

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

DOI: 10.26794/2226-7867-2023-13-4-30-39
 УДК 165.22:004.047:004.912(045)
 JEL C38, C83

О значимости современных социальных и поведенческих онтологий

В.В. Ворожихин^а, Е.И. Ларионова^б

^а РЭУ им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия; ИПРАН РАН, Москва, Россия;

^б Финансовый университет, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

По мере формирования вызовов и роста неопределенностей и рисков, ужесточения конкуренции стран за лучшее будущее появляется необходимость адекватного описания, доступности и практического использования глобального знания. В процессе развития и усложнения мира возрастает значимость и роль человека – соответственно, существенно увеличивается значимость онтологий в социальных и поведенческих науках и расширяются возможности их применения. Освоение современных цифровых подходов к созданию динамических онтологий и их использованию становится ключом к разработке глобально значимого уникального национального проекта для лучшего будущего России.

Ключевые слова: трансформации мироустройства; развитие пространства знаний; социальные и поведенческие онтологии; онтологии проектирования; автоматизация разработки и применения; создание лучшего будущего страны

Для цитирования: Ворожихин В.В., Ларионова Е.И. О значимости современных социальных и поведенческих онтологий. *Гуманитарные науки. Вестник Финансового университета*. 2023;13(4):30-39. DOI: 10.26794/2226-7867-2023-13-4-30-39

ORIGINAL PAPER

On the Significance of Modern Social and Behavioral Ontologies

V.V. Vorozhikhin^a, E.I. Larionova^b

^a Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia; ISS RAS, Moscow, Russia;

^b Financial University, Moscow, Russia

ABSTRACT

As challenges and uncertainties and risks are forming, the competition of countries for a better future is intensifying, and the number of studies and publications of multimillion global scientific community is growing, the role and importance of adequate description, accessibility and practical use of global knowledge is continuously increasing. Ontologies are becoming a tool for organizing both scientific and practical activities. As the world develops and becomes more complex, the importance and role of human beings grows – accordingly, the significance of ontologies in the social and behavioral sciences and the possibilities of their application for the purposeful creation of a better future grows significantly. Mastering modern digital approaches to creating dynamic ontologies and their application becomes the key to the development of a globally significant unique national project to create a better future for Russia and competitive strategic management of its sustainability.

Keywords: world order transformations; knowledge space development; social and behavioral ontologies; design ontologies; automation of development and application; creation of a better future of the country

For citation: Vorozhikhin V.V., Larionova E.I. On the significance of modern social and behavioral ontologies. *Gumanitarnye Nauki. Vestnik Finasovogo Universiteta = Humanities and Social Sciences. Bulletin of the Financial University*. 2023;13(4):30-39. DOI: 10.26794/2226-7867-2023-13-4-30-39

ВВЕДЕНИЕ

Развитие и трансформация мира вызывают многочисленные перемены, возникновение новых сущностей и связей, ведущих к изменениям пространства знаний, устареванию и неработоспособности традиционно исполь-

зуемых подходов и усложнению общественных коммуникаций и взаимодействий [1]. Результаты научной деятельности многомиллионного глобального научного сообщества публикуются ежедневно. Возникает крайне значимый вопрос о сохранении целостности научной картины



Рис. 1 / Fig. 1. Схема описания информации триплетами дескриптивной логики / Scheme of information description by triplets of descriptive logic

Источник / Source: URL: <https://habr.com/ru/articles/659425/>

мира и адекватных представлений о ней национального и глобального научного сообщества — необходимо сохранить единство описания фактов, явлений, процессов, понимание используемых терминов и определений сущностей и действий. Непоследовательное использование терминов и систем классификации затрудняет интеграцию результатов исследований. Поэтому важность онтологий существенно возрастает.

Парадокс цифровой трансформации в том, что роль человека как источника формирования мировоззрения и агента управления только возрастает по мере развития знаний, технологий, техники и изменения самого Человека. Деятельность общества ведется в интересах Человека, связана с изменением качества его жизни и условий осуществления деятельности. Соответственно, существенно возрастает значимость онтологий в социальных и поведенческих науках, которую мы пытаемся проанализировать в настоящей статье.

ОНТОЛОГИЯ: ОПРЕДЕЛЕНИЕ, КЛАССИФИКАЦИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ

Философы используют термин «онтология» (буквально, дискурс о бытии) для описания усилий по классификации или группировке идей, особенно тех, которые связаны с природой существования. Сегодня ученые применяют слово «онтология» для обозначения усилий по организации знаний в определенных областях¹ и их концептуализации [2, с. 9].

Образно говоря, онтология — инструмент преобразования хаоса личного восприятия огромного многомерного мира в общий порядок, приближенный к реальности. Онтология

формируется как система описаний предметных проекций мира на основе существующих знаний. Причем эти описания зависят от личных знаний и предпочтений исследователей [1] в процессе формирования интегральной многоуровневой и многовариантной научной картины мира, отображающей личные мировоззрения и концепции исследований.

Любое повествование, отражающее дескриптивные модели и знания, можно представить в виде цепочки триплетов, где показаны сущности и отношения между ними (рис. 1).

Онтологии могут быть определены различными способами, такими как: списки контролируемых терминов, тезаурусы, таксономии и формальные представления в логике. Они могут быть представлены в виде явных спецификаций общих концептуализаций, имеющих разные степени формализации и содержания неявных знаний. Однако онтологии выходят за рамки процессов формализации (формирования) знаний — они также составляют основания выявления (создания), хранения, организации доступа, распространения и применения знаний, позволяют формировать процессы мышления и понимания на системной основе, обеспечивая возможность совершенствования концепций организации деятельности человечества.

Онтологии используются по-разному, в зависимости от характера рассматриваемой проблемы: для улучшения поиска информации, упрощения концепций и рассуждений, предоставляя формализованные определения сущностей и отношений между ними. Пример отечественной классификации онтологий приведен на рис. 2.

Онтологии полезны для организации систем знаний и управления ими и для интеграции информации. Они позволяют выявить (обна-

¹ National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2022. Ontologies in the Behavioral Sciences: Accelerating Research and the Spread of Knowledge: Digest Version. Washington, DC: The National Academies Press.



Рис. 2 / Fig. 2. Пример классификатора онтологий / Example of ontology classifier

Источник / Source: [2].

ружить) латентные взаимосвязи между элементами, сформировать гипотезы и встроить в пространство знаний новые факты. В отличие от традиционных баз знаний, описывающих «закрытый мир», — существует только то, что есть в базе, — онтологии используют «гипотезу открытого мира» — не все сущее описано².

Множественное и детализированное описание отношений взаимосвязей и их свойств, отражающее разнообразие функций, процессов, структур, форм позволяет извлекать неявные знания, не отражаемые исходными формами описания. За счет формирования контролируемого словаря общих терминов для понятий и явлений, представляющих интерес в пределах конкретной области и классификации этих сущностей, онтологии имеют следующие основные преимущества³:

- создают возможности для совершенствования знаний и повышения эффективности

² URL: <https://habr.com/ru/articles/659425/>

³ National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2022. Ontologies in the Behavioral Sciences: Accelerating Research and the Spread of Knowledge: Digest Version. Washington, DC: The National Academies Press.

деятельности исследователей, использующих общий язык, общие меры и одну и ту же логическую структуру для конкретных исследований и описания их результатов;

- развивают инфраструктуру для поддержки инструментария и применения современных научных исследований, помогая обеспечить обоснованность выводов, сделанных на основе обработки данных, воспроизводимость процедур исследований; при этом новые знания, скрытые в данных, не остаются незамеченными;

- совершенствуют коммуникации между людьми и машинами, упрощая интерпретации сложных наборов данных и превращая научные данные в устойчивый и доступный ресурс для всех;

- создают дополнительные возможности для развития пространства научных знаний, обеспечивая основу для размышлений, гипотез и понимания новых открытий.

Онтологии проясняют сущности и концепции, которые обсуждаются и изучаются научными сообществами, а также определяют ключевые отношения между этими концепциями,

позволяют преодолеть фрагментированность пространства знаний и противоречивость гипотез и моделей разных исследователей и областей знаний. Понимание этих сущностей может меняться со временем, но определение общих названий для явлений — важная основа как для всей научной работы, так и для любого конструктивного общения. По мере того, как теории проверяются, пересматриваются и в конечном счете заменяются, термины и отношения в онтологиях должны быть адаптированы, чтобы отражать преобладающие способы, которыми исследователи толкуют свою дисциплину. Научные онтологии динамичны: они не замыкают и не ограничивают научную мысль.

ОНТОЛОГИИ В СОЦИАЛЬНЫХ И ПОВЕДЕНЧЕСКИХ НАУКАХ

Существуют разные взгляды на дисциплины, которые относятся к поведенческим наукам. Например, психология, социология или антропология занимаются в первую очередь человеческими действиями и часто стремятся обобщить поведение человека в обществе⁴. Становление школы поведенческих наук было обусловлено развитием психологии и социологии — сугубо аналитических дисциплин, предметом изучения которых были психические и социальные аспекты человеческой деятельности.

Ряд исследователей принципиально разделяет поведенческие и социальные науки. Не вдаваясь в дискуссию, воспользуемся опытом интегрального описания разнообразных *социальных и поведенческих наук* (Social and Behavioral Science — SBS), таких как: демография и социальная статистика, социология, экономика, лингвистика, социальная антропология, международные отношения и психология⁵.

Исследователи в этих областях используют широкий спектр научных методов, стратегий и инструментов и полагаются на разнообразные теоретические подходы, но все они способствуют пониманию людей и того, что люди делают. Ученые исследуют разнообразные вопросы об

отдельных лицах, группах, сообществах, обществах и нациях; могут изучать индивидуальные психические процессы, определяющие поведение, вопросы трансляции и развития культуры от поколения к поколению или, например, проблемы влияния нехватки воды на политические события в конкретном регионе. В рамках каждой дисциплины SBS есть несколько узких подспециальностей, в рамках которых разработаны свои собственные исследовательские подходы и методологии.

Возможность выявлять, определять, классифицировать и ссылаться на поведенческие феномены является основой наук о поведении, позволяя исследователям быть точными в отношении того, что они изучают и как они концептуализируют свою область. Общая онтология особенно актуальна для ученых-бихевиористов, которые в значительной степени полагаются на конструкты для управления исследованиями, потому что многие явления, которые они изучают, сложно организовать и исследовать.

Сложность объекта поведенческих наук крайне высока — мозг, в соответствии с современными представлениями, — система, насчитывающая около 100 млрд нейронов. Процессы нервной системы формируются на основе биологических и социальных взаимодействий на всех этапах развития человека и общества. Человеческое сообщество уже превысило по численности отметку в 8 млрд а к 2055 г. достигнет 10 млрд⁶, и каждый индивид имеет собственные интересы, принимает решения, для реализации чего взаимодействует в рамках группы, сообщества, организации, страны, цивилизации и человечества в целом. Причем по мере развития общества сложность системы «человечество» стремительно растет. Для ее описания и изучения нужны новые подходы. Невозможно использовать аксиоматику, в экономике Больших систем нужно выбирать подходы очень тщательно, оценивая при упрощении моделей потери, которые могут быть крайне значимы для анализа и приводить к неверным оценкам и прогнозам. Невозможно «в лоб» применять нейросетевой анализ и прогнозирование: искусственный интеллект всегда найдет какие-нибудь зависимости в массивах

⁴ Behavioral science noun. URL: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/behavioral%20science>; Behavioral Sciences. URL: <http://www.businessdictionary.com/definition/behavioral-sciences.html>

⁵ National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2019. A Decadal Survey of the Social and Behavioral Sciences: A Research Agenda for Advancing Intelligence Analysis: Digest Version. Washington, DC: The National Academies Press.

⁶ Население Земли. URL: https://countrymeters.info/ru/World#population_forecast

Больших данных. Но какие? Те ли, на которые рассчитывают исследователи?

Большие системы невозможно исследовать, теряя связи. При их описании нельзя пропустить реально сложившиеся уровни, так как это приводит к изменению системы связей, потере влияния латентных центров принятия решений и утрате прогностических возможностей исследований. Причинно-следственные связи в привычном «физическом» понимании не работают. Единственное событие становится источником процессов, распространяющихся в разных направлениях (пространствах) с разными мощностными, временными и темповыми характеристиками. «Выходной сигнал» события в рамках любого показателя становится меняющимся во времени, а потеря фактора влияния чревата формированием ложного знания. Например, не приносят успеха и попытки картирования мозга вне социальной реальности, тем более, что до сих пор проявляются новые, ранее не изученные области и возможности мозга.

Видимо, вопросы изучения сложных систем требуют привлечения всего корпуса исследователей, формирования огромного числа увязанных между собой онтологий, применения новейших технологий «сильного» генеративного искусственного интеллекта (ГИИ) типа GPT-4⁷, обеспечивающего доступность глобального знания для каждого исследователя, совместного обучения человека и искусственного интеллекта и их интеграции в единую предметно ориентированную гибридную ячейку человеческого и искусственного интеллекта (ЧИИ).

Онтологические системы для социальных и поведенческих наук могут иметь разные позиции в пространстве семантической сложности (рис. 3).

Контролируемые списки представляют собой перечисления специально определенных терминов, которые помогают обеспечить согласованность пользователей. *Тезаурусы* организуют термины таким образом, что группировка отражает отношения между ними (как правило, неустановленные): тесно связанные термины расположены рядом друг с другом, хотя точные отношения не указаны. *Таксономии* расширяют тезаурусы и показывают иерархические отно-

шения «класс-подкласс», такие как «родитель-потомок». Но понятия только перечисляются: отношения между ними не выражаются в формальных аксиомах (см. *таблицу*).

Для практического применения и выявления значимых событий и явлений из огромного и стремительного информационного потока, их осмысления и получения содержательных выводов специалисты Национальной академии наук США рекомендуют применительно к работе аналитика в первую очередь обратить внимание на четыре области исследований⁸.

Изучение повествования, его содержания и структуры с использованием методов антропологии и психологии. Результаты анализа многочисленных аспектов коммуникации и ее контекста могут дать представление о сравнительной силе и влиянии политических нарративов и средств противодействия им, в том числе эффективные индикаторы растущего экстремизма или потенциала насилия в повествовательных потоках.

Анализ социальных сетей — это структурный подход к пониманию мира, основанный на взаимозависимости между действующими лицами и ее влиянии на их поведение. Результаты данного анализа важны для антропологии, исследования коммуникаций, социологии и политологии. Узлы и отношения образуют взаимозависимую целостную систему, а также дают идентификацию ключевых участников (в том числе групповую) и разнообразные сетевые характеристики: распределение ресурсов и обмен ими, развитие доверия внутри группы или общества, идеологическое заражение, распространение убеждений и формирование установок, установление нормативных ограничений, развитие групповых и индивидуальных социальных связей и многое другое.

Изучение сложных систем позволяет в сжатые сроки понять ситуацию и разработать прогнозы по сценариям, которые одновременно сложны и постоянно меняются; оно требует междисциплинарного подхода (иногда называемого наукой о сложности, стратегией или теорией). Основанный на теории систем, а также на достижениях в области естественных наук, этот подход используется для изучения непредска-

⁷ GPT-4 Technical Report. URL: <https://cdn.openai.com/papers/gpt-4.pdf>

⁸ National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2019. A Decadal Survey of the Social and Behavioral Sciences: A Research Agenda for Advancing Intelligence Analysis: Digest Version. Washington, DC: The National Academies Press.

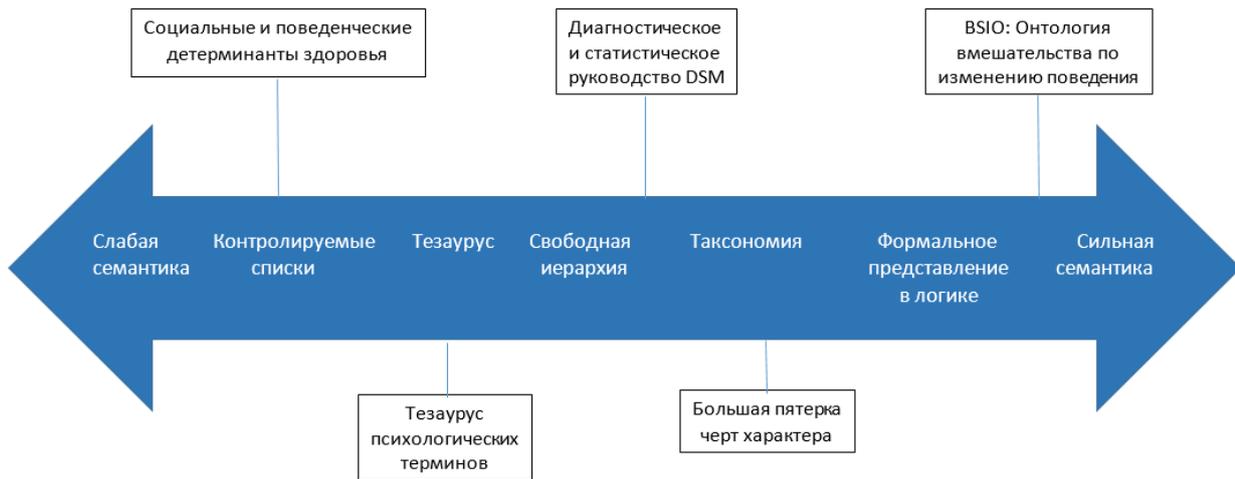


Рис. 3 / Fig. 3. Континуум семантических представлений онтологических систем с соответствующими примерами из наук о поведении / Continuum of semantic representations of ontological systems with relevant examples from the behavioral sciences

Источник / Source: National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2022. *Ontologies in the Behavioral Sciences: Accelerating Research and the Spread of Knowledge*. Washington, DC: The National Academies Press.

Примечание / Note: «Большая пятерка» черт личности: экстраверсия, покладистость, открытость, добросовестность и невротизм / “Big Five” of traits: extraversion (or extroversion), malleability, openness, conscientiousness, and neuroticism.

Таблица / Table

Примеры онтологических систем / Examples of ontological systems

Онтология / Ontology	Краткое описание / Short description
Социальные и поведенческие детерминанты здоровья	<i>Контролируемый список</i> определенных терминов, относящихся к поведенческим, социальным, экономическим, экологическим и профессиональным факторам. Список помогает систематизировать информацию и предоставляет терминологию для обозначения причин заболеваемости, смертности и будущего благополучия
Тезаурус терминов психологического индекса	<i>Контролируемый список</i> стандартизированных терминов и определений психологических понятий со свободной иерархией, показывающей взаимосвязь с другими терминами. Контролируемый словарь позволяет индексировать, каталогизировать и искать психологические концепции
Диагностическое и статистическое руководство по психическим расстройствам (DSM)	Расплывчатая иерархия поведенческих фенотипических проявлений психических расстройств с использованием общего языка и стандартных критериев, основанных на консенсусе. DSM содержит описания состояний психического здоровья и использует категории, чтобы предложить диагностический инструмент для клинической практики и исследований
Большая пятерка черт личности	Предлагаемая группировка (таксономия) черт личности, обеспечивающая модель основных параметров индивидуальных различий в личности и аспектов личностных черт, которые составляют часть основного измерения
Онтология вмешательства по изменению поведения (BSIO)	Формально – определенный набор сущностей и их отношений, который устанавливает общий язык. BSIO используется для организации информации в такой форме, которая обеспечивает эффективное накопление знаний и связь с другими системами знаний

Источник / Source: National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2022. *Ontologies in the Behavioral Sciences: Accelerating Research and the Spread of Knowledge*. Washington, DC: The National Academies Press.

зубых и нелинейных явлений и предоставляет способы выявления и смягчения непреднамеренных последствий, а также методы, полезные для рассмотрения широкого спектра альтернатив и поддержки стратегического анализа.

Аффективные (эмоциональные) науки — это область, где изучаются эмоции, чувства, аффекты, настроения, а также аффективные черты личности и психопатологии. Они дают представление о личностях, их образе мыслей, мотивациях и намерениях; интерпретируют действия, суждения и решения людей.

Фундаментальные исследования в этих четырех областях обеспечивают теоретическую и эмпирическую основу для разработки сложных методов, которые аналитики могут использовать для решения основных задач осмысления. Компьютерное моделирование сложных социально-политических систем опирается на фундаментальное понимание природы статуса и власти, социально-эмоциональных процессов и языковых структур. Потенциал достижений при разработке и применении таких инструментов и подходов, в свою очередь, зависит от сочетания технологических успехов и идей из областей SBS. Результаты включают использование данных цифровой трассировки для оценки важности сетевых узлов, представляющих потенциальную угрозу безопасности, или для отслеживания траектории политических идей, их оценки, а также для компьютерного анализа дискурса среди групп в социальных сетях.

Пока же в науках о поведении очень мало онтологических систем, разработанных с использованием стандартных языков представления (таких как язык семантической сети, язык веб-онтологий или OWL [3]). Одна из них — онтология вмешательства в изменение поведения (BCIO), созданная практиками в этой области с использованием стандартного подхода к представлению (*рис. 2 и таблица*).

ОНТОЛОГИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ КОНСТРУИРОВАНИЯ ЛУЧШЕГО БУДУЩЕГО

Онтологии используются практически во всех сферах человеческой жизнедеятельности [2]: в медицине и биологии, сельском хозяйстве, образовании, в научных исследованиях; для городского планирования, взаимодействия различных устройств, автоматизированных

производств и даже для представления знаний о футболе.

В современном мире, переживающем цифровую трансформацию, на основе цифровых платформ формируются бизнес-экосистемы. Это происходит столь стремительно, что возникают опасения о перехвате управления у национальных властей в условиях трансграничности информационных и экономических потоков. Естественным ответом, позволяющим национальным государствам конкурировать с глобальными бизнес-корпорациями, является формирование новых управленческих решений, которые должны быть научно обоснованными, опираться на исследования больших данных, что требует концептуального оформления системы обработки в области социологии, философии, экономики, антропологии и управления, которые активно используют онтологии. Результаты анализа применяются в сфере национальной безопасности и разведки. Новейшая сфера применения — исследования искусственного интеллекта (ИИ), в том числе его взаимодействия с человеком. Сильный ИИ уже достиг порога преодоления теста Тьюринга — возможности генерации текстов, отличить которые от написанных человеком без привлечения специальных инструментов и методик крайне сложно. Важнейшее направление развития ИИ — интеграция человеческого и искусственного интеллекта (ЧИИ). Проникновение ИИ и роботов во все сферы человеческой деятельности повышает роль социальных и поведенческих технологий для всех сфер деятельности.

ОНТОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

В последние десятилетия происходит становление онтологии проектирования как научного направления формирования новой реальности, создания будущего [4, 5]. Пока ее развитие было направлено в основном на создание конкретного артефакта — объекта проектирования. Основные компоненты среды проектирования, в рамках которой происходит создание объектов проектирования, и ее содержание представлены на *рис. 4*.

Онтология проектирования — формализованное описание знаний субъектов проектирования о процессе проектирования новых или модернизации уже известных артефактов, знания о самом объекте проектирования и близких к нему по свойствам артефактов,



Рис. 4 / Fig. 4. Содержание среды проектирования / Content of the design environment

Источник / Source: [5].

а также тезаурус предметной области. Онтология проектирования включает в себя онтологии целеполагания, анализа проектной ситуации, дивергенции, трансформации (изменение формы), конвергенции, гармонизации (устранение конфликтов, противоречий), экспертизы и защиты.

В онтологии проектирования принципиально исследование не только объекта проектирования, но и субъекта проектирования как актора — в роли заказчика, потребителя и исполнителя и, конечно, самой быстромеменяющейся среды проектирования.

«Субъекты проектирования — разумные сущности, участвующие в процессе создания артефакта — объекта проектирования: специалисты (онтолог, когнитолог, психолог, маркетолог, проектант, конструктор, прочист, аэродинамик, технолог, экономист...), организованная группа специалистов (предприятие, проектное бюро, институт, лаборатория.), заказчик (потребитель, пользователь, клиент...), созданные искусственные системы (роботы, экспертные системы), а также некие условные непознанные сущности, оказывающие явное и латентное влияние на проектирование» [4].

От гуманитариев (философов, психологов, лингвистов) для онтологий проектирования ожидают новые решения как для конкретных проектных и управленческих задач, так и для разрабатываемых интеллектуальных помощников. Онтология проектирования во многом базируется на интерсубъективной теории, когда человек как деятельностный субъект и актор проектирования не просто включен в процесс, а сам является его частью. Ожидаемый резуль-

тат — адаптация гуманитарных знаний (философских, психологических, лингвистических), их формализация, выработка конструктивных методов моделирования будущего. Онтология исследует объект проектирования и субъект проектирования, а также самую быстромеменяющуюся среду проектирования, влияющую на формирование критериев объекта и субъекта. Онтология проектирования видится авторам основой создания интеллектуальных систем, моделирующих будущее в различных его проявлениях.

О ПЕРСПЕКТИВАХ РАЗВИТИЯ ОНТОЛОГИЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЩЕСТВА БУДУЩЕГО

Механизмы дополнения онтологий проектирования онтологиями социальных и поведенческих наук в условиях непрерывного развития и усложнения пространства знаний потребуют формирования дополнительной комплексной системы исследований, включающей повторные, непрерывные, сетевые, трансформационные, трансляционные исследования и исследования будущего с учетом эффекта Эдипа. Это позволит перейти от диагностики конвергенции и пассивного прогнозирования к проактивному управлению конвергенцией знаний и технологий с учетом социальных и поведенческих эффектов, формированию структурных бизнес-процессов и развитию их в рамках глобальных цепочек технологий, поставок, стоимости и создающихся цепочек ценностей. Интеграция киберфизических систем и мультисети, охватывающей всех исследователей страны и обеспечивающей доступ к глобальному зна-

нию, позволит сформировать предпочтения для человекоориентированной экономической модели России на основе согласования личных и общественных интересов [6].

ВЫВОДЫ

Онтология перестает быть инструментом организации личного пространства знаний и становится основой упорядочения и создания возможностей эффективного развития пространства глобального, общечеловеческого знания. Проблемы организации знаний, интеграции новых наблюдений с уже известными фактами, выявления новых знаний и возможностей научно-технологического и социально-экономического развития проявляются практически во всех видах современной человеческой деятельности, в первую очередь это касается сферы управления и высшего образования.

В условиях цифровой трансформации онтологии выступают инструментом осознанного применения сильного искусственного интеллекта и его интеграции в человеческое общество. Современные динамические онтологии, использующие новейшие интеллектуальные компьютерные инструменты, становятся инструментом управления для устойчивого развития и достижения конкурентоспособности стран. Создание системы онтологий, которые способны отражать глобальные трансформации и выполнять роль линз — фокусирующих элементов нооскопа [7], позволяющих устранять имеющиеся проблемы [8], поможет сформировать видение благоприятного будущего и разработать крайне необходимый в настоящее время глобально привлекательный уникальный проект национального развития России.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Чусов А. В., Фролов И. Э. Об онтологической подструктуре диалектического метода. URL: <https://ecfor.ru/wp-content/uploads/pub/frol04.pdf>
2. Лещева И. А. Метод автоматизированного наполнения баз знаний онтологического типа. Дисс... канд. техн. наук. СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет; 2022, 215 с.
3. Лаврищева Е. М., Карпов Л. Е., Томилин А. Н. Семантические ресурсы для разработки онтологии научной и инженерной предметных областей. Научный сервис в сети Интернет: труды XVIII Всероссийской научной конференции (19–24 сентября 2016 г., г. Новороссийск). М.: ИПИМ им. М. В. Келдыша; 2016.
4. Боргест Н. М. Научный базис онтологии проектирования. *Онтология проектирования*. 2017;1(7):7–25.
5. Боргест Н. М. Границы онтологии проектирования. *Онтология проектирования*. 2017;1(23):7–33. DOI: 10.18287/2223-9537-2017-7-1-7-33
6. Ворожихин В. В. О перспективах интеграции киберфизических систем в национальную инновационную систему (НИС) на основе человеческого и искусственного интеллекта. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_50748671_71291024.pdf
7. Вайно А., Кобяков А., Сараев В. Код рынка. *Экономические стратегии*. 2011;(11):94–99.
8. Pasquinelli M., Joler V. The Nooscape Manifested. Artificial Intelligence as Instrument of Knowledge Extractivism. *AI & SOCIETY*. 2021;(36):1263–1280. <https://doi.org/10.1007/s00146-020-01097-6>

REFERENCE

1. Chusov A. V., Frolov I. E. On ontological substructure of dialectical method. URL: <https://ecfor.ru/wp-content/uploads/pub/frol04.pdf> (In Russ.).
2. Leshcheva I. A. Method of automated filling knowledge bases of ontological type. Thesis of doctoral research for Technical Sciences. St. Petersburg: St. Petersburg State University; 2022. 215 p. (In Russ.).
3. Lavrishcheva E. M., Karpov L. E., Tomilin A. N. Semantic resources for developing ontology of scientific and engineering subject areas. Scientific Service on the Internet: Proceedings of XVIII All-Russian Scientific Conference (19–24 September 2016, Novorossiysk). Moscow: M. V. Keldysh Institute of Applied Mathematics; 2016. (In Russ.).
4. Borgest N. M. Scientific basis of design ontology. *Ontologija proektirovanija = Design Ontology*. 2017;1(7):7–25. (In Russ.).
5. Borgest N. M. Frontiers of Design Ontology. *Ontologija proektirovanija = Design Ontology*. 2017;1(23):7–33. (In Russ.). DOI: 10.18287/2223-9537-2017-7-1-7-33

6. Vorozhikhin V.V. On the prospects of integrating cyber-physical systems into the national innovation system (NIS) based on human and artificial intelligence. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_50748671_71291024.pdf (In Russ.).
7. Vaino A., Kobayakov A., Sarayev V. Market Code. *Jekonomicheskie strategii = Economic Strategies*. 2011;(11):94–99. (In Russ.).
8. Pasquinelli M., Joler V. The Nooscape Manifested. Artificial Intelligence as Instrument of Knowledge Extractivism. *AI & SOCIETY*. 2021; (36):1263–1280. <https://doi.org/10.1007/s00146-020-01097-6>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / ABOUT THE AUTHORS

Владимир Вальтерович Ворожихин — кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник НИИ развития образования Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия; ведущий научный сотрудник ИПРАН РАН, Москва, Россия

Vladimir V. Vorozhikhin — Cand. Sci. (Econ.), Leading Researcher, Russian Economic University named after G.V. Plekhanov, Moscow, Russia; Leading Researcher, Institute for the Study of Science of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
<https://orcid.org/0000-0003-3361-1425>
vorozhikhin@mail.ru

Елена Игоревна Ларионова — кандидат экономических наук, ученый секретарь ИПРАН РАН, Москва, Россия; профессор департамента бизнес-аналитики, Финансовый университет, Москва, Россия

Elena I. Larionova — Cand. Sci. (Econ.), Scientific Secretary, Institute for the Study of Science of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; Professor of the Department of Business Intelligence of Financial University, Moscow, Russia
<https://orcid.org/0000-0001-7335-4481>

Автор для корреспонденции / Corresponding author:
post@issras.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflicts of Interest Statement: The authors have no conflicts of interest to declare.

Статья поступила 20.04.2023; принята к публикации 15.05.2023.
Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.
The article was received on 20.04.2023; accepted for publication on 15.05.2023.
The authors read and approved the final version of the manuscript.