметь в виду сильный ИИ, то без такого заимствования не обойтись.

Согласно теории функциональных систем П.К. Анохина, в процессе принятия решения у человека формируется образ результата действия, который используется в качестве эталона в цикле обратной афферентации (Анохин П.К., 1975). Это означает, что у ребенка его навык распознавания подкреплён сформированным образом «дяди» и «тети». Вот такой технологический элемент в обучении ИИ и позволит имитировать способность к пониманию, присущую интеллекту человека.

Мы можем научить ИИ строить логическую цепь из имеющихся данных, используя статистически значимые связи. Но только в случае, если этих данных достаточно. Иначе ИИ просто не справится с задачей либо построит бессмыслицу. А вот человек с такой ситуацией справляется. Если логическая цепь разорвана, то он использует механизм ассоциаций. Оба функционально асимметричных полушария мозга человека работают в

паре, помогая друг другу компенсировать недостаток информации при принятии решения.

Без разработки технологий обучения ассоциативному мышлению мы не сможем существенно продвинуться на пути создания сильного ИИ. Существующие и основанные на прецедентах технологии обучения нейросетей не годятся для обучения ассоциативному мышлению. Однако и эти технологии иногда показывают, каким экономичным может быть механизм ассоциаций. Примером может служить показанный ранее эффект «чрезмерной интерпретации».

Исторически сложилось так, что до настоящего времени разработкой систем ИИ занимались, главным образом, представители технических наук и математики. Роль представителей гуманитарных наук, прежде всего психологов и философов, сводилась к осуждению проблем использования систем ИИ и последствий их развития. Справедливости ради, следует сказать, что разработчики систем ИИ, столкнувшись с реальным ощущением невозможности решения проблемы сильного ИИ как нового класса автоматизированных систем управления, повернули голову в сторону изучения психологических знаний, но не нашли там четких и ясных ответов на интересующие их вопросы.

С одной стороны, это связано с тем, что сами эти запросы носят либо очень общий, либо фрагментарный и не систематический характер, а, с другой, и это более важно, — сами психологи не могут дать сейчас таких ответов. Почему? Прежде всего потому, что сами психологи до сих пор не могут четко и однозначно сказать, что такое сознание, разум, интеллект. Вторая принципиальная причина заключается в том, что сами психологические знания на современном уровне достаточно фрагментарны. Они представляют собой модели отдельных психологических феноменов, процессов, функций, а целостной модели психики человека, его сознания, интеллекта, разума, поведения нет. Сама психологическая наука расчленена на множество дисциплин, изучающих отдельные аспекты жизнедеятельности человека. Претендующая на место интегрирующей

психологической концепции теории деятельности А.Н. Леонтьева пригодна для академического структурирования психологических знаний, но, как показал полувековой опыт ее существования, малоприспособлена в качестве инструмента решения практических задач.

В целом же, психологическая наука к настоящему времени накопила достаточной большой объем знаний, и перед ней, независимо от проблематики ИИ, стоит самостоятельная проблема их интеграции. Иными словами, проблема интеграции психологического знания, разработки целостной модели жизнедеятельности и разумного поведения человека в настоящее время является чрезвычайно важной как для прорыва в области создания систем сильного ИИ, так и для самой психологической науки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В целом можно констатировать, что на сегодняшний день разработчики сильного искусственного интеллекта находятся в концептуальном тупике, поскольку локомотивом новых разработок выступают, как правило, три фактора: имитация отдельных когнитивных функций психики, увеличение вычислительной мощности систем и апгрейд их элементной базы. Бурное же развитие индустрии ИИ определяет то, что ненасыщенный рынок успешно поглощает эти системы, но говорить при этом о сильном ИИ преждевременно. Для этого необходима концептуализация сильного ИИ. В этом процессе совершенно необходима психологическая модель сознания и в рамках этой модели — конструктивные подходы к разработке целостной модели интеллекта, разума и других конструктов, участвующих в формировании разумного поведения человека.

Мы работаем в этом направлении. В основе нашей работы лежит методология целостного разумного поведения человека, названная «организационно-фрактальной концепцией» (Рябов, 2020). В статье (Рябов, 2020) эта методология представлена. На основе организационно-фрактальной методологии мы разрабатываем модели разумного поведения человека в неограниченном пространстве проблемных ситуаций, понимания, ассоциативного мышления и проч.

Понятие сознания и модель его работы (процесс мышления) разрабатывается как компонента организационно-фрактальной жизнедеятельности человека. В рамках этого исследования дается своя интерпретация таких процессов, как формирование сознания, целеполагание и целеобразование, принятие решения, ассоциативное мышление, интуиция, процесс взаимодействия с внешним миром, включая восприятие, понимание, целеполагание и проч. При этом основным принципом, которого мы стараемся придерживаться, является принцип инструментальности, обеспечивающий возможность применения наших моделей для разработки систем сильного ИИ. Результаты по этим разработкам пока не опубликованы, но работа успешно продвигается, правда, не так быстро, как хотелось бы.

В области технической реализации модельных представлений разумной жизнедеятельности весьма перспективным, по нашему мнению, является разработка концепции полисетевой структуры систем ИИ. Тому пример — успехи GAN-технологии в моделировании многих когнитивных функций. Механизм работы полисетевой модели ИИ предполагается разработать на основе теории функциональных систем П.К. Анохина. Именно «обратная афферентация» может стать системообразующим фактором полисетевых систем ИИ. А возможности современной вычислительной техники вполне обеспечат объединение в комплексы большого числа искусственных нейронных сетей.

Несмотря на то, что к решению многих вопросов мы только приступили, тем не менее, нам понятно, как их решать в рамках организационно-фрактальной концепции и богатейшего опыта всей индустрии ИИ, и это представляется нам только вопросом времени и других технических ресурсов.

ЛИТЕРАТУРА

- Анохин П.К.* Очерки по физиологии функциональных систем. М.: Медицина, 1975.
- Вертегеймер М.* Продуктивное мышление // Под ред. С.Ф. Горбова и В.П. Зинченко. Пер с англ. С. Д. Латушкин. М.: Прогресс. 1987. 336 С.
- Выготский Л.С.* Мышление и речь. Изд. 5, испр. Изд-во "Лабиринт". М. 1999. 352 С.

- Кулешов А.П.* Мы уже живем в новой реальности [Электронный ресурс] // Журнал "Огонёк" №19. 2016. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/2982428> (дата обращения: 19.08.2022).
- Маркус дю Сото́й.* Код креативности: как искусственный интеллект учится писать, рисовать и думать // пер. с англ. Д.А. Прокофьева / М.: КоЛибри., Азбука-Аттикус. 2020. 384 С.
- Рубинштейн С.Л.* Основы общей психологии. СПб.: Питер, 2015. 713 С.
- Рябов В.Б.* Организационно-фрактальный подход к психологическим исследованиям жизнедеятельности человека // Институт психологии Российской академии наук. Организационная психология и психология труда. 2020. Т. 5. № 2. С. 34-67. URL: <http://work-org-psychology.ru/engine/documents/document553.pdf>. (Дата обращения: 16.04.2022).
- Сергеев Б.Ф.* Феномен функциональной асимметрии мозга. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2014. 176 С.
- Трофимов Е.А.* Болевые точки искусственного интеллекта // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и Технические Науки. 2022. №01. С. 121-125 DOI 10.37882/2223-2966.2022.01.34
- Трофимов Е.А.* Записки об интеллекте. Барнаул: «Новый формат», 2019. 204 С.
- Гордон Р.* Почему методы глубокого обучения уверенно распознают образы, которые являются nonsensom [Электронный ресурс] // Массачусетский технологический институт. 2021г. URL: <https://techxplore.com/news/2021-12-deep-learning-methods-confidently-images-nonsense.html>. (дата обращения: 19.08.2022).
- Говорим о генеративно-сопоставительных нейросетях (GAN) [Электронный ресурс] // Skillbox Media. 2021г. URL: <https://skillbox.ru/media/code/govorim-o-generativnosostyazatelnykh-neyrosetyakh/> (дата обращения: 19.08.2022).
- Естественный подбор: ИИ найдет идеального ученого для любого проекта [Электронный ресурс] // Известия. Наука, 17 апреля 2022г. URL: <https://iz.ru/1320761/olga-kolentcova/estestvennyi-podbor-ii-naidet-idealnogo-uchenogo-dlia-liubogo-proekta> (дата обращения 19.08.2022).
- Трезориум для инфоргов. ИИ-тьютор для обучения новых Эйнштейнов [Электронный ресурс] // 2022г. URL: <https://sergey-57776.medium.com/трезориум-для-инфоргов-1102ee9418b5> (дата обращения 19.08.2022).
- Нейросеть научили превращать текст в картинки [Электронный ресурс] // афиша Daily. 2021г. URL: <https://daily.afisha.ru/news/45931-neyroset-nauchili-prevrashchat-tekst-v-kartinki-ona-izobrazila-redisku-s-sobachkoy-i-stol-avokado/>. (дата обращения 19.08.2022).

Нейросеть GPT-3 от OpenAI пишет стихи, музыку и код [Электронный ресурс] // 2020г. URL: <https://se7en.ws/neyroset-gpt-3-ot-openai-pishet-stikhi-muzyku-i-kod-pochemu-ona-roka-daleka-ot-nastoyashhego-ii-no-sposobna-pomenyat-mir/>. (дата обращения 19.08.2022).

Shapson-Coe A. et al. A connectomic study of a petascale fragment of human cerebral cortex. bioRxiv.org. Posted May 30, 2021.

Статья поступила в редакцию: 18.06.2022. Статья опубликована: 06.10.2022.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE: OPPORTUNITIES AND LIMITATIONS

© 2022 Vladimir B. Ryabov*, Evgeniy A. Trofimov**

** Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher, Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences, Moscow,
E-mail: v.ryabov@aog.ru*

*** Candidate of Technical Sciences, Leading Researcher at the Research Institute of Information and Analytical Technologies, Moscow,
E-mail: eatrofimov@rambler.ru*

The efforts of artificial intelligence systems developers are analyzed. Modern artificial intelligence systems, as a rule, are software and hardware that solve intellectual tasks in a specific subject area defined by the developer. At the same time, technologically, such systems include a significant number of cognitive functions inherent in humans. The structure of the work of such systems is far from the structure of the work of human consciousness. Currently, developers are looking for constructive ways to create a strong artificial intelligence, i.e. artificial intelligence, as close as possible to human intelligence and repeatedly enhanced due to the characteristics of modern digital technology. To do this, it is necessary to rely on a holistic model of the work of consciousness. To solve this problem, a model of the psychological mechanism of reasonable behavior is needed. Such a problem currently represents a powerful social demand from the practice. One of the possible options suitable for this purpose may be an organizational-fractal model of human life activity, which we are developing. The most important component of this model is the organizational-fractal model of consciousness, which can be the basis for the development of strong artificial intelligence. To implement model representations of intelligent behavior, it is proposed to use a multi-network structure of an artificial intelligence system built on the basis of P.K. Anokhin's theory of functional systems. It is assumed that the mechanism of reverse afferentation used in the model of P.K. Anokhin's

functional system can become a system-forming factor of multi-network artificial intelligence systems. At the same time, the capabilities of modern computing technology will fully ensure the integration of a large number of artificial neural networks into complexes.

Keywords: intelligence, consciousness, strong artificial intelligence, artificial neural network, associative thinking, theory of functional systems, organizational-fractal model of life, poly-system model.

REFERENCES

- Anohin, P.K. (1975). Oчерки po fiziologii funktsional'nyh sistem [Essays on the physiology of functional systems]. Moscow: Medicina, 1975.
- Vertgejmer, M. (1987). Produktivnoe myshlenie [Productive Thinking]. S.F. Gorbov, V.P. Zinchenko (Eds). (Trans. S. D. Latushkin). Moscow: Progress Publ.
- Vygotskij, L.S. (1999). Myshlenie i rech'. 5ed. Moscow. Labirint Publ.
- Kuleshov, A.P. (2016). My uzhe zhivem v novej real'nosti [Elektronnyj resurs]. ZHurnal "Ogonyok" №19. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/2982428> (Access: 19.08.2022).
- Markus dyu Sotoj (2020). Kod kreativnosti: kak iskusstvennyj intellekt uchitsya pisat', risovat' i dumat' (Trans. D.A. Prokof'eva). Moscow: KoLibri, Azbuka-Attikus Publ.
- Rubinshtejn, S.L. (2015). Osnovy obshchej psihologii [Fundamentals of General Psychology]. SanktPeterburg.: Piter Publ.
- Ryabov, V.B. (2020). Organizacionno-fraktal'nyj podhod k psihologicheskim issledovaniyam zhiznedeyatel'nosti cheloveka. *Institut Psikhologii Rossiyskoy Akademii Nauk. Organizatsionnaya Psikhologiya i Psikhologiya Truda [Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences. Organizational Psychology and Psychology of Labor]*. 5. 2. 34-67. URL: <http://work-org-psychology.ru/engine/documents/document553.pdf>. (Access: 16.04.2022).
- Sergeev, B.F. (2014). Fenomen funktsional'noj asimmetrii mozga [The phenomenon of functional brain asymmetry]. Moscow: Knizhnyj dom LIBROKOM Publ.
- Trofimov, E.A. (2022) Bolevye tochki iskusstvennogo intellekta. *Sovremennaya nauka: aktual'nye problemy teorii i praktiki. Seriya: Estestvennye i tekhnicheskie nauki [Modern Science: actual problems of theory and practice. Series: Natural and Technical Sciences]*. 1. 121 – 125. DOI 10.37882/2223-2966.2022.01.34
- Trofimov, E.A. (2019). Zapiski ob intellekte [Notes on intelligence]. Barnaul. Novyj format Publ.

- Gordon R. Pochemu metody glubokogo obucheniya uverenno raspoznayut obrazy, kotorye yavlyayutsya nonsensom [Elektronnyj resurs]. Massachusettskiy tekhnologicheskij institut. 2021g. URL: <https://techxplore.com/news/2021-12-deep-learning-methods-confidently-images-nonsense.html>. (Access: 19.08.2022).
- Govorim o generativno-sostyazatel'nyh nejrosetyah (GAN) [Elektronnyj resurs]. Skillbox Media. 2021g. URL: <https://skillbox.ru/media/code/govorim-o-generativnosostyazatelnykh-nejrosetyakh/> (Access: 19.08.2022).
- Estestvennyj podbor: II najdet ideal'nogo uchenogo dlya lyubogo proekta [Elektronnyj resurs]. Izvestiya. Nauka, 17 aprelya 2022g. URL: <https://iz.ru/1320761/olga-kolentcova/estestvennyi-podbor-ii-naidet-idealnogo-uchenogo-dlia-liubogo-proekta> (Access: 19.08.2022).
- Trezorium dlya inforgov. II-t'yutor dlya obucheniya novyh Ejnshtejnov [Elektronnyj resurs]. 2022g. URL: <https://sergey-57776.medium.com/trezorium-dlya-inforgov-1102ee9418b5> (data obrashcheniya 19.08.2022).
- Nejroset' nauchili prevrashchat' tekst v kartinki [Elektronnyj resurs]. Afisha Daily. 2021g. URL: <https://daily.afisha.ru/news/45931-nejroset-nauchili-prevraschat-tekst-v-kartinki-ona-izobrazila-redisku-s-sobachkoy-i-stol-avokado/>. (data obrashcheniya 19.08.2022).
- Nejroset' GPT-3 ot OpenAI pishet stihy, muzyku i kod [Elektronnyj resurs]. 2020g. URL: <https://se7en.ws/nejroset-gpt-3-ot-openai-pishet-stikhi-muzyku-i-kod-pochemu-ona-poka-daleka-ot-nastoyashhego-ii-no-sposobna-pomenyat-mir/>. (data obrashcheniya 19.08.2022).
- Shapson-Coe, A. et al. A connectomic study of a petascale fragment of human cerebral cortex. bioRxiv.org. Posted May 30, 2021.

The article was received: 18.06.2022. Published online: 06.10.2022

Библиографическая ссылка на статью:

Рябов В.Б., Трофимов Е.А. Искусственный интеллект: возможности и ограничения // Институт психологии Российской академии наук. Организационная психология и психология труда. 2022. Т. 7. № 3. С. 83-100. DOI:10.38098/ipran.opwp_2022_24_3_005

Ryabov, V.B., Trofimov, E.A. (2022). Iskusstvennyj intellekt: vozmozhnosti i ogranichenija [Artificial intelligence: opportunities and limitations]. *Institut psihologii Rossijskoj akademii nauk. Organizacionnaya psihologiya i psihologiya truda. [Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences. Organizational psychology and psychology of work]*. 7.(3). 83-100. DOI:10.38098/ipran.opwp_2022_24_3_005

Адрес статьи: <http://work-org-psychology.ru/engine/documents/document816.pdf>