

**В.И. Разумов\***

*Омский государственный университет имени Ф.М. Достоевского, Омск, Россия  
(E-mail: RazumovVI@omsu.ru)*

### **Интеллект естественный и искусственный: развитие от Малых к Большим логическим формам**

С учетом имеющихся подходов к тематике развития искусственного интеллекта специалистам предлагается обсудить такое предложение. В Мироздании как один из его компонентов присутствует интеллект, реализуемый в разных условиях и на разных носителях, поэтому есть дополняющие друг друга естественный и искусственный интеллект. Ведущая проблема сейчас — развитие естественного интеллекта в направлении поиска новых логических форм в согласовании с проектами по искусственному интеллекту. К Малым логическим формам отнесем известные в логике: понятия, суждения, умозаключения, определения, вопросы. Большие логические формы включают: гипотезы, теории, модели, системы, проблемы. Предлагается следующее. В отношении понимания знаний стоит отталкиваться от концепции трех миров К. Поппера. Знания и познание не столько отражают, сколько дополняют физическое и психическое, транслируют на двух примерах в предметы и в Мир в целом человеческое участие. Понятия и категории имеют разные функциональные назначения: понятия переносят смыслы и содержание, а категории определяют логику мышления. Работа анонсированного здесь подхода демонстрируется на двух оригинальных примерах. Представленные инструменты познания находят применение в исследованиях, учебно-методической работе, в проектировании любых объектов. Изложенный материал преподается в университетах как спецкурсы по всем направлениям подготовки аспирантов и магистров. Перспективным кажется формирование комплексов, где планируется совместное участие, взаимодействие и взаиморазвитие естественного и искусственного интеллекта, в том числе в задачах проектирования исследований.

*Ключевые слова:* графы, естественный интеллект, знания, искусственный интеллект, категориальные схемы, концепция трех миров, логические формы, проектирование исследований.

#### *Введение*

С популярной в интеллектуальных средах темой искусственного интеллекта (ИИ) связывают как разнообразные надежды, так и опасения. Как минимум, уместно констатировать все более расширяющуюся и усиливающуюся конкуренцию человека с искусственным интеллектом. По настоящее время основные усилия по развитию ИИ осуществляются по пути копирования естественного интеллекта (ЕИ). Поставим вопрос, а исчерпан ли потенциал ЕИ? Возможно в ЕИ есть еще не освоенный, не отрефлексируемый человеком потенциал, необходимый для развития ИИ. Обратимся к теме логических форм, представляющую перспективной для серьезного развития ЕИ [1]. К логическим формам будем относить устойчивые конструкции мысли, необходимые для ведения рациональных рассуждений. Логические формы разделим на большие и малые. К малым логическим формам отнесем те, которые легко применяются в рассуждениях, описываются для учебных целей, без существенных разночтений одинаково используются разными специалистами. К числу малых логических

\* Автор-корреспондент. E-mail: RazumovVI@omsu.ru

форм отнесем: понятия, суждения, определения, умозаключения, вопросы, формулировки задач, классификации, выполненные по одному основанию. К большим логическим формам отнесем: концепции, теории, гипотезы, проблемы, кластеры знаний, систематики, системы.

Наработаны *Онтологические и гносеологические предпосылки для работы с Большими логическими формами*. С конца XX в. глубина, масштабы, скорости перемен в культуре и цивилизации определяются сущностными трансформации в основах представлений о реальности и познании, и мы в XXI в. наблюдаем ускорение этого процесса. Сформулируем тезис: то, что мы именуем «познанием», не сводится к отражению действительности, а оказывается одним из фундаментальных механизмов самого мироустройства. В широком смысле познание обеспечивает коррекцию происходящих в объектах изменений. Таким образом, познание есть фундаментальный механизм миротворчества, а человек и общество отличаются от других объектов тем, что обладают наибольшей свободой определять, каким образом они встраиваются в эти процессы. Всеобщность познания, его распространенность по всему Мирозданию позволяют говорить о «Когнитивном императиве» как о выражении действующих в Мироздании универсальных механизмов, призванных поддерживать самопознание как объективный процесс [2]. Высказанные соображения о познании обращают к онтологической проблематике.

Много споров и разногласий вызывает понятие реальности. Для большинства образованных людей реальность (объективная) есть то, что существует независимо от сознания. Однако развитие физики микромира, начиная от принципа наблюдателя Н. Бора, указывает на включенность сознания в физическую реальность.

#### *Методы исследования*

На настоящее время самым удачным остается образ реальности К.Р. Поппера как единства трех миров: физического, психического, объективного знания [3]. Такое понимание субстанциализирует среди трех перечисленных миров также психическое и знание, а это имеет колоссальное теоретическое и практическое значение. В русле роста марксизма как материалистического учения познание и знание были не самостоятельны и вторичны в отношении к «объективным физическим процессам». В предлагаемом нами подходе знание субстанциально, и оно не *отражает*, а *дополняет* реальность, образуя систему из физического, психического и знаниевого (когнитивного) компонентов. Сказанное вполне согласуется с сообщенными выше соображениями о познании как процессе, имманентно присутствующем Мирозданию, о месте самопознания в миротворчестве, выражаясь в идее Когнитивного Императива.

Следующим шагом в развитии нового подхода к исследовательской деятельности, обучению, проектированию является обращение к категориям. Впервые Аристотель в книге «Категории» показывает, что, выделив их и организовав в список из 10 слов, он демонстрирует, что, пользуясь этой последовательностью, можно описывать любой объект. К сожалению, это открытие Аристотеля не получило должной оценки и развития [4]. Для эффективного употребления категорий их следует первоначально отделить от понятий, которые большинство специалистов отличают от категорий по неопределенному критерию общности. Нам представляется, что категории и понятия целесообразно различить на функциональном уровне. Понятия ответственны за передачу смыслов и содержаний, а категории определяют направления потоков рассуждений. Это хорошо иллюстрируется, если обратиться к простому категорическому силлогизму, в котором направление движения мысли задается конфигурацией большего, среднего, меньшего терминов (*P, M, S*) в четырех фигурах умозаключения.

*Диалектика как инструмент работы с Большими логическими формами*. Обсуждение диалектики с большей или меньшей интенсивностью ведется от античности по настоящее время. Постараюсь дать простые пояснения. Диалектика широко используется в медицинской дифференциальной диагностике, где, наряду с более вероятным диагнозом, рассматривается еще хотя бы одна диагностическая версия. По аналогии с физическими телами это же требование предъявляется к категориям, которые в простейшем случае объединяют в категориальные оппозиции. Оппозиции поляризуют знание, а также и наши представления о мире. Доминирование одной из противоположностей делает систему неустойчивой. Сбалансированность категориальной оппозиции хорошо иллюстрирует роль категорий и категориальных схем в направлении мышления и рассуждений. Для примера возьмем категориальную оппозицию: обучение/ воспитание. На основе установления их диспозиции образуются две педагогические парадигмы. Одна из них строится относительно выражения: обучая воспитываем. Другая относительно выражения: воспитывая обучаем.

Другой уровень организации представляют триады, поскольку для них доступно реализовывать как развитие, так и стабилизацию состояния. Наш опыт с категориальной оппозицией для триады выглядит так: гармоничный педагогический процесс есть координация обучения и воспитания.

С повышением сложности отношений и числа категорий в категориальных схемах (КС) мы переходим к теме визуализации рассуждений, выполняющими ряд функций, среди которых: подключение к познанию ресурсов правого полушария головного мозга и активизация межполушарного диалога. Специализация категорий на задачах «логистики» рассуждений позволяет ассоциировать их с ключевыми словами. Таким образом, получаемую на основе ключевых слов КС уместно рассматривать инфраструктурой конкретной интеллектуальной деятельности, осуществляемой, чаще всего, в форматах: исследование, преподавание, проектирование. Развернем эту идею как метод обработки информации и знаний на примере изучения «Соотношения естественного и искусственного интеллекта в освоении больших и малых логических форм». Выделим из всех доступных нам по теме исследования материалов категории как лексические единицы, отвечающие критериям: репрезентативности к материалам и большой частотой употребления среди них. Здесь можно сказать мы совершили гомоморфное отображение всех доступных материалов по изучаемой теме в сравнительно малую группу репрезентативных и часто употребляемых здесь категорий. Для учета всех возможных вариантов нужно брать факториал от числа таких категорий ( $n!$ ), то есть, если мы имеем пять категорий, факториал рассчитывается так:  $5! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 = 120$ . Перебор всех возможных вариантов в изучаемом объекте не обеспечит его лучшее понимание, поэтому следует заключить, что практически все научные исследования осуществляются в ситуации *неосмысленной неполноты*. Вне зависимости от научного направления и гуманитарий и математик полагаются на этом отрезке интеллектуальной работы на интуицию. Нами разработан метод, позволяющий работать с неполнотой познания, переходя к *осмысленной неполноте*. Проведем следующее. 1. Запишем ключевые слова. 2. Расположим ключевые слова в столбик и вообразим, что они есть вершины графа, в форме которого представляется КС для изучения данного объекта. 3. Определим последовательность категорий в их записи столбиком, соответственно будем строить граф как цифровой аналог КС. 4. В получившемся полукольце наметим дополнительные связи, но только такие, что будут специально описаны нами. Каждую такую связь проиндексируем буквами латинского алфавита. Так, образуется оцифрованный объект, представляющий собой проект исследования в форме чертежа. Нами уже был апробирован опыт развертывания Большой логической формы для категории «Событие» [5]. Здесь на базе заявленной методологии продолжим рассуждать на тему: «Интеллект в развитии человека, природы, общества».

В представлении реальности соединением физического, психического, знаниевого компонентов, где ведущей функцией знания оказывается то, что оно дополняет, достраивает реальность и ее предметы до состояния доступного человеку. Примем еще установку на то, что бытие невозможно без присутствия в нем познания. В таком случае оказывается: а) предназначение человека и общества — это производство, хранение и передача, утилизация знания, а участие в этом тотальном процессе составляет содержание когнитивного императива; б) интеллект есть проявление в разных формах функции когнитивного императива.

До того, как обсуждать еще не созданную сильную версию искусственного интеллекта и с учетом сказанного выше, имеет смысл сформировать свое понимание места, роли, особенностей эволюции интеллекта в мироздании в целом, а также специфику участия человека в этих процессах. Сталкиваются две позиции. В одной ЕИ и ИИ есть две ветви совершенствования Интеллекта как космического феномена субъектом которого выступает интегрированная, разумная система, противостоящая неразумной части Мироздания. Вторая позиция предполагает усиливающееся противостояние ЕИ с ИИ.

В продолжение темы места интеллекта в Мироздании предпримем следующее рассуждение. Количество нейронов в головном мозге человека около 85 млрд. Население планеты в настоящее время 8 млрд. человек, а если к этой величине добавить имеющиеся на планете вычислительные устройства, а их не меньше 4 млрд., получается, что на Земле имеется не меньше 12 млрд. очень разных устройств, способных проводить вычисления. В таком случае будет обоснованным поставить вопрос о том, что наша планета мега-компьютер, объединяющий множества очень разных вычислительных элементов. Интеллект обладает свойством жизни изменять окружающую среду под свои интересы, но он идет существенно дальше, он интеллектуализирует ее, проявляясь в автоматизации, роботизации, цифровизации и т.д. Особого внимания заслуживает идея И.С. Ладенко о интеллектуальных системах

образованных: коллективом специалистов, предметной областью, задачами, техникой, вычислительными средствами, между которыми развернут процесс перераспределения функций, прежде всего от человека к другим компонентам интеллектуальной системы [6].

В целом основу работы образует разработанная нами Категориальная методология, уже реализуемая в учебном процессе [7].

### Результаты

Теперь перейдем к проработке темы — интеллект в качестве Большой логической формы. Работа начинается с выделения в данном случае 10 ключевых слов, записанных в порядке алфавита: антропоморфизм, ЕИ, знание, информация, ИИ, интеллектуальная система, носитель интеллекта, социоморфизм, функции интеллекта в Мироздании, человек. Теперь следует определить онтологически осмысленную последовательность развертывания материала, задаваемую нумерацией категорий. Делать это лучше, записав категории в столбик, указывая для каждой номер ее участия в схеме в качестве вершины строящегося графа.

- антропоморфизм (5);
- ЕИ (3);
- знание (2);
- информация (1);
- ИИ (4);
- интеллектуальная система (8);
- носитель интеллекта (6);
- социоморфизм (7);
- функции интеллекта в Мироздании (9);
- человек (10).

Каждая из десяти категорий получает цифровое обозначение. Затем относительно уже имеющейся последовательности выделяются дополнительные связи между теми категориями, которые будут обсуждаться специально. Латинскими буквами обозначена последовательность переходов к обсуждаемым дополнительным связям.

В итоге получена Интеллектуально-логистическая схема (чертеж) для обсуждения проекта изучения темы Интеллект в Мироздании (рис. 1).

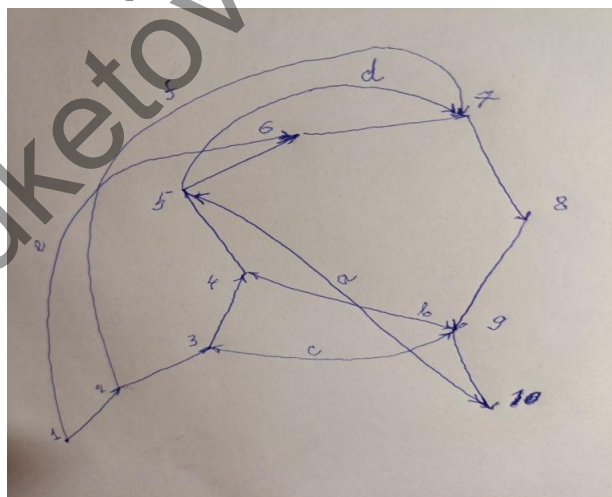


Рисунок 1. Интеллектуально-логистическая схема для обсуждения проекта изучения темы «Интеллект в Мироздании»

Полученная на рисунке 1 конструкция перспективна для изучения и применения для широкого круга специалистов, ориентированных на творчество в разных областях.

1. Граф на рисунке 1 является когнитивным инструментом для работы с Большими логическими формами.

2. Конструкция на рисунке 1 удобна для организации коллективного обсуждения в обычном формате или в виде деловой игры.

3. Работа с проектом-чертежом исследования предусматривает переход от моно- к полиаспектности.

4. Визуализация рассуждений требует подключения правого полушария головного мозга с запуском межполушарного диалога.

5. Использование привычной техники рисунка позволяет подключать тонкую моторику. Не основательно утверждать, что на таком пути возможны интересные предложения решения проблемы о том, как сочетать требования научной объективности с авторской индивидуальностью.

6. Есть смысл обсудить тему объединения когнитивного и эстетического аспектов исследования.

Обсуждение темы статьи с необходимостью затрагивает вопросы Цифровизации. Цифра есть запись числа. Однако здесь сосредоточиваются и иные смыслы. С технической точки зрения под цифровизацией понимается представление объектов дискретными образованиями, доступными для снятия с них копий в двоичной системе исчисления. Мы придерживаемся широкого подхода к пониманию цифровизации, и считаем это многообразные процессы замены содержательных конструкций записями цифр и цифровых кодов. В данной статье примерами такого подхода будут изображения графов на рисунках 1, 2. Остановимся на актуальных аспектах данной темы.

В социально-экономическом и политическом аспекте речь идет о том, насколько макро- и мегатенденции в обществе содействуют, препятствуют, нейтральны плану и ходу модернизации. С начала XXI в. мировая динамика все больше определяется противостоянием сил: сторонников дальнейшего развития мира как униполярной конструкции (миросистема И. Валлерштайна), с чем ассоциируется коллективный Запад; и многополярный мир, на место одного из лидеров в котором претендует Россия. Обратим внимание на следующее обстоятельство. Сама Россия в настоящее время иерархическая система с отчетливо выделенным центром. Можно ли успешно призывать использовать предложения другими, если сам их не практикуешь?

Уровень новизны, на который может рассчитывать, — рассматриваемая цивилизация, определяется педагогами, учащимися, образовательными программами. Заметим, рассогласование между наукой, образованием, с одной стороны, и технологиями, техникой — с другой, усиливается по параметру более быстрого развития технологий и техники в сравнении с наукой и образованием. В качестве аргумента приведу рассуждение. Современная Россия не является страной — мировым лидером в науке и в образовании, но страна производит новые виды конкурентоспособных вооружений. На науку и образование в РФ с начала XXI в. оказывает влияние механизм, определяемый так: для всякой социосистемы характерно наличие обратно-пропорциональной зависимости между ее креативностью и бюрократичностью. В настоящее время в научных и образовательных учреждениях креативность находится под жестким контролем бюрократов. Установка ученых и преподавателей на получение результатов подменяется требованием — соответствовать показателям. Еще одним важным фактором торможения интеллектуального развития России является пирамида российских вузов, оказывающая серьезное влияние на неравномерное распределение интеллекта по территории России.

Проект цифровизации перспективно рассматривать в узком и широком смыслах. В узком смысле цифровизация является комплексом мероприятий, позволяющих подвести любую интересующую нас деятельность под ее дискретное представление и техническую реализацию в двоичной системе исчисления. В широком смысле понимание цифровизации уместно начать с того, что цифра есть запись числа. Цифра есть знак, поэтому работа с цифрами может быть представлена разновидностью формализации предмета. В таком ключе цифровизация находит широкое применение в разнообразных задачах рубрикации, кодировки материалов. В простейшем случае цифровизацией выступает замена порядка в организации предмета его физических компонентов их цифровыми кодами. В таком случае цифровизация приобретает статус комплекса действий по предформализации знаний. Цифровизация в отношении к проектам автоматизации и искусственного интеллекта поддерживает лучшие варианты взаимодействия человека и техники.

Ресурсы цифровизации на настоящее время осваиваются преимущественно бюрократией, видящей в цифровизации мощные механизмы мультипликации информации и знаний, а также приемы формирования новых документов. В противовес этой тенденции цифровизация содействует развитию естественного интеллекта, причем в направлении расширения когнитивных инструментов. В настоящее время в научных и образовательных учреждениях креативность находится под жестким контролем бюрократов. Установка ученых и преподавателей на получение результатов подменяется требованием — соответствовать показателям. Еще одним важным фактором торможения интеллектуально-

го развития России является пирамида российских вузов, оказывающая серьезное влияние на неравномерное распределение интеллекта по территории России.

Еще одним важным аспектом в распаковке потенциала ЕИ является переход от моно- к полиаспектности. С этими эффектами сталкиваются школьники, когда им предлагается написать сочинение по определенной ими выбранной теме. И тут учащиеся хорошо знающие произведение оказываются в худшем положении, чем те, кто плохо подготовлен. Какие стратегии здесь возможны? Для плохо подготовленного школьника есть один вариант — собрать, что он знает по какому-то одному аспекту. Хорошист и отличник оказываются в сложном положении. Они выделяют несколько аспектов, но, как правило, их никто не учил как эти аспекты систематизировать, а тем более как их синтезировать. Ситуация со школьными сочинениями сходна с идеями альтернативной истории. Для большинства историков действует тезис: «История не знает сослагательного наклонения».

Проблема общая — у школьников, историков и многих других отсутствует культура полиаспектного мышления. Вопрос: «Как ее развить?».

Целесообразно начинать с простого, назовем это стратегией школьника. В качестве объекта нашего исследования возьмем «войну». Отметим, война во множестве ее аспектов существенно богаче и глубже вплетена в историю человечества, чем она представлена в научных исследованиях, отсутствуют общие университетские курсы, посвященные войне. Война, в особенности мировая, касается всех, но ее осмыслением занимаются единицы. Итак, сформулируем отдельно заголовки отдельных текстов о войне, так, чтобы каждый из них выражал ее один определенный аспект. Приведем некоторые из таких формулировок.

Война есть самый радикальный и систематически проявляющий себя механизм перемен в обществе.

Война сильнее, чем что-либо поляризует общество.

Война/ мир есть разновидности процессов организации/ дезорганизации, и они взаимопроницаемы как инь и ян.

Война аккумулирует, а позднее уничтожает все лучшее и худшее, что создал ко времени войны человек. В этом аспекте на начальной фазе война обостряет противоречия, а по завершении сглаживает их.

Война возникает тогда, когда хотя бы один из субъектов отношений готов применить оружие для закрепления неэквивалентных отношений между ними.

С появлением мировых войн война становится важнейшим фактором в развитии общества и человека, образуя оппозицию с категорией «мир», дополняя оппозицию: эволюция/ революция.

Война куммулирует, и одновременно с этим аннигилирует большинство из лучшего и худшего, что есть сейчас у человека и общества.

Чем значительнее война, тем больше послевоенный мир будет отличаться от довоенного.

Важно, чтобы на начальном этапе не возникали конкурентные отношения в осмыслении этих аспектов. Пока мы работаем со множеством отдельных аспектов, и представленный выше список характеристик войны может продолжать пополняться. Наша задача — построить систему знаний о войне. В таком случае приведенные выше характеристики выступают материалом, перерабатываемым на этапе работы над системой знания «Война». Придерживаясь тезиса о том, что знанием в реальности предмет достраивается до целостности. Приведенные выше соображения предполагают, что знание можно преобразовывать как материал, с которым мы: а) продолжаем работать; б) уточняем как можно уплотнить формулировки до адекватного ей по смыслу и содержанию слова, словосочетания. Так мы образуем список категорий, которые, в виде схемы, определяют разные возможности движения знаний. Представим такой список в записи столбиком и пока без какого-либо ранжирования в нем слов. В развитии темы войны список будет таким:

- социальная осмысленность (12);
- механизмы быстрых перемен (3);
- социальный поляризатор (5);
- дисбаланс организации/ дезорганизации (1);
- многоуровневость (иерархичность) (4);
- неэквивалентность в обменах ценностями (6);
- логичность (8);

- комплексные развитие/ деградация (2);
- символизм (7);
- реальность: довоенная/ послевоенная (9);
- аннигиляция (10);
- куммуляция (11).

Произведем оцифровку слов и словосочетаний и построим граф, располагая цифры последовательно в виде цепочки. В принципе, если отсутствует для данного процесса жесткая событийная последовательность, то она может быть любой. Случай с темой «Война» мы рассматриваем именно с этих позиций. В таком случае любой из возможных вариантов следования категорий оцифровывается в силу действия определенной идеи. В рассматриваемом случае это будет наполнение темы войны социальной осмысленностью. С такой позиции станем нумеровать категории, а граф строить в виде полукольца (возможны и другие варианты). Отсюда открывается целая область когнитивного дизайна. Следующим шагом, подчеркивающим целесообразность избранной методологии, становится выделение дополнительных связей. Подчеркнем, такие связи выделяются не по критерию важности данной связи для исследования системы, а потому, что каждая из выделенных дополнительных связей будет описана. Поскольку они тоже образуют последовательность, для их обозначения воспользуемся латинским алфавитом. На рисунке 2 подобным образом представлена тема войны в разных обществах.

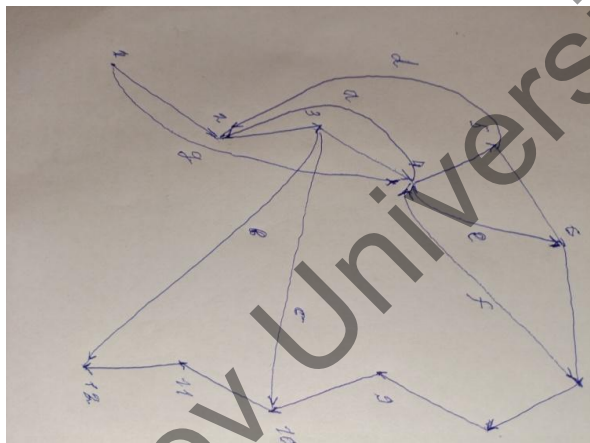


Рисунок 2. Интеллектуально-логический чертеж исследований по теме «Война»

#### Обсуждение

В результате предпринятых действий на рисунке 2 получен интеллектуально-логистический чертеж исследований по теме «Война». Кратко охарактеризуем, в чем эффективность описываемого здесь подхода.

1. В процессы мышления и организацию рассуждений за счет визуализаций подключается правое полушарие головного мозга и ускоряется межполушарный диалог.
2. Все исследование представляется как единое целое.
3. По полученному чертежу легче организовать работу как отдельно взятого профессионала, так и группы специалистов.
4. Работа над чертежом настраивает специалиста на вариабельность исследования, которой он способен управлять. Можно менять последовательности категорий, связи между категориями, последовательность осмысления дополнительных связей. Объект трансформируется в конструктор.
5. Изучаемый материал подвергается оцифровке, понимаемой широко, в том числе и как замена содержательного языка объекта универсальным цифровым кодом.
6. Еще одним достоинством данного подхода является то, что чертеж целесообразно выполнять от руки, а этим решается задача: как обеспечить присутствие автора работы.

Отдельно скажем о следующем эффекте. Методы, методики, технологии, обсуждаемые здесь и ориентированные на многовариантность развертывания процессов в изучаемом объекте, хорошо согласуются с полисюжетными художественными произведениями Х.Л. Борхеса, Д. Фаулза, У. Эко, М. Павича, В. Пелевина и других.

### Выводы

В совокупности продемонстрированная методология позволяет повысить креативность исследований, их рефлексивность и критичность. Главное, кардинально вырастет эффективность, производительность труда исследователя. Есть основания заявить о том, что методология снова начинает ставить и решать конкретные задачи, а не рассуждать о них. Сама данная статья служит аргументом в подтверждении заявленных в ней идей. Во-первых, в статье излагается оригинальный подход к устройству реальности, знаний о ней, анонсируется новый исследовательский аппарат. Во-вторых, в статье разворачиваются два примера (рис. 1, 2), а каждый из них по отдельности — это оригинальное исследование. Получается, что в одном тексте размещены три сюжета статей. И эта ситуация относится к возможностям работы с Большими логическими формами.

Уместно сказать о перспективности соединения познания, обучения, проектирования. По крайней мере так может быть преодолен недостаток, где научная деятельность осуществляется ненаучными методами. Вообразим сказочный сюжет: правитель ставит перед подданным задачу — «Пойди туда, не знаю куда, принеси мне то, не знаю что». Вам эта сценка не напоминает, как научный руководитель объясняет своему подопечному, чем и как тот будет заниматься под его руководством.

Развитие темы статьи подводит нас к понятиям интеллекта с двумя его ветвями: естественным и искусственным интеллектом. Общей деятельностью для этих двух ветвей интеллекта может стать их совместная работа над Большими логическими формами.

### Список литературы

- 1 Разумов В.И. Естественный и искусственный интеллект и их соотношение / В.И. Разумов, В.П. Сизиков // Вестн. Омск. ун-та. — 2019. — Т. 24, № 1. — С. 98–105.
- 2 Разумов В.И. Категориальный аппарат развития теоретического знания / В.И. Разумов, В.П. Сизиков // Вестн. Омск. ун-та. — 2007. — № 3. — С. 36–49.
- 3 Поппер К.Р. Логика и рост научного знания. Избранные работы / К.Р. Поппер. — М.: Прогресс, 1983. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: ЭБС Национальная электронная библиотека: электронный читальный зал ФБ МГ Ладенко И.С. Интеллектуальные системы и логика.
- 4 Аристотель. Категории: [Сочинения: В 4-х т.]. — Т. 2 / Аристотель; ред. З.Н. Микеладзе. — М.: Мысль, 1978. — С. 51–90.
- 5 Цифровизация в социокультурном измерении: моногр. — Новосибирск: НГУЭУ, 2023. — С. 177–193.
- 6 Ладенко И.С. Интеллектуальные системы и логика / И.С. Ладенко. — Новосибирск: Наука, 1973. — 172 с.
- 7 Боуш Г.Д. Методология научного исследования (в кандидатских и докторских диссертациях): учеб. / Г.Д. Боуш, В.И. Разумов. — М.: ИНФРА-М, 2020. — 227 с.

В.И. Разумов

### Табиғи және жасанды интеллект: Кішкентайдан Үлкен логикалық формаларға дейін дамуы

Жасанды интеллектті дамыту тақырыбына қолда бар тәсілдерді ескере отырып, мамандарға осындай ұсынысты талқылау ұсынылады. Ғаламда оның құрамдас бөліктерінің бірі ретінде әртүрлі жағдайларда және әртүрлі тасымалдаушыларда жүзеге асырылатын интеллект бар, яғни, бір-бірін толықтыратын табиғи және жасанды интеллект. Қазіргі кездегі жетекші мәселе — жасанды интеллект жобаларымен келісе отырып, жаңа логикалық формаларды іздеу бағытында табиғи интеллектті дамыту. Кіші логикалық формаларға логикада белгілі: ұғымдар, пайымдаулар, қорытындылар, анықтамалар, сұрақтар жатады. Үлкен логикалық формалар гипотезалар, теориялар, модельдер, жүйелер, мәселелерді қамтиды. Келесілерді ұсынуға болады: Білімді түсіну тұрғысында К. Поппердің үш әлемі тұжырымдамасынан бастаған жөн. Білім мен таным көп бейнеленбейді, керісінше физикалық және ақыл-ойды толықтырады және екі мысалды қолдана отырып, адамның қатысуын объектілерге және тұтастай әлемге аударады. Ұғымдар мен категориялардың функционалдық мақсаты әртүрлі: ұғымдар мағына мен мазмұнды береді, ал категориялар ойлау логистикасын анықтайды. Мұнда жарияланған тәсілдің жұмысы екі түпнұсқа мысал арқылы көрсетілген. Ұсынылған танымдық құралдар ғылыми-зерттеу, оқу-әдістемелік жұмыстарда және кез келген объектілерді жобалауда қолданылады. Ұсынылған материал жоғары оқу орындарында аспиранттар мен магистранттарды дайындаудың барлық бағыттары бойынша арнайы курстар ретінде оқытылады. Табиғи және жасанды

интеллектің бірлескен қатысуы, өзара әрекеттесуі және өзара дамуы, оның ішінде зерттеулерді жобалау міндеттері жоспарланған кешендерді қалыптастыру перспективалы болып көрінеді.

*Кілт сөздер:* графалар, табиғи интеллект, білім, жасанды интеллект, категориялық схемалар, үш әлем тұжырымдамасы, логикалық формалар, зерттеулерді жобалау.

V.I. Razumov

## Natural and artificial intelligence: development from small to large logical forms

Taking into account the available approaches to the development of artificial intelligence, specialists are invited to discuss such a proposal. In the Universe, as one of its components, there is intelligence, realized in different conditions and on different media, i.e. there are natural and artificial intelligence that complement each other. The leading problem now is the development of natural intelligence in the direction of finding new logical forms in coordination with artificial intelligence projects. We will refer to the Small logical forms known in logic: concepts, judgments, conclusions, definitions, questions. Large logical forms include: hypotheses, theories, models, systems, problems. The following is proposed. With regard to the understanding of knowledge, it is worth starting from the concept of the three worlds by K. Popper. Knowledge and cognition do not so much reflect as complement the physical and mental, they translate human participation into objects and into the World as a whole using two examples. Concepts and categories have different functional purposes: concepts carry meanings and content, and categories determine the logistics of thinking. The work of the approach announced here is demonstrated using two original examples. The presented cognitive tools are used in research, educational and methodological work, and in the design of any objects. The presented material is taught at universities as special courses in all areas of postgraduate and master's degree training. It seems promising to form complexes where joint participation, interaction and mutual development of natural and artificial intelligence, including in research design tasks, are planned.

*Keywords:* Graphs, natural intelligence, knowledge, artificial intelligence, categorical schemes, the concept of three worlds, logical forms, research design.

### References

- 1 Razumov, V.I., & Sizikov, V.P. (2019). Estestvennyi i iskusstvennyi intellekt i ikh sootnoshenie [Natural and artificial intelligence and their relationship]. *Vestnik Omskogo universiteta — Bulletin of Omsk University*, 24 (1), 98–105 [in Russian].
- 2 Razumov, V.I., & Sizikov, V.P. (2007). Kategorialnyi apparat razvitiia teoreticheskogo znaniia [Categorical apparatus of development of theoretical knowledge]. *Vestnik Omskogo universiteta — Bulletin of Omsk University*, 3, 36–49 [in Russian].
- 3 Popper, K.R. (1983). Logika i rost nauchnogo znaniia. Izbrannye raboty [Logic and the growth of scientific knowledge. Selected works]. Moscow: Progress. Retrieved from Electronic Library System National Electronic Library: Electronic Reading Room of the Federal Library of Moscow Ladenko I.S. Intelligent Systems and Logic [in Russian].
- 4 Aristotel. (1978). *Kategorii [Categories]*. Z.N. Mikeladze (Ed.). (Vols. 1–4). Moscow: Mysl, 2 [in Russian].
- 5 (2023). *Tsifrovizatsiia v sotsiokulturnom izmerenii: monografiia [Digitalization in the Sociocultural Dimension: monograph]*. Novosibirsk: NGUEU [in Russian].
- 6 Ladenko, I.S. (1973). *Intellektualnye sistemy i logika [Intelligent Systems and Logic]*. Novosibirsk: Nauka [in Russian].
- 7 Boush, G.D., & Razumov, V.I. (2020). *Metodologii nauchnogo issledovaniia (v kandidatskikh i doktorskikh dissertatsiiakh): uchebnik [Methodology of Scientific Research (in Candidate's and Doctoral Dissertations): textbook]*. Moscow: INFRA-M [in Russian].

### Сведения об авторе

**Разумов Владимир** — доктор философских наук, профессор кафедры теологии, философии и культурологии, Омский государственный университет имени Ф.М. Достоевского, Омск, Россия; <https://orcid.org/0000-0002-6904-9764>

### Information about the author

**Razumov Vladimir** — Doctor of philosophical sciences, Professor of the Department of Theology, Philosophy and Culturology, Dostoevsky Omsk State University, Omsk, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-6904-9764>