
ФИЛОСОФИЯ

УДК 165

ТРЕХМЕРНАЯ СЕМАНТИКА КОГНИТИВНЫХ ТЕРМИНОВ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА *

А. Ю. Алексеев

Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы,
Государственный академический университет гуманитарных наук (г. Москва)
aa65@list.ru

Е. А. Алексеева

Государственный академический университет гуманитарных наук (г. Москва)
eaalekseeva@gaugn.ru

Аннотация. В статье рассматриваются различные варианты построения объемной (3D) семантики языка описания междисциплинарных отношений путем усложнения семиотических комплексов, обеспечивающих координацию различных дисциплин. Наиболее сложным полагается трехмерная семантика плавающих миров, в которой для междисциплинарной координации используется двумерная рамка, соединяющая как минимум две различные дисциплины. Третье измерение для этой рамки задается концепцией вычислимости. Вычислимость трактуется в символично-коннекционистском формате совмещения принципов работы машины Тьюринга и машины Корсакова. С другой стороны, «вычислимость» понимается как установление отношения достижимости между логически возможными мирами, где в каждом возможном мире «скрывается» особая дисциплина. Показаны три формы междисциплинарной координации: абсолютная – отношение достижимости возможных миров осуществляется в контексте теории С. Крипке; релятивная – используется модификация этой теории Я. Хинтиккой и рефлексивная координация, которая иллюстрируется работой машины Корсакова. Показывается, что трехмерная семантика когнитивных терминов помимо методологической роли организации междисциплинарной координации при построении систем ИИ, имеет непосредственные практические импликации в развитии концепции метавселенной.

Ключевые слова: искусственный интеллект, междисциплинарность, трехмерная семантика, возможные миры, машина Корсакова-Тьюринга.

Для цитирования: Алексеев, А. Ю., Алексеева, Е. А. (2024). Трехмерная семантика когнитивных терминов междисциплинарных исследований искусственного интеллекта. *Respublica Literaria*. Т. 5. № 1. С. 5-15. DOI: 10.47850/RL.2024.5.1.5-15

* Статья подготовлена в рамках государственного задания ГАУГН «Цифровизация и формирование современного информационного общества: когнитивные, экономические, политические и правовые аспекты». Регистрационный номер НИОКТР 123022000042-0, код темы FZNF-2023-0004, регистрационный номер темы 1022040800826-5-5.2.1; 6.3.1; 5.9.1.

THREE-DIMENSIONAL SEMANTICS OF COGNITIVE TERMS AS THE BASIS FOR ARTIFICIAL INTELLIGENCE RESEARCH

A. Yu. Alekseev

RUDN University, State Academic University of Humanities,
State Academic University of Humanities (Moscow)
aa65@list.ru

E. A. Alekseeva

State Academic University of Humanities (Moscow)
eaalekseeva@gaugn.ru

Abstract. The article discusses various options for constructing three-dimensional (3D) semantics of a language for describing interdisciplinary relations by increasing the complexity of semiotic complexes that ensure coordination of various disciplines. The most complex is the three-dimensional semantics of floating worlds, which uses a two-dimensional framework connecting at least two different disciplines for interdisciplinary coordination. The third dimension for this framework is given by the concept of computability. Computability is interpreted in a symbolic-connectionist format combining the principles of the Turing machine and the Korsakov machine. On the other hand, “computability” is understood as the establishment of a relation of reachability between logically possible worlds, where in each possible world a special discipline is “hidden”. Three forms of interdisciplinary coordination are shown: absolute – the relation of the reachability of possible worlds is carried out in the context of S. Kripke’s theory; relative – a modification of this theory by J. Hintikka and reflexive coordination is used, which is illustrated by the work of the Korsakov machine. It is shown that the three-dimensional semantics of cognitive terms, in addition to the methodological role of organizing interdisciplinary coordination in the construction of AI systems, has direct practical implications in the development of the concept of the metaverse.

Keywords: three-dimensional semantics, possible worlds, Korsakov-Turing machine.

For citation: Alekseev, A. Yu., Alekseeva, E. A. (2024). Three-dimensional Semantics of Cognitive Terms as the Basis for Artificial Intelligence Research. *Respublica Literaria*. Vol. 5. No. 1. Pp. 5-15. DOI: 10.47850/RL.2024.5.1.5-15

Существует несколько методологических подходов к исследованию искусственного интеллекта (ИИ): логический, алгебраический, семиотический (символьный), коннекционистский, герменевтический, феноменологический, сложностный. Логический подход является исторически первым (с XIII в.) и связывается с постглоссаторской юридической идеей координации двух полисиллогизмов – естественного права и позитивного права – в машине Р. Луллия [Нерсесянц, 2005, с. 445-447]. Как показали исследования французских логиков, к формально-логическим средствам представления знаний возможно редуцировать все базовые модели представления знаний (семантические сети, продукции, фреймы) [Тейз, Грибомон и др., 1990]. В отечественных исследованиях ИИ в рамках «точной эпистемологии» В. К. Финна [Финн, 2023] логический подход, обобщенный до эпистемологического уровня, заявлен как возможная основа для построения любой когнитивной системы, включая и системы ИИ. Алгебраический подход к ИИ инспирирован идеей Ады Лавлейс по поводу возможности построения алгебраической сигнатуры, инвариантной относительно разнообразия исполнительных механизмов вычислительной машины. Эта компьютерная алгебра способна и осуществлять тригонометрические вычисления, и исполнять музыкальные симфонии [Sketch of the

Analytical Engine, 1842]. Семиотический (символьный) подход присущ отечественной школе ИИ Д. А. Поспелова [Искусственный интеллект, кн. 2, 1990]. Сегодня он опирается на изучение синтактики, семантики, прагматики знаковых моделей в системах ИИ (А. Ю. Нестеров)¹. Коннекционистский подход, в отличие от предыдущего подхода, отрицает значимость семиотических форм интеллектуальной деятельности и собственно языка программирования для построения системы ИИ. Главное – взаимосвязанная совокупность ассоциаций, установление подобия между искомым предметом и ассоциативно связанными с ним объектами. Данное направление исследований ИИ соотносится с машиной Корсакова и с нейросетевой машинерией [Алексеев, 2013б]. Герменевтический подход связывает ИИ не с компьютерной имитацией когнитивных функций человека, но с усилением его способности *понимать* (В. Г. Кузнецов). Феноменологический подход к ИИ обобщает предыдущий подход в изучении смысловых составляющих человеческого бытия посредством экспликации информационными технологиями ценностей и смыслов (Н. М. Смирнова, В. А. Рубанов). Сложностный подход рекурсивно включает системы ИИ в культуру, обеспечивая собственную интеллектуализацию в том числе посредством систем ИИ, человек повышает общий культурный уровень социума, что влечет построение и применение более интеллектуальных систем, которые, по-новому влияя на культуру индивида, повышают рекурсивным способом наиндивидуальный уровень общей культуры и т. д.² (В. И. Аршинов).

Все эти подходы сталкиваются с проблемой каузальных связей несоразмерных концептов, например, «дух / тело», «сознание / мозг», «когниция / реализация». Для ИТ-тематики такой подход специфицируется в поиске решения более конкретных проблем. Например, перспективно решение проблемы взаимосвязи «модель / способ моделирования» в рамках системного моделирования в теории репрезентации Маркса Вартофского [Вартофский, 1998] или «программа как алгоритм / программа, как средство реализации алгоритма». Но здесь же возникают и более абстрактные несоразмерности, например, проблема каузальной взаимосвязи синтаксиса и семантики (об этом говорил Дж. Серль применительно к исследованиям ИИ [Серль, 2006]). В еще более абстрактном смысле это может быть проблема необходимости соединить понятие априори и понятие апостериори. Такой подход использовал Д. Чалмерс для психофизической тематики: ментальное и физическое определялось двумерным языком, одно из измерений которого выражало ментальное субъективное качественное, а другое – физическую объективацию [Chalmers, 2006]. Для систем ИИ подобного рода каузальности между знаниями априори и знаниями апостериори предполагают вычислимость, т.е. компьютерную реализацию. Именно в связи с этим мы ранее выдвинули гипотезу о необходимости включения третьего (компьютерного) измерения в двумерную (априорно-апостериорную) семантику 2-димионализма

¹ Этот и другие доклады были представлены на Всероссийском симпозиуме «Искусственный интеллект: ориентиры, перспективы, стратегии», посвященном 15-летию НСМИИ РАН. Симпозиум прошел в г. Москва 24 декабря 2020 г. См. программу симпозиума и ссылки на видеофайлы: URL: <https://scmai.ru/2020/12/24/>

² По этой теме можно отметить доклады А. Ю. Нестерова «Формализация процедур порождения нового в моделях семиотики творчества», В. Г. Кузнецова «Герменевтика и искусственный интеллект», Н. М. Смирновой Творчество и искусственный интеллект, В. А. Рубанова «Семиотический орнамент», В. И. Аршинова «Феномен сложности в семиотическом контексте», представленные на Всероссийском симпозиуме «Искусственный интеллект: ориентиры, перспективы, стратегии».

Д. Чалмерса [Алексеев, 2013а]. Объемный 3D-язык системы ИИ формируется: 1) концептом приватного переживания (априори); 2) теоретическим описанием и / или объяснением этого феномена (апостериори); 3) компьютерной системой реализации 1 и 2 – т. е. репликация, репрезентация, репродукция понятий субъективной реальности (1) и понятий объективной реальности (2). В целом это метафизический, т. е. спекулятивный, подход, который может иметь практические приложения, но способен и, напротив, уводить от конкретных практических реализаций на просторы бесконечных философских дискуссий.

При этом нужно понимать, что система ИИ – это система *междисциплинарной* организации знаний, где каждая дисциплина использует собственный понятийный аппарат для описания некоторой группы феноменов. Это связь между, как минимум, двумя дисциплинами, скажем, между психологией и программированием. Поэтому концептуальная организация развитой искусственной интеллектуальной системы включает программно-технические решения по поводу репрезентации многомерных суждений собственными средствами этой системы, т. е. внутри этой системы создаются специальные средства для многомерных связей между дисциплинами. Дисциплины замкнуты, инкапсулированы, связаны двумерной семантикой, а связи между ними имеют вычислительный формат, т. е. представлены в базах данных, знаний и смыслов системы ИИ.

На наш взгляд, подобная работа с системами ИИ осуществляется начиная с 1970-х гг., и первоначально она шла по пути методологии двумерных семантик. Широкое движение философов, логиков, математиков, лингвистов, психологов, физиологов и мн. др. исследователей того периода можно обозначить девизом: «Назад к Фреге!». Дело в том, что Б. Рассел в начале XX в. предлагал мощную программу элиминации «смысла» из логики Г. Фреге. Для этого он ввел теории типов, дескрипций и пропозиций. Полвека назад возникло оппозиционное движение, вернувшее «смысл» в теории, которые его изгоняли. Постфрегеанцами предлагалась двумерная семантика индексикалов и демонстративов (Д. Каплан, 1978–1989 гг.), двумерная семантика диагональных пропозиций (Р. Сталнейкер, 2003–2004 гг.), двумерная семантика дескрипций (Г. Эванс, 1977 г.), обобщенная семантическая двухмерность (Д. Чалмерс, 2000 г.), «метасемантический 2-дизенсионализм» (Р. Сталнейкер, 2003–2004 гг.). В нашей стране А. А. Шаров и Ю. А. Шрейдер предлагали т. н. теорию каркасов «ткань-рисунок» [Шрейдер, Шаров, 1982]. «Ткань» – это контекст (смысл) рассуждений, на который наносится «рисунок» – текст. Возможны двумерные трансформации разрисованной ткани. Если ценностные суждения составляют «ткань», то понятно каким значительным трансформациям подвержен «рисунок» при изгибах ткани.

Логически самой сложной двумерной конструкцией, на наш взгляд, является двумерная семантика плавающих миров. Данная концепция была предложена М. Дейвисом и И. Л. Хамберстоном в 1981 г. Двумерность высказывания формируется путем применения оператора «актуальности» к возможному миру. «Актуальность» – это способ модального представления действительности возможного мира. Каждое высказывание связывается с возможными мирами и со степенью их актуальности. На возможные миры – базовые множества, операции и отношения – накладывается плавающая рамка, которая позиционирует актуальный мир и обрамляет возможные миры, достижимые из актуального мира. Отношение достижимости между возможными мирами представляется как «скольжение» по границам понятий и как факт концептуального (например,

функционального) единства теорий разных дисциплин. Эта самая сложная 2-дизенсиональная конструкция позволяет четко обозначить идею 3-дизенсионализма как методологического подхода к междисциплинарному построению систем ИИ. Рассмотрим далее две классические (на базе идей С. Крипке и Я. Хинтикки) и одну неклассическую схемы достижимости (путем использования нашей оригинальной интерпретации идей машины Корсакова).

От двумерной к трехмерной семантике плавающих миров

Двумерный формат рамки, которая «плавает» и актуализирует логические миры, трудно использовать в компьютерных системах. Двумерная семантика, конечно, интересна, поскольку она приближает нас к задаче связывания и координации разнородных дисциплин. Тем не менее в контексте исследований электронной культуры, цифровой экономики и искусственного интеллекта двумерную семантику следует дополнить еще одним измерением – метрикой вычислимости. Без этого компьютерного дополнения старый обобщенный

2D-дизенсионализм – это чистое произведение докомпьютерной культуры. Он служит задачам человека с ручкой, блокнотом и книгой, т. е. того, кто не пользуется компьютером. Для ИИ-систем – для роботов, аватаров, киборгов – такая плоская семантика совсем не применима. Обоснование необходимости использования трехмерной семантики достаточно подробно изложено [Алексеев, 2013а]. Третья метрика – это метрика вычислимости, квазиалгоритмичности, компьютеринга. И так как в настоящей работе важны принципиальные идеи ИИ и вычислимости, то третье измерение будет рассматриваться в теоретико-алгоритмическом формате, который выражает как принципы работы символического алгоритма (машина Тьюринга), так и коннекционистского алгоритма (машина Корсакова).

Абсолютная трехмерная семантика (миры Крипке)

Данный подход является самым известным в части изучения логики возможных миров [Крипке, 1974]. Связь между суждением 1 (одной дисциплины) и суждением 2 (второй дисциплины) осуществляется тогда, когда под плывущей рамкой объединяются разнопорядковые логические миры, т. е. выполняется траектория попадания в мир одной дисциплины из мира другой дисциплины. Вопрос, «В какой мере это соединение будет концептуально единым», относится к валидности модальной логики «необходимости / возможности», предложенной С. Крипке [Крипке, 1974, с. 258-260]. Наше единственное дополнение состоит в том, что используются информационные, программные, лингвистические, технические средства компьютерной системы для хранения, обработки, отображения возможных (дисциплина 1) и необходимых (дисциплина 2) логических миров. Акцент модальности предопределен предпочтениями разработчика системы ИИ. Например, для программиста, интересующегося проблемой сознания, дисциплина 2 будет, конечно, программированием (на то он и программист), а дисциплина 1 – психологией.

Релятивная двумерная семантика (миры Хинтикки)

Недостатком предыдущего подхода является непогрешимая точка зрения разработчика, который актуализирует дисциплины 1, а затем 2, 3, ..., n. Такой разработчик занимает привилегированное место. Более «демократичный» вариант двумерной семантики удобно сконструировать из логических миров Я. Хинтикки [Хинтикка, 1980]. С суждением дисциплины 1 теперь сразу соотнесутся суждения дисциплины 2, ..., n. Суждения разных дисциплин могут противоречить друг другу, т. е. рамки актуализации миров нельзя совмещать. Возможно, будет недостижим мир, в котором достижимо совмещение концептов. Я. Хинтикка на этот счет вводит понятие «невозможных возможных миров», т. е. таких состояний, которые не могут возникнуть ни в одной альтернативе [Хинтикка, 1980, с. 228-245]. Таких «невозможностей» следует избегать.

Рефлексивная трехмерная семантика (миры Корсакова)

В рамках данной стратегии идея равноправия траекторий попадания из миров дисциплины 1 в миры дисциплин 2, 3, ... n дополняется идеей всеохватности этих траекторий, параллельного учета, сопричинности траекторий. Необходимо, чтобы каждое частное отношение достижимости отражалось от целого, причинялось системой траекторий. Рамка должна «плавать» уже не только между траекториями достижимости, но и между траекториями и системой этих траекторий в целом. Двумерная семантика между дисциплинами представляется как сложная система ассоциаций между терминами базовой дисциплины (1) и теми дисциплинами (2, 3, ...), которые являются менее «родными» для исследователя. Координация терминологических ассоциаций представляется незавершенной, динамичной, подобно связям, например, между символом и знаком в психосемиотических исследованиях, связанных с моделированием языка религиозных убеждений. Это ранее было показано в условиях применения третьей, вычислимой семантической метрики, образуемой работой машины Корсакова [Алексеев, Воинов, 2016]. Представим плавающую рамку, которая накладывается и двигается по мере уточнения значений терминов над стопкой перфокарт машины Корсакова. О составе и строении этой машины в связи с ее коннекционистской интерпретацией [Алексеев, 2013б]. На каждой перфокарте 1, 2, ... n представлен тезаурус понятий дисциплин 1, 2, ... n.

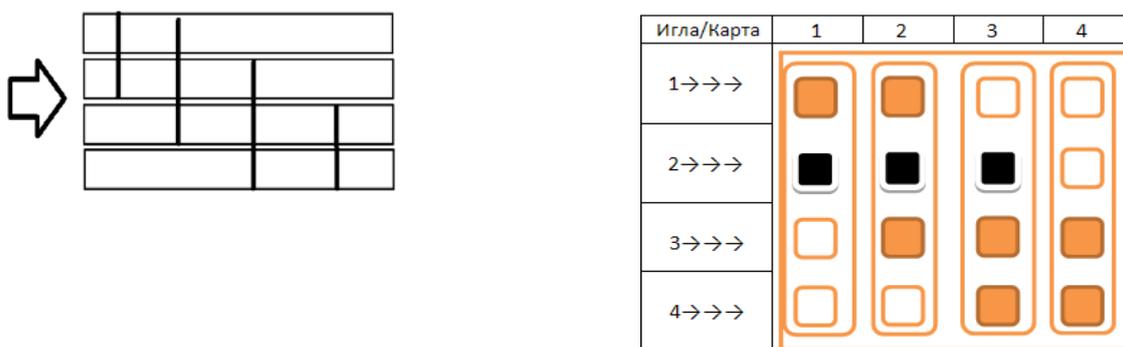


Рис. 1. Пример конфигурации машины Корсакова. Проекция на перфокарты сбоку (слева).
Проекция сверху (справа)

Перфокарты расположены вертикально. Ассоциация терминов задаётся коннекцией, которая образуется проваливанием иглы между отверстиями перфокарт. Попадание иглы в отверстия перфокарт отмечено черными линиями (слева) и закрашенными квадратами (справа). Отношение достижимости схватывает сразу несколько перфокарт. Это отношение «расширяется» при обращении к различным «целевым слоям», каждый из которых имитируется перфокартой из стопки. Так, на перфокарте 3 раскрываются связи, не просматриваемые на перфокарте 2. Но они просматриваются целиком при «виде сбоку» (слева).

Такие отношения достижимости в рефлексивной трехмерной семантике машина Корсакова формирует одновременно и параллельно. Традиционный компьютер, построенный на принципах машины Бэббиджа-Тьюринга, способен это сделать, но при условии разработки достаточно сложной программы имитации коннекций.

Принципы технической реализации трехмерной семантики плавающих миров на базе машины Корсакова-Тьюринга

Для машинной реализации обозначенных стратегий наложения плавающей рамки перспективна мемристорная реализация машины Корсакова-Тьюринга, которая обеспечивает коннекционистскую репрезентацию ряда традиционных философских проблем [Алексеев, 2016]. Представим стопку перфокарт коннекционистской машины Корсакова (МК) [Алексеев, 2013б] как мемристорную память: мемристор – это электронная репродукция непрерывной активности биологического синапса. Градуальная коннекция непосредственно моделируется мемристором, характеризуя непрерывные связи между признаками. Градуированная коннекция учитывает пороговые значения сопротивлений, моделируя многозначную логику сетевых соединений. Бинарных коннекций, как отмечалось [Алексеев, 2013б], в МК нет.

Отношения достижимости в рефлексивной схеме плавающих миров выделяются рамкой следующим образом: плавающая рамка накладывается сбоку, как бы целиком охватывая нужные для анализа перфокарты МК. Перфокарты прозрачны, а на верхней перфокарте представлено сужение дисциплины 1. На лежащих ниже перфокартах представлены суждения дисциплин 2, 3, Непрозрачные иглы табулятора, которые попадают в отверстия перфокарт, позволяют явно и непосредственно отобразить связь суждений разных дисциплин. Так как каждая перфокарта характеризует частное суждение, а стопка – композицию из частных, то взгляд сбоку на стопку перфокарт проявляет связь между целым и частями, конкретизируя это отношение. Таким образом, мы получаем визуализацию междисциплинарности, которая, кстати, имманентна исследованиям в области ИИ. На наш взгляд, пример С. Н. Корсакова вполне подходит для наших целей. Он описал применение МК в медицине, когда из частных описаний болезней, органов, лекарств «вычисляется» целостная, сложная, но конкретная идея о медикаментозном лечении заболевания пациента: в 30-е гг. XIX в., за семь лет работы машины Корсакова как компьютера «врача-инженера», таких диагнозов было поставлено свыше 11 тысяч. Для нас

важно и когнитивистское применение МК: попадание под одну плавающую рамку (напомним, плавающая рамка двигается сбоку перфокарт) высказываний о субъективном переживании (верхняя перфокарта) и высказываний о программе имитации этого переживания, а также высказываний о программной имитации другого когнитивного феномена (третья сверху перфокарта), и т. д.

Наложение плавающей рамки осуществляется табулятором гомеоскопа с подвижными частями. Это один из пяти механизмов МК. Статической является схема коннекций на стопке перфокарты. Динамичными, плавающими, актуальными становятся отношения достижимости между мирами тогда, когда табулятор проводится по стопке перфокарт: иглы табулятора проваливаются в отверстия на глубину, заданную градуальными и градуированными значениями коннекций. Если к иглам навешиваются слова, обозначающие понятия, то МК обеспечивает визуализацию этих рефлексивных связей достижимости миров. Раскрашенные и звучащие иглы позволяют мультимедийно воспроизвести динамику логических миров междисциплинарных связей.

Глубина и сила проникновения игл в отверстия перфокарт разной ширины напрямую и просто моделируются сопротивлениями мемристоров. Как доказывалось [Алексеев, 2016], машину Корсакова и машину Тьюринга эффективно применять совместно. В МК отсутствуют автоматные переходы машины Тьюринга. Однако в МК имеется способ параллельного представления сложных спецификаций на коннекционистских перфокартах. Мемристоры следует применять для коннекций, но не для инструкций. Для инструкций надо применять машину Тьюринга. В общем виде такая машина Корсакова-Тьюринга позволяет воспроизводить коннекционистско-символьные «исчисления». Компьютерная реализация такой системы позволит визуализировать и анализировать динамику работы системы ИИ, в которой совместно функционируют относительно замкнутые «в самих себе и на самих себя» знания философов, информатиков, математиков, программистов, психологов, физиков, биологов, химиков, социологов, политологов, экономистов, юристов и др.

Предметная и инструментальная общность репрезентации

Принципы трехмерной семантики обладают репрезентативной общностью. Согласно упомянутой выше теории репрезентаций Маркса Вартофского [Вартофский, 1988], предметная модель – то, что полагается предметом реализации, т. е. то, чем пользуется потребитель – неразрывно связана с инструментальной моделью – тем, чем пользуется разработчик. Разработка и эксплуатация – принципиально разные вещи и системно объединяются тогда, когда разработчик как бы видит предмет глазами (интеллектом) пользователя и, наоборот, пользователь – глазами (интеллектом) разработчика. Фактически между пользователем и разработчиком пролегла пропасть, своеобразный аналог трудной проблемы сознания – вопрос о том, как связать феномен сознания со средством реализации этого феномена. Физически эта пропасть непреодолима, концептуально – преодолима. Трехмерная семантика плавающих миров является мостиком для ее преодоления. Это реализация реализации, т. е. «модель модели» в теории репрезентации [Там же].

Перспективы развития проекта искусственного мира (метавселенной)

Абсолютная, релятивная и рефлексивная разновидности 3D-семантики имеют непосредственные импликации для развития проекта метавселенной как варианта искусственных миров. Современный инструментарий проекта искусственного мира – это мультиагентная суперкомпьютерная система. Если не принимается трехмерный семантический подход к ИИ, то тогда мультиагентный инструментарий вырождается в объектно-ориентированную поведенческую структуру. Полиморфные, наследуемые, инкапсулированные возможные миры связываются друг с другом посредством статичных интерфейсов. Эти специальные интерфейсы разрабатываются в условиях координации и интеграции априорных знаний разработчика (пользователя) и апостериорных знаний пользователя (разработчика). Но межмировой динамики, когда пользователь смотрит на мир как разработчик, а разработчик – как пользователь, не обнаруживается, если не принимается 2-дизменциональная семантическая позиция. 3-дизменционализм позволяет эту динамику воспринимать в компьютерном формате, т. е. в формате ИТ и исследований ИИ. При отсутствии дименционализма не обнаруживается и восприятие одного мира другим миром. Метавселенная без трехмерной семантики не возможна.

Список литературы / References

Алексеев, А. Ю. (2013а). Объемная (3d) интенциональная семантика словаря искусственного общества. [Электронный ресурс]. *Искусственные общества*. Т. 8. Вып. 1-4. URL: <https://artsoc.jes.su/s207751800000038-0-2> (дата обращения: 17.03.2024).

Alekseev, A. Yu. (2013a). Volumetric (3d) intensional semantics of the artificial society dictionary. [Online]. *Artificial societies*. Vol. 8. Iss. 1-4. Available at: <https://artsoc.jes.su/s207751800000038-0-2> (Accessed: 17.03.2024). (In Russ.)

Алексеев, А. Ю. (2013б). Протонейрокомпьютер Корсакова. *Нейрокомпьютеры: разработка, применение*. № 7. С. 6-17.

Alekseev, A. Yu. (2013b). Korsakov's protoneurocomputer. *Neurocomputers: development, application*. No. 7. Pp. 6-17. (In Russ.)

Алексеев, А. Ю. (2016). Мемристоры и ... философия. *Биомедицинская радиоэлектроника*. № 4. С. 10-11.

Alekseev, A. Yu. (2016). Memristors and ... philosophy. *Biomedical radioelectronics*. No. 4. Pp. 10-11. (In Russ.)

Алексеев, А. Ю., Воинов, Е. М. (2016). Применение нейрокомпьютеров в религиоведении. *Нейрокомпьютеры: разработка и применение*. № 5. С. 8-11.

Alekseev, A. Yu., Voinov, E. M. (2016). Application of neurocomputers in religious studies. *Neurocomputers: development and application*. No. 5. Pp. 8-11. (In Russ.)

Вартофский, М. (1988). *Модели. Репрезентация и научное понимание*. М.: Прогресс.

Wartofsky, M. (1988). *Models. Representation and scientific understanding*. Moscow. (In Russ.)

Искусственный интеллект. В 3 кн. (1990). Кн. 2. *Модели и методы: справочник*.

Под ред. Д. А. Поспелова. М.: Радио и связь.

Artificial Intelligence. In 3 books. (1990). Pospelov, D. A. (ed.). *Book 2. Models and Methods. Handbook*. Moscow. (In Russ.)

Крипке, С. А. (1974). Семантический анализ модальной логики. I. Нормальные модальные исчисления высказываний. Пер. А. А. Мучника. *Р. Фейс. Модальная логика*. Под ред. Г. Е. Минца. М.: Наука. С. 254-303.

Kripke, S. A. (1974). Semantic analysis of modal logic. I. Normal modal propositional calculus. Muchnik, A. A. (transl.). In *R. Face. Modal logic*. Mints, G. E. (ed.). Moscow. Pp. 254-303. (In Russ.)

Нерсесянц, В. С. (2005). *Философия права: учебник для вузов*. М.: Норма.

Nersesyants, V. S. (2005). *Philosophy of Law. Textbook for Universities*. Moscow. (In Russ.)

Серль, Дж. (2006). Разумы, мозги, программы. *Тест Тьюринга. Роботы. Зомби*. Под ред. А. Ю. Алексеева. М.: МИЭМ. С. 6-27.

Searle, J. (2006). Minds, Brains, Programs. In Alekseev, A. Yu. (ed.) *The Turing Test. Robots. Zombie*. Moscow. Pp. 6-27. (In Russ.)

Тейз, А., Грибомон, П., Луи, Ж., Снийерс, Д., Водон, П., Гоше, П., Грегуар, Э., Санчес, Э., Дельсарт, Ф. (1990). *Логический подход к искусственному интеллекту: от классической логики к логическому программированию*. М.: Мир.

Tase, A., Gribomon, P., Louis, J., Snyers, D., Wodon, P., Gochet, P., Gregoire, E., Sanchez, E., Delsarte, F. (1990). *A logical approach to artificial intelligence. From classical logic to logic programming*. Moscow. (In Russ.)

Финн, В. К. (2023). *Искусственный интеллект: Методология, применения, философия*. М.: URSS.

Finn, W. K. (2023). *Artificial Intelligence: Methodology, Applications, Philosophy*. Moscow. (In Russ.)

Хинтиikka, Я. (1980). *Логико-эпистемологические исследования*. (Серия: Логика и методология науки). М.: Прогресс.

Hintikka, Ya. (1980). *Logical-epistemological studies*. (Series: Logic and Methodology of Science). Moscow. (In Russ.)

Шрейдер, Ю. А., Шаров, А. А. (1982). *Системы и модели*. М.: Радио и связь.
Schrader, Yu. A., Sharov, A. A. (1982). *Systems and Models*. Moscow. (In Russ.)

Sketch of the Analytical Engine. Invented by Charles Babbage. By L. F. Menabrea of Turin, Officer of the Military Engineers. From the Bibliothèque Universelle de Genève. October 1842. No. 82. With notes upon the Memoir by the Translator Ada Augusta, Countess of Lovelace. [Online]. The Analytical Engine. Table of Contents. Sketch of the Analytical Engine. Available at: <https://www.fourmilab.ch/babbage/contents.html> (Accessed: 17.03.2024)

Chalmers, D. (2006). Two-Dimensional Semantics [Online]. In Lepore, E., Smith, B. (eds.) *Oxford Handbook of Philosophy of Language*. Oxford. Oxford University Press. Pp. 575-606. Available at: <http://consc.net/papers/twodim.pdf> (Accessed: 17.03.2024).

Сведения об авторах / Information about the authors

Алексеев Андрей Юрьевич – доктор философских наук, профессор философского факультета Государственного академического университета гуманитарных наук, профессор Инженерной академии Российского университета дружбы народов им. Патриса Лумумбы, г. Москва, ул. Орджоникидзе, 3, e-mail: aa65@list.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2230-311X>

Алексеева Екатерина Алексеевна – кандидат философских наук, заместитель декана по учебно-методической работе, доцент кафедры эпистемологии и логики философского факультета Государственного академического университета гуманитарных наук, г. Москва, Мароновский пер., 26, e-mail: eaalekseeva@gaugn.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0006-5942>

Статья поступила в редакцию: 15.02.2024

После доработки: 04.03.2024

Принята к публикации: 14.03.2024

Alekseev Andrey – Doctor of Philosophical Sciences, Professor of the Faculty of Philosophy of the State Academic University for the Humanities Professor of the Engineering Academy of the RUDN University, Moscow, Ordzhonikidze Str., 3, e-mail: aa65@list.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2230-311X>

Alekseeva Ekaterina – Candidate of Philosophical Sciences, Deputy dean for Educational and Methodological Work, Associate Professor of the Department of Epistemology and Logic of the Faculty of Philosophy of the State Academic University for the Humanities, Moscow, Maronovsky lane, 26, e-mail: eaalekseeva@gaugn.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0006-5942>

The paper was submitted: 15.02.2024

Received after reworking: 04.03.2024

Accepted for publication: 14.03.2024