

**И. Э. СУЛЕЙМЕНОВ¹, Б. Б. ЕРМУХАМБЕТОВА^{1,2},
Е. С. ВИТУЛЁВА^{1,2*}, Г. А. МУН^{1,2}**

¹ *Национальная инженерная академия Республики Казахстан, г. Алматы, Казахстан*

² *Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан*

РАЗРАБОТКА ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ОБОРОННОГО ЗНАЧЕНИЯ: ВЗГЛЯД С ПОЗИЦИЙ КОНЦЕПЦИИ ЦИФРОВОГО БЕССМЕРТИЯ

Доказывается возможность создания систем квази-искусственного интеллекта на основе частичного переноса информации, составляющей личность индивидов, на небиологический носитель, что отвечает концепции цифрового бессмертия. Существенно, что интеллект является только частью структуры личности, причем той, которая допускает наиболее простую алгоритмизацию, в том числе за счет перехода к многозначной логике. Этот вывод позволяет кардинально трансформировать существующие подходы к созданию искусственного интеллекта, в том числе оборонного значения, так как нейронные сети или их аналоги, лежащие в его основе, могут быть обучены на основе действий конкретных людей, в том числе, военнослужащих. Наиболее существенным для реализации такого подхода является установление реальных закономерностей, отражающих поведение естественного интеллекта. Соответствующая методология предложена в данной работе. Ее основой является модернизированный аппарат диалектических категорий, позволяющий установить связи между понятиями, используемыми естественным интеллектом, и допускающий формализацию методами абстрактной алгебры. В качестве примера, демонстрирующего реалистичность предлагаемого подхода, используется построение системы базовых понятий, лежащих в основе естественных наук. Показано, что удобной отправной точкой является анализ истории становления таких понятий.

Ключевые слова: *искусственный интеллект, цифровое бессмертие, нейронная сеть, перспективная военная техника, диалектические категории, многозначная логика.*

Введение. Концепциям трансгуманизма и постчеловечества, активно обсуждаемым в современной литературе [1-3], присущ весьма широкий разброс суждений. Внимание многих авторов концентрируется на целенаправленной трансформации человека с помощью технических средств, включая методы генной инженерии (их перечень был дан еще в [4]). Для целей данной работы наиболее важна та грань концепций трансгуманизма, которая так или иначе связана с идеей индивидуального бессмертия, озвученной еще Хаксли [5], который первым и использовал термин «трансгуманизм».

Один из вариантов концепции индивидуального бессмертия связан с «переносом» личности на небиологический носитель информации (концепция цифрового бессмертия [6]).

Важно подчеркнуть, что концепция трансгуманизма (точнее, комплекс концепций, объединяемых этим термином), сталкивается и со все более жесткой критикой. В частности, известны многочисленные работы, в которых трансгуманизм критикуется с религиозных или этических позиций [7,8].

* E-mail корреспондирующего автора: Lizavita@list.ru

Особенно жесткие критические суждения высказываются в русскоязычной литературе [9,10]. Более того, в российской литературе критика концепций трансгуманизма и, в частности, идеи цифрового бессмертия приобретают выраженную политизированную окраску [10]. Часто идеи трансгуманизма рассматриваются в контексте информационной войны как инструмент деструктивного воздействия на умы граждан.

В данной работе показано, что, невзирая на справедливость многих положений, отстаиваемых авторами таких работ, как [9,10], огульная критика трансгуманизма, транслируемая на постсоветские страны, в частности, в казахстанское информационное пространство, становится не только вредной, но и крайне опасной, так как она способна вызвать торможение развития в критически важных областях науки и техники, в том числе имеющих выраженное оборонное значение.

Как показывает вся история развития науки и техники [11], любая область знаний развивается опережающими темпами тогда, когда она создает основу для систем вооружений нового типа.

Области исследований, связанные с концепцией трансгуманизма, не могут составлять исключения. Следовательно, отношение к исследованиям в данной области, сложившееся на постсоветском пространстве, должно быть пересмотрено. В них, прежде всего, нужно усмотреть не просто рациональное зерно, но теоретико-философский фундамент для разработок перспективных систем боевой техники. В первую очередь, это связано с тем, что исследования, нацеленные на «перенос» человеческой индивидуальности на небιологический носитель информации, становятся все более тесно связанными с разработками в области искусственного интеллекта [12]. Оборонное значение таких систем, очевидно, не требует доказательств.

Подчеркнем, что речь идет именно о теоретико-философском фундаменте, что также доказывается в данной работе. Впрочем, соответствующие тенденции уже вполне отчетливо прослеживаются в литературе.

Так, один из наиболее крупных специалистов в области философии логики и математической логики А.С. Карпенко в статье [13] отмечает: «Габбай предсказывает, что недалек тот день, когда ученый в области компьютерных наук проснется с осознанием того, что его профессиональный род деятельности принадлежит формальной философии».

Примером является рассматриваемая проблема: требуется обеспечить конвертацию философского понимания мышления в форму, которую специалисты в области информационных технологий могут использовать в непосредственной практической деятельности, в частности, для разработок систем искусственного интеллекта (ИИ) как приближающегося по своим возможностям к интеллекту человека, так и построенного на его основе.

Методологические предпосылки. Основой для выводов, сделанных в данной работе, является нейросетевая теория социума/ноосферы, систематически изложенная в монографии [14], получившая обоснование на уровне математических моделей, в частности, в [15].

В соответствии с данной теорией, наряду с обыденным (личностным) уровнем переработки информации, существует и надличностный.

В основе доказательства существования надличностного уровня переработки информации лежит простая идея [14]. Любое общение между людьми в действительности-

сти представляет собой обмен сигналами между нейронами, входящими в состав их головного мозга. Следовательно, формируется общая нейронная сеть. Подчеркиваем тот факт, что рассматриваемый обмен сигналами является спорадическим, никак не влияет на сделанный вывод. В том, что нейронная сеть может функционировать как системная целостность даже тогда, когда передача информации осуществляется без постоянно существующих каналов передачи данных, убеждает, в частности, пример оптических нейронных сетей [16].

Далее, обмен сигналами между нейронами, составляющими конкретный головной мозг, приводит к появлению сознания индивида. Сходным образом обмен сигналами в пределах общей нейронной сети приводит к появлению иных нетривиальных объектов аналогичной природы [14]. Их поведение остается малоизученным, однако сам вывод о существовании таких объектов заставляет посмотреть на вопрос о структуре личности (и, следовательно, на вопрос о ее перезаписи на небιологический носитель информации) несколько под другим углом зрения. Покажем, что данный вопрос представляет непосредственный интерес с точки зрения создания ИИ, приближающегося к биологическому прототипу.

Перезапись интеллекта человека на небιологический носитель информации с точки зрения представлений о структуре личности. В работе [12] подчеркивалось, что концепцию цифрового бессмертия вовсе не обязательно сразу реализовывать в полной мере, т.е. говорить о завершенном переносе личности на небιологический носитель информации. Основанием для такого подхода является вывод о том, что личность (индивидуальность) обладает весьма сложной структурой, который признается практически всеми психологическими школами. Одной из наиболее известных является схема Юнга, которая в упрощенной форме приведена на рис. 1.

Несколько забега вперёд, отметим, что перезапись *отдельных* компонент индивидуальности и позволяет создать то, что можно назвать *квазиискусственным* интеллектом, максимально приближенным к биологическому прототипу, что и делает важным рассмотрение структуры личности.



Рисунок 1 – Упрощенная схема структуры личности по Юнгу [12]

Напомним, что по Юнгу центром личности, вокруг которого группируются все ее остальные компоненты является т.н. «самость», делающая личность системным целым. По Юнгу, имеет место процесс длительного психологического созревания личности, называемого им индивидуализацией.

Вывод о сложном строении личности отчетливо коррелирует с выводом о том, что сознание, разум и интеллект человека не являются синонимичными понятиями, для чего существуют весьма веские аргументы, в том числе, философского характера [17].

Более того, схему строения личности, с учетом вывода о формировании надличностного уровня переработки информации, отраженным в [14,15], следует модернизировать. В частности, наряду с коллективным бессознательным, следует рассматривать и коллективное сознательное (которое, строго говоря не относится к отдельной личности, поскольку является сугубо коллективным явлением, рис.2).

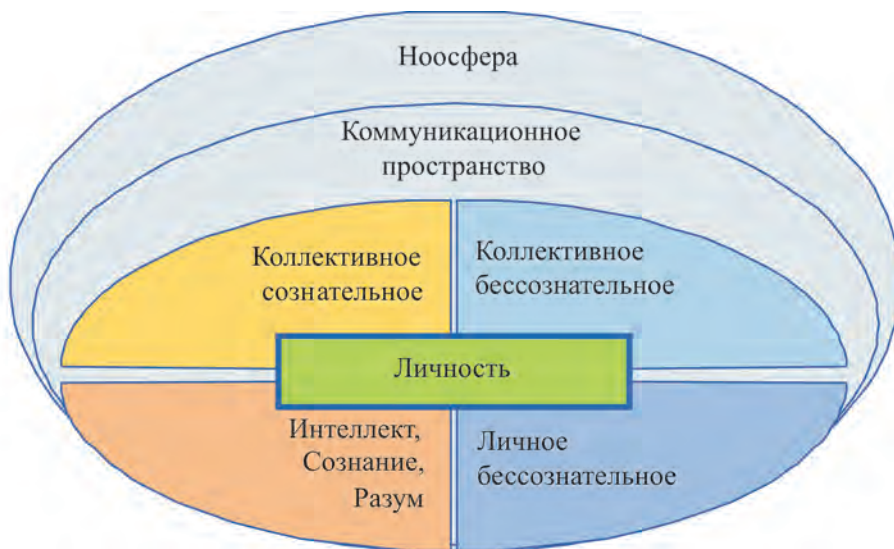


Рисунок 2 – Личность как относительно самостоятельный фрагмент ноосферы

В соответствии с доводами, представленными, в частности, в [14,18], система, обладающая интеллектом, вовсе не обязательно должна обладать сознанием. Это отражает, в том числе, схема, представленная на рис. 2. Интеллект человека есть та часть структуры личности, которая наиболее тесно примыкает к коллективному сознательному.

Упрощая, можно сказать, что интеллект есть «верхний слой» структуры личности, который проще всего перенести на небиологический носитель [12]. В этом имеется и вполне определенная практическая целесообразность. Действительно, если появляется возможность переписать на небиологический носитель интеллект конкретной личности (например, военнослужащего, приобретшего соответствующий опыт непосредственно за счет участия в боевых действиях), то отпадает необходимости созда-

вать ИИ, оборонного назначения сугубо искусственным путем. Во всяком случае, это относится, например, к боевым нейронным сетям тактического уровня [19].

Разумеется, такой подход не решает проблему цифрового бессмертия полностью, но позволяет существенно продвинуться в данном направлении, причем именно в практической плоскости, что и представляет основной интерес с рассматриваемой точки зрения.

Далее, не вызывает сомнений, что для переноса интеллекта индивида на небиологический носитель информации, в первую очередь, необходимо раскрыть алгоритмы, на основе которых он функционирует. *Это возвращает к вопросу о философских основаниях логики.*

Напомним, что, в соответствии с традицией, восходящей к Аристотелю, логика изначально рассматривалась именно как наука, устанавливающая законы мышления. Именно в таком ключе ее трактовал и Дж. Буль [20].

С методологической точки зрения, логику, понимаемую в этом ключе, вполне можно трактовать как «перенос» определенной составляющей интеллекта на небиологический носитель информации (таковой, очевидно, вовсе не обязательно должен представлять собой компьютер).

Мышление человека, однако, заведомо не сводится к двоичной логике [17], например, человек может приходить к алогичным (с точки зрения логики Аристотеля) суждениям. Более того, в соответствии с доводами [17], отличительной способностью интеллекта человека является способность осознанно и целенаправленно лгать. Данная способность неотделима от способности к творчеству.

Следовательно, законы мышления, понимаемые как основа алгоритмов функционирования интеллекта человека, вряд ли могут быть установлены исключительно на основе умозаключений.

Необходим некий инструмент, который позволил бы установить их эмпирическим путем, в особенности если речь идет о перезаписи интеллекта конкретного человека на небиологический носитель информации.

Подчеркнем, что этот инструмент заведомо не должен быть связан с изучением физиологических или иных процессов, протекающих непосредственно в пределах головного мозга.

В литературе футуристического характера обсуждается вопрос о сканировании головного мозга с целью получения данных, которые далее могли быть перенесены на небиологический носитель информации. Такой подход, однако, не выглядит реалистичным, во всяком случае, на современном этапе исследований. Как минимум, процессы, протекающие в мозгу, связаны, в том числе, с обеспечением физиологии. Любые неточности при копировании приведут к появлению фантомных болей и т.д. Впрочем, даже это не является главным. При тотальном копировании оказывается невозможным разделить отдельные структурные компоненты личности (например, выделить интеллект), так как они все связаны с процессами, протекающими в мозге в целом.

Альтернативный вариант – анализировать работу мозга, рассматривая его как «черный ящик».

Оттолкнемся от следующей аналогии. Линейную электронную схему можно реконструировать, если известна ее амплитудно-частотная характеристика. Точнее, та-

кой подход позволяет построить электронную схему, эквивалентную исходной. При этом регистрируется только отклик системы на сигналы заданной формы (на практике используются гармонические сигналы).

Аналогичный подход уже на данном этапе исследований применим и по отношению к сверточным нейронным сетям, широко используемым на практике в настоящее время [21]. В частности, для установления строения любой системы, выполняющей цифровую операцию свертки справедлив цифровой аналог теоремы о свертке [23], который применим для случая, когда сигнал описывается функциями, принимающими значения в полях Галуа. Подчеркнем, что именно классическая теорема о свертке и лежит в основе использования амплитудно-частотных характеристик линейных электронных цепей.

Следовательно, если отталкиваться от идей, лежащих в основе создания логически прозрачного ИИ, то реконструировать интеллект конкретного человека возможно, при условии, что известен достаточно большой массив данных, который связывает состояние «выхода» с состоянием «входа».

Возникает, однако, вопрос о том, в какой именно форме должны быть представлены эти данные. Интеллект человека оперирует словами естественного языка, составляющими определенную систему понятий. Это возвращает к вопросу о формализации этой системы и построению формальных процедур, в которых слова естественного языка могли бы фигурировать в форме неких «переменных».

Алгоритмизация взаимосвязи между понятиями с точки зрения истории естествознания. Любые понятия (слова) любого из естественных языков становятся осмысленными только постольку, поскольку они являются частью вполне системной определенной целостности, которой и является сам язык. С общеметодологической точки зрения это означает, что смысл понятиям придают именно связи между ними. В определенной степени этот факт используется в том научном направлении, которое использует термин «*онтология*» в *техническом* смысле этого термина [24]. Однако работы в данном направлении, как правило, отталкиваются от двоичной логики, более того, в рамках этого направления выявление связей между понятиями осуществляется сугубо формальным образом, без учета того факта, что система понятий, реализованная в любом из естественных языков, де-факто представляет собой отражение процессов мышления.

Язык, во-первых, представляет собой системную целостность, а, во-вторых, он является отражением процесса мышления. Иначе говоря, язык также представляет собой систему переработки информации, тесно связанную с такой системой переработки информации, как интеллект [25]. Доказать это утверждение нетрудно: любая теория, в том числе, естественнонаучная, в конечном счете, представляет собой некую подсистему естественного языка. В то же время, такая теория обеспечивает именно переработку информации, например, позволяет строить новые теоретические выводы на основе уже известных результатов [26].

При таком подходе конкретные механизмы реализации интеллекта (в частности, физиологические) действительно становятся вторичными. Упрощая, интеллект допустимо рассматривать как «черный ящик», устройство которого остается неизвестным, но алгоритмы функционирования которого могут быть раскрыты на основе сопостав-

ления сигналов на входе и на выходе, но такие «сигналы» представляют собой совокупности слов, объединенных *смыслом*. Он, в свою очередь, определяется *только* связью между понятиями.

Здесь уместно отметить, что существует тезис, названный в [26] тезисом Мальцева – Тарского. Он гласит, что всякое описание ситуации, которое, с точки зрения человека, является полным, точным и формальным, может быть представлено в виде алгебраической системы.

Этот тезис, как справедливо отмечается в цитированной работе, никто не доказал, но и не опроверг. Исходя из него, можно утверждать, что следует попытаться привести связи между словами (понятиями) естественного языка к алгебраической форме, что, в соответствии с выводами [17] заведомо предполагает использование многозначной логики.

Спектр операций, используемых в многозначных логиках, весьма широк. Соответственно, первым шагом здесь является выявление тех из них, которые действительно отвечают связям между понятиями естественного языка.

Для решения данной задачи целесообразно отталкиваться от подхода, который используется как диалектика для установления связи между предельными понятиями (философскими категориями). Им нельзя дать определение (в «школьном» смысле этого слова) именно в силу их фундаментальности, поэтому в рамках диалектики они определяются через противопоставление «Количество – Качество»; «Содержание – Форма» и т.д.

Операция противопоставления является не единственной операцией, позволяющей раскрывать связи между понятиями. С этих позиций, в частности, можно рассматривать возможности, предоставляемые законом отрицания. А именно, триада Гегеля «Тезис – Антитезис – Синтез» может быть применена, в том числе к установлению связей между понятиями, используемыми конкретными теориями (рис.3). В частности, это относится к категории «Мера».

Как будет ясно из дальнейшего, перечень операций, позволяющих выявляться связи между понятиями, может быть существенно расширен. Выявление такого рода связей, в свою очередь, отвечает поставленной задаче, так как именно понятия, которые нельзя определить иным образом, составляют некий «каркас» языка (или его ядро). Установив то, как формируется ядро языка, можно далее перейти к рассмотрению производных понятий.

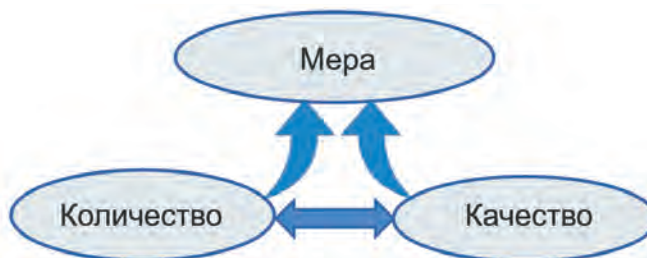


Рисунок 3 – Триада Гегеля как способ выявления связи между понятиями

Далее, для решения поставленной задачи (в конечном счете – использования реального опыта военнослужащих для создания ИИ оборонного значения) нет смысла

отталкиваться от формализации естественного языка в целом. Достаточно решить данную задачу по отношению к той подсистеме языка, которая и будет использоваться на практике.

Первым шагом на данном пути может быть решение сходной задачи для более простых ситуаций. В частности, для этой цели удобно воспользоваться построением понятийного аппарата, применяемого в естествознании. На первый взгляд, этот пример весьма далек от применения для создания ИИ оборонного значения, но на данном этапе исследований важно продемонстрировать правомочность и целесообразность использования предлагаемого подхода как такового.

Любопытно отметить, что хорошо известный «алхимический квадрат» (рис.4), сыгравший большую роль, также может рассматриваться с точки зрения установления связей между понятиями.

Это построение с очевидностью можно интерпретировать в терминах операций, отвечающих диалектике – оно целиком и полностью построено на противопоставлениях. В нем, однако, уже прослеживается еще одна операция, отвечающая установлению связей между понятиями. Это – операция выявления того качества, которое связывает пары понятий («Влажность», «Холод» и т.д.).

Фактически, речь идет о том, что операция диалектического противопоставления понятий позволяет конструировать дополнительные операции рассматриваемого типа. Рассмотрим еще одну из них на примере диалектической пары «Количество – Качество», рис. 5.

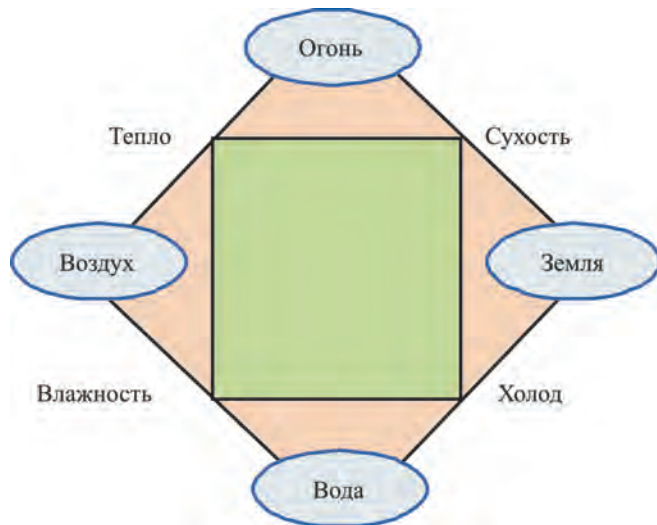


Рисунок 4 – «Алхимический квадрат»

Любой материальный объект обладает и качественными, и количественными характеристиками, и это определяет диалектическое единство рассматриваемых категорий. Однако существует понятие, которое заведомо лишено качества в указанном выше смысле. Это – понятие числа, которое является абстракцией, не существующей вне человеческого сознания. Допустимо утверждать, что при построении этой аб-

стракции диалектическая связь между рассматриваемой парой понятий оказывается разрушенной.

Следовательно, можно ввести в рассмотрение операцию отрицания («разрыва») диалектической связи между категориями, составляющими диалектическую пару.



Рисунок 5 – Иллюстрация к использованию отрицания диалектической связи между парными категориями для формирования нового понятия

Далее, связь между понятиями не обязательно должна быть парной. В частности, связи между базовыми для химической науки понятиями (рис.3), скорее, отвечают троичной логике.



Рисунок 6 – Связь между базовыми понятиями: случай соответствия троичной логике

На схеме рис. 6 фигурирует понятие «элемент». Рассмотрим его формирование более подробно. Этот пример действительно представляет существенный интерес, так как понятие «химический элемент» уже заведомо относится не к области философских категорий (для которой диалектика применяется традиционно), но к области вполне конкретной науки.

Покажем, что предлагаемый подход действительно позволяет определить рассматриваемое понятие предложенным способом, т.е. через установление связей между понятиями, допускающими формализацию средствами многозначной логики.

Это можно сделать при помощи операции «Понятийное И», Рис.7. Этот же рисунок подчеркивает, что существует возможность установить связь между парой категорий «Количество – Качество» и парой «Единичное – Множественное» через категорию числа.

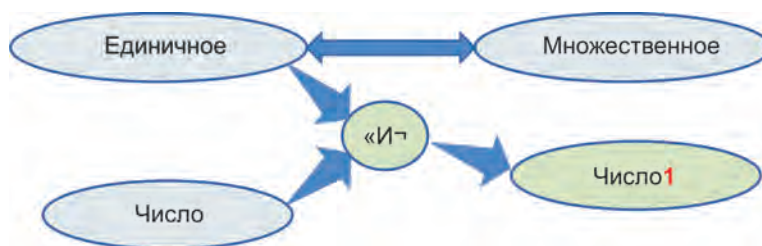


Рисунок 7 – Применение операции «Понятийное И» к построению понятия «Число 1»

Понятие числа 1 здесь выступает как результат применения операции «Понятийное И» к категориям «Единичное» и «Число».

Данная операция может показаться чем-то тривиальным, однако именно она позволяет истолковать термин «химический элемент» в терминах рассматриваемого подхода, т.е. сделать его элементом формализованной системы понятий, смысл каждого из которых устанавливается через их взаимосвязи друг с другом (рис.8).

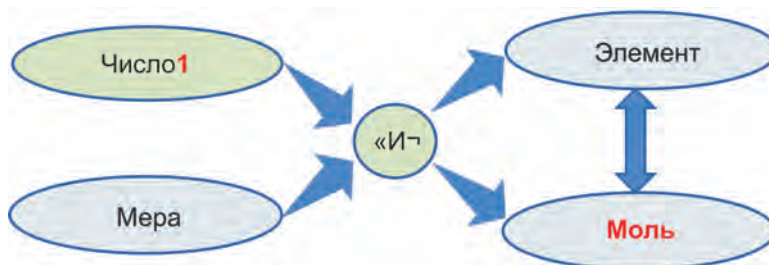


Рисунок 8 – К определению понятия «химический элемент» как составляющей системы взаимозависимых понятий, определяемых через связи друг с другом

Существует важнейший нюанс, который, собственно, и заставляет обратиться к истории химии, рассматривая методы построения систем понятий, отталкивающихся от аппарата диалектических категорий.

А именно, **построение системы понятий** неотделимо от вопроса о построении **аксиоматики**.

В обоих случаях речь идет об отыскании или построении некоего набора «истин» (точнее – базовых положений, утверждений, понятий и т.д.), которые позволяют получать следствия, часто составляющие здание конкретной науки. Для геометрии таким набором суждений служат аксиомы Евклида, для классической механики – законы Ньютона и т.д.

История науки показывает, что применительно к вопросу о построении аксиоматики научная мысль всегда стремилась отыскать некие первоосновы. Так, физика прошла путь представлений об атомах как неделимых частицах к представлениям об элементарных частицах и кварках, описываемых в терминах теории поля.

Аллегорически такой подход можно уподобить попыткам найти фундамент, на котором строится здание науки, причем сугубо логическим путем, т.е. по той же схе-

ме, по которой была выстроена геометрия Евклида. Если продолжать пользоваться, аллегория нельзя не заметить, что науку, скорее, следует уподобить дереву. По мере ее развития разрастается не только «крона», т.е. следствия из базовых положений, практические приложения и т.д., но и «корни», т.е. то, что составляет фундамент в том понимании этого термина, который вытекает из аналогии с построением геометрии Евклида.

Рассматриваемая задача заведомо предполагает, что методика построения системы понятий (и ее полной формализации) должна быть в той или иной степени близка естественному языку. В противном случае не будет возможности для ее использования в целях построения квази-искусственных систем ИИ, о которых говорилось выше.

Следовательно, «фундамент» такой системы понятий должен быть заведомо близок к тому уровню организации материи, на котором оперирует обыденное сознание. Иначе ориентироваться здесь следует не на «корневую систему» (скажем, на теорию поля, в рамках которой формулируется понятие «кварк»), но на «ствол» дерева науки.

Именно в этом ключе мы и предлагаем строить формализацию системы понятий, содержащую категорию «химический элемент», что возвращает к истории химии.

А именно понятие химический элемент возникло в результате исследований, количественно характеризующих химические реакции. Эти исследования показали, что допустимо оперировать понятием «грамм-эквивалент». Этого понятия, в сущности, достаточно для того, чтобы записывать формулы химических соединений и уравнения химических реакций, даже не имея представления о существовании атомов. Отметим, что именно в таком ключе и записывались уравнения химических реакций еще на рубеже XIX и XX веков.

Понятие «грамм-эквивалент» позволяет умозрительно судить о существовании атомов даже без привлечения средств, предоставляемых физикой. Для этого достаточно просто поставить в соответствие грамм-эквивалент определенному количеству атомов. Отметим, что в современных химико-технологических расчетах такого рода понятия используются до сих пор. Единица измерения «моль» является общепринятой. Для целей данной статьи наиболее существенно, что, зная молярные массы (которые могут быть установлены на системе взглядов, отвечающих концу XIX века), можно рассчитать многие характеристики химических реакций, не имея представлений ни о числе Авогадро, ни о истинных весах атомов химических элементов.

Следовательно, понятие элемент (подчеркиваем – именно понятие, а не его детальная интерпретация, основанная на достижениях физики XX века) действительно может быть включена в рассматриваемую систему в соответствии с рис. 8.

Понятие «химический элемент» здесь выступает в связке с понятием «Моль», которое де-факто является производным от совокупности экспериментальных результатов и, следовательно, относится к обыденному уровню переработки информации.

Заключение. Таким образом, действительно можно наметить путь модернизации аппарата диалектических категорий, который позволяет выявить связи между понятиями, используемыми, по крайней мере, отдельными подъязыками (например, тем, что используется в военном деле, в химических науках и т.д.).

Все эти операции могут рассматриваться по аналогии с логическими. Основания для этого состоят в следующем. Предположим, что каждому понятию подъязыка можно поставить в соответствии определенное значение лингвистической переменной, которое, в свою очередь, ставится в соответствие определенному значению переменной многозначной логики. Тогда можно воспользоваться, в частности, результатами работы [27], где доказывалось, что любые операции над переменными многозначной логики (если только число значений переменных представляет собой степень простого числа) приводятся к алгебраической форме. Данный результат основан на использовании полей Галуа, но это не является единственной возможностью. Для той же цели можно использоваться и другие алгебраические структуры, например, конечные алгебраические кольца [28] и т.д.

Таким образом, можно видеть, что предложенная модернизация аппарата диалектических категорий, обеспечивающая выявление связей между понятиями естественного языка, действительно является решающим шагом на пути создания квази-искусственного интеллекта. Этот шаг позволяет получить необходимый объем сведений о характере функционирования естественного интеллекта без изучения физиологических процессов.

Первичным инструментом для реализации данного подхода может служить построение системы понятий, допускающих формализацию на основе многозначной логики, в любой области знаний. В данной работе показано, что для этой цели удобно использовать, в том числе и понятийный аппарат химической науки, неразрывно связанный с историей ее становления.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (грант № AP14870281).

ЛИТЕРАТУРА

1 Díaz de Liaño, G., & Fernández-Götz, M. (2021). Posthumanism, New Humanism and Beyond. *Cambridge Archaeological Journal*, 31(3), 543–549. <https://doi.org/10.1017/S095977432100024X>

2 Guerreiro, J., Loureiro, S. M. C., Romero, J., Itani, O., & Eloy, S. (2022). Transhumanism and Engagement-Facilitating Technologies in Society. *Journal of Promotion Management*, 28(5), 537–558. <https://doi.org/10.1080/10496491.2021.2009615>

3 Benedikter, R., & Siepmann, K. (2016). “Transhumanism”: A New Global Political Trend? *Challenge*, 59(1), 47–59. <https://doi.org/10.1080/05775132.2015.1123574>

4 Fukuyama, F. (2004). Transhumanism. *Foreign Policy*, 144, 42. <https://doi.org/10.2307/4152980>

5 Huxley, J. (1957). *New Bottles for New Wine: Essays*. Chatto & Windus.

6 Ozdemir, M. (2015). Digital immortality. *Australasian Science*, 36(9), 14–16.

7 Sutton, A. (2015). Transhumanism: A New Kind of Promethean Hubris. *The New Bioethics: A Multidisciplinary Journal of Biotechnology and the Body*, 21(2), 117–127. <https://doi.org/10.1179/2050287715z.00000000060>

8 Childs, J. (2015). Beyond the Boundaries of Current Human Nature: Some Theological and Ethical Reflections on Transhumanism. *Dialog*, 54. <https://doi.org/10.1111/dial.12149>

9 Гречкина Е. Н. Трансгуманизм – мировоззрение XXI века или цивилизационная угроза человечеству // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2015. – №. 8. – С. 34–37.

10 Четверикова О. Трансгуманизм в российском образовании. Наши дети как товар. – 2022. – 416 с.

11 Сулейменов И.Э., Габриелян О.А., Седлакова З.З., Мун Г.А. История и философия науки. – А.: Изд-во КазНУ, – 2018. – 406 с.

12 Bakirov, A., Suleimenov, I., & Vitulyova, Y. (2023). To the Question of the Practical Implementation of “Digital Immortality” Technologies: New Approaches to the Creation of AI. In K. Arai (Ed.), *Proceedings of the Future Technologies Conference (FTC) 2022, Volume 1* (Vol. 559, pp. 368–377). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-18461-1_25

13 Карпенко А. С. Современные исследования в философской логике // Вопросы философии. – 2003. – Т. 9. – С. 54-75.

14 Габриелян, О.А., Сулейменов, И.Э. Теория сложных систем: ноосферный контекст - Симферополь: Издательский дом ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского». – 2023. – 168 с.

15 Suleimenov, I. E., Matrassulova, D. K., Moldakhan, I., Vitulyova, Y. S., Kabdushev, S. B., & Bakirov, A. S. (2022). Distributed memory of neural networks and the problem of the intelligence's essence. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 11(1), 510–520. <https://doi.org/10.11591/eei.v11i1.3463>

16 Kalimoldayev, M. N., Suleimenov, E. I., Pak, I. T., Vitulyova, E. S., Tasbulatova, Z. S., Yevstifeyev, V. N., & Mun, G. A. (2019). To the question of physical implementation of optical neural networks. *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences* 2(434), 217–224. <https://doi.org/10.32014/2019.2518-170X.57>

17 Gabrielyan, O. A., Vitulyova, Y. S., Suleimenov, I. E. (2023) Multi-Valued Logics as an Advanced Basis for Artificial Intelligence (As an Example of Applied Philosophy) | WISDOM. (n.d.). Retrieved April 19, from <https://wisdomperiodical.com/index.php/wisdom/article/view/721>

18 Suleimenov, I. E., Vitulyova, Y. S., Bakirov, A. S., & Gabrielyan, O. A. (2020). Artificial Intelligence: What is it? *Proceedings of the 2020 6th International Conference on Computer and Technology Applications*, 22–25. <https://doi.org/10.1145/3397125.3397141>

19 Suleimenov, I. E., Gabrielyan, O. A., Malenko, S. A., Vitulyova, Y. S., & Nekita, A. G. (2021). Algorithmic Basis Of Battle Neural Networks And Crisis Phenomena In Modern Society. 247–255. <https://doi.org/10.15405/epsbs.2021.12.03.33>

20 Клайн М. Математика. Утрата определенности. М.: Мир, 1984. – 446 с.

21 Afridi, M. J., Ross, A., & Shapiro, E. M. (2018). On automated source selection for transfer learning in convolutional neural networks. *Pattern Recognition*, 73, 65–75. <https://doi.org/10.1016/j.patcog.2017.07.019>

22 Vitulyova, E. S., Matrassulova, D. K., & Suleimenov, I. E. (2021). New application of non-binary Galois fields Fourier transform: Digital analog of convolution theorem. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 23(3), 1718. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v23.i3.pp1718-1726>

23 Moldakhan, I., Matrassulova, D., Shaltykova, D., & Suleimenov, I. (2021). Some advantages of non-binary Galois fields for digital signal processing. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 23, 871–878. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v23.i2.pp871-878>

24 Добров Б. В., Иванов В.В., Лукашевич Н.В., Соловьев В.Д. Онтологии и тезаурусы: модели, инструменты, приложения. — М.: Бином. Лаборатория знаний, 2009. – 173 с.

25 Suleimenov, I. E. Gabrielyan, O. A., Vitulyova, Y. S., (2022) Dialectics of Scientific Revolutions from the Point of View of Innovations Theory | WISDOM. (n.d.). Retrieved April 19, 2023, from <https://wisdomperiodical.com/index.php/wisdom/article/view/913>

26 Пальчунов Д.Е. Моделирование мышления и формализация рефлексии. I: Теоретико-модельная формализация онтологии и рефлексии // Философия науки. – 2006. – № 4 (31). – С. 86–114.

27 Suleimenov, I. E., Vitulyova, Y. S., Kabdushev, S. B., & Bakirov, A. S. (2023). Improving the efficiency of using multivalued logic tools. *Scientific Reports*, 13(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-28272-1>

28 Suleimenov, I. E., Bakirov, A. S., & Vitulyova, Y. S. (2023). Prospects for the use of algebraic rings to describe the operation of convolutional neural networks. *Proceedings of the 6th International Conference on Advances in Artificial Intelligence*, 1–7. <https://doi.org/10.1145/3571560.3571561>

REFERENCES

1 Díaz de Liaño, G., & Fernández-Götz, M. (2021). Posthumanism, New Humanism and Beyond. *Cambridge Archaeological Journal*, 31(3), 543–549. <https://doi.org/10.1017/S095977432100024X>

2 Guerreiro, J., Loureiro, S. M. C., Romero, J., Itani, O., & Eloy, S. (2022). Transhumanism and Engagement-Facilitating Technologies in Society. *Journal of Promotion Management*, 28(5), 537–558. <https://doi.org/10.1080/10496491.2021.2009615>

3 Benedikter, R., & Siepmann, K. (2016). “Transhumanism”: A New Global Political Trend? *Challenge*, 59(1), 47–59. <https://doi.org/10.1080/05775132.2015.1123574>

4 Fukuyama, F. (2004). Transhumanism. *Foreign Policy*, 144, 42. <https://doi.org/10.2307/4152980>

5 Huxley, J. (1957). *New Bottles for New Wine: Essays*. Chatto & Windus.

6 Ozdemir, M. (2015). Digital immortality. *Australasian Science*, 36(9), 14-16.

7 Sutton, A. (2015). Transhumanism: A New Kind of Promethean Hubris. *The New Bioethics: A Multidisciplinary Journal of Biotechnology and the Body*, 21(2), 117–127. <https://doi.org/10.1179/2050287715z.00000000060>

8 Childs, J. (2015). Beyond the Boundaries of Current Human Nature: Some Theological and Ethical Reflections on Transhumanism. *Dialog*, 54. <https://doi.org/10.1111/dial.12149>

9 Grechkina E. N. Transgumanizm-mirovozzrenie XXI veka ili civilizaciennaya ugroza chelovechestvu //Gumanitarnye, social'no-ekonomicheskie i obshchestvennye nauki. – 2015. – №. 8. – S. 34-37.

10 CHetverikova O. Transgumanizm v rossijskom obrazovanii. Nashi deti kak tovar. – 2022. – 416 s.

11 Sulejmenov I.E., Gabrielyan O.A., Sedlakova Z.Z., Mun G.A. Istoriya i filosofiya nauki. – A.: Izd-vo KazNU, – 2018. – 406 s.

12 Bakirov, A., Suleimenov, I., & Vitulyova, Y. (2023). To the Question of the Practical Implementation of “Digital Immortality” Technologies: New Approaches to the Creation of AI. In K. Arai (Ed.), *Proceedings of the Future Technologies Conference (FTC) 2022, Volume 1 (Vol. 559, pp. 368–377)*. Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-18461-1_25

13 Karpenko A. S. Sovremennye issledovaniya v filosofskoj logike //Voprosy filosofii. – 2003. – T. 9. – S. 54-75.

14 Gabrielyan, O.A., Sulejmenov, I.E. Teoriya slozhnyh sistem: noosfernyj kontekst - Simferopol': Izdatel'skij dom FGAOU VO «Krymskij federal'nyj universitet im. VI. Vernadskogo». – 2023. – 168 s.

15 Suleimenov, I. E., Matrassulova, D. K., Moldakhan, I., Vitulyova, Y. S., Kabdushev, S. B., & Bakirov, A. S. (2022). Distributed memory of neural networks and the problem of the intelligence's essence. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 11(1), 510–520. <https://doi.org/10.11591/eel.v11i1.3463>

16 Kalimoldayev, M. N., Suleimenov, E. I., Pak, I. T., Vitulyova, E. S., Tasbulatova, Z. S., Yevstifeyev, V. N., & Mun, G. A. (2019). To the question of physical implementation of optical neural networks. *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences* 2(434), 217–224. <https://doi.org/10.32014/2019.2518-170X.57>

17 Gabrielyan, O. A., Vitulyova, Y. S., Suleimenov, I. E. (2023) Multi-Valued Logics as an Advanced Basis for Artificial Intelligence (As an Example of Applied Philosophy) | WISDOM. (n.d.). Retrieved April 19, from <https://wisdomperiodical.com/index.php/wisdom/article/view/721>

18 Suleimenov, I. E., Vitulyova, Y. S., Bakirov, A. S., & Gabrielyan, O. A. (2020). Artificial Intelligence: What is it? Proceedings of the 2020 6th International Conference on Computer and Technology Applications, 22–25. <https://doi.org/10.1145/3397125.3397141>

19 Suleimenov, I. E., Gabrielyan, O. A., Malenko, S. A., Vitulyova, Y. S., & Nekita, A. G. (2021). Algorithmic Basis Of Battle Neural Networks And Crisis Phenomena In Modern Society. 247–255. <https://doi.org/10.15405/epsbs.2021.12.03.33>

20 Klajn M. Matematika. Utrata opredelennosti. M.: Mir, 1984. – 446 s.

21 Afridi, M. J., Ross, A., & Shapiro, E. M. (2018). On automated source selection for transfer learning in convolutional neural networks. Pattern Recognition, 73, 65–75. <https://doi.org/10.1016/j.patcog.2017.07.019>

22 Vitulyova, E. S., Matrassulova, D. K., & Suleimenov, I. E. (2021). New application of non-binary Galois fields Fourier transform: Digital analog of convolution theorem. Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science, 23(3), 1718. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v23.i3.pp1718-1726>

23 Moldakhan, I., Matrassulova, D., Shaltykova, D., & Suleimenov, I. (2021). Some advantages of non-binary Galois fields for digital signal processing. Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science, 23, 871–878. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v23.i2.pp871-878>

24 Dobrov B. V., Ivanov V.V., Lukashevich N.V., Solov'ev V.D. Ontologii i tezaurusy: modeli, instrumenty, prilozheniya. — M.: Binom. Laboratoriya znaniy, 2009. – 173 s.

25 Suleimenov, I. E. Gabrielyan, O. A., Vitulyova, Y. S., (2022) Dialectics of Scientific Revolutions from the Point of View of Innovations Theory | WISDOM. (n.d.). Retrieved April 19, 2023, from <https://wisdomperiodical.com/index.php/wisdom/article/view/913>

26 Pal'chunov D.E. Modelirovanie myshleniya i formalizaciya refleksii. I: Teoretiko- model'naya formalizaciya ontologii i refleksii // Filosofiya nauki. – 2006. – № 4 (31). – S. 86–114.

27 Suleimenov, I. E., Vitulyova, Y. S., Kabdushev, S. B., & Bakirov, A. S. (2023). Improving the efficiency of using multivalued logic tools. Scientific Reports, 13(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-28272-1>

28 Suleimenov, I. E., Bakirov, A. S., & Vitulyova, Y. S. (2023). Prospects for the use of algebraic rings to describe the operation of convolutional neural networks. Proceedings of the 6th International Conference on Advances in Artificial Intelligence, 1–7. <https://doi.org/10.1145/3571560.3571561>

**И. Э. СУЛЕЙМЕНОВ¹, Б. Б. ЕРМУХАМБЕТОВА^{1,2},
Е. С. ВИТУЛЁВА^{1,2}, Г. А. МУН^{1,2}**

¹Қазақстан Республикасының Ұлттық инженерлік академиясы,
Алматы қ., Қазақстан

²Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан

ҚОРҒАНЫС МАҚСАТЫНДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТИ ДАМЫТУ: ЦИФРЛЫҚ ӨЛМЕСТІК ТҰЖЫРЫМДАМАСЫ ТҮРҒЫСЫНАН КӨЗҚАРАС

Сандық өлместік тұжырымдамасына жауап беретін жеке тұлғаны құрайтын ақпаратты биологиялық емес тасымалдаушыға ішінара беру негізінде квази-жасанды интеллект жүйелерін

құру мүмкіндігі дәлелденді. Интеллект жеке тұлға құрылымының бір бөлігі ғана, сонымен қатар қарапайым алгоритмдеуге мүмкіндік беретін, соның ішінде көп мағыналы логикаға көшу арқылы. Бұл тұжырым жасанды интеллект құрудың қолданыстағы тәсілдерін, соның ішінде қорғаныс маңыздылығын түбегейлі өзгертуге мүмкіндік береді, өйткені нейрондық желілер немесе оның аналогтары белгілі бір адамдардың, соның ішінде әскери қызметшілердің іс-әрекеттері негізінде оқытылуы мүмкін. Бұл тәсілді жүзеге асырудың ең маңыздысы-табиғи интеллекттің мінез-құлқын көрсететін нақты заңдылықтарды орнату. Бұл жұмыста тиісті әдістеме ұсынылған. Оның негізі-табиғи интеллект қолданатын ұғымдар арасында байланыс орнатуға мүмкіндік беретін және дерексіз алгебра әдістерімен ресімдеуге мүмкіндік беретін диалектикалық категориялардың жетілдірілген аппараты. Ұсынылған тәсілдің шынайылығын көрсететін мысал ретінде жаратылыстану ғылымдарының негізінде жатқан негізгі ұғымдар жүйесін құру қолданылады. Мұндай ұғымдардың қалыптасу тарихын талдау ыңғайлы бастама болып табылады.

Түйін сөздер: жасанды интеллект, цифрлық өлместік, нейрондық желі, жетілдірілген әскери техника, диалектикалық категориялар, көп мәнді логика.

**I. E. SULEIMENOV¹, B. B. YERMUKHAMBETOVA^{1,2},
Y. S. VITULYOVA^{1,2}, G. A. MUN^{1,2}**

¹National Engineering Academy of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Kazakhstan

²Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

DEVELOPMENT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR DEFENSE PURPOSES: A VIEW FROM THE STANDPOINT OF THE CONCEPT OF DIGITAL IMMORTALITY

The possibility of creating quasi-artificial intelligence systems based on the partial transfer of information constituting the personality of individuals to a non-biological carrier is proved, which corresponds to the concept of digital immortality. It is essential that the intellect is only a part of the personality structure, and the one that allows the simplest algorithmization, including through the transition to multi-valued logic. This conclusion makes it possible to radically transform existing approaches to the creation of artificial intelligence, including for defense purposes, since neural networks or their analogues underlying it can be trained based on the actions of specific people, including military personnel. The most essential for the implementation of this approach is the establishment of real patterns that reflect the behavior of natural intelligence. The corresponding methodology is proposed in this paper. Its basis is the modernized apparatus of dialectical categories, which allows establishing connections between the concepts used by the natural intellect and allowing formalization by methods of abstract algebra. As an example, demonstrating the realism of the proposed approach, we use the construction of a system of basic concepts underlying the natural sciences. It is shown that a convenient starting point is the analysis of the history of the formation of such concepts.

Keywords: artificial intelligence, digital immortality, neural network, advanced military technology, dialectical categories, multivalued logic.