

Репрезентология и ее эпистемологический статус

© В.А. Иноземцев

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

Рассмотрена репрезентология как концептуальное оформление проблемы репрезентации знания в современной науке. Определены предмет, основные разделы и проблемы предложенных автором концепций философской, когнитивной и компьютерной репрезентологии, а также эпистемологии искусственного интеллекта и компьютерной эпистемологии.

Ключевые слова: *репрезентология, проблема репрезентации знания, проблема компьютерной репрезентации знания, дискурсивный и инженерный подходы к знанию, когнитивные науки, компьютерные науки, искусственный интеллект, эпистемологическое содержание искусственного интеллекта, эпистемология искусственного интеллекта, компьютерная эпистемология*

В условиях становления и развития информационного общества возникла необходимость дальнейшего изучения *проблемного поля знания*, которое до середины XX в. выступало преимущественно предметом теории познания, а с этого момента охватывает другие научные дисциплины. Знание в последние десятилетия становится предметом изучения когнитивных и компьютерных наук, а также междисциплинарного направления исследований с метафорическим названием *«искусственный интеллект»* (ИИ).

Наряду с содержанием знания выделяют форму его выражения или представления — *репрезентацию*. Это многозначное понятие находит в настоящее время широкое применение в философии, лингвистике, когнитивных, компьютерных науках, семиотике и означает представление одного объекта посредством другого. Понятие репрезентации первоначально утверждается в 1950–1970-е годы в когнитивных науках, которые занимаются исследованием структур и процессов познавательной деятельности. В состав когнитивных наук входят когнитивные психология, лингвистика, психолингвистика и иные дисциплины, изучающие познавательную деятельность в целом и репрезентации в частности. В когнитивных науках под понятием «репрезентация» обычно понимают ментальные репрезентации, посредством которых происходит кодирование и накопление сенсорной информации в мозге.

В 1970-е годы термин «репрезентация» из когнитивных наук переходит в компьютерные и в ИИ, где на его основе формируется новое понятие — *репрезентация знания*. В данных дисциплинах его используют для представления так называемых компьютерных знаний. В ИИ *компьютерные знания* — совокупность утверждений об объек-

тах предметных областей, их свойствах, отношениях, событиях, процессах и закономерностях структуры и функционирования, а также правил вывода одних утверждений из других. В статье понятие «компьютерные знания» используется в характерном для ИИ понимании в силу его широчайшего распространения в этом междисциплинарном направлении исследований, хотя данное понятие не совсем привычно для философов и не всегда ими принимается. Компьютерные знания в ИИ включают знания экспертов и объективированные знания, содержащиеся в различных документах и естественно-языковых текстах. Они кодифицируются, формализуются и запечатлеваются в знаковых системах, характерных для ИИ (компьютерные модели и программы, языки программирования).

Наконец, в 1980-е годы понятие «репрезентация знания» начинает проникать в философский лексикон. Под этим словосочетанием в современной философии понимают представление результатов многообразных форм познавательной деятельности, имеющих различную природу, их кодификацию и запечатление в знаковых системах с помощью таких посредников, как модели, естественные и искусственные языки, а также различные логические и математические системы. Изучение *репрезентации знания* в таком понимании предполагает выяснение того, посредством каких структур и в каких формах знание представляется в знаковых системах вообще и в языках (в том числе искусственных) в частности, а также того, какие в этих знаковых системах имеются репрезентации и как они взаимодействуют между собой.

В 1970-е годы сформировалась проблема *компьютерной репрезентации знания*. Ее сущность заключается в несоответствии между имеющимися у экспертов неформализованными знаниями о закономерностях структуры и функционирования предметных областей действительности, а также о методах решения сложных интеллектуальных задач, с одной стороны, и с другой — необходимостью фиксации, кодификации, формализации этого знания, запечатления его в памяти компьютеров посредством знаковых систем (компьютерных моделей, программ и языков программирования) уже в виде компьютерных знаний с целью их хранения, трансляции, трансформации и последующего применения. Проблема компьютерной репрезентации знания решается посредством создания различных концепций (логической, сетевой, фреймовой), каждая из которых представляет собой совокупность соответствующих моделей и языков компьютерной репрезентации знания.

Проблема компьютерной репрезентации знания — это современный технический вариант *общей проблемы репрезентации знания*. Сущность последней состоит в несоответствии между наличием неформализованного (содержательного) знания о мире, которое имеется

у каждого субъекта познавательной деятельности, с одной стороны, и необходимостью формализации и представления этого знания с помощью знаковых (языковых, математических, логических) систем, с другой стороны. Общая проблема репрезентации знания вплоть до недавнего времени находилась в тени других более значимых философских вопросов, и анализу подвергались лишь ее отдельные аспекты.

В большинстве философских систем вплоть до последних десятилетий XX в. понятие репрезентации знания не имеет четко выраженного категориального статуса, а проблема репрезентации знания, к сожалению, обычно не исследуется в философской литературе вплоть до 1980-х годов. Складывается парадоксальная ситуация. С одной стороны, феномен репрезентации знания обширен, сложен, и потребуется немало сил для того, чтобы изучить его только в историко-философской традиции. С другой стороны, в философских работах до недавнего времени не ставится задача комплексного философско-методологического анализа этого феномена и связанной с ним проблемы репрезентации знания, а также исследования ее взаимосвязей с другими философскими задачами и категориями. Проблема репрезентации знания приобретает самостоятельность и актуализируется в последние десятилетия в связи с интенсивным развитием компьютерных и когнитивных наук и оформлением такой ее разновидности, как проблема компьютерной репрезентации знания.

В качестве основополагающих подходов к исследованию знания выделим дискурсивный и инженерный. При *дискурсивном подходе* в центре внимания оказываются проблемы сущности знания, способов его бытия, отличия знания от квазизнания, истинности знания, его структурной организации, соотношения личностного и внеличностного знания. При *инженерном подходе* концентрируются на решении инструментально-технологических проблем приобретения, репрезентации, обработки и трансляции знания, а также на анализе различных методов работы со знаниями. Дискурсивный и инженерный подходы к исследованию знания практически одновременно зародились в эпоху античной классики, однако развивались в дальнейшем неравномерно. Каждый из названных подходов к исследованию знания может быть распространен и на соответствующие подходы к репрезентации знания. Следует отметить, что термин «дискурсивный» в данной статье понимается в традиционном смысле, а не в постмодернистском истолковании. Вместе с тем в отличие от традиционного понимания в данном случае «дискурсивный» не противопоставляется интуитивному и чувственному.

Вплоть до середины XX в. доминирующим подходом в философии и науке является дискурсивный подход к исследованию и репрезентации знания. Это, безусловно, не означает, что до указанного времени совершенно не развивался инженерный подход к знанию.

Однако его расцвет начался в середине XX в., достиг своего пика в 1960–1980-е годы и обусловлен стремительным совершенствованием средств компьютерной техники и развитием интеллектуальных информационных технологий в условиях информационно-компьютерной революции. В последние десятилетия именно данный подход становится преобладающим при исследовании и репрезентации знания в современной науке.

Традиционный инженерный подход к исследованию знания воплощается в компьютерных науках и в области ИИ в последней трети XX в. в виде *инженерно-кибернетического подхода* к исследованию и репрезентации знания, являющегося разновидностью системного подхода к исследованию развития техники и технологий. Инженерно-кибернетический подход предполагает конструирование и использование с помощью технических средств таких знаковых систем, посредством которых компьютерные знания приобретаются, репрезентируются, транслируются, пополняются и обобщаются, а также осуществляется вывод на компьютерных знаниях. В качестве знаковых систем в ИИ выступают модели и языки компьютерной репрезентации знания, в совокупности составляющие ее концепции, которые представляют собой различные способы решения проблемы компьютерной репрезентации знания.

Инженерный подход к исследованию и репрезентации знания в определенной степени присущ также и интенсивно развивавшимся во второй половине XX в. когнитивным наукам [1].

Проблема компьютерной репрезентации знания составляет ядро *эпистемологического содержания ИИ*, которое представляет собой совокупность эпистемологических проблем и методов их решения, связанных с трансформаций в способах производства компьютерных знаний, их фиксацией, обработкой и использованием. Появление этих проблем вызвано интенсивным развитием и применением интеллектуальных и других современных информационных технологий, а также рефлексией над компьютерными знаниями. В эпистемологическое содержание ИИ входят разделы ИИ-исследований, которые являются решением соответствующих проблем ИИ, например манипулирование знаниями, их пополнение, обобщение и классификация, приобретение знаний, компьютерное восприятие и компьютерное понимание и др.

Следует различать эпистемологическое содержание ИИ в широком и узком смыслах. Под эпистемологическим содержанием ИИ в узком смысле будем понимать совокупность эпистемологических идей, проблем и способов их решения, образованных парой компьютерная репрезентация знания и манипулирование знаниями. Причем посредством последнего термина обозначим такой раздел ИИ, в котором осуществляется изучение различных способов рассуждений и выводов одних компьютерных знаний из других.

Эпистемологическое содержание ИИ в широком смысле образуют эпистемологические проблемы и пути их решения, которые характерны для концепций инженерии знаний, исследующих наряду с компьютерной репрезентацией знания и манипулированием знаниями, также процессы приобретения знаний, их классификации, пополнения и обобщения, компьютерного восприятия и компьютерного понимания.

Важнейшая задача инженерно-кибернетического подхода к знанию заключается в системном исследовании эволюции концепций инженерии знаний, представляющих собой применение инженерного подхода к анализу компьютерных знаний в ИИ и образующих его эпистемологическое содержание. Взаимодействие и взаимопроникновение различных видов компьютерных знаний детерминирует в ИИ возникновение ряда научных и технологических феноменов, например репрезентации знания. Инженерно-кибернетический подход к исследованию и репрезентации знания конфигурирует также эпистемологическое содержание информационно-компьютерной революции, а также выступает в качестве основы формирования новой эпистемологической парадигмы и методологии исследования и репрезентации знания в современной науке.

Обратимся к конституированию философско-методологической рефлексии над проблемой репрезентации знания в компьютерных и когнитивных науках в новые самостоятельные эпистемологические концепции. Для обозначения этих концепций будем использовать введенный в ряде предыдущих работ [2–5] автором данной статьи термин «репрезентология», под которым понимается совокупность концепций, с применением которых исследуют проблему репрезентации знания в различных научных дисциплинах и междисциплинарных направлениях исследований. Следует отметить, что термин «репрезентология», который используется в этой и других работах автора, имеет совершенно иное значение, чем в языкознании. В некоторых современных русскоязычных работах по языкознанию репрезентология определяется как раздел данной науки, изучающий специфику чужой речи. Эти два термина никак не связаны.

Термин «репрезентация знания» появился в первую очередь вследствие развития компьютерных наук и компьютерных способов представления информации. Вместе с этим данный термин можно применять по отношению к любым способам представления информации (преимущественно знаний) посредством использования знаковых систем, которые имеют место в различных видах человеческой деятельности. Исходя из многозначности термина «репрезентация знания» и его широкого спектра употребления в таких науках, как философия, когнитивные и компьютерные науки, выделим в составе репрезентологии философский, когнитивный и компьютерный разде-

лы. Рассмотрим в самых общих чертах предмет и основные проблемы данных разделов, а также связанные с ними концепции компьютерной эпистемологии и эпистемологии искусственного интеллекта (ИИ-эпистемологии).

Понятие репрезентологии наполняется конкретным содержанием при изучении взаимосвязей философской методологии и эпистемологии с методологией компьютерных и когнитивных наук. Успешное развитие данных наук требует не только особого внимания к их философским проблемам, но и детально разработанной и концептуально оформленной методологической и эпистемологической базы, особой эпистемологической концепции о способах представления информации (в первую очередь знания) с помощью знаковых систем. На это место могут претендовать разработанные ранее в ряде других публикаций автора [2–6], а также в данной статье концепции философской, когнитивной, компьютерной репрезентологии, компьютерной эпистемологии и ИИ-эпистемологии.

Объект исследования в репрезентологии — система современного научного знания. Предметом репрезентологии (включая философскую, когнитивную и компьютерную) является репрезентация знания как сложноструктурированного феномена и его эпистемологический статус. Основные задачи указанных разделов репрезентологии — исследование специфики и путей решения проблемы репрезентации знания в соответствующих научных дисциплинах и междисциплинарных направлениях исследований. Данные концепции отличаются и от когнитивных и компьютерных наук, и от традиционной эпистемологии, хотя близки им и тесно с ними взаимодействуют.

В разделах репрезентологии исследуются такие проблемы, как анализ специфики репрезентации знания в философии, компьютерных науках и ИИ, когнитивных науках; изучение репрезентации стандартизированных форм знания, воплощенных в естественно-языковых текстах, и репрезентации нетрадиционных форм человеческого знания (неявного, невербализуемого, личностного, субъективированного); изучение способов и средств конструирования целостной модели репрезентации знания; анализ генезиса и эволюции философских учений репрезентации знания, идей относительно репрезентации знания в когнитивных науках, концепций компьютерной репрезентации знания (логической, сетевой, фреймовой).

В содержательном плане репрезентология, когнитивные и компьютерные науки, инженерия знаний и эпистемология оказываются теснейшим образом взаимосвязанными. Без целостных методологических моделей репрезентации знания развитие когнитивных и компьютерных наук существенно затруднится. В то же время репрезентология должна представлять собой рефлексию над передним рубежом этих наук. Инженерия знаний, составляющая эпистемоло-

гическое содержание ИИ в широком смысле слова, служит своеобразным «пробным камнем» для компьютерной репрезентологии.

Рассмотрим различные разделы репрезентологии. *Концепция философской репрезентологии* представляет собой современную эпистемологическую концепцию, в которой осуществляется теоретическая реконструкция концептуального оформления проблемы репрезентации знания в историко-философской традиции. В рамках философской репрезентологии исследуют становление и развитие учений философской репрезентации знания, которые представляют собой различные варианты решения этой проблемы, имевшие место в истории эпистемологии. Проблему репрезентации знания можно вычленить в контексте эпистемологических концепций, начиная с античных философских учений и заканчивая современными эпистемологическими теориями. В философской репрезентологии применяют как дискурсивный, так отчасти и инженерный подходы к исследованию и репрезентации знания.

Историко-философская реконструкция концептуального оформления проблемы репрезентации знания реализуется в соответствии с двумя важнейшими методологическими установками. Во-первых, проблему репрезентации знания интерпретируют как имманентную составляющую исторически варьируемых и сменяющих друг друга эпистемологических концепций. Во-вторых, ее рассматривают в аспекте сущностной характеристики, выражающейся в том, что эта проблема служит для фиксации различных способов представления знания посредством использования знаковых систем в ряде наук (философия, компьютерные и когнитивные науки). Такой ракурс исследования позволяет осуществить необходимый анализ генезиса и эволюции проблемы репрезентации знания в историко-философской традиции и создает необходимые предпосылки для соотнесения решения данной проблемы в философии со спецификой ее решения в когнитивных и компьютерных науках, философско-методологическому анализу которых посвящены когнитивная и компьютерная репрезентологии.

На оформление концептуального содержания проблемы компьютерной репрезентации знания первостепенное влияние в 60–70-е годы XX в. оказывают прорывы в области ИИ, а также результаты, полученные в когнитивных науках [1, 3, 5, 7–10]. В современной науке различают внешние репрезентации, связанные с созданием символических систем в естественных языках и научных дисциплинах (философии, логике, математике), и внутренние репрезентации, которые ориентированы на деятельность памяти, мышления и воображения, обращенную к пониманию средств внешних репрезентаций и переводу их во внутреннюю духовную жизнь. При этом психолого-лингвистический подход к репрезентации знания, характерный для когнитивных наук, часто оказывается тесно связанным с эпистемоло-

гическими и логическими проблемами. К их числу относятся проблемы истинности когнитивного содержания репрезентации, непротиворечивости и полноты символических систем логики и математики, используемых в качестве средств репрезентации как обыденного, так и формализованного научного знания.

Попытки компьютерного моделирования мышления с момента зарождения этой идеи дают значительный толчок разработкам в когнитивных науках, и прежде всего в когнитивной психологии, направленным на изучение познавательной деятельности, а впоследствии также исследованиям в когнитивной лингвистике и когнитивной психолингвистике [7]. Когнитивная психология изучает присущие людям когнитивные структуры и процессы [8, 9]. Когнитивными являются структуры восприятия и в особенности памяти, посредством которых люди получают и хранят информацию об окружающей их действительности. Когнитивные процессы в отличие от более пассивных когнитивных структур — это активные компоненты познания, которые определяют воздействие данных структур на принятие решений и организацию деятельности субъекта в окружающем мире. Значительная часть когнитивных структур и процессов базируется на операциях со знаковыми системами, важнейшими из которых являются естественные языки.

В фокус изысканий когнитивной психологии попадает ряд сложных феноменов, в том числе механизмы образования и функционирования внутренних когнитивных репрезентаций. Посредством этих репрезентаций решается актуальная для когнитивной психологии проблема: как знания представляются в мышлении, т. е. каким образом репрезентируется в них информация о реальной действительности.

Когнитивная психология теснейшим образом взаимодействует с исследованиями в области когнитивной лингвистики и когнитивной психолингвистики [7]. В особенности переплетаются работы в названных междисциплинарных направлениях исследований в ходе решения проблемы репрезентации знания. Она занимает важное место и в когнитивной лингвистике. Именно лингвисты впервые вводят структуры репрезентации знания, которые сразу становятся структурами компьютерной репрезентации знания (фреймы, сценарии, форматы) [8, 11].

В когнитивной лингвистике изучаются только когнитивные процессы, связанные с речевой и языковой деятельностью. Последняя описывает интеракцию различных когнитивных способностей в разных типах деятельности людей. Вместе с тем ориентации когнитивной лингвистики и когнитивной психологии по проблеме репрезентации знания во многом совпадают, так как в обеих науках изучаются механизмы внутренних когнитивных репрезентаций. При этом когнитивная лингвистика фокусируется на коммуникации и понимании в ходе этих внутренних репрезентаций, а когнитивная психология

ориентируется на сами познавательные структуры и процессы, в том числе на организацию памяти. Обе дисциплины тесно взаимодействуют между собой и при решении проблем, связанных с операциями со знаковыми системами.

Следует отметить, что результаты, полученные в ИИ и компьютерных науках в целом, влияют на когнитивные науки, а достижения в когнитивных науках, в свою очередь, оказывают обратное воздействие на новые разработки в области ИИ и компьютерной репрезентации знания. Первоначально на исследования в когнитивной психологии в 50–60-е годы XX в. значительное влияние оказывали информационный подход и компьютерная метафора, появление которой вызвано развитием информационно-компьютерных технологий, кибернетическим движением и успехами в ИИ. В соответствии с компьютерной метафорой мозг и разум человека сравниваются с компьютерами, а познавательные процессы рассматриваются по аналогии с компьютерной обработкой информации [8, 10]. Результаты, полученные в компьютерных науках и ИИ, на протяжении своего существования воздействуют на когнитивные науки.

С другой стороны, с конца 1960-х — середины 1970-х годов успехи и достижения когнитивных наук, в особенности когнитивной психологии, начинают оказывать обратное воздействие на исследования в области ИИ и компьютерной репрезентации знания. Это относится в первую очередь к формированию в рамках компьютерной репрезентации знания сетевой и фреймовой концепций. Данные концепции появились как конструкции когнитивной психологии, а фреймы и семантические сети понимались в момент их создания преимущественно как когнитивные структуры [11]. В дальнейшем они начинают рассматриваться как структуры компьютерной репрезентации знания [12, 13]. Однако не следует забывать, что и фреймовая, и сетевая концепции базируются на концепциях структур человеческого восприятия и памяти, разработанных в когнитивной психологии. При этом обе концепции компьютерной репрезентации знания до сих пор имеют самостоятельное значение как психологические и эпистемологические и применяются при решении проблем, выходящих за рамки компьютерной репрезентации знания.

Исходя из этого следующий раздел общей репрезентологии назовем *концепцией когнитивной репрезентологии*. В нем изучается репрезентация знания в когнитивных науках, в том числе в когнитивной психологии, лингвистике, психолингвистике, эволюционной теории познания, экологической эпистемологии. В когнитивной репрезентологии используют как дискурсивный, так и инженерный подходы к исследованию и репрезентации знания.

Проблема компьютерной репрезентации знания становится объектом рассмотрения *концепции компьютерной репрезентологии*, ко-

торая является разделом ИИ-эпистемологии, а более широко — компьютерной эпистемологии. В рамках компьютерной репрезентологии исследуют важнейшие концепции компьютерной репрезентации знания (логическая, сетевая, фреймовая), разработанные в последние десятилетия в ИИ [11–18]. Эти концепции представляют собой различные способы решения рассмотренной ранее проблемы компьютерной репрезентации знания и составляют ядро эпистемологического содержания ИИ в узком смысле слова.

Общая проблема репрезентации знания является эпистемологической. В ходе ее решения от античности до современности разрабатывают различные концепции философской репрезентации знания, более или менее артикулированные в общем контексте гносеологических идей и представлений различных мыслителей. Однако именно в процессе развития компьютерных наук и интеллектуальных информационных технологий проблема репрезентации знания приобретает четкие технические параметры и оформляется как проблема компьютерной репрезентации знания. В отличие от общей проблемы репрезентации знания, зародившейся в эпоху античности, формирование проблемы компьютерной репрезентации знания относится к началу последней трети XX в. и является следствием совершенствования интеллектуальных информационных технологий.

В компьютерной репрезентологии и эпистемологии изучаются генезис и эволюция проблемы компьютерной репрезентации знания. В качестве факторов, обусловивших этот процесс, выделим две основные линии развития компьютерных систем: эволюцию алгоритмических языков программирования и совершенствование систем компьютерных данных. При этом обе линии реализуются практически одновременно — в 60–70-х годах XX в., переплетаются между собой, и их достаточно трудно в связи с этим разделить. В компьютерной репрезентологии используют преимущественно инженерно-кибернетический подход к исследованию и репрезентации знания.

Компьютерная репрезентология представляет собой одно из ведущих направлений современной постнеклассической концепции эпистемологии компьютерных наук (или *концепции компьютерной эпистемологии*), в которой наряду с целым рядом других проблем исследуют также уже рассмотренную ранее проблему компьютерной репрезентации знания. В качестве важнейшего фактора конструирования новой эпистемологической парадигмы и методологии исследования и репрезентации знания в современной науке (в особенности в компьютерных науках и ИИ) следует принять начавшуюся в середине XX в. и постоянно набирающую темп серию радикальных трансформаций в технике и технологиях, прежде всего информационно-коммуникационных. Со временем эта совокупность качествен-

ных модификаций и трансформаций получает название *информационно-компьютерной революции*.

В рамках философско-методологического анализа феномена информационно-компьютерной революции как фактора становления *новой эпистемологической парадигмы в современной науке* становится необходимым исследование ее эпистемологического содержания и влияния на проблематику репрезентации знания в ИИ и компьютерных науках. Это привело к формированию концепций эпистемологии искусственного интеллекта и компьютерной эпистемологии, опирающихся на инженерно-кибернетический подход к исследованию и репрезентации знания.

Наиболее существенным результатом информационно-компьютерной революции становится разработка интеллектуальных информационных технологий. Эти технологии объединяют различные артефакты (интеллектуальные компьютерные системы, интеллектуальные программы, системы репрезентации знаний и базы знаний), с помощью которых создают технические устройства, применяемые для осуществления деятельности, аналогичной мыслительной деятельности людей. Информационные системы называют интеллектуальными, если они способны не только обрабатывать компьютерные данные, как это делают обычные информационные системы, но и совершать операции, традиционно считавшиеся прерогативой людей, например способность рассуждать, общаться на естественных языках, понимать различные тексты и речевые сообщения, генерировать знания, классифицировать и обобщать имеющиеся, принимать обоснованные решения.

В конце 50-х годов XX в. многие виды человеческой деятельности, считавшиеся ранее интеллектуальными и творческими, стало возможно выполнять посредством компьютерных программ. Происходит переход от программ, предназначенных для вычислений, к ориентированным на символьные преобразования. Алгоритмы, программы, модели, первоначально применявшиеся для решения вычислительных задач, переносятся в новую область — обработку нечисловой информации, их начинают использовать для решения общеинформационных задач, связанных с преобразованием компьютерных знаний. Эти знания с 1970-х годов занимали важнейшее место в информатике и ИИ. Появлялись банки и базы знаний, компьютерные системы, основанные на знаниях, исследовались проблемы приобретения, репрезентации, манипулирования, обобщения и классификации знаний. Информация и знание сами по себе изучены в научной литературе в достаточно широком диапазоне. Однако их взаимоотношения и переход от обычной информации к знанию, в особенности к компьютерным способам его представления, исследованы в гораздо меньшей степени, хотя именно эти проблемы оказываются наиболее существенными при рассмотрении

закономерностей функционирования знания в информационной инфраструктуре современного общества.

Совершенствование интеллектуальных информационных технологий вызывает необходимость в новом взгляде на естественный интеллект и возможность его компьютерного моделирования [2, 19]. Возникает круг проблем и идей, относящихся к новому разделу эпистемологии, названному в статье ИИ-эпистемологией. Для решения проблем ИИ-эпистемологии уже недостаточно усилий классической академической эпистемологии, зародившейся в начале XVII в. и окончательно оформившейся к началу XX в. Несмотря на то что к этому времени в орбиту эпистемологических изысканий входят проблемы технического знания и анализа технологий, серьезных трансформаций в предмете эпистемологии, ее методах и целях в данный период не отмечается.

Эпоха перемен началась в 50–60-е годы XX в. и была связана с разработкой информационных (в особенности интеллектуальных) технологий, что дало импульс формированию компьютерной эпистемологии и ИИ-эпистемологии. В этот период исследователи обращаются к решению проблем философского осмысления информации и интеллекта; специфики компьютерных знаний, которые вырастают из компьютерных данных в процессе развития информационно-коммуникационных технологий. В ИИ-эпистемологии изучаются компьютерные знания с позиций репрезентации, трансформации и трансляции информации и превращения ее в компьютерные знания. ИИ-эпистемология обращается к анализу новых эпистемологических проблем, в том числе репрезентации, манипулирования, приобретения, пополнения, обобщения и классификации компьютерных знаний, а также проблем компьютерного восприятия и компьютерного понимания.

Интеллектуальная деятельность в ИИ-эпистемологии понимается как реализация определенных когнитивных структур и процессов. Когнитивными в новой эпистемологии являются процессы компьютерной трансформации информации, а мышление определяется как вычислительный процесс. В связи с этим в ИИ-эпистемологии возникают и разрабатываются новые идеи, подходы и концепции, отличные от классической эпистемологии [8]. ИИ-эпистемология рассматривает компьютерные знания как высшую форму репрезентации информации в ИИ. Исходя из этого цели, задачи и акценты, характерные для классической эпистемологии, радикально меняются в ИИ-эпистемологии. Вместе с тем ИИ-эпистемология и классическая эпистемология имеют некоторые области пересечения.

ИИ-эпистемология представляет собой один из наиболее важных разделов компьютерной эпистемологии, в которой также происходит обращение к исследованию круга проблем и используются методы их решения, не являющиеся характерными для классической эпистемоло-

гии [20]. К числу проблем компьютерной эпистемологии, наряду с указанными выше проблемами ИИ-эпистемологии, относятся также проблемы осмысления сущности информации; изучения механизмов хранения, трансляции и приобретения информации в компьютерных системах (в том числе компьютерных знаний); выяснения того, могут ли компьютеры мыслить; анализа концепций инженерии знаний и целый ряд других. Поиск новых проблем и разработка путей решения имеющихся превращают компьютерную эпистемологию в новый самостоятельный раздел современной постнеклассической эпистемологии.

В заключение остановимся на соотношении предметов, проблем и сфер приложения философской репрезентологии, компьютерной эпистемологии, ИИ-эпистемологии и компьютерной репрезентологии. *Философская репрезентология* — это раздел эпистемологии, в рамках которого осуществляется исследование общей проблемы репрезентации знания. В философской репрезентологии охвачен круг проблем, связанных преимущественно с дискурсивным и отчасти с инженерным подходом к исследованию и репрезентации знания; изучается становление и развитие различных концепций философской репрезентации знания. Они представляют собой учения о репрезентации знания, имевшие место в историко-философской традиции от античности до настоящего времени.

Компьютерная эпистемология — раздел новой эпистемологии (прежде всего, постнеклассической), посвященный анализу проблем, вызванных развитием современных технических артефактов, перерабатывающих информацию (компьютеров), и их все более усиливающимся влиянием на познавательную деятельность.

В качестве одного из ведущих направлений компьютерной эпистемологии выступает *ИИ-эпистемология* — раздел постнеклассической эпистемологии со специфическим набором идей, проблем и методов их решения, относящихся в целом к эпистемологическому содержанию ИИ в широком смысле слова. Одной из важнейших среди них является проблема компьютерной репрезентации знания.

Наконец, *компьютерная репрезентология* — это раздел ИИ-эпистемологии, а тем самым и компьютерной эпистемологии в целом. В нем исследуются различные подходы к решению проблемы компьютерной репрезентации знания.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Баксанский О.Е., Кучер Е.Н. *Когнитивные науки. От познания к действию*. Москва, Едиториал-УРСС, 2005, 182 с.
- [2] Иноземцев В.А. *Репрезентация знания в современной науке: философско-методологический анализ*. Москва, МГТУ «МАМИ», 2009, 234 с.
- [3] Иноземцев В.А. *Логико-эпистемологическое исследование искусственно-го интеллекта: феномен компьютерной репрезентации знания*. Москва, ИТО СЕМРИК, 2014, 160 с.

- [4] Иноземцев В.А. *Эпистемологическое содержание искусственного интеллекта*. Москва, ИТО СЕМРИК, 2015, 157 с.
- [5] Иноземцев В.А. Дедуктивная логика в решении проблемы компьютерной репрезентации знания. *Известия МГТУ «МАМИ»*, 2014, т. 5, № 1, с. 121–126.
- [6] *Философия искусственного интеллекта. Материалы Всерос. междисциплинарной конф.* Москва, ИФ РАН, 2005, 399 с.
- [7] Белянин В.Г. *Введение в психолингвистику*. Москва, МГЛУ, 1999, 126 с.
- [8] Найссер У. *Когнитивная психология*. Москва, Тривола, 2000, 467 с.
- [9] Солсо Р. *Когнитивная психология*. Москва, Тривола, 1996, 598 с.
- [10] Boden M. *Artificial intelligence in psychology*. Cambridge, MIT Press, 1988, 188 p.
- [11] Минский М. *Фреймы для представления знаний*. Москва, Мир, 1979, 151 с.
- [12] Поспелов Д.А. *Логико-лингвистические модели в управлении*. Москва, Энергоатомиздат, 1981, 231 с.
- [13] Pylyshyn Z. *Computation and cognition. Forward a foundation for cognitive science*. Cambridge, MIT Press, 1985, 292 p.
- [14] *Логический подход к искусственному интеллекту*. Москва, Мир, 1990, 428 с.
- [15] Уэно Х., Исудзука М., ред. *Представление и использование знаний*. Москва, Мир, 1989, 220 с.
- [16] Orłowska E., Pawlak Z. *Logical foundations of knowledge representation*. Warsaw, IPI, 1984, 106 p.
- [17] Winograd T. Frame representation and declarative-procedural controversy. *Representation and understanding*. New York, Academic Press, 1975, pp. 185–210.
- [18] Winograd T., Florens W. *Understanding computers and cognition*. New York, Academic Press, 1987, 209 p.
- [19] Арбиб М. *Метафорический мозг*. Москва, Едиториал-УРСС, 2004, 295 с.
- [20] Лекторский В.А. *Эпистемология классическая и неклассическая*. Москва, Едиториал-УРСС, 2001, 255 с.

Статья поступила в редакцию 16.12.2016

Ссылку на эту статью просим оформлять следующим образом:

Иноземцев В.А. Репрезентология и ее эпистемологический статус. *Гуманитарный вестник*, 2017, вып. 2. <http://dx.doi.org/10.18698/2306-8477-2017-02-418>

Иноземцев Владимир Александрович — канд. филос. наук, доцент кафедры «Философия» МГТУ им. Н.Э. Баумана. e-mail: inozem_63@mail.ru

Representology and its epistemological status

© V.A. Inozemtsev

Bauman Moscow State Technical University, Moscow, 105005, Russia

The article considers representology as a conceptual formalization of the problem of knowledge representation in modern science. The subject, main sections and problems of the concepts of philosophical, cognitive and computer representology proposed by the author are defined, as well as the concepts of AI epistemology and computer epistemology.

Keywords: *representology, problem of knowledge representation, problem of knowledge computer representation, discursive and engineering approach to knowledge, cognitive sciences, computer sciences, artificial intelligence (AI), artificial intelligence epistemological content, epistemology of AI, computer epistemology*

REFERENCES:

- [1] Baksanskiy O.E., Kucher E.N. *Kognitivnye nauki. Ot poznaniya k deystviyu* [Cognitive sciences. From knowledge to action]. Moscow, Editorial-URSS Publ., 2005, 182 p.
- [2] Inozemtsev V.A. *Reprezentatsiya znaniya v sovremennoy nauke: filosofsko-metodologicheskii analiz* [Representation of knowledge in modern science: Philosophical and methodological analysis]. Moscow, MGTU "MAMI" Publ., 2009, 234 p.
- [3] Inozemtsev V.A. *Logiko-epistemologicheskoe issledovanie iskusstvennogo intellekta: fenomen komputernoy reprezentatsii znaniya* [Logical and epistemological study of artificial intelligence: The phenomenon of the computer representation of knowledge]. Moscow, ITO SEMRIK Publ., 2014, 160 p.
- [4] Inozemtsev V.A. *Epistemologicheskoe sodержanie iskusstvennogo intellekta* [Epistemological content of artificial intelligence]. Moscow, ITO SEMRIK Publ., 2015, 157 p.
- [5] Inozemtsev V.A. *Izvestiya MGTU "MAMI" — Scientific journal "Izvestiya MGTU "MAMI"*, 2014, vol. 5, no. 1 (19), pp. 121–126.
- [6] *Filosofiya iskusstvennogo intellekta* [Philosophy of artificial intelligence]. *Materialy Vserossiyskoy mezhdistsiplinarnoy konferentsii* [Proceedings of the interdisciplinary conference]. Moscow, IF RAN Publ., 2005, 399 p.
- [7] Belyanin V.G. *Vvedenie v psiholingvistiku* [Introduction to psycholinguistics]. Moscow, MGLU Publ., 1999, 126 p.
- [8] Neisser, U. *Cognitive psychology*. Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall Publ., 1967 [In Russ.: Naysser U. *Kognitivnaya psikhologiya*. Moscow, Trivola Publ., 2000, 467 p.].
- [9] Solso, R. L. *Cognitive psychology*. Boston, MA, Allyn & Bacon Publ., 1991 [In Russ.: Solso R. *Kognitivnaya psihologiya*. Moscow, Trivola Publ., 1996, 598 p.].
- [10] Boden M. *Artificial intelligence in psychology*. Cambridge, Mass., MIT Press Publ., 1988, 188 p.
- [11] Minskiy M. *Freymy dlya predstavleniya znaniy* [Frames for knowledge representation]. Moscow, Mir Publ., 1979, 151 p.
- [12] Pospelov D.A. *Logiko-lingvisticheskie modeli v upravlenii* [Logico-linguistic models in management]. Moscow, Energoatomizdat Publ., 1981, 231p.

- [13] Pylyshyn Z. *Computation and cognition. Forward a foundation for cognitive science*. Cambridge, Mass., MIT Press Publ., 1985, 292 p.
- [14] *Logicheskiy podkhod k iskusstvennomu intellektu* [The logical approach to artificial intelligence]. Moscow, Mir Publ., 1990, 428 p.
- [15] Ueno H., Isudzuka M., eds. *Predstavlenie i ispolzovanie znaniy* [Representation and use of knowledge]. Moscow, Mir Publ., 1989, 220 p.
- [16] Orlowska E., Pawlak Z. *Logical foundations of knowledge representation*. Warsaw, IPI Publ., 1984, 106 p.
- [17] Winograd T. *Frame representation and declarative-procedural controversy. Representation and understanding*. New York, Academic Press Publ., 1975, pp. 185–210.
- [18] Winograd T., Florens W. *Understanding computers and cognition*. New York, Academic Press Publ., 1987, 209 p.
- [19] Arbib M.A. *The metaphorical brain*. New York, Wiley Publ., 1972. [In Russ.: Arbib M. *Metaforicheskiy mozg*. Moscow, Editorial-URSS Publ., 2004, 295 s.].
- [20] Lektorskiy V.A. *Epistemologiya klassicheskaya i neklassicheskaya* [Classical and nonclassical epistemology]. Moscow, Editorial-URSS Publ., 2001, 255 p.

Inozemtsev V.A., Cand. Sc., Associate Professor, Department of Philosophy, Bauman Moscow State Technical University. e-mail: inozem_63@mail.ru