

DOI 10.31483/r-21550

*Никишина Анна Александровна**Новиков Юрий Алексеевич**Новиков Александр Петрович***ТРИЕДИНЫЙ ХАРАКТЕР ЕСТЕСТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

В монографии впервые сформулирована и описана спиральная технология исследований и моделирования естественного интеллекта с трехшаговыми витками. В настоящее время широко известны работы только первых двух шагов первого витка спиральной технологии. Потребность в этой технологии продиктована невозможностью познать естественный интеллект, препарируя его или сканируя каким-либо излучением. Технология позволяет переключиться на высокоэффективные планомерные работы вместо дискуссий о сущности искусственного и естественного интеллектов, а также вместо мечтательного ожидания таинственных эвристик для решения вопросов, выдвигаемых при создании искусственного интеллекта. В основу теории при создании новой технологии положен результат поиска конструктивного характера в толковании понятия «естественный интеллект», то есть толкование триединого характера естественного интеллекта. Первичной целью исследований по теме монографии авторы приняли формулировку и описание положений теоретического базиса решения вопросов представления знаний в компьютерных системах. Создание теоретического базиса становится возможным только при осознании триединого характера естественного интеллекта. Теоретический базис соответствует естественнонаучным позициям при исследовании и моделировании гносеологической модели (объективно обособленной части, единством с двумя другими частями составляющей естественный интеллект). Теоретический базис востребован для получения моделей знаний в компьютерных системах, выделения на множестве этих моделей классов и тем самым для формирования технических требований в работах по созданию новых оболочек систем, основанных на знаниях, реализующих модели знаний новых классов. В работах,

ориентированных на достижение заявленной цели, и в монографии убедительно показано, что целый пласт уже выполненных масштабных работ по формированию классов моделей знаний в компьютерных системах не был базирован на естественно-научных позициях, и именно поэтому результаты уже выполненных работ не востребованы при создании новых систем, основанных на знаниях. Значительная часть монографии содержит описание исторического аспекта работ по заявленной теме. Рассмотрение именно исторического аспекта позволило увидеть субъективные причины, по которым простая в понимании и использовании спиральная технология с трехшаговыми витками (теоретический базис решения вопросов представления знаний в компьютерных системах) столь долго от момента становления и признания научного направления «искусственный интеллект» оставалась не выявленной и не описанной для применения в исследованиях и моделировании естественного интеллекта при создании искусственного интеллекта. В описании исторического аспекта прослеживается вынужденная переориентация работ по теме от чисто практических (не обеспеченных теоретическим базисом) к чисто теоретическим (не сопровождаемым работами по модернизации того или иного программного продукта и по его внедрению в реальное производство). Отмечено также, что возврат на рельсы высокоприбыльных практических работ возможен и целесообразен. И, соответственно, приведены рекомендации для переориентации работ по теме на рельсы практических и высокоприбыльных.

Ключевые слова: представление знаний в компьютерных системах, классы моделей знаний, искусственный интеллект, моделирование естественного интеллекта, создание основанных на знаниях оболочек систем.

The monograph for the first time formulated and described the spiral technology of research and modeling of natural intelligence with three-step turns. Currently, only the first two steps of the first round of spiral technology are widely known. The need for this technology is dictated by the inability to know the natural intelligence, dissecting it or scanning by any radiation. The technology allows us to switch to high-

performance systematic work instead of discussions about the nature of artificial and natural intelligence, as well as instead of the dreamy expectation of mysterious heuristics to address issues raised in the creation of artificial intelligence. The basis of the theory in the creation of a new technology is the result of the search for a constructive character in the interpretation of the concept of natural intelligence, that is, the interpretation of the triune nature of natural intelligence. The primary purpose of research on the subject of the monograph, the authors adopted the formulation and description of the theoretical basis of solving the problems of knowledge representation in computer systems. The creation of a theoretical basis becomes possible only with the realization of the triune nature of natural intelligence. The theoretical basis corresponds to the natural science positions in the study and modeling of the epistemological model (objectively isolated part, the unity with the other two parts of the natural intelligence component). The theoretical basis is in demand for obtaining knowledge models in computer systems, allocation on a set of these models of classes, and thus, for the formation of technical requirements in the work on the creation of new shells of knowledge-based systems that implement knowledge models of new classes. In the works focused on achievement of the declared purpose, and in the monograph it is convincingly shown that the whole layer of already executed large-scale works on formation of classes of models of knowledge in computer systems was not based on natural science positions, and for this reason results of already performed works are not demanded at creation of new systems based on knowledge. A significant part of the monograph contains a description of the historical aspect of the works on the stated topic. The consideration of the historical aspect allowed us to see the subjective reasons why the simple to understand and use spiral technology with three-step turns (the theoretical basis for solving the problems of knowledge representation in computer systems) for so long from the moment of formation and recognition of the scientific direction «artificial intelligence» remained undetected and not described for use in research and modeling of natural intelligence in the creation of artificial intelligence. The description of the historical aspect shows the forced reorientation of works on the topic from purely practical (not provided with a theoretical basis) to purely theoretical (not

accompanied by works on the modernization of a software product and its implementation in real production). It is also noted that the return to the rails of highly profitable practical work is possible and appropriate. And, accordingly, recommendations for reorientation of works on the topic on the rails of practical and highly profitable are given.

Keywords: *knowledge representation in computer systems, classes of knowledge models, artificial intelligence, modeling of natural intelligence, creation of shells of knowledge-based systems.*

Введение

Постановочная часть монографии по этой теме впервые опубликована в [1]. Однако этот факт не освобождает нас от необходимости повторить ее полноценное изложение.

Область научных интересов авторов монографии ограничена вопросами представления знаний в компьютерных системах (ПЗвКС). И в рамках этих интересов отметим, что «теория решения задачи представления знаний (ЗПЗ) востребована во всех направлениях информатики, и все же о существовании проблем и важности создания теории решения ЗПЗ заявлено в научном направлении (НН) искусственный интеллект (ИИ) (НН_ИИ)» [2]. Только по этой причине мы сориентировались выполнять поиск решения вопросов ПЗвКС среди достижений НН_ИИ, а также в рамках востребованности решения задач ПЗвКС для реализации спектра достижений НН_ИИ. Теоретическая и практическая значимость и, конечно же, незатухающая актуальность решения вопросов ПЗвКС отмечается регулярно и не очень, но всеми специалистами НН_ИИ. Однако не будем забывать, что толкование понятия ПЗвКС содержит два аспекта, то есть содержит описание двух деяний, имеющих разную мотивацию и, конечно же, разные технологии исполнения:

1. Описание технологии создания моделей знаний, соотносимых к конкретным предметным областям. Такого рода деятельность априори ориентирована на создание моделей знаний уже разработанных классов, которые обеспечены

подробным описанием соответствующих технологий исполнения. Масштабность этих работ подчеркнута уже тем фактом, что для таких работ общепринято специфическое именование – «инженерия знаний». Исследования треугольника Готлоба Фреге и четырехугольника Д. А. Поспелова относятся к исследованиям именно этого спектра вопросов ПЗвКС.

2. Описание работ по созданию формы знаний, размещаемых в базах знаний, и доступных обработке, то есть описание работ по созданию новых классов моделей, востребованных для новых оболочек систем, основанных на знаниях (СОЗ).

Единодушие в вопросах актуальности, а также теоретической и практической значимости (АТиПЗ) распространяется на работы по обоим направлениям, отражаемым в двух аспектах толкования понятия ПЗвКС. Однако работы по созданию новых классов моделей знаний, востребованных для новых СОЗ, повсеместно в настоящее время практически приостановлены. Причиной приостановки работ такого характера можно назвать отсутствие понимания того, *что же конкретно нужно делать*, чтобы сформировать и формализовать новый класс моделей знаний. Здесь уместно вспомнить слова Льюиса Кэролла: «Если ты не знаешь куда идешь, любая дорога подойдет». Поэтому предлагаем обсудить выбранное авторами настоящей монографии направление и выполненные в этом направлении работы, которые ориентированы способствовать формированию и формализации новых классов моделей знаний.

Рассмотрение разнообразия моделей знаний в базах знаний компьютерных систем, а также рассмотрение возможности и целесообразности выделять на всем множестве уже созданных и возможных моделей знаний классы, инициировало подготовку и публикацию авторами настоящей монографии уже серии статей. Статьи содержат выводы и утверждения в доказательном формате, которые до публикации этих конкретных статей не были сформулированы, доказаны и опубликованы. Для сокращения потребных объемов настоящей монографии мы будем приводить эти выводы и утверждения, сопровождая их не соответствующими доказательствами, а ссылками на публикации, в которых и содержатся

эти доказательства. В опубликованных статьях зафиксирована серия постулатов, на базе которых можно и нужно получать ответы по выдвигаемому перечню вопросов НН_ПЗвКС и выстраивать востребованные доказательства. В том числе получать ответы на вопросы о формировании признаков для различения моделей знаний в их множестве, а также ответы на вопросы о формировании критериев для деления множества моделей знаний на классы. Перечень базовых постулатов, в первую очередь, содержит толкования базовых характеристик. Здесь отметим, что у конкретного НН, достигшего признания научной общественностью, его базовые характеристики предполагаются строго однозначно сформированными и сформулированными, и пересматривать толкования уже сформулированных базовых характеристик не принято. Толкования базовых характеристик – это толкования объекта, предмета, цели и методов исследований этого НН. Для НН_ПЗвКС толкования базовых характеристик возьмем из работ [2–6]:

1. Объект исследований: естественный интеллект, как двухкомпонентная сущность, составленная из взаимозависящих: 1) гносеологической модели (ГМ), формируемой субъектом в процессе познания реального мира и 2) множества видов обработки знаний (ВОЗ). Пояснения о двухкомпонентном характере объекта исследований приведены в работах [2–6].

2. Предмет исследований: форма ГМ (отдельные характеристики и форма ГМ в целом).

3. Цель исследований: создание технологии решения задачи ПЗвКС, реализующей перевод практики разработчиков оболочек СОЗ и каждой конкретной СОЗ из реализации эвристик в ракурс реализации результатов теоретических исследований.

4. Метод исследований: интроспекция, то есть мысленные эксперименты. Результаты мысленных экспериментов в дальнейшей повседневной практике (в том числе, в практике создания СОЗ) подвергаются проверке на истинность, исправляются и переводятся в разряд достоверных.

Приведенные дефиниции определяют понятия, соответствующие сущностям, которые ассоциируются в реальном мире вполне конкретно, однако

недостаточно конкретно для полномасштабных и эффективных исследований в этом НН. Так, к примеру, понятие «интроспекция» в некоторых ее конкретных вариантах понятно и ассоциируемо с сущностями реального мира, но не имеет такой ассоциации при решении вопросов исследования и моделирования ГМ. Недостаточно конкретно с сущностями реального мира ассоциируются именованные понятия, соответствующие и другим базовым характеристикам этого НН. Именно эта неконкретность при ассоциировании в реальном мире именованных понятий, соответствующих базовым характеристикам НН_ПЗвКС, и не позволяет отказаться от лоскутных эвристических решений задач, востребованных разработчиками оболочек СОЗ и каждой конкретной СОЗ, а, следовательно, перейти к планомерным высокоэффективным исследованиям с применением традиционных для естественных наук приемов и методов. Априори обратим внимание на дефиницию объекта исследований. В приведенной дефиниции объекта исследований НН_ПЗвКС невозможно не заметить не традиционность ее формулировки. В дефинициях объекта исследований других НН указывается имя сущности, назначаемой объектом исследований, и некоторые характеристики этой сущности, позволяющие однозначно идентифицировать сущность во множестве так именованных (простым именем) сущностей. Другими словами, дефиниция объекта исследований любого и каждого НН не содержит ничего, кроме составного имени конкретной сущности. Наличие у сущности (как объекта исследований) составной части (а именно предмета исследований) предусматривается априори, и фиксировать в дефиниции объекта исследований не принято. Нарушение традиций в формулировке дефиниции объекта исследований НН_ПЗвКС инициировано особенностью (граничащей с уникальностью) в вопросах характера и стадии познания сущности, именуемой естественным интеллектом. А именно, естественный интеллект невозможно познать, препарировав его или сканируя каким-либо излучением. Познать естественный интеллект можно только, анализируя его опосредованные проявления в реальном мире. В этих условиях особую остроту получает вопрос о критериях достоверности результатов познания естественного интеллекта. И именно поэтому достоверные знания о

естественном интеллекте крайне ограничены. К тому же знания, фиксируемые в толковании естественного интеллекта, и признаваемые достоверными, не обладают в достаточной степени конструктивизмом. Конструктивизм в толковании понятия можно определить как конкретность (аспект практических работ) по моделированию сущности, именуемой конкретным термином. Другими словами, конструктивизм – это присутствие в толковании некоторой формулировки метода моделирования сущности, соответствующей понятию (создания модели понятия). А это значит, что формулировка фактов, фиксируемых в толковании естественного интеллекта, не содержит элементов, позволяющих однозначно идентифицировать и наблюдать естественный интеллект в реальном мире, сопровождая эту деятельность моделированием естественного интеллекта в компьютерных системах.

Первая парадигма в толковании понятия «естественный интеллект»

И все же существует ли хотя бы одно утверждение в толковании понятия естественный интеллект, которое повсеместно признается достоверным? Да, достоверным общепризнано утверждение о том, что *естественный интеллект – это алгоритмическое единство фрагментов (блоков) алгоритма*. В научных публикациях не встречаются отрицания и даже сомнения в достоверности этого утверждения. Однако скрупулезный поиск этого или близкого ему утверждения в дефинициях естественного интеллекта также безрезультативен. Тем не менее, всякий, кто задумывался о том, что же в научной литературе и в повседневной практике мы называем естественным интеллектом, однозначно констатировал, что естественный интеллект – это 1) не событие; 2) не явление; 3) не история; 4) не закономерность; и т. д. Тем самым отвергая заведомо неверные характеристики сущности, называемой естественным интеллектом, каждый в своем суждении приближался к пониманию того, что отвергнуть не удастся только алгоритмический характер этой сущности. Чтобы повысить уверенность в алгоритмическом характере естественного интеллекта вспомним, что идея создания искусственной системы, обладающей некоторым подобием естественного интеллекта, высказывалась представителями научной общественности задолго до

становления НН информатика и тем более НН_ИИ. Тем не менее, возможность и актуальность создания ИИ (модели естественного интеллекта) сформировались уже после создания сколь-нибудь продуктивных вычислительных машин, а бурное развитие работы по созданию ИИ получили на базе цифровых, а не аналоговых вычислительных машин, то есть в условиях максимального удобства для творчества при создании алгоритмического единства фрагментов (блоков) алгоритма. Именно такое обоснование достоверности утверждения об алгоритмическом характере естественного интеллекта позволяет говорить об этом утверждении как о парадигме в толковании естественного интеллекта.

Примечание. Парадигма научная (от греч. paradeigma пример, образец) – совокупность научных достижений, признаваемых всем научным сообществом в тот или иной период времени и служащих основой и образцом новых научных исследований [7].

Вторая парадигма в толковании понятия «естественный интеллект»

Однако не всякое алгоритмическое единство и не всякого множества фрагментов алгоритма можно назвать естественным интеллектом. А немного измененная формулировка особенности (граничащей с уникальностью) естественного интеллекта позволяет уточнить характер сущности, именуемой естественным интеллектом, то есть повысить конструктивизм в толковании этого понятия. И такая формулировка может иметь следующий вид. Наблюдая опосредованные проявления естественного интеллекта в реальном мире можно выявить и формализовать множество и многообразие алгоритмов такого проявления. Анализ наблюдаемых множества и многообразия алгоритмов опосредованного проявления естественного интеллекта в реальном мире позволяет сформировать и формализовать множество других алгоритмов, способных породить и оперативно актуализировать наблюдаемые множество и многообразие алгоритмов опосредованных проявлений в реальном мире. Порождающие алгоритмы в этом случае с большой долей вероятности будут соответствовать алгоритмам естественного интеллекта. Таким образом, мы сформулировали присущность каскадного порождения полному множеству алгоритмов естественного интеллекта, то есть

некоторая выборка алгоритмов порождается другой выборкой алгоритмов. Каскадная порождаемость некоторой выборки алгоритмов естественного интеллекта другой выборкой алгоритмов описана в [8]. *Опираясь на парадигму каскадного порождения, для уточнения характера сущности, именуемой естественным интеллектом, было предложено характеризовать естественный интеллект триединой сущностью, составленной из алгоритмов интеллектуального поведения субъекта, алгоритмов интеллекта субъекта и алгоритмов субъекта (как живой сущности).*

Примечания:

- триединство – это единство трех сущностей, явлений, черт [9, с. 1345];
- именование триединой сущностью и обоснование соответствующего именования для естественного интеллекта содержится в [10; 11];
- обобщению характеристик понятия жизнь, соответствующего живой сущности, посвящены и публикации [12; 13].

Алгоритмы интеллектуального поведения субъекта проявляются и могут быть не опосредованно наблюдаемы в реальном мире. Алгоритмы интеллекта субъекта генерируют и актуализируют алгоритмы интеллектуального поведения на периоде жизни субъекта. Алгоритмы субъекта как алгоритмы живой сущности генерируют и актуализируют алгоритмы интеллекта субъекта. В таком толковании составляющих естественного интеллекта отмечено, что каждая из трех его частей содержит признаки обособленности. Однако в попытках рассматривать ту или иную обособленную часть автономно, блокируется ассоциирование рассматриваемой сущности с какой-либо частью естественного интеллекта. Именно поэтому естественный интеллект было предложено характеризовать триединым, а не трехкомпонентным. Таким образом, рассматривая естественный интеллект в триединстве его частей, мы придерживаемся того, что части не могут быть исследованы и моделированы автономно. Например, при рассмотрении алгоритмов интеллектуального поведения субъекта, если априори не было установлено, что они порождены интеллектом, невозможно доказательно утверждать о том, что конкретное поведение субъекта должно характеризоваться как

интеллектуальное. Отметим также, что для составляющих триединой сущности при решении задач по моделированию естественного интеллекта нельзя ставить вопрос о первозначимости, впрочем, как и вопрос о первичности той или иной составляющей по отношению к двум другим. Поиск ответа на такие вопросы всегда будет неэффективен. Да и любые ответы на такие вопросы не имеют и не могут иметь какого-либо практического значения. О парадигме каскадного порождения дополнительно поясним, что порождение алгоритмов каждой части естественного интеллекта выполняется алгоритмами родителя для этой части. И этот факт предусматривает наличие прародителя, который порожден извне естественного интеллекта. Отметим также, что ограничений на количество этапов порождения нет (см. об этом [8]). Однако предложено два таких этапа, и соответственно триединый характер естественного интеллекта. Почему характер естественного интеллекта именно триединый, а не четырех- или пятью- единый? Поиск ответа на такой вопрос может быть отнесен именно к фундаментальным исследованиям НН_ИИ, однако ответа мы не знаем и не видим целесообразности его поиска.

Не дожидаясь осознания научной общественностью триединого характера естественного интеллекта работы по моделированию естественного интеллекта все-таки инициированы и продолжаются на интуитивной основе и достаточно интенсивно. А запоздалое понимание триединого характера естественного интеллекта позволило увидеть повсеместный переход от исследований и моделирования естественного интеллекта к исследованиям и моделированию интеллектуального поведения субъекта. Краткие пояснения по факту такой переориентации исследований в НН_ИИ приведены в [2]. При этом декларативно (бездоказательно) утверждается, что исследования и моделирование интеллектуального поведения субъекта не что иное, как работы по созданию ИИ. В действительности же работы по моделированию интеллектуального поведения субъекта (в том числе и работы, проводимые в робототехнике) не имеют признаков отличия от работ по автоматизации. С некоторой степенью скрупулезности этот вопрос рассмотрен в [10]. И только соотнесение алгоритмов интеллектуального поведения

субъекта во множество алгоритмов триединой сущности подтверждает, что исследования и моделирование интеллектуального поведения субъекта составляют множество работ промежуточного этапа по созданию ИИ. Понимание триединого характера естественного интеллекта позволило заметить также *необоснованность утверждения* о том, что функции интеллекта субъекта, наблюдаемые в реальном мире всегда опосредованно, не только не могут быть выявлены и исследованы, но и соответственно не могут быть смоделированы в ИИ. Кроме того, не обоснован и увесистый список (такой список представлен и в публикации [14]), сформированный из функций интеллекта субъекта, которыми ИИ никогда не будет обладать. Понимание триединого характера естественного интеллекта позволило заметить, что компьютерные модели алгоритмов того или иного интеллектуального поведения, находясь под прессингом постоянного совершенствования все также остаются далеки от этого совершенства. К таким алгоритмам интеллектуального поведения можно отнести алгоритмы перевода с одного на другой национальные языки и/или диалекты. В таком же состоянии находятся алгоритмы распознавания образов и другие алгоритмы интеллектуального поведения. Это характерно для модели каждого конкретного интеллектуального поведения субъекта, так как эти модели создаются без алгоритмов интеллекта субъекта, участвующих при реализации каждого конкретного интеллектуального поведения.

Третья парадигма в толковании понятия «естественный интеллект»

Очередной парадигмой, то есть следующим этапом работ по уточнению конструктивных характеристик сущности, именуемой естественным интеллектом, можно считать констатацию того факта, что алгоритмы естественного интеллекта – это нечто не существующее (не сущность), если упоминаются безотносительно ГМ. С некоторой степенью скрупулезности этот вопрос рассмотрен в [2, 6]. В этой парадигме отмечается единство ГМ и алгоритмов естественного интеллекта как частей естественного интеллекта. И поэтому ни алгоритмы естественного интеллекта, ни ГМ не могут быть исследованы и смоделированы автономно. Другими словами, в парадигме говорится о двуединстве

естественного интеллекта. Этот факт инициирует вопрос: естественному интеллекту характерно двуединство или триединство? В рамках текущих достижений по толкованию понятия «естественный интеллект» следует констатировать, что естественному интеллекту характерно двуединство, а триединство характерно только лишь *алгоритмам* естественного интеллекта, то есть конкретной части естественного интеллекта. Выявление признаков для различения моделей знаний, которые должны выдвигаться многообразием ВОЗ, позволило сформировать понимание структурированности сети в востребованных моделях знаний. А также позволило выявить тот факт, что структурирование сети в модели знаний возможно только типизацией узлов и типизацией связей (см. об этом [15]). И, следовательно, отсутствие этих типизаций в уже разработанных классах моделей знаний позволяет утверждать, что в так сформированных классах моделей знаний различий нет. Всего лишь признание того факта, что только в единстве ВОЗ и ГМ определено существование естественного интеллекта, позволило выявить и сформулировать мало примечательное, однако фундаментальное утверждение о том, что базы знаний должны быть реализованы с применением прямого доступа к структурным единицам, цепных списков с двунаправленной связью, и адресным представлением имен указателей. С некоторой степенью скрупулезности эти вопросы рассмотрены в [4]. Более значимым при осознании парадигмы двуединства естественного интеллекта стало понимание того, что исследования и моделирование интуитивно выделяемых ВОЗ (фрагментов алгоритма естественного интеллекта) возможны только при поддержании полной зависимости текущих результатов от исследований и моделирования формы ГМ. «Под взаимной зависимостью понимается то, что для каждого конкретного ВОЗ востребован к реализации конкретный перечень характеристик ГМ. А реализация в программной системе (ПС) конкретного перечня характеристик ГМ определяет, доступные к реализации в этой ПС, ВОЗ» [4]. Таким образом, продвижение исследований и моделирования ВОЗ и ГМ возможно только как пошаговое и поочередное. И конечно же стал заметен тот факт, что решение вопросов ПЗвКС может быть переведено из технологии поиска эвристических решений в технологию

высокоэффективных планомерных работ. А также стало понятно, что выбор класса модели знаний для новой СОЗ (из перечня уже разработанных и предлагаемых к реализации классов) в настоящее время не обеспечен объективными основаниями. И на практике в доминирующем количестве случаев выбор заканчивается выбором модели продукционного класса. Другими словами, целый пласт масштабных работ по формированию классов моделей знаний в компьютерных системах уже выполнен, но результаты этих работ не востребованы при создании новых СОЗ. После выявления двуединства, по этой характеристике естественного интеллекта было опубликовано всестороннее обоснование (см. об этом [6]). Сам факт этой публикации в издании, лицензированном Всероссийской аттестационной комиссией (ВАК), позволяет предположить, что характеристика двуединства естественного интеллекта *станет* парадигмой. А парадигма двуединства может быть использована как основа новых научных исследований, призванных дать ответы на вопросы по толкованию понятия естественный интеллект. Это значит, что из парадигмы двуединства удастся сформировать и сформулировать направления исследований для повышения конструктивного характера в толковании понятия естественный интеллект. Конструктивный характер в толковании понятия формируется при осознании интегрированности соответствующей понятию сущности из некоторого количества реально обособленных и уже выявленных частей. Другими словами, конструктивизм в толковании понятия – это наличие в толковании описания взаимно и объективно обособленных составляющих у соответствующей понятию сущности, а также наличие в толковании описания функциональных (значимых при рассмотрении и описании проявлений в реальном мире интегрированной из составляющих сущности) отношений между составляющими этой сущности. Таким образом, после осознания парадигмы двуединства и соответственно осознания необходимости выявить объективно обособленные части естественного интеллекта удастся заметить, что самой темной (неисследованной и непонятной) областью в образе естественного интеллекта была и к настоящему времени остается область, содержащая механизм познания («под познанием в этом случае понимается выявление порядка в

хаосе некоторой области пространства единства реального мира» [11]), который в условиях вакуума дружественной информации (в условиях изоляции от информационной поддержки общественного механизма восприятия, познания и преобразования реального мира, а также управления индивидуумами для достижения общих целей) способен из реалий восприятия реального мира формировать в ГМ образ реального мира и целесообразные реакции субъекта на проявления реального мира. Обоснование рассмотрения механизма познания неотъемлемой, но объективно обособленной, частью естественного интеллекта, приведено в публикации [12]. К примеру, в этой публикации содержится утверждение в следующей формулировке: «программную систему (ПС) можно признавать машиной, имитирующей жизнь не тогда, когда она содержит возможность выбрать и реализовать интеллектуальное поведение из их множества, априори выявленных и смоделированных, а в том случае, если ПС способна сама выявить потребность, а также сформировать и сохранить для дальнейшего использования конкретное интеллектуальное поведение в условиях эволюции реального мира» [12].

Осознание механизма познания объективно обособленной частью естественного интеллекта открывает видение масштабного и широкого круга пока не исследованных проблем, а также возможность исследований и моделирования множества и многообразия до настоящего времени не попадавших в область научных интересов ВОЗ. И в этом случае, конечно же, должны быть проанализированы уже полученные результаты исследований НН гносеология. Новые достижения в исследованиях и моделировании механизма познания должны быть предложены для анализа, соответствующей адаптации и включения в комплект результатов исследований НН гносеология. И все-таки, в рамках поставленной в начале монографии цели, то есть в интересах НН_ПЗвКС, осознание механизма познания объективно обособленной частью естественного интеллекта – это возможность констатировать, что:

ВОЗ естественного интеллекта не ограничены только поиском конкретного понятия в ГМ (прямым и обратным выводами). Существует множество других ВОЗ. И не существует оснований для сомнений в истинности этого утверждения.

Однако, выявление ВОЗ, всего их множества и многообразия затруднительно, и, в первую очередь, из-за трудностей формализации и описания каждого из таких ВОЗ.

Не вызывает сомнений тот факт, что объективно обособленной частью естественного интеллекта является редактор знаний в ГМ.

Эти две характеристики, присущие естественному интеллекту, наблюдаемы не только при рассмотрении механизма познания (конкретной части естественного интеллекта). Однако, на наш взгляд, именно осознание механизма познания объективно обособленной частью естественного интеллекта не позволяет выдвигать каких-либо сомнений в присущности этих двух характеристик естественному интеллекту. Характеристика естественного интеллекта, указанная в этом перечне первой, может быть сформулирована следующей триадой общепризнанных фактов:

Никто конкретно не утверждал, что естественный интеллект функционирует, исполняя только один ВОЗ, то есть поиск конкретных понятий в ГМ (прямой или обратный вывод).

Осознавая, что естественному интеллекту присущи и другие ВОЗ, никто не формализовал с последующим описанием ни одного ВОЗ, кроме поиска конкретного понятия в ГМ.

Каждый специалист НН_ИИ, который в практических целях (решение вопросов, инициированных при создании экономических систем, или же при создании систем инженерии предприятий и управления знаниями, и т. п.) рассматривал в реальном мире естественный интеллект, подтвердит, что есть аспекты подсознания, которые трудно, если вообще возможно, алгоритмизировать.

В такой формулировке триады фактов отражена сущность проблемы, из-за которой в действительности заморожены работы в НН_ПЗвКС и в целом в НН_ИИ. То есть приведенная общепринятая формулировка фактов триады соответствует мировоззренческому агностицизму, который всегда выступает антагонизмом научному мировоззрению. По ходу изложения материала мы покажем и поясним, что применение именно спиральной технологии с трехшаговыми

витками позволяет переориентироваться от мировоззренческого агностицизма, содержащегося в формулировке триады фактов, на естественнонаучное мировоззрение в вопросах познания и моделирования естественного интеллекта и его объективно обособленной части – ГМ. А пока отметим, что изменением всего лишь формулировки этих же фактов триады можно разморозить работы как в НН_ПЗвКС так и в НН_ИИ. И в первую очередь нужно констатировать, что многие специалисты НН_ИИ понимают и воспринимают на подсознательном уровне множество ВОЗ, исполняемых естественным интеллектом. Тяжело преодолимым препятствием при выделении и переводе на уровень сознательного восприятия становится формализация каждого из воспринимаемых и выявляемых на подсознательном уровне ВОЗ. Другими словами, работы в НН_ПЗвКС и в целом в НН_ИИ заморожены трудностями при переводе вновь выявляемого ВОЗ из подсознания на уровень сознательного восприятия. Для дальнейших пояснений вспомним, что никто не знает других структурированностей сетевых структур, кроме как иерархическая структура (дерево или лес) и с единственной, априори установленной, точкой входа. Теперь предположим, что какой-либо ВОЗ (отобранный для первого случая выполнения работ такого толка, мало отличимый от поиска конкретного понятия в ГМ), будет выявлен на подсознательном уровне и его удастся формализовать, и даже описать собеседнику востребованную структурированность в модели знаний, а также описать выполнение нового ВОЗ на новой структурированности знаний. Также вспомним, что расход трудовых и финансовых ресурсов на создание СОЗ в конкретной предметной области всегда в разы меньше востребованных трудовых и финансовых ресурсов на создание оболочки СОЗ, которая должна будет применена для создания этой конкретной СОЗ. Конечно же, объяснить собеседнику целесообразность включения в конкретную программную систему (в СОЗ конкретной предметной области) возможности реализовать вновь выявленный и формализованный ВОЗ (предварительно израсходовав ресурсы на создание оболочки СОЗ) будет еще сложнее. Реальность показывает, что доказать что-либо в такой ситуации вообще невозможно. Ведь избранный собеседник (как и любой другой из возможных собеседников)

использует в повседневной практике вновь предлагаемый ВОЗ, но только на подсознательном уровне. Он никогда не исполнял такой ВОЗ сознательно и никогда сознательно не вырабатывал решение о целесообразности такого ВОЗ в разрабатываемой им СОЗ предметной области. Такое непонимание может быть устранено только демонстрацией уже разработанного конкретного программного продукта (СОЗ конкретной предметной области) и демонстрацией реализации вновь предложенного конкретного ВОЗ. Убежденность в истинности этого утверждения сформировалась у авторов монографии в процессе практических работ по внедрению в реальное производство интеллектуальных информационно-поисковых систем, основанных на вновь созданной оболочке экспертных систем (ОЭС) FICONOCS. Об этих работах будет сказано далее по тексту.

Теперь приведем пояснения по второй характеристике, присущей естественному интеллекту, то есть по присущности естественному интеллекту объективно обособленной части, которой признан редактор знаний в ГМ.

Четвертая парадигма в толковании понятия «естественный интеллект»

Рассмотрение механизма познания субъекта как самой существенной части его интеллекта позволяет сформулировать еще одну характеристику естественного интеллекта, которая после публикации (в журнале, лицензированном ВАК) всестороннего ее обоснования претендует на статус парадигмы. *Таким образом, следующей парадигмой можно считать констатацию того факта, что естественный интеллект – это механизм познания реального мира, фиксации результатов познания в ГМ, и непрерывной актуализации (с помощью некоторого механизма по редактированию знаний) всех знаний ГМ на периоде всей жизни субъекта.* С некоторой степенью скрупулезности этот вопрос рассмотрен в [15]. По существу, в этой парадигме констатируется деление ВОЗ на два типа: 1) ВОЗ, соотносимых к алгоритмическому единству фрагментов (блоков) алгоритма естественного интеллекта, и в результате (впрочем, как и в процессе) отработки не вносящих каких-либо изменений в ГМ, и 2) ВОЗ, по определению ориентированных на внесение изменений в ГМ, и потому всякий раз после отработки оставляющих в ГМ изменения разной сложности. Предположительно ВОЗ этих двух

типов составлены не из одного и того же набора простейших микроопераций, и соответственно имеют не опосредованные (не через единый набор простейших микроопераций) отношения с ГМ. Предположительно существуют также отношения (некоторого характера) между ВОЗ этих двух типов, подтверждающие их взаимную обособленность в естественном интеллекте. Другими словами, ВОЗ этих двух типов обособлены друг от друга, и в то же время едины в естественном интеллекте. Можно предположить, что ВОЗ каждого из двух типов в дальнейшем будут также удачно поделены. И соответственно части, полученные от деления, будут объективно обособлены друг от друга, сохраняя единство в естественном интеллекте. Таким образом, доказанный (в рамках текущих достижений по толкованию понятия естественный интеллект) триединый характер естественного интеллекта будет обоснованно скорректирован на четырех- или пятью- и т. д. единый характер.

Приведенное доказательство триединого характера естественного интеллекта базировано на доказательстве ранее не доказанного факта о существовании механизма редактирования знаний как составной части фактически присутствующей в естественном интеллекте и поддерживающей единство частей. О редакторе знаний в ГМ (наличествующем у каждого субъекта) следует отметить, что входной язык редактора соответствует языку, сформированному для восприятия проявлений реального мира. Внутри редактора знаний содержится механизм преобразования каждого конкретного набора проявлений реального мира в команды *целесообразного* редактирования ГМ. *При исполнении команд манипуляции знаниями в ГМ механизм редактирования знаний автономно поддерживает целостность и непротиворечивость всего массива знаний ГМ.*

Таким образом, исследования и моделирование формы ГМ (выделение и формализация классов моделей знаний для компьютерных систем) возможны только при поддержании полной зависимости текущих результатов от исследований и моделирования интуитивно выделяемых ВОЗ (фрагментов алгоритма естественного интеллекта) и текущих результатов от исследований и моделирования функций редактирования текущих особенностей востребованных структур

знаний в ГМ со стороны подлежащих реализации ВОЗ. Другими словами, продвижение исследований и моделирования ГМ и ВОЗ двух типов возможно только как пошаговое и поочередное.

Отметим также, что в базе знаний может быть востребована и, в конечном счете, будет реализована возможность размещения всего многообразия алгоритмов интеллектуального поведения субъекта, поэтому о многообразии допустимых структур знаний в базах знаний можно утверждать, что оно должно быть таким, которое успешно поддается обработке машиной Тьюринга. Другими словами, характеристики допустимых структур знаний в базах знаний не должны содержать каких-либо ограничений для размещения алгоритмов на всем их мыслимом разнообразии. В несколько другой формулировке это утверждение опубликовано в [16]. Однако это утверждение не содержит каких-либо признаков конструктивизма, соотносимых к толкованию понятия ГМ, и тем самым, способствующих формированию моделей знаний новых классов.

В промежуточных итогах изложения материала по теме можно констатировать, что научная новизна просматривается в описаниях решений практически по всем вопросам, затронутым в монографии. Однако в монографии при оценке содержащейся в ней новизны мы предлагаем проставлять акцент на впервые в доказательном формате сформулированном утверждении о том, что знания в ГМ субъекта редактируются механизмом, который обособлен от других частей и в то же время единством с этими частями составляет естественный интеллект. Другими словами, естественный интеллект триедин. Реализация именно этого руководящего утверждения в практических работах (не обеспеченных результатами традиционно предшествующих в исполнении теоретических исследований) позволила получить положительный результат. Отметим также, что ориентация на реализацию этого руководящего утверждения способна и действительно в будущем обеспечит переход от топтания на месте к планомерным и высокоэффективным исследованиям по вопросам ПЗвКС.

И все же, после знакомства со столь добросовестно и скрупулезно исполненным доказательством можно услышать и уже прозвучало анонимное и

традиционно бездоказательное высказывание о том, что алгоритмы естественного интеллекта генерируют требования к структурированию сети ГМ, а редактор знаний должен содержать ВОЗ, которые призваны вносить необходимые изменения в ту модель знаний, которая была востребована алгоритмами естественного интеллекта, и поэтому никакие требования со стороны ВОЗ редактора знаний к структурированию сети у модели знаний выдвигаться не должны. По вопросу: «Должны ли выдвигаться требования по структурированию сети ГМ со стороны ВОЗ редактора знаний или не должны?» заметим, что авторам монографии (впрочем, как и автору упомянутого высказывания) не делегировано божественное право разрешать существование той или иной закономерности в реальном мире. А приведенная в монографии цепочка доказательных утверждений показывает, что требования к структурированию сети ГМ со стороны ВОЗ редактора знаний выдвигаются и существуют.

Далее ход изложения материала меняется и уже не фиксируются ещё какие-либо базовые постулаты НН_ПЗВКС. Поэтому отметим, что с точки зрения авторов настоящей монографии, безосновательно и утверждение о том, что зафиксированный перечень базовых постулатов полон.

Политическая ангажированность, оказавшая существенное влияние на ход исследований и практических работ по теме монографии

Конечно можно согласиться с тем, что высказывания, подобные тому, которое мы взяли к рассмотрению присущи Митрофанушкам и ограничить дальнейшее общение на конкретные темы с конкретными людьми. Однако история практических работ по теме монографии позволила установить, что авторы подобных высказываний чаще всего не Митрофанушки, а Политиканы.

Примечания:

В комедии «Недоросль» (1783) Дениса Ивановича Фонвизина (1744 – 1792). Слова Митрофанушки, обращенные к матери (действ. 3, явл. 7): «Час моей воли пришел: не хочу учиться, хочу жениться». Цитируется: как иронический комментарий к настроениям праздных, ленивых, недалеких подростков, интересующимися лишь развлечениями [17].

«Политиканство как качество личности – склонность быть беспринципным политиком, ловким дельцом, неразборчивым в средствах для достижения своих целей» [18].

Также удалось установить, что добросовестно подготавливаемые Политиканами высказывания после своеобразного анализа могут пополнить копилку результатов исследований по теме. Для повышения четкости в восприятии материала по этому вопросу зафиксируем некоторые конкретные вехи, ограничивающие многовариантность в толковании двух понятий («политиканство» и «анализ высказываний политикана»), многократно используемых дальше по тексту.

Для начала вспомним, что каждый человек сам выбирает себе сферу деятельности. Это может быть наука, политика или же другая сфера деятельности из множества общепризнанных. Возможен выбор и на стыке сфер деятельности. Например, научно обоснованные политические решения или же политически ангажированные утверждения в науке. Причем деятельность по доведению до широкой публики политически ангажированных утверждений в науке встречается не редко и обоснованно именуется политиканством. В подавляющем количестве случаев политиканы ориентируют свои усилия на пропаганду интересов конкретной (существенно ограниченной) группы людей при оценке тех или иных, но конкретных достижений конкретных НН, по вопросам АТиПЗ. Объективная оценка АТиПЗ важна для всех научных изысканий всех НН и на всех этапах этих работ. Чтобы устойчиво отличать объективную оценку этой характеристики научных изысканий от субъективной (предлагаемой политиканами) вспомним, что с участниками фестиваля молодежи и студентов В.В. Путин встретился 21 октября 2017 года на сессии под названием «2030: молодежь будущего» и высказал свое мнение, что «любые идеи должны быть реализуемыми, иначе так и останутся громкими словами». Тем самым предостерег молодежь от растраты творческих усилий на исследования, результаты которых не признаются практически значимыми априори и повсеместно. В том числе молодым пытливым умам рекомендовано воздерживаться от фундаментальных исследований, не востребованных практикой *априори*. Реальность этого обращения В.В. Путина к

молодежи Российской Федерации и в том числе к молодым ученым убедительно диктует необходимость и в нашей монографии уделить повышенное внимание вопросам практической значимости, предлагаемых по теме исследований, а также достигнутым и достигаемым результатам в практических работах. В словах политика (не политикана) В.В. Путина не сказано, что практические работы должно ориентировать на реализацию интересов только конкретной (существенно ограниченной) группы людей. Из этого следует, что при оценке конкретных *научных* работ необходимо всегда ориентироваться строго только на интересы общественного производства и интересы науки в ее конкретном НН (составной части общественного производства), а не на интересы ограниченной, пусть даже и значимой, по своему составу группы людей.

Чтобы конкретным высказыванием Политикана пополнить копилку результатов исследований по какой-либо теме, необходимо выполнить анализ этого высказывания. Поясним характер такого анализа. Априори констатируем допустимость бездоказательного (скрупулезное рассмотрение всех аспектов допустимости этого утверждения нуждается и заслуживает описания в отдельной статье) утверждения о том, что Политикан (профессионал в своей деятельности) на конкретный момент времени лучше каждого конкретного автора конкретной публикации способен и действительно определяет те утверждения, содержащиеся в публикации, которые более других из общей массы новых утверждений конкретной публикации важно довести до сведения конкретной аудитории. И, следовательно, Политикан сознательно, но анонимно прикладывает усилия, чтобы воспрепятствовать продвижению именно такой конкретной информации до слушателей конкретной аудитории. Таким образом, определение самых теоретически и практически значимых утверждений в конкретной публикации и, конечно же, наиболее актуальных для передачи конкретной аудитории Политикан выполняет сознательно, профессионально и добросовестно. Анализ конкретного высказывания Политикана должно ориентировать на правильное распознавание в высказывании конкретного утверждения из публикации.

Возвращаясь к высказыванию Политикана о том, что никакие требования со стороны ВОЗ редактора знаний не должны выдвигаться к структурированию сети у модели знаний, вспомним, что исследования и моделирование функций интеллектуального поведения субъекта позволяют создать машину, только имитирующую интеллект. Пояснения о необходимости именовать машиной, имитирующей интеллект, результаты работ по исследованию и моделированию только функций интеллектуального поведения субъекта приводятся во многих публикациях, отмеченных в конце настоящей монографии, в том числе в публикации [13]. Таким образом, профессионал, проектирующий машину, имитирующую интеллект (при этом называющий себя специалистом по созданию ИИ), не способен создать ИИ. Сформулированное утверждение затруднено в восприятии и адекватном понимании. Поэтому рассмотрим аналогичное событие, прочно ассоциируемое в реальности, но из другой предметной области. То есть рассмотрим конструктора паровозов – профессионала и с большим опытом работы. Бег паровоза по рельсам чем-то схож со свободным полетом самолета. Если этот профессионал поставит перед собой цель спроектировать самолет и при этом откажется исследовать вопросы аэродинамики, а также откажется изучить уже полученные результаты таких исследований, то спроектированная этим конструктором новая машина останется все тем же паровозом и все также только имитирующим полет самолета. Но это беда только одного конкретного профессионала в вопросах конструирования паровозов. Нежелательным для всех становится активность этого профессионала несколько позже, уже при оценке плановых и последовательных работ, выполняемых другими специалистами, учитывающими законы аэродинамики при проектировании самолета. Наш профессионал по паровозостроению до демонстрации другими специалистами, созданного ими самолета, *неспособен увидеть* преимущества самолета в сравнении с паровозом при решении каких-либо конкретных практических задач. Более того решение всякой практически значимой задачи наш профессионал видит исключительно с применением паровоза. Практически значимые задачи, которые не могут быть решены с применением паровоза, наш профессионал *не замечает*.

Таким образом, возвращаясь к конкретному высказыванию, сформулированному Политиканом, мы можем заметить, что это высказывание ориентировано воспрепятствовать доведению до широких масс научной общественности необходимости исследований и моделирования предмета исследований конкретного НН, в нашем случае – это НН_ПЗвКС и НН_ИИ. Конкретное высказывание Политикана выполнено в интересах значительной группы специалистов, уже израсходовавших немалые трудовые и финансовые ресурсы на реализацию априори данных обещаний создать ИИ.

Анализ конкретного высказывания Политикана позволил присвоить статус жемчужины во множестве впервые сформулированных утверждений настоящей монографии по вопросам АТиПЗ следующим двум утверждениям:

Жемчужина №1: Создание ИИ, то есть исследования и моделирование ГМ и ВОЗ двух типов возможно только как пошаговое и поочередное. Это значит, что исследования и моделирование формы ГМ (выделение и формализация классов моделей знаний для компьютерных систем) возможны только при поддержании полной зависимости от текущих результатов исследований и моделирования функций редактирования, и, конечно же, зависимости от особенностей, востребованных структур знаний в ГМ со стороны, интуитивно выделяемых и подлежащих реализации ВОЗ (фрагментов алгоритма естественного интеллекта).

Жемчужина №2: Если Вы отказываетесь исследовать и моделировать естественный интеллект, то именно Вы останетесь не способны понять, как выполняется та или иная функция интеллекта и чем эта функция отлична от функций интеллектуального поведения человека. Именно Вы не замечаете в настоящее время и не сможете увидеть в дальнейшем все многообразие задач, которые уверенно решает ИИ и которые недоступны для решения машиной, только имитирующей интеллект.

Не существует возможности объективно оценить качество выполненного анализа того или иного конкретного высказывания Политикана. Однако, если по выделенному в результате анализа, впервые сформулированному в конкретной

публикации конкретному утверждению, будут предприняты дополнительные меры по доведению до конкретной аудитории представителей научной общест-венности, и в кулуарах Вы услышите следующую (или близкую по формули-ровке) традиционно бездоказательную оценку Ваших трудов: «Злобно, заумно и не объективно!», то из этого факта уверенно можно делать вывод, что анализ конкретного, ранее продекламированного Политиканом, и подвергнутого ана-лизу высказывания удался.

*Первичная оценка результатов исследований
и практических работ по теме монографии. Часть I*

Очередная глава посвящена описанию исторического аспекта конкретных уже выполненных и выполняемых в настоящее время *практических* работ по теме монографии. При упоминании работ НН_ИИ, в которых авторы настоящей монографии не принимали участие, оценка этих работ выполнена именно с по-зиций авторов монографии. В основу выборки событий и построения их цепочки при изложении положено желание показать, что будущее уже наступило, просто оно неравномерно распределено. И действительно, история публикаций о прак-тических работах по теме монографии имеет начало на межотраслевой выставке «Прогресс'86», где в составе, предлагавшегося к внедрению автоматизирован-ного рабочего места (АРМ) испытателя, была представлена конкретная СОЗ, со-держащая реализацию конкретных результатов моделирования триединого есте-ственного интеллекта (составленного из ВОЗ двух типов и ГМ). Это значит, что в базе знаний этой СОЗ уже реализована модель знаний принципиально нового класса моделей. И этот класс моделей знаний создан с учетом требований выдви-гаемых редактором знаний, то есть с учетом четвертой парадигмы в толковании понятия «естественный интеллект», которая впервые сформулирована и пред-ставлена широкой публике только в настоящей монографии.

Примечание. Созданию конкретной СОЗ в составе программно-технической системы АРМ испытателя предшествовала только одна публикация, описываю-щая в начальном видении постановку задачи для практических работ [19]. В про-граммно-технической системе АРМ испытателя с помощью этой СОЗ решались

задачи интерфейса между человеком и ЭВМ (электронной вычислительной машиной) для расширяемых систем. С некоторой степенью скрупулезности эти вопросы рассмотрены в публикациях [19, 20].

Таким образом, в модели знаний (вновь созданной СОЗ) реализована сетевая структура и для реализации на этой структуре локации (прямого и обратного вывода) в модели знаний реализована возможность фиксации и автоматического контроля за наличием двух типов связей. На рис. 1 это связи первого и второго типов.

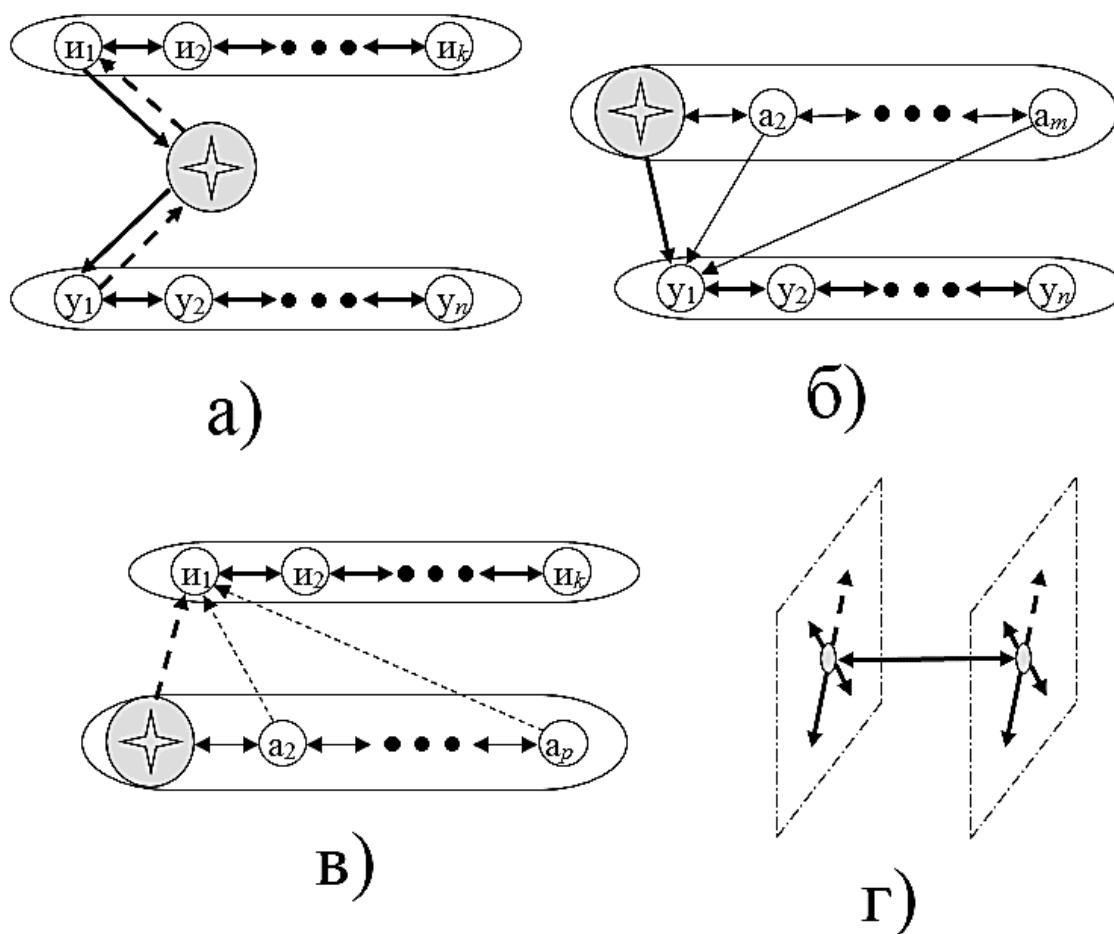


Рис. 1. Фрагменты сетевой структуры знаний, отражающие адекватности с 1 по 5 тип

На формально-логическом уровне:

– адекватность 1 типа – это принадлежность узла к семантическому списку прямого или обратного перехода. На рис. 1-а, 1-б и 1-в – эти связи отражены

стрелками, объединяющими в списки технические узлы (y_1, y_2, \dots, y_n), и изделия (i_1, i_2, \dots, i_k);

– адекватность 2 типа – отражается связью узла с его семантическими списками прямого и обратного переходов. На рис. 1-а – эти связи с затемненным узлом отражены сплошными и штриховыми стрелками, показывающими порядок в списке адекватных;

– адекватность 3 типа – это сходство узлов, имеющих переход на один и тот же семантический список прямого перехода. На рис. 1-б – эти связи отражены стрелками, объединяющими в список агрегаты (a_1, a_2, \dots, a_m);

– адекватность 4 типа – это сходство узлов, имеющих переход на один и тот же семантический список обратного перехода. (На рис. 1-в – эти связи отражены стрелками, объединяющими в список агрегаты (a_1, a_2, \dots, a_p);

– адекватность 5 типа – это сходство узлов, к которым подсоединена одна и та же висячая вершина. Им соответствует одно и то же имя в базе имен. (На рис. 1-г – такая связь отражена стрелкой между затемненными узлами.)

Возможностью фиксации и автоматического контроля наличия двух типов связей получена структурированность сети, обеспечиваемая также и в моделях знаний ранее сформированных классов. При неконтролируемой человеком работе и для поддержания целостности, а также непротиворечивости знаний редактор знаний выдвинул потребность фиксации и автоматического контроля за наличием еще трех типов связей. На рис. 1 это связи 3, 4 и 5 типов. Описание пяти типов связей в модели знаний, реализуемой в оболочке экспертных систем ОЭС FICONOCS, уже опубликовано в [3; 21–25].

Уже после нескольких публикаций, содержащих описание связей этих пяти типов, а также после публикации доказательства о необходимости и достаточности связей этих пяти типов для неконтролируемой человеком работы редактора знаний с поддержанием целостности и непротиворечивости знаний всего массива знаний (доказательство опубликовано в [23, пункт 2.3]), в кулуарах прозвучало следующее заявление: «Присущность ГМ уже заявленных пяти типов связей не доказана». Анализ характерного для Политикана анонимного и

бездоказательного заявления позволил присвоить статус жемчужины по вопросам АТиПЗ следующим двум утверждениям:

Жемчужина №3: На сегодняшний день «выбор класса для модели знаний каждой конкретной СОЗ не зависит от предполагаемых для СОЗ операций обработки знаний, то есть выбор не обеспечен признаками целесообразности. А это значит, что не востребованными оказались все достигнутые результаты работ по выделению классов на множестве моделей знаний СОЗ» [15]. Рассмотрение практики создания СОЗ с реализацией в них моделей знаний всех разработанных на сегодняшний день классов показало, что в доминирующем количестве СОЗ реализованы модели знаний производственного класса. А также показало, что для всякой СОЗ модель знаний может быть реализована как модель любого из упомянутых классов.

Жемчужина №4: На сегодняшний день, вопросы ПЗвКС решаются на интуитивной основе, то есть оторвано от планомерных исследований и моделирования естественного интеллекта (а конкретнее без учета текущих достижений по выявлению, выделению и формализации новых ВОЗ, как фрагментов алгоритма естественного интеллекта). Поэтому нецелесообразен целый пласт уже выполненных работ по формированию классов моделей знаний для компьютерных систем. Каждый специалист в вопросах ПЗвКС предопределен отстаивать интересы группы специалистов именно по вопросам ПЗвКС, то есть быть Политиканом. Поэтому, в научных публикациях скрупулезно затушевывается факт не востребованности исторически сформированного деления компьютерных моделей знаний на такие классы.

АРМ испытателя своими необычными возможностями вызвал заслуженный интерес у посетителей выставки.

Примечание. В представленном публике АРМ испытателя обеспечена возможность (для непрофессионала в области информационных технологий) оперативно расширять функциональные возможности программно-технического комплекса (см. об этом [20]). И, соответственно будучи востребованными, реализованы организация базы процедурных знаний (см. об этом [26]), и организация

«базы имен» объектов и отношений семантической сети для неконтролируемого (бесконтрольного) ее использования (см. об этом [27]).

Именно повышенный интерес у посетителей выставки к этому стенду (к особенностям архитектуры программно-технической системы) стал основанием для инициации работ по выделению из предметно ориентированного АРМ предметно независимой части, то есть ОЭС, которая в дальнейшем была именована FICONOCS и прошла государственную регистрацию. См. об этом [28; 29].

На конкретный (упомянутый выше) исторический период работ в НН_ИИ задача обеспечения (для непрофессионала в области информационных технологий) возможности оперативно редактировать содержание базы знаний была актуальна. И, соответственно, параллельно выполнялись работы по созданию редактора знаний в рамках работ по созданию ОЭС на конкурентной и хорошо финансируемой основе. В рамках этих работ были сделаны безуспешные попытки использовать для функций редактора знаний хорошо отработанные алгоритмы таких же функций редактора данных из СУБД (системы управления базами данных). И, следовательно, специалисты в вопросах ПЗвКС вынуждено декларировали, что при структурированности модели в базе знаний, не соответствующей структурам дерево или лес, операции редактирования сетевых структур знаний не могут выполняться компьютером автономно (бесконтрольно со стороны человека). Другими словами, практика создания редакторов знаний показала, что при автономной работе всех получивших реализацию редакторов знаний в базе знаний могут формироваться противоречивые, а также полностью обособленные фрагменты знаний.

Создание ПС FICONOCS выполнялось в полном соответствии с утверждением Джорджа Данцига: «Иногда вы можете сделать невозможное. Если только не убедите себя сами в том, что это невозможное невозможно» [30]. Это значит, что в условиях неосведомленности о столь значимом утверждении, принятом другими исследователями, работающими над созданием редактора знаний для ОЭС, работы по созданию редактора знаний, обеспечивающего непрофессионалу в области информационных технологий возможность оперативно

актуализировать содержание базы знаний, стала успешной. Однако, ориентация на невозможность создания редактора сетевых структур знаний доступным для массового пользователя инициировала удачный маркетинговый ход. Было создано обособленное НН «Инженерия знаний» и, соответственно, обучен штат специалистов, которые оказались обеспечены хорошо оплачиваемой работой. Тем самым, штат нескольких фирм (ранее зарекомендовавших себя на рынке информационных технологий и участвовавших на тот период времени в разработке ОЭС), в разы увеличился, объединившись со специалистами по инженерии знаний, для бездоказательного утверждения о том, что особенности ОЭС FICONOCS не востребованы для разработки новых экспертных систем, да и разработка новых экспертных систем уже не актуальна. Таким образом, именно политиканство позволило выдвинуть ничем не обоснованное утверждение о том, что редактор сетевых структур знаний, доступный массовому пользователю, в том числе реализующий независимость времени реакции по всем его функциям от текущего объема базы знаний, не востребован в настоящее время и не будет востребован в будущем. В первую очередь потому, что объемы оперативной и долговременной памяти современных компьютеров и их быстродействие постоянно и интенсивно возрастают.

Примечания:

Описанию доступности для массового пользователя (неспециалиста в области информационных технологий) оперативно (без привлечения инженеров по знаниям) выполнять любую актуализацию содержания базы знаний посвящена публикация [31]. На конкретный исторический период ожидалось, что описание таких достоинств новой ОЭС сможет привлечь внимание множества потенциальных заказчиков.

Краткое описание функций логического вывода и редактора знаний, которое подтверждает независимость от размеров базы знаний времени реакции компьютера в человеко-машинном взаимодействии приведено в публикации [32]. На конкретный исторический период ожидалось, что описание

достоинств новой ОЭС в таком формате сможет привлечь внимание множества потенциальных заказчиков.

При демонстрации возможности создавать базы знаний существенно больших объемов, в сравнении с уже созданными базами знаний, политиканы переходят к утверждению, что экспертные системы, востребованные реальным производством уже созданы и никаких других экспертных систем для реального производства больше не нужно. Следовательно, нет никакой потребности в оболочке с редактором, обладающей такой (пусть даже и уникальной) возможностью. Осознание того, что противодействие продвижению работ по теме монографии исходит от политиканов, позволило присвоить статус жемчужины по вопросам АТиПЗ следующим двум утверждениям:

Жемчужина №5: На создание множества практически значимых экспертных систем израсходованы немалые трудовые и финансовые ресурсы, немалая часть из них – ресурсы, полученные на реализацию априори данных обещаний создать ИИ. Создание очередной новой экспертной системы увеличивает их количество. Однако не решает никаких задач, востребованных к решению для создания ИИ. Другими словами, возрастание количества внедренных и практически значимых экспертных систем никогда не приведет к трансформации множества экспертных систем в ИИ.

Жемчужина №6: Каждый специалист по инженерии знаний предопределен отстаивать интересы группы специалистов именно по инженерии знаний, то есть быть Политиканом. Однако, специалист по инженерии знаний иногда может быть и специалистом в НН_ИИ, то есть принимать решения и высказываться, придерживаясь позиций специалиста в НН_ИИ. Чтобы деятельность специалиста по инженерии знаний могла восприниматься как не враждебная у специалистов в НН_ИИ, должно существовать подтверждение деятельности этого специалиста в интересах именно НН_ИИ. Таким подтверждением может быть, например, публикация результатов конкретных работ по исследованию и моделированию естественного интеллекта.

Дальнейшие практические работы по теме монографии были ориентированы на адаптацию ОЭС FICONOCS на предметные области, где востребована динамичность содержания базы знаний, обеспечение которой невозможно одиночками по инженерии знаний, и такой уровень динамичности может поддерживаться только в многопользовательском режиме специалистами этой конкретной предметной области (неспециалистами в области информационных технологий). В этом направлении на базе оболочки ОЭС FICONOCS проработано создание интеллектуальных информационно поисковых систем для следующих одиннадцати предметных областей:

1. АРМ специалиста управленческого аппарата предприятия [29].
 2. Автоматизация маркетинга информационной продукции и услуг [33].
 3. АРМ специалиста по стандартизации (унификации узлов и деталей) на производстве [34].
 4. Информационная система поиска и прогнозирования новых технических решений [35].
 5. Интеллектуальная информационно поисковая система по методическому обеспечению учебного процесса вуза.
 6. Поисковая система для глобальной сети Интернет;
 7. АРМ менеджера целевых программ [24].
- Работы по созданию всех перечисленных АРМ были доведены до стадии бизнес-проекта. В реальное производство были внедрены:
8. АРМ испытателя (ЦНИИ Монолит).
 9. АРМ патентоведа (Нижегородский машиностроительный завод).
 10. АРМ информационного обеспечения конструктора стиральных машин автоматов (НИИ машиностроения, г. Дзержинск).
 11. АРМ руководителя (фабрика первичной обработки шерсти, г. Токмак, Киргизия) [36].

Практические работы выполнялись и были выполнены продуктивно, в реальных условиях, которые никак нельзя было назвать стерильными и без достаточной для таких работ финансовой поддержки. Отсутствие стерильных условий

для работ по внедрению в реальное производство результатов исследований НН_ИИ отмечено и в докладе на конференции [37].

Описанию востребованности для систем ситуационного управления (ССУ), полученных в ОЭС FICONOCS, преимуществ в большой мере посвящена и публикация [38]. То есть в публикации отмечено, что для создания современных практически значимых ССУ, число продуктов в которых видится значительно превышающим сотни тысяч, востребованы оболочки со следующими качествами, уже присущими ОЭС FICONOCS:

- редактор знаний должен быть удобным и простым в эксплуатации для массового пользователя;

- время реакции компьютера в человеко-машинном взаимодействии должно быть независимым от размеров базы знаний.

*Первичная оценка результатов исследований
и практических работ по теме монографии. Часть II*

В указанный исторический период рыночная конкуренция программно-технических средств в каждой конкретной предметной области требовала выхода на конечного потребителя, массовость которого диктовала низкие цены каждого конкретного внедрения и присущую для таких внедрений организацию работ, что в свою очередь требовало значительных финансовых вливаний на реорганизацию работ. Поэтому практические работы по теме монографии были приостановлены, а резервы и творческие усилия были сконцентрированы на теоретической части работ по теме настоящей монографии. И в первую очередь публике была представлена работа: «Организация многонаправленности иерархического подъема (спуска) и локация по структуре неоднородных знаний» [25]. Публикация этой монографии ориентирована на специалистов по конкретному ВОЗ, востребованному к реализации в поисковых системах на базах/банках данных и в поисковых системах на базах знаний, то есть в экспертных системах. Поисковая процедура в экспертных системах традиционно называется локацией по базе знаний или прямым и обратным выводами. В этой монографии описаны *связи* еще одного типа, который можно именовать шестым. Публике была также

представлена работа: «Первичная идентификация в технологии информационного поиска» [39]. Публикация этой монографии ориентирована на специалистов по созданию человеко-машинного интерфейса, то есть на специалистов по автоматизации процесса общения машины с человеком. В этой монографии описаны *связи* еще одного типа, который можно именовать седьмым. При знакомстве с этими публикациями специалистами в соответствующих предметных областях востребованность введения в модель знаний *связей шестого и седьмого типов* была успешно не замечена.

Оценивая этот факт можно вспомнить русскую пословицу: «Мал золотник да дорог». Или же из японской мудрости: «У перца хоть мелкие зёрнышки, да весьма острые». Мы, однако, предлагаем приостановить оценку значимости упоминания новых типов связей в этих двух публикациях, и априори уточнить подробности в толковании понятия «пошаговый и поочередный характер исследований и моделирования естественного интеллекта, составленного из ГМ и ВОЗ двух типов».

1. Исследование и моделирование естественного интеллекта с применением интроспекции возможно. Однако интроспекция может быть применена для формирования гипотез о характеристиках только одной составляющей триединого естественного интеллекта, то есть для формирования гипотез о характеристиках ВОЗ как фрагментов алгоритма интеллекта. Отметим также, что завершаться первый шаг этой технологии должен попытками формализовать конкретный ВОЗ, в том числе сформировать гипотезу о структурированности сети в ГМ, востребованную для реализации этого конкретного ВОЗ. Исторически первыми были созданы поисковые системы на данных, соответственно размещаемых в базах и/или банках данных. Ориентируясь именно на такие поисковые системы как на образец, в дальнейшем были созданы поисковые системы на знаниях, которые и были названы экспертными системами. Следовательно, исторически первой была сформулирована гипотеза о существовании у естественного интеллекта ВОЗ, который получил название локации по базе знаний (прямого и обратного выводов). Процедура поиска формировалась, формулировалась в вербальном

виде и формализовалась в процессе пересмотра известной в то время и, конечно же, возможной к реализации структурированности данных, а также в процессе поиска хоть какой-то возможности использовать (обрабатывать) так или иначе структурированные данные каждого конкретного массива. Тем самым при раз-ной организации данных (иерархическая, реляционная, сетевая и т. д.) была вы-брана единая их структурированность, то есть была выбрана иерархическая структура в вариантах дерево и лес с фиксацией стартовой точки входа для по-иска. Таким образом, процедура поиска на базах/банках данных не могла быть выявлена, да и не была выявлена отвлеченно от пересмотра известной на то время и, конечно же, возможной к реализации структурированности данных. В полном соответствии с организацией структурированности баз/банков данных была введена структурированность сети в моделях знаний баз знаний. То есть в модели знаний была заложена возможность фиксации и автоматического кон-троля за наличием связей первого и второго типов (рис. 1).

2. Конкретный ВОЗ при попытках его формализации выдвигает некоторый перечень требований к структурированности сети в ГМ. Другими словами, вто-рым шагом трехшагового витка в спирали исследований и моделирования есте-ственного интеллекта можно назвать формирование структурированности сети (предположительно наличествующей в ГМ), которая может обеспечить конкрет-ный ВОЗ (предположительно наличествующий у естественного интеллекта). С позиций пошагового характера описываемой технологии исследований и моде-лирования триединого естественного интеллекта мы отметим, что формирование структурированности сети невозможно без предварительно сформулированного в вербальном виде того или иного конкретного ВОЗ. Другими словами, без пер-вого шага невозможен второй шаг трехшагового витка в спирали исследований и моделирования естественного интеллекта.

3. Сформированная и формализованная модель знаний, то есть вариант кон-кретной структурированности сети в ГМ, проверяется на возможность неконтро-лируемой человеком работы редактора знаний с поддержанием целостности, а также непротиворечивости всего массива знаний. Тем самым выявляются

безусловные к исполнению (ранее не учтенные) требования со стороны редактора знаний к структурированности сети в ГМ. Исполнением требований, выдвинутых редактором знаний, то есть формированием модели знаний с новой версией структурированности сети, завершается очередной (в нашем случае первый) виток в спирали исследований и моделирования естественного интеллекта. С позиций пошагового характера описываемой технологии исследований и моделирования триединого естественного интеллекта мы отметим, что редактор знаний не может выдвинуть, да и не выдвигает никаких требований к структурированности сети, если предварительно не предложена некая структурированность, которая должна подвергаться редактированию (бесконтрольно со стороны человека) с поддержанием целостности и непротиворечивости знаний всего массива знаний. Другими словами, без второго шага невозможен третий шаг трехшагового витка в спирали исследований и моделирования естественного интеллекта.

Очередной шаг исследований относится уже ко второму витку в спирали исследований и моделирования естественного интеллекта. Отметим также, что в приведенном здесь конкретном описании технологии пошагового и поочередного характера исследований и моделирования триединого естественного интеллекта не отражены вопросы подтверждения или опровержения наличия у естественного интеллекта конкретного упомянутого ВОЗ и конкретной, упомянутой в двух вариантах, структурированности сети ГМ. Из приведенного описания технологии следует, что начало второго витка исследований и моделирования триединого естественного интеллекта (как очередного шага пошаговой технологии) невозможно без пересмотра известной на конкретный момент времени структурированности сети и, конечно же, вариантов возможных модификаций исходной структурированности. Более того, исходная структурированность в предшествовавшем (в нашем случае в первом) витке технологии во всех выполненных на сегодняшний день работах и позиционированных в принятой нами технологии не заняла доминирующие позиции, а полностью вытеснила все априори допустимые структурированности.

Начало второго витка исследований и моделирования триединого естественного интеллекта должно характеризоваться формированием нового ВОЗ как фрагмента алгоритма интеллекта, или же формированием нового (более совершенного) видения ВОЗ, ранее уже принятого к исследованию и моделированию. Именно новое видение ВОЗ (ранее уже принятых к исследованию и моделированию) стало основанием публикаций [25; 39]. Попытки формализовать конкретные ВОЗ в новом видении позволили сформировать гипотезы о новом варианте структурированности сети в ГМ, востребованном для реализации этих конкретных ВОЗ. Тем самым предложено в моделях знаний обеспечить возможность фиксации и автоматического контроля наличия связей шестого и седьмого типов. Конечно же, предложение обеспечить в моделях знаний возможность фиксации и автоматического контроля наличия связей шестого и седьмого типов – это знаменательное событие, соответствующее началу второго витка в спиральной технологии исследований и моделирования триединого естественного интеллекта. В свою очередь начало второго витка в спиральной технологии исследований и моделирования триединого естественного интеллекта имеет больший уровень АТиПЗ, чем всё остальное, приводимое в публикациях [25 и 39]. Теоретическая и практическая значимость реализации первого витка спиральной технологии исследований и моделирования естественного интеллекта определяется значимостью всего множества оперативно созданных и внедренных экспертных систем. Нет оснований предполагать, что значимость реализации второго или какого-либо из последующих витков спиральной технологии окажется менее значимой, чем реализация первого витка. И все-таки, возможны критические рассуждения. Например, упоминаемая в публикации [39] востребованность для модели знаний фиксации и автоматического контроля наличия связей седьмого типа имеет высокий уровень АТиПЗ для НН_ИИ и очень низкий уровень этой характеристики для НН, ориентированного на создание человеко-машинного интерфейса, то есть на автоматизацию процесса общения машины с человеком. Этот ложный вывод базируется на общепринятом, но ложном утверждении о том, что специалист в НН, отпочковавшемся от НН_ИИ, продолжает

оставаться специалистом в НН_ИИ. В действительности каждая объективно обособленная часть любой сущности в реальном мире имеет больше проявлений в остальную часть реального мира, чем на другие части сущности, из которой мы зафиксировали объективную обособленность. Таким образом, сразу же после обособления НН по автоматизации процесса общения машины с человеком от НН_ИИ практически все усилия специалистов в этом обособившемся НН были переориентированы на исследование и моделирование тех проявлений механизма общения машины с человеком, которые не имеют подобия с механизмом общения между двумя людьми. Однако для пояснения описываемой нами ситуации важнее то, что за весь период обособленного существования НН по автоматизации процесса общения машины с человеком у специалистов обособившегося НН интенсивно происходит деквалификация по НН_ИИ. Это значит, что они перестают ориентироваться в текущих результатах исследований и моделирования естественного интеллекта, и соответственно в достижениях НН_ИИ. Теперь отметим, что каждый человек решает только те задачи, которые умеет решать, пробует решать те задачи, для которых видит возможное существование решения, и не замечает в окружающем мире задач, возможность решения которых ему не известна. Поэтому при знакомстве с публикацией [39] специалист по автоматизации процесса общения машины с человеком не понимает и потому не замечает, что новое видение (хорошо известного ему) ВОЗ имеет кратно более высокий уровень АТиПЗ по сравнению с АТиПЗ, хорошо известного ему варианта ВОЗ. При этом специалист в этом конкретном НН скромно скрывает от себя самого и от других полное непонимание как типизации связей у моделей знаний, так и необходимость, и возможность введения нового седьмого типа связей для моделей знаний.

Таким образом, публикация теоретического аспекта работ по теме монографии, знаменующих начало второго витка исследований и моделирования триединого естественного интеллекта, оказалась мало продуктивной, неспособной привлечь необходимые трудовые и финансовые ресурсы для продолжения работ по теме монографии. И, конечно же, последовавшие публикации были строго

ориентированы на формирование доказательной части утверждений о триедином характере естественного интеллекта и возможностях исследовать и моделировать естественный интеллект исключительно и только лишь по спиральной технологии с трехшаговыми витками. К публикациям такого характера мы относим [2; 5; 6; 15; 40] и публикацию настоящей монографии.

В описании исторического аспекта конкретных уже выполненных и выполняемых в настоящее время практических работ по теме монографии много внимания уделено политической ангажированности, оказавшей влияние на ход исследований и практических работ. Выбранная форма изложения материала позволила прояснить причины не традиционной последовательности исследований по теме монографии. Конкретизируем достигнутые (или возможно не достигнутые) цели такого выбора для формы изложения. Каждый исследователь стремится упростить и как можно проще описать результаты своих исследований, всякий раз удивляясь тому, что реальный мир вообще поддается математическому описанию. Ключевым в таком стремлении является возможность упрощения. В этой связи мы хотим отметить, что изложенный в настоящей монографии материал не может быть упрощен до уровня, востребованного Митрофанушками, а потому и не ориентирован на прочтение людьми этой категории. Невозможно оказать помощь в познании и осознании окружающей действительности человеку, сознательно отказывающемуся от такой помощи. Монография также не ориентирована вызвать протестную реакцию Политиканов. Тем не менее, в монографии продемонстрирована полезность дискуссий с Политиканами по вопросам конкретного НН, то есть НН_ИИ. Однако значение таких дискуссий существенно возрастет, если перевести их в доказательный формат на страницах издания, желательно лицензированного ВАК. Монография ориентирована всего лишь предостеречь инвесторов от навязывания обязательств по созданию ИИ специалистам в обособившихся НН (в настоящей монографии названных Политиканами), так как они выполняют работы, ориентируясь исключительно на интересы своего обособленного НН, а в отчете о проделанных работах уверенно отмечают, что результаты работ оказались меньше ожидавшихся.

Примечание. Формирование и формулировка предостережения инвесторам базированы на толковании конкретной цепочки событий авторами настоящей монографии. Однако рекомендация инвесторам может быть и другой, если толкование будет выполнено при рассмотрении этой конкретной цепочки событий с другого ракурса.

Впрочем, неудачный выбор инвесторами исполнителя работ по созданию ИИ не злонамерен. Ведь до настоящего времени не существует парадигмы, способствующей выбору правильного решения в этом вопросе. В действительности на исследования и моделирование сущностей реального мира ориентированы естественные науки и НН. В то же время нет общепринятого соотнесения НН_ИИ к естественным наукам. К примеру, в классификации специальностей ВАК НН_ИИ позиционируется во множестве технических наук. С некоторой степенью скрупулезности вопрос позиционирования НН_ИИ во множестве наук и НН рассмотрен в [40]. Здесь отметим, что не вызывает сомнений правомочность временного позиционирования любого НН из множества естественных наук во множестве технических наук. Ведь на конкретный исторический период каждое такое НН содержит востребованные к решению задачи, решаемые приемами и методами, принятыми в технических науках. На текущий исторический период в НН_ИИ приемами и методами, принятыми в технических науках, востребованы к решению вопросы, ориентированные на создание машин, имитирующих интеллектуальное поведение. Если кто-либо из представителей истеблишмента НН_ИИ в настоящее время убежденно отказывается решать вопросы исследования и моделирования естественного интеллекта, и обосновывает свой отказ тем, что позиционирование НН_ИИ не может быть во множестве естественных наук, то он фактически отказывается от создания ИИ и выполняет работы, ориентированные на создание машин, имитирующих интеллектуальное поведение. *Другими словами, он выполняет работы в НН «создание машин, имитирующих интеллектуальное поведение».*

Заключение. Часть I

Монография насыщена не традиционными выводами и утверждениями, для получения которых были применены не традиционные приемы и методы. Не традиционность прослеживается и в изложении материала монографии. Так, к примеру, в научных публикациях общепринято доминирование указателей от цитат на первоисточник, из которого и взята конкретная цитата. Тем самым, истинность утверждения, содержащегося в каждой конкретной цитате, остается не подтвержденной. Следовательно, в научных публикациях при таком использовании первоисточников выстраиваются доказательства на утверждениях, которые могут не иметь доказательств в их истинности. В настоящей монографии доминируют указатели на первоисточники, в которых содержатся доказательства того или иного утверждения, от которого и проставлен указатель.

В доминирующем количестве исследований всего множества НН сущности реального мира рассматриваются в рамках концепции о собираемости сущностей реального мира из некоторого конкретного количества, субъективно выделяемых частей. В настоящей монографии, существенная часть значимых выводов и утверждений сформулирована в рамках концепции единства некоторого конкретного количества объективно обособленных частей в целостной сущности реального мира. К примеру, в рамках этой концепции сформулировано утверждение о том, что специалист в НН, отпочковавшемся от НН_ИИ, не является специалистом в НН_ИИ. Другими словами, в равной мере, как и специалист по коллоидной химии, специалист в НН, отпочковавшемся от НН_ИИ, может быть признан специалистом в НН_ИИ только в том случае, если существуют объективные тому доказательства. Для повышения ясности изложения и соответственно простоты восприятия материала каждое применение логики выводов в рамках принятой нами концепции сопровождается качественным описанием этой логики, при получении того или иного конкретного утверждения.

По существу, в монографии продемонстрированы исследование и моделирование естественного интеллекта с применением не традиционной последовательности действий при моделировании. Затруднительно определить, в рамках

какого НН или на стыке каких НН может и должна быть создана и предложена к использованию такая технология моделирования. Это могут быть гносеология или философия в целом, возможно синергетика или системный анализ. Однако, применение еще не созданной технологии моделирования в формате, который был использован в настоящей монографии, более целесообразно, чем отказ от ее применения и декларирование утверждения о том, что невозможность познания естественного интеллекта его препарированием или сканированием интеллекта каким-либо излучением, позволяет утверждать, что НН_ИИ – это всего лишь НН, не обремененное целью исследовать и моделировать естественный интеллект. В примененной технологии моделирования отсутствует (подробно описанная в научной литературе) практика подмены алгоритмов, характерных для моделирования сущностей реального мира (для естественнонаучного моделирования), субъективно принятыми к применению алгоритмами моделирования (не применимыми для моделирования сущностей реального мира). Так, например, в монографии результатом декомпозиции принимаются части, априори обособленные из естественного интеллекта, и соответственно выявленные в естественном интеллекте как результат целенаправленных наблюдений. А в НН, обособленном из НН_ИИ, и ориентированном исследовать и моделировать обособившуюся часть естественного интеллекта, эта часть рассматривается как сущность реального мира, а не как некоторая ее модель, получаемая при моделировании и формализации (в том числе упрощении модели) естественного интеллекта в рамках НН_ИИ. Именно применение не традиционной технологии моделирования позволило сформировать в монографии основополагающие и неожиданные выводы и утверждения. Учитывая значимость этих выводов и утверждений для раскрытия темы монографии, мы все-таки отмечаем, что применение не традиционной технологии моделирования всего лишь инструмент, способствовавший прояснению вопросов по теме монографии. И, конечно же, возможно значительное сокращение объемов монографии, если доказательства удалось бы выстроить на приемах традиционной технологии моделирования, или же если бы

востребованная в нашем случае технология моделирования ранее была бы сформулирована, описана и опубликована.

А по заявленной теме научная новизна просматривается в описании решений практически по всем вопросам, затронутым в монографии. Поэтому, придерживаясь рекомендации из японской мудрости: «Быстро – это медленно, но без перерывов» сначала сформулируем научную новизну беспристрастно, то есть с полным безразличием к возможностям активации работ по исследованию и моделированию естественного интеллекта, то есть по созданию ИИ и по созданию теоретических основ НН_ПЗвКС. Итак, беспристрастно.

Никем конкретно не предлагалось, однако исторически общепризнано, что осуществлять поиск решения задач ПЗвКС (в том числе, задачи деления на классы моделей знаний в компьютерных системах) возможно и необходимо через уточнение вопроса: «А чем же по существу характеризуются знания, которые необходимо представлять в компьютерных системах?». Освещению ответов на этот вопрос при его рассмотрении с разных ракурсов посвящена, в том числе, и серия публикаций [2–4; 16; 21; 22; 34; 36; 41–43]. К примеру, в публикациях [21; 22] приведено обоснование того, что сетевая модель декларативных знаний должна быть составлена из множества структурных единиц, которыми могут быть только определения каждого понятия из востребованного их множества. И, конечно же, каждое понятие должно быть представимо востребованным множеством определений. Это значит, что структурной единицей для ПЗвКС нельзя принять данное (как в структурированных базах данных), или же простейший факт (как в продукционных моделях), или же фрейм (как во фреймовых моделях). При всей значимости выводов и утверждений, сформулированных в этих публикациях и в других публикациях по этой теме, целостной технологии решения задачи ПЗвКС получить все-таки не удалось. Как уже отмечено выше, основываясь на уточнении вопроса: «А чем же по существу характеризуются знания, которые необходимо представлять в компьютерных системах?» без какого-либо участия авторов настоящей монографии сформирована, формализована и описана серия классов моделей знаний, признаки, различия которых, не

соответствуют признакам целесообразного выбора класса модели при создании СОЗ. Другими словами, результаты этих работ не востребованы при создании новых СОЗ. В монографии предложено осуществлять поиск решения вопросов ПЗвКС, предварительно сформировав и формализовав конструктивное толкование понятия естественный интеллект. Конечно же, тот факт, что все четыре характеристики естественного интеллекта прошли строгую проверку оппонентами (на присущность этих характеристик естественному интеллекту) перед публикацией в журналах, лицензированных ВАК, позволяет только предполагать, что каждая из этих четырех характеристик естественного интеллекта в дальнейшем будет признана всем научным сообществом и соответственно станет парадигмой. И все-таки можно резюмировать, что в монографии доказательно показана присущность естественному интеллекту триединого характера, описание которого должно присутствовать в толковании понятия естественный интеллект, то есть в толковании должны содержаться следующие четыре парадигмы:

1. Естественный интеллект – это алгоритмическое единство фрагментов (блоков) алгоритма.
2. Алгоритмам естественного интеллекта присуща каскадная порождаемость.
3. Алгоритмы естественного интеллекта только в единстве с ГМ составляют естественный интеллект. Другими словами, алгоритмы естественного интеллекта – это нечто не существующее (не сущность), если упоминаются безотносительно ГМ.
4. Естественный интеллект – это механизм познания реального мира, фиксации результатов познания в ГМ, и непрерывной актуализации (с помощью некоторого механизма по редактированию знаний) всех знаний в ГМ на периоде всей жизни субъекта.

Таким образом, четыре парадигмы в толковании естественного интеллекта фиксируют тот факт, что естественный интеллект – это триединая сущность, составленная из 1) алгоритмов естественного интеллекта; 2) ГМ; и 3) механизма по

восприятию проявлений реального мира и целесообразного редактирования знаний в ГМ.

Предложенная концепция в толковании понятия естественный интеллект ориентирована, собрать воедино конструктивные характеристики естественного интеллекта и отсеять характеристики, в явном виде не отражающие конструктивные особенности этой сущности. Тем самым в новом толковании понятия естественный интеллект собираются и будут собраны воедино все востребованные знания о конструкции естественного интеллекта, необходимые для планомерного высокоэффективного моделирования этой сущности (в том числе моделирования ГМ).

Доказательное описание в монографии триединого характера естественного интеллекта позволило сформировать и описать спиральную технологию исследований и моделирования естественного интеллекта с трехшаговыми витками, которая, в свою очередь, позволяет результативно (без мечтательного ожидания таинственных эвристик) выполнять работы по созданию ИИ в условиях опосредованного проявления его функций в реальном мире. Другими словами, только спиральная технология с трехшаговыми витками позволяет исследовать и моделировать естественный интеллект, а не дискутировать о сущности ИИ и реальности его создания. В рамках вопроса о возможности применения вновь сформулированной технологии для исследований и моделирования естественного интеллекта отметим, что «значительная часть функций обработки знаний, реализуемых интеллектом субъекта на его ГМ, выявлена субъектом и во многом ему понятна. Однако понимание каждой такой функции находится в рамках вербального (интуитивного) выражения» [2]. И все-таки, понимание впервые сформулированной технологии и позиционирования текущих достижений по созданию ИИ в ракурсе исполнения этапов работ по этой технологии не позволяет сразу приступить к выполнению первого шага второго витка. Это значит, что владение текущими достижениями по структурированности сети фактически отсутствует у человека, который знает все об этих достижениях. Понимание и, соответственно, умение использовать текущие достижения по структурированности

сети для выработки гипотезы о ранее не рассматриваемом к реализации ВОЗ формируются при многократной отработке манипуляций на уже полученной структурированности знаний. Манипуляций по всем доступным на текущий момент времени ВОЗ, принадлежащих как множеству ВОЗ интеллекта субъекта, так и множеству ВОЗ редактора знаний. Для первого витка спиральной технологии – это локация по структуре знаний (прямой и обратный вывод), а также манипуляции структурными единицами знаний по функциям редактора знаний, описанным в [23, т. 1, с. 75–95]. Доказательство возможности познания естественного интеллекта исключительно только с применением спиральной технологии с трехшаговыми витками – это значимый, однако только побочный результат исследований по теме монографии.

Если при подведении итогов в монографии научную новизну определять пристрастно, то есть ангажировано вопросами поиска возможностей активировать работы по исследованию и моделированию естественного интеллекта, то, конечно же, в этом месте монографии целесообразно было бы продублировать утверждения, которые в монографии зафиксированы в статусе жемчужин. Мы, однако, ограничимся напоминанием об их высоком уровне АТиПЗ. Отметим так же, что утверждения, зафиксированные в статусе жемчужин, приводятся без необходимого для столь не традиционных утверждений их доказательства. Можно было бы сократить объемы монографии, убрав упоминание об этих жемчужинах, однако в этом случае остается широкое поле для бездоказательных утверждений о том, что уровень АТиПЗ работ по теме монографии недостаточно высок и тем самым не соответствует потребным инвестициям.

При строгом формировании границ области учитываемых результатов исследований по теме монографии мы отмечаем, что единственный значимый результат исследований, инициированных потребностями НН_ПЗвКС – это констатация и доказательство истинности для двух базовых характеристик НН_ПЗвКС, которые могут иметь следующую формулировку:

1. Объект исследований НН_ПЗвКС: триединый естественный интеллект, как сущность, составленная из 1) алгоритмов естественного интеллекта; 2) ГМ;

и 3) механизма по восприятию проявлений реального мира и целесообразного редактирования знаний в ГМ.

2. Методы исследований НН_ПЗвКС: технологии исполнения второго и третьего шагов каждого трехшагового витка спиральной технологии.

Напомним, что интроспекция в спиральной технологии применима только на первом шаге каждого трехшагового витка. Тем самым мы утверждаем, что методы исследований НН_ПЗвКС ранее были заявлены ошибочно.

Заключение. Часть II

В названии темы монографии и в предложенном описании результатов исследований по теме на первый план выдвинут естественный интеллект, особенность его проявления в реальном мире (исключительно опосредованное проявление), и нетрадиционная технология исследований и моделирования естественного интеллекта, которая все же позволяет создавать ИИ, исследуя и моделируя естественный интеллект, невзирая на факт опосредованных проявлений естественного интеллекта в реальном мире. И все же такой выбор объекта исследований и ракурса рассмотрения проблемы необходимы и были приняты исключительно для решения фундаментальных положений технологии решения задачи ПЗвКС, реализующей перевод практики разработчиков оболочек СОЗ и каждой конкретной СОЗ из реализации эвристик в ракурс реализации результатов теоретических исследований. Таким образом, при оценке научной новизны материала в монографии мы предлагаем проставить акцент на впервые (в доказательном формате) сформулированном утверждении о том, что знания в ГМ субъекта редактируются механизмом, который обособлен от других частей и в то же время единством с этими частями составляет естественный интеллект. То есть, естественный интеллект триедин. И структурированность знаний в ГМ определяется не только необходимостью реализации на этой структурированности востребованных ВОЗ, принадлежащих множеству алгоритмов интеллекта, но и необходимостью поддержания на этой структурированности целостности и непротиворечивости всего массива знаний при их редактировании. Понимание триединого характера естественного интеллекта важно в первую очередь для того, чтобы

понимать от чего зависит каждая из трех составляющих естественного интеллекта. Рассмотрение именно триединого естественного интеллекта позволяет формировать образ (и его модель) для каждой части, образ, обеспечивающий проявления не в окружающую среду, а именно на две другие составляющие естественного интеллекта. До понимания триединства любой мыслимый образ каждой из частей естественного интеллекта на позициях плюрализма был равнозначим. Не было возможности утверждать, что модель знаний в базе знаний должна соответствовать именно конкретно предложенной и описанной. А классы моделей знаний должны быть такими, какие предложены субъективным выделением и описаны. И, конечно же, не было оснований для формирования новых классов моделей знаний для их реализации в новых оболочках СОЗ. Другими словами, не было инструмента видения, востребованного для исследований и моделирования новых моделей и новых классов моделей знаний. Поэтому, соглашаясь с тем, что весь объем работ по теме монографии имеет фундаментальный характер, целесообразность и актуальность, отмечая также безусловную востребованность их финансируемой реализации, мы предлагаем считать монографию, посвященной вопросам ПЗВКС.

Для поддержания значимости именно такой оценки научной новизны материала монографии предлагаем еще три жемчужины по вопросам АТиПЗ, выраженные в следующих трех утверждениях:

Жемчужина №7: Естественный интеллект невозможно познать, препарировав его или сканируя каким-либо излучением. И все же исследовать и моделировать естественный интеллект возможно. Однако эта возможность реализуема строго только по спиральной технологии с трехшаговыми витками. В настоящее время широко известны работы только первых двух шагов первого витка спиральной технологии. Необходимость и возможность исполнения работ третьего шага первого витка были отвергнуты в конце 80-х годов прошлого века. Для научной общественности обоснование необходимости и возможности работ третьего шага первого витка спиральной технологии отсутствовало до публикации настоящей монографии. Таким образом,

массированные работы по исследованию и моделированию естественного интеллекта были полностью заморожены еще в конце 80-х годов прошлого века удачным маркетинговым ходом разработчиков оболочек экспертных систем.

Жемчужина №8: Конкретный специалист в НН, отпочковавшийся от НН_ИИ (в том числе и специалист по исследованию и моделированию интеллектуального поведения субъекта, то есть специалист по созданию машин, имитирующих интеллект), может занимать высокое положение в истеблишменте науки, и при этом может называть себя специалистом в НН_ИИ или быть так позиционируемым своими коллегами, и все же он не выполняет, да и не способен выполнить, работы по исследованию и моделированию естественного интеллекта, то есть работы по созданию ИИ, а потому реально не является ни экспертом, ни специалистом в вопросах НН_ИИ. Однако, это утверждение истинно при условии, что этот конкретный специалист ничего не знает о какой-либо структурированности сети в ГМ, а также не знает о выдвижении требований со стороны редактора знаний к структурированности сети или сомневается в том, что редактору знаний действительно необходимо и допустимо разрешить выдвигать какие-либо требования.

Жемчужина №9: Специалист по инженерии знаний не выполняет, да и не способен выполнить, работы по исследованию и моделированию ГМ (работы, которые реализуемы только в рамках спиральной технологии с трехшаговыми витками), то есть работы по формированию моделей знаний в компьютерных системах новых классов, а потому не является ни экспертом, ни специалистом в НН_ПЗвКС. Однако, это утверждение истинно при условии, что этот конкретный специалист строго ограничивает область своих научных интересов вопросами создания моделей знаний уже разработанных классов, которые обеспечены подробным описанием соответствующих технологий исполнения.

В рамках общей картины о сложившейся ситуации во множестве еще не отпочковавшихся из НН_ИИ работ можно констатировать следующее. Финансовые потоки, искусственно сформированные в интересах только одной стороны конкурентного противоборства (ограниченной группы специалистов),

противодействуют срабатыванию механизма рыночной конкуренции, и не позволяют продемонстрировать экономические преимущества результатов практических работ в том или ином, но конкретном НН. В нашем случае – это НН_ИИ и НН_ПЗвКС. В большинстве своем созданные премиальные фонды в области науки, и фонды поддержки фундаментальных исследований в своем названии вольны декларировать и действительно декларируют поддержку фундаментальных наук именно в ситуациях, подобных описанной нами. Однако каждый из уже сформированных фондов имеет возможность в своей практической деятельности отклониться от априори декларированных и зафиксированных в его названии целей. На наш взгляд, именно поэтому, до настоящего времени работы по теме не получили поддержки ни от одного из уже сформированных фондов в области науки и фондов поддержки фундаментальных исследований.

Завершая оценку состояния и результатов работ по теме монографии отметим, что теоретический базис исследований и моделирования триединого естественного интеллекта сформирован и сформулирован не праздными измышлениями, а последовательно в ходе реально выполнявшихся и выполненных работ в этом направлении. Именно для такого восприятия представленного в монографии теоретического базиса она дополнена описанием исторического аспекта конкретных уже выполненных и выполняемых в настоящее время исследований, и практических работ по теме монографии. В описании исторического аспекта прослеживается вынужденная переориентация работ по теме от чисто практических (не обеспеченных теоретическим базисом) к чисто теоретическим (не сопровождаемым работами по модернизации того или иного программного продукта и по его внедрению в реальное производство). С нашей точки зрения возврат на рельсы высоко прибыльных практических работ возможен и целесообразен. Однако необходимы молодой задор и стартовый капитал, а также, характерные для крупных фирм на рынке программных продуктов, жесткий менеджмент и профессиональный маркетинг.

И еще, последняя (из уже прочитанных) фраза монографии ориентирована на её прочтение потенциальными инвесторами, для которых первым в ряду

значимых всегда выдвигался и выдвигается вопрос о рисках. Да, действительно, вложение значительных финансовых средств может не завершиться созданием мощного предприятия, осуществляющего высоко прибыльную деятельность реализации практических работ по созданию ИИ (по созданию множества и многообразия оболочек СОЗ). Ведь сначала работы по освоению инвестиций, то есть по созданию упомянутого нами предприятия, должны быть и будут подвергнуты декомпозиции, и каждая часть каждого уровня декомпозиции будет выполняться в реальных условиях, сформированных за десятилетия, прошедшие от постановки задачи на создание ИИ как компьютерной модели естественного интеллекта. За этот период сформировалась устойчивая практика при решении конкретных задач использовать результаты и достижения, уже полученные в других НН (часто отпочковавшихся из НН_ИИ). *Без какого-либо анализа* результаты работ, полученные в НН, отпочковавшемся от НН_ИИ, переписываются в отчет по работам той или иной части работ в НН_ИИ. Тем самым в НН_ИИ поступают *ложные* выводы и утверждения, так как они сформированы и сформулированы без учета интересов продвижения работ по исследованию и моделированию именно естественного интеллекта. И именно для разрушения сложившейся практики включения в НН_ИИ (в область исследований и моделирования естественного интеллекта) ложных выводов и утверждений мы предлагаем инвесторам обеспечить *жесткий менеджмент* уже на этапе освоения инвестиций. Отметим также, что не всякому инвестору доступно вложиться в создание мощного предприятия, осуществляющего практические работы по созданию ИИ, и получать в дальнейшем высокую прибыль от деятельности этого предприятия. Масштаб АТиПЗ (в том числе объемы ожидаемой прибыли), и соответствующих инвестиций в работы по организации и обеспечению каждого конкретного витка спиральной технологии исследований и моделирования естественного интеллекта несоизмерим с объемами уже полученной и ожидаемой прибыли от любой всего лишь одной работы из множества работ, которые получают развитие на этом конкретном витке спиральной технологии. Другими словами, специалист в конкретном НН, к примеру, специалист по автоматизации процесса общения машины с

человеком, осуществляющий создание человеко-машинного интерфейса, не владеет, да и будет владеть достаточными финансами, которые необходимо инвестировать в активацию работ второго витка спиральной технологии, чтобы в базе знаний его СОЗ была возможность фиксации и автоматического контроля за наличием связей седьмого типа.

Список литературы

1. Никишина А.А. Начала конструктивного толкования понятия естественный интеллект / А.А. Никишина, Ю.А. Новиков, А.П. Новиков // Инжиниринг предприятий и управление знаниями (ИП&УЗ – 2018): Сборник научных трудов XXI Российской научной конференции (г. Москва, 25–28 апреля 2018 г.). – М., 2018. – С. 212–219.
2. Новиков А.П. Постановка задачи представления знаний в компьютерных системах // Прикладная информатика. Т. 11. – 2016. – №2 (62). – С. 107–143.
3. Новиков А.П. Соответствие каждой конкретной модели требованиям планируемого множества видов обработки / А.П. Новиков, М.А. Сурхаев, А.А. Никишина // Вестник Московского педагогического университета. Сер. Информатика и информатизация образования. – 2015. – №4 (34). – С. 14–19.
4. Новиков А.П. Толкование понятия, именуемого «задача представления знаний» / А.П. Новиков, М.А. Сурхаев, А.А. Никишина // Экономика, Статистика и Информатика. Вестник УМО. – 2014. – №5. – С. 180–188.
5. Новиков А.П. Свобода выбора параметров для выделения видов обработки и классов представления знаний / А.П. Новиков, А.А. Никишина // Инжиниринг предприятий и управление знаниями (ИП&УЗ – 2017): Материалы XX Российской научной конференции (г. Москва, РЭУ им. Г. В. Плеханова, 26–28 апреля 2017 г.). – М., 2017. – С. 162–167.
6. Новиков А.П. Недопустимость обособления исследований по представлению знаний из исследований по созданию искусственного интеллекта / А.П. Новиков, В.А. Смольянинова, М.А. Сурхаев, А.А. Никишина // Прикладная информатика. Т. 12. – 2017. – №1 (67). – С. 121–136.

7. Ивин А.А. Словарь по логике / А.А. Ивин, А.Л. Никифоров. – М.: Гуманитарный изд. центр Владос, 1997.

8. Данчул А.Н. Самопрограммируемость интеллектуальных систем / А.Н. Данчул, А.П. Новиков // Автоматизация в промышленности Материалы 2-й Научной конференции (г. Москва, Институт проблем управления РАН, 14 апреля 2008 г.). – М., 2008. – С. 171–181.

9. Кузнецов С.А. Большой толковый словарь русского языка. – 1-е изд. – СПб.: Норинт, 1998.

10. Болотова Л.С. Практическая значимость результатов исследований в научном направлении «Искусственный интеллект» / Л.С. Болотова, В.А. Смольянинова, А.П. Новиков, А.А. Никишина // Прикладная информатика. – 2013. – №4 (46). – С. 114–128.

11. Болотова Л.С. Интеграция результатов исследований в научном направлении «Искусственный интеллект» / Л.С. Болотова, А.П. Новиков, А.А. Никишина // Прикладная информатика. – 2013. – №5 (47). – С. 125–136.

12. Болотова Л.С. «Машины, имитирующие жизнь». Особенность архитектуры таких программных систем / Л.С. Болотова, А.П. Новиков, М.А. Сурхаев, А.А. Никишина // Прикладная информатика. Т. 10. – 2015. – №1 (55). – С. 114–140.

13. Сурхаев М.А. Толкование понятия «машина, имитирующая жизнь» / М.А. Сурхаев, А.П. Новиков, А.А. Никишина, Т.А. Авчиева // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Сер. Общественные и гуманитарные науки. – 2015. – №1 (30). – С. 41–46.

14. Рассел С. Искусственный интеллект. Современный подход / С. Рассел, П. Норвиг. – 2-е изд-е. – М. – СПб. – Киев: ИД Вильямс, 2006.

15. Новиков А.П. Виды обработки и классы моделей знаний в компьютерных системах / А.П. Новиков, М.А. Сурхаев, А.А. Никишина // Прикладная информатика. – 2017. – №6 (72). – С. 101–131.

16. Данчул А.Н. Толкование понятия, именуемого термином «знания» / А.Н. Данчул, А.П. Новиков // Реинжиниринг бизнес-процессов на основе

современных информационных технологий. Системы управления знаниями (РБП-СУЗ-2012): Материалы XV научно-практической конференции (г. Москва, МЭСИ). – М., 2012. – С. 46–51.

17. Энциклопедический словарь крылатых слов и выражений / В. Серов. – М.: Локид-Пресс, 2003.

18. Качества личности от А до Я [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://podskazki.info/>

19. Новиков А.П. Методика разработки программ: «Диалог ввода исходных данных в режиме изменения с использованием прототипов, создаваемых пользователем» // Проблемы создания и развития САПР, АСТПП, ГПС в отрасли: Материалы отраслевого семинара (г. Москва, Центральный научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований, 17–19 декабря 1985 г.). – М. – С. 25–29.

20. Морозов В.А. Оболочка экспертной системы «FICONOCS» как интерфейс между человеком и ЭВМ в расширяемых системах / В.А. Морозов, А.П. Новиков // Адаптируемые средства программирования. Материалы всесоюзного семинара (г. Кишинев, Кишиневский сельскохозяйственный институт им. М.В. Фрунзе, 25–29 июня 1990 г.). – Кишинев: Молдавское республиканское правление союза НИО СССР; Дом науки и техники МРП СНИО СССР. – С. 76–79.

21. Данчул А.Н. Представление знаний о предметной области на основе гносеологической модели / А.Н. Данчул, А.П. Новиков // Информационные технологии. – 2009. – №10. – С. 44–50.

22. Данчул А.Н. Анализ проблемы представления знаний о предметной области / А.Н. Данчул, А.П. Новиков // Автоматизация в промышленности: Материалы 3-й Научной конференции (г. Москва, Институт проблем управления РАН, июнь 2009 г.). – М. – С. 92–112.

23. Новиков А.П. Организация сетевых структур знаний, поддерживающая их редактирование: Дис. ... канд. техн. наук. – М., 2012.

24. Дьячко А.Г. Автоматизированное рабочее место менеджера целевых проектов / А.Г. Дьячко, А.Н. Данчул, А.П. Новиков // Автоматизация в промышленности. Материалы 3-й Научной конференции (г. Москва, Институт проблем управления РАН, июнь 2009 г.). – М. – С. 215–238.

25. Болотова Л.С. Организация многонаправленности иерархического подъема (спуска) и локация по структуре неоднородных знаний / Л.С. Болотова, А.Н. Данчул, А.П. Новиков, А.А. Никишина // Прикладная информатика. Т. 9. – 2014. – №1 (49). – С. 107–113; №2 (50). – С. 18–31.

26. Дьячко А.Г. Организация «базы процедурных знаний» для расширяемых систем / А.Г. Дьячко, А.П. Новиков // Автоматизация в промышленности: Материалы 2-й Научной конференции (г. Москва, Институт проблем управления РАН, 14 апреля 2008 г.). – М. – С. 161–170.

27. Дьячко А.Г. Организация «базы имен» объектов и отношений семантической сети для неконтролируемого (бесконтрольного) ее использования / А.Г. Дьячко, А.П. Новиков // Автоматизация в промышленности: Материалы 2-й Научной конференции (г. Москва, Институт проблем управления РАН, 14 апреля 2008 г.). – М. – С. 147–161.

28. Морозов В.А. Оболочка экспертной системы FICONOCS (версия 3) / В.А. Морозов, А.П. Новиков, Л.Д. Бронивецкая // Информационный листок о научно-техническом достижении №92–1170 УДК 681.518.2 Рубрика 50.41.21 // Всероссийский научно-исследовательский институт межотраслевой информации.

29. Новиков А.П. (исполнитель) Комплекс программ «FICONOCS», Техническая документация. – М.: ЦНИИ ЭИСУ, 1988. – С. 156.

30. Притча о границах сознания: математик Джордж Данциг [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://pikabu.ru/story/pritcha_o_granitsakh_soznaniya_matematik_dzhordzh_dantsig_5784642

31. Морозов В.А. Оболочка классификационной экспертной системы «FICONOCS» / В.А. Морозов, А.П. Новиков // Программное обеспечение ПЭВМ в компьютеризации: Материалы семинара (г. Москва, Московский Дом научно-

технической пропаганды имени Ф.Э. Дзержинского. – М.: Общество «Знание» РСФСР, 1990. – С. 122–127.

32. Морозов В.А. Реализация семантической сети в оболочке классификационной экспертной системы FICONOCS / В.А. Морозов, А.П. Новиков // Методы и системы принятия решений. Системы поддержки процессов проектирования на основе знаний: Сборник научных статей. – Рига: Изд-во Риж. техн. ун-та, 1990. – С. 156–161.

33. Морозов В.А. Автоматизация маркетинга информационной продукции и услуг / В.А. Морозов, А.П. Новиков // Программирование и практика применения ПЭВМ: Материалы семинара в Московском доме научно-технической пропаганды им. Ф.Э. Дзержинского. – М.: Изд-во общества «Знание» РСФСР, 1991. – С. 68–71.

34. Данчул А.Н. Автоматизированное рабочее место специалиста управленческого аппарата предприятия / А.Н. Данчул, А.П. Новиков // Методы и технологии информатизации управленческой деятельности: Сборник научных статей / Под общей ред. А.Н. Данчула. – М.: Изд-во РАГС, 2007. – С. 190–198.

35. Новиков Л.С. Основные принципы построения и редактор базы знаний экспертной системы поиска и прогнозирования новых технических решений / Л.С. Новиков, А.П. Новиков // Сборник ВОТ. Сер. 3. Вып. 6 (236). – М., 1990. – С. 13–19.

36. Новиков А.П. Автоматизированное рабочее место руководителя на основе семантических сетей / А.П. Новиков А.Н. Данчул // Ситуационные центры: модели, технологии, опыт практической реализации: Материалы научно-практической конференции (г. Москва, РАГС, 18–19 апреля 2006 г.). – М.: Изд-во РАГС, 2007. – С. 130–137.

37. Болотова Л.С. Проблемы практического внедрения и использования методов искусственного интеллекта / Л.С. Болотова, А.П. Новиков // Научная сессия (г. Москва, НИЯУ МИФИ-2014, 27 января – 01 февраля 2014 г.). Аннотации докладов. В 3 т. Т. 3. Кибербезопасность. Тематическая секция «Интеллектуальные системы и технологии». – М.: НИЯУ МИФИ, 2014. – С. 122.

38. Болотова Л.С. Архитектура оболочек программных систем с порождающими механизмами / Л.С. Болотова, А.П. Новиков, А.А. Никишина // Прикладная информатика. Т. 9. – 2014. – №3 (51). – С. 129–136; №4 (52). – С. 109–130.

39. Болотова Л.С. Первичная идентификация в технологии информационного поиска / Л.С. Болотова, А.Н. Данчул, А.П. Новиков, М.А. Сурхаев, А.А. Никишина // Прикладная информатика. Т. 10. – 2015. – №4 (58). – С. 128–142; №6 (60). – С. 129–143.

40. Новиков А.П. Естественно-научные позиции в научном направлении «искусственный интеллект» // Ученые записки института социальных и гуманитарных знаний. – 2016. – №2 (14). Ч. 1. Специальное издание: Материалы XXI конференции представителей региональных научно-образовательных сетей «RELARN – 2016». – Казань: Юниверсум. – С. 50–56.

41. Новиков А.П. Различение понятий, именованных терминами «знания» и «данные» / А.П. Новиков, А.А. Никишина // Инжиниринг предприятий и управление знаниями (ИП&УЗ – 2014): Материалы XVII Российской научно-практической конференции (г. Москва, МЭСИ). – М., 2014.

42. Данчул А.Н. Области применения оболочек систем, основанных на знаниях / А.Н. Данчул, А.П. Новиков // Исследование и информатизация управления социально-экономическими, политическими и административными процессами: Сборник научных статей / Под общей ред. А.Н. Данчула. – М.: Изд-во РАГС, 2010. – С. 59–70.

43. Данчул А.Н. Конструктивный взгляд на использование семантических сетей в информационных системах поддержки решений / А.Н. Данчул, А.П. Новиков // Ситуационные центры и перспективные информационно-аналитические средства поддержки принятия решений: Материалы научно-практической конференции (г. Москва, РАГС, 25–27 апреля 2007 г.). – М.: Изд-во РАГС, 2008. – С. 251–257.

Никишина Анна Александровна – соискатель, старший инженер по тендерам ООО «Эльстер Метроника», Россия, Москва

Новиков Юрий Алексеевич – соискатель, студент ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет», Россия, Москва.

Новиков Александр Петрович – канд. техн. наук, инженер Департамента образования г. Москвы, Россия, Москва.
