

УДК 316.2 [165+004.6+004.8]

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ЭПИСТЕМОЛОГИЯ КАК ФАКТОРЫ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ В СОВРЕМЕННОЙ СОЦИОЛОГИИ

Кислова Ольга Николаевна – кандидат социологических наук, докторант кафедры прикладной социологии Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина

Статья посвящена исследованию возможностей использования социологией компьютеризированных способов получения знаний о социальной реальности. Эксплицируется сущность компьютерной эпистемологии, сформировавшейся в конце XX века и явившейся откликом на стремительную экспансию компьютеринга в сферу научного познания. Показана взаимосвязанность развития интеллектуального анализа данных и компьютерной эпистемологии, а также их роль в активизации методологических инноваций в современной социологии.

Ключевые слова: интеллектуальный анализ данных, компьютерная эпистемология, компьютеринг, компьютерная социология.

Стаття присвячена дослідженню можливостей використання соціологією комп'ютеризованих способів отримання знань про соціальну реальність. Експлікується сутність комп'ютерної епістемології, що сформувалася наприкінці XX століття і стала відгуком на стрімку експансію комп'ютерингу у сферу наукового пізнання. Показана взаємообумовленість розвитку інтелектуального аналізу даних та комп'ютерної епістемології, а також їх роль в активізації методологічних інновацій в сучасній соціології.

Ключові слова: інтелектуальний аналіз даних, комп'ютерна епістемологія, комп'ютеринг, комп'ютерна соціологія.

The article investigates the possibilities of using computerized methods of obtaining the knowledge of social reality in sociology. The nature of computer epistemology that emerged in the late twentieth century and which was a response to the rapid expansion of computing into the sphere of scientific cognition is explicated. The interdependence of intelligent data analysis and computational epistemology development, as well as their role in the implementation of methodological innovations in contemporary sociology, is shown.

Keywords: Intelligent Data Analysis, Computational Epistemology, Computing, Computational Sociology.

*Достоинно внимания взаимоотношение теории познания и науки. Они зависят друг от друга. Теория познания без контакта с наукой вырождается в пустую схему. Наука без теории познания – если это вообще мыслимо – неизбежно становится примитивной и беспорядочной.
А. Эйнштейн*

Компьютерная революция, обусловленная прогрессом в сфере компьютерной техники и широким ее применением в различных сферах человеческой деятельности, а также формирование новых научных дисциплин, связанных с автоматизированной переработкой информации (в частности интеллектуального анализа данных), с неизбежностью привели к осознанию необходимости разрешения вопросов, касающихся изменения способов научного познания. Прежде всего речь идет о высоких информационных технологиях и компьютеринге, предоставивших в распоряжение современных исследователей инструменты и методы, коренным образом изменившие представления о методологии научного познания и приведшие к расширению предметного поля эпистемологии, разработке ее новых подразделов: интернет-эпистемологии (П. Тагард), информационной эпистемологии (А. И. Ракитов), кибернетической эпистемологии (В. Ф. Турчин), компьютерной эпистемологии (Дж. Валлверду, Т. Вамош, В. В. Витяев, А. М. Леонов, И. П. Меркулов, А. Сломэн, П. Тагард, В. Хендрикс и др.).

Компьютерная эпистемология – направление современной эпистемологии, в котором процессы познания исследуются с привлечением моделей переработки информации, разработанных в когнитивной и компьютерной науках и нашедших широкое применение в современных информационных технологиях. Компьютерная эпистемология появилась в 1990-х г.г. (практически одновременно с возникновением интеллектуального анализа данных). Ее становление явилось откликом на бурное развитие и активное внедрение в исследовательские практики методов искусственного интеллекта, которые и явились "поставщиками" моделей "извлечения знаний" из накопленных данных, составивших основу большей части современных эпистемологических изысканий.

Компьютерная эпистемология представляет собой достаточно "юную" ветвь теории познания, относящуюся к сфере так называемой формальной философии и выделившуюся из многообразия современных эпистемологических теорий благодаря совместным усилиям философов, когнитологов и ученых, работающих в сфере компьютерных наук. Компьютерная эпистемология сегодня рассматривается как основа становления методологии научного познания, ориентированной на активное использование компьютерных технологий – современных информационных технологий и методов искусственного интеллекта – в повседневной практике исследователя. Этот методологический поворот выразился, в частности, в появлении приставки "computational" в названиях многих наук: computational philosophy, computational sociology, computational political science, computational linguistics, computational chemistry, computational psychology и др.

Обосновывая актуальность развития компьютерной эпистемологии, испанский философ Дж. Валлверду отмечает: "Поскольку современная наука основана на компьютерных вычислениях, мы должны иметь компьютерную эпистемологию" [1, р. 686]. Наше же обращение к проблематике компьютерной эпистемологии обусловлено тем, что она является методологическим фундаментом, во-первых, использования интеллектуального анализа данных (в том числе и социологических) с целью получения новых знаний в конкретной предметной области, во-вторых, формирования компьютерной социологии, проблемы и перспективы которой мы рассматривали ранее [2].

Целью данной статьи является экспликация сущности компьютерной эпистемологии, а также ее значения в контексте методологических инноваций в современной социологии.

Выделение компьютерной эпистемологии в качестве отдельной научной дисциплины часто связывают с созданием в начале 1990-х г.г. на философском факультете университета Ватерлоо (Онтарио, Канада) лаборатории компьютерной эпистемологии (Computational Epistemology Lab), которую вплоть до настоящего времени возглавляет профессор философии, психологии и компьютерных наук Пол Тагард (см. [3; 4]). Однако, как это часто бывает в истории развития науки, появление нового научного направления невозможно связать только с одним именем или одной научной школой, наука – продукт коллективного творчества. Актуальность разработки компьютерной эпистемологии была осознана одновременно большим числом ученых, развивающих различные сферы науки. Основные идеи, приведшие к ее становлению, можно обнаружить в трудах таких известных исследователей, как Д. Денет (когнитология), М. Минский (компьютерные науки, искусственный интеллект), А. Ньюэлл (когнитивная психология, искусственный интеллект), Г. Саймон (экономика, политология), Д. Фодор (философия, когнитология) и др.

Сегодня существует несколько вариантов понимания сущности компьютерной эпистемологии, которые едины по существу, но различаются акцентами, расставляемыми авторами концепций этой новой научной дисциплины в зависимости от их основных сфер деятельности. Так, представители компьютерных наук и искусственного интеллекта акцентируют свое внимание на разработке инструментов, позволяющих получать новое знание благодаря использованию мощности и быстродействия современной компьютерной техники. В данном контексте компьютерная эпистемология предстает как обобщение способов познания, открывающихся благодаря использованию разнообразных (порой весьма изощренных) компьютерных технологий. При этом всегда подчеркивается междисциплинарный характер компьютерной эпистемологии: "Проблема компьютерного познания является по существу междисциплинарной и требует хорошего знания одновременно многих областей знания: философии, логики и методологии науки, искусственного интеллекта, анализа данных, когнитивных наук (cognitive science, neuroscience) и др." [5, с. 7]. Из этого следует, что рассуждения о сущности и значимости компьютерной эпистемологии будут не полными без установления взаимосвязей между различными направлениями исследований, сыгравшими ведущую роль в ее формировании.

Известный венгерский ученый Тибор Вамош одним из первых среди представителей Computer Science обратился к обсуждению содержания компьютерной эпистемологии и ее роли в развитии современной науки. В книге "Компьютерная эпистемология: трактат о возможности невозможного или как старые идеи порождают новые" [6], а также в последующих своих работах он (на основании большого

опыта разработки методов искусственного интеллекта и конструирования интеллектуальных систем) определяет компьютерную эпистемологию как концепцию "нового рационализма, новой грамотности" [7, р. 17]. Т. Вамош подчеркивает, что компьютерная эпистемология является специфической областью философии, играющей роль интегратора "компьютерного" и "философского" подходов к пониманию того, что являет собой такой многогранный феномен, как знание. Применение компьютерной эпистемологии, по его мнению, можно сравнить с работой переводчика, который позволяет людям, говорящим на разных языках находить взаимопонимание друг с другом. Разные языки (понимаемые в широком смысле как разные способы мышления или как референциальность различных культур, обуславливающая определенные способы использования метафор, смыслов, значений и даже аффектов) разделяют людей, что, как следствие, приводит к отчуждению (см. [7, р.18]). В нашем компьютеризированном мире непонимание "языка" техники, которую мы используем ежедневно, непонимание "языка" методов и технологий, применяемых современными исследователями для получения научных результатов, могут стать факторами отчуждения в контексте научной и/или исследовательской деятельности.

За всю историю человеческой цивилизации проблема отчуждения впервые приобрела столь всеобъемлющие масштабы. И хотя развитие информационных технологий, появление Интернета, казалось бы, создали предпосылки консолидации, но эти же технологии породили новые способы отчуждения, новое чувство потери прямого контакта с миром и людьми, потери понимания происходящих событий и ответственности за них. Процесс информатизации, с одной стороны, открыл широкий спектр новых возможностей, создав предпосылки свободной творческой самореализации личности, укрепления социальных связей, широкого доступа к любой информации, а с другой, многократно увеличил резервы негативного влияния информационных технологий на человека, усилив потенциал традиционных медиа компьютерными "заморочками", создав новые инструменты формирования стереотипов сознания, ценностных ориентиров, вкусов, стилей жизни человека, а также "промывки мозгов" и манипулирования общественным мнением. В данном контексте актуализируется проблематика когнитивистики, включающая исследования проблем человеческого мышления, в частности исследования механизмов формирования мнений, убеждений, веры и мировоззрения. Знание этих механизмов способно уберечь "человека разумного" от манипулирования его убеждениями, от ложных "знаний" и потоков бессмысленной информации. "Идея *сознательного знания* (выделено нами – О.К.) и рассмотрение знания как сломанного контакта, который можно "починить", пересмотрев наши предыдущие знания и то, как мы их используем при формировании нового знания, – в этом смысл компьютерной эпистемологии" [7, с. 20]. Таким образом, по мнению Т. Вамоша, отчуждение и "разделение представлений" (в частности, методологических) является главным тормозом научного прогресса. "Взаимодействие различных представлений, в первую очередь, методологических, является сущностью трактовки компьютерной эпистемологии в качестве философии нашего информационного века" [7, с. 21].

Компьютерная эпистемология предлагает пути интеграции методологии компьютерных наук с методологией той науки, в которой используются разнообразные компьютеризированные технологии: моделирования, анализа данных, поиска информации. Т. Вамош особо подчеркивает социальные последствия такой интеграции, которые должны проявиться в снятии части негативных последствий отчужденности, в частности, отчужденности исследователя, которую порождает многообразие компьютеризированных технологий современного научного исследования.

Одним из примеров такой методологической интеграции служат работы новосибирского математика Е. Е. Витяева, который цель своих исследований обозначил следующим образом: "Разработать теорию и метод компьютерного познания, позволяющие обнаруживать теории предметных областей и решать задачи полного извлечения знаний" [5, с. 4]. Развивая тезис о необходимости рассмотрения методов интеллектуального анализа данных с точки зрения их связи с процессом познания, он наглядно демонстрирует, что на уровне принципов и наиболее глубоких понятий многие дисциплины, которые, на первый взгляд, лишены общности, на самом деле имеют множество точек соприкосновения и способны взаимно обогатить друг друга. В частности, речь идет о практическом применении методологии и методов интеллектуального анализа, технологии "компьютерного познания" в сферах финансов, биоинформатики и медицины (см. [5]).

Переходя к анализу философских представлений о сущности компьютерной эпистемологии, прежде всего подчеркнем, что сегодня эпистемология демонстрирует прагматические тенденции к взаимодействию с конкретными науками, одним из проявлений которых является ориентация на использование результатов, полученных в области когнитивных наук, искусственного интеллекта и др. Такие трансформации отвечают общей тенденции интенсификации междисциплинарных исследований в научной практике. Например, украинский философ Т. М. Белоус констатирует, что компьютерная наука в конце XX-го столетия является показательным примером того, как абстрактные модели философии, а

также способы формализации, разработанные в логике, становятся востребованными и эффективными в контексте решения конкретных научных и практических проблем. В свою очередь для эпистемологии открывается новая возможность осуществить проверку своих концепций благодаря использованию компьютерных технологий и компьютерного моделирования (см. [8]).

Компьютерная эпистемология в понимании Пола Тагарда, который уже много лет руководит лабораторией с таким же названием, представляет собой часть когнитивной науки и призвана исследовать сущность когнитивных процессов, а также возможность их реализации в компьютерных устройствах. П. Тагард, первоначально фокусировал свое внимание на философском осмыслении вклада Интернет-технологий в научное познание и ограничивался разработкой основ Интернет-эпистемологии [9]¹. Однако технологии, связанные с Интернет, не охватывают всего спектра новых возможностей познания, появляющихся в процессе развития компьютерной техники. Именно поэтому П. Тагард расширил фокус своего внимания и направил свои усилия на исследования эвристического потенциала компьютерной эпистемологии, которая, по его мнению, интегрирует исследования разнообразных познавательных проблем, касающихся когнитивных функций сознания, различных видов мышления, роли эмоций в мыслительных процессах, а также анализ таких вопросов, как основания когнитивной науки, понимание рациональности, когнитивные механизмы научных открытий и инноваций, концептуальных изменений в процессе развития науки, объяснительных рассуждений и т. п.

П. Тагард полагает, что важнейшей задачей компьютерной эпистемологии является исследование мыслительных процессов, ведущих к продуцированию смыслов, что явилось побудительным мотивом для разработки им теории объяснительной согласованности (когерентности) [10], эксплицирующей, каким образом продуцирование смысла становится результатом специфической информационной активности когнитивной системы, сводящейся к подведению некой мысленной репрезентации под соответствующие образцы (паттерны) уже имеющихся ментальных репрезентаций (абстрактных понятий, верований, целей, действий и пр.). Разработанная П. Тагардом компьютерная программа ЕСНО использует в качестве входных сигналов соответствующим образом закодированные утверждения относительно имеющихся данных (гипотезы) и продуцирует результаты (рассуждения) согласно принципу глобальной объяснительной когерентности системы. П. Тагард со своими учениками разработал кодификацию входных данных в соответствии с реальными ситуациями, в которых находились ученые, когда происходили значительные концептуальные изменения в науке и выявил, что понятие согласованности способствует объединению психологии и философии, а также интеграции общей концепции познания с представлениями о когнитивной функции эмоций [11].

Говоря о компьютерной эпистемологии нельзя не вспомнить работы А. И. Ракитова, разработавшего концепцию "информационной эпистемологии", которая по своему содержанию является аналогом компьютерной эпистемологии. "Возникновение "интеллектуальной технологии" и жгучий интерес к природе информации и возможностям машинного мышления, порожденный компьютерной революцией, привели к формированию нового, нетрадиционного раздела эпистемологии – эпистемологии информационной. Она исследует не те или иные виды научного знания, а знания вообще, но под особым углом зрения, с позиции переработки и преобразования информации, анализируя способы и механизмы превращения информации в ее высшую форму – знания" [12, с. 149]. Как видно из приведенной цитаты, информационная эпистемология понимается А. И. Ракитовым как способ философского осмысления процессов, осуществляемых, в частности, при помощи интеллектуального анализа данных. "В рамках информационной эпистемологии интеллектуальная деятельность рассматривается особым образом: существенна не физическая или физиологическая природа осуществляющего ее устройства, а лишь способность реализовать определенные операциональные структуры. Процесс познания и мышления рассматривается под углом зрения "инженерного фундаментализма" как процесс машинной трансформации информации. Поэтому в информационной эпистемологии развиваются новые подходы и концепции, далекие от традиционной гносеологии. ... информационная эпистемология становится самостоятельным разделом философии познания" [12, с. 150].

Информационная эпистемология, как видно из данного А. И. Ракитовым определения, и есть то, что в англоязычной литературе обозначается названием "компьютерная эпистемология". Терминологические различия обусловлены традициями, следуя которым наука "информатика" в западной трактовке представлена терминами "computer science" (компьютерная наука – в США) или "computing science" (вычислительная наука – в Британии).

¹ В этом контексте подчеркнем, что именно П. Тагард ввел в научный обиход термин «Интернет-эпистемология».

Известный испанский исследователь философских проблем компьютерных наук Джорди Валлверду под компьютерной эпистемологией понимает "компьютерные вычисления, производимые для получения знаний" [1, p. 687]. К этой категории он относит искусственный интеллект, суперкомпьютеры, экспертные системы, распределенные вычисления, технологии визуализации и обработки изображений, виртуальные инструменты, Интернет и базы данных. Дж. Валлверду отстаивает тезис, что компьютерная эпистемология – это новый способ научного мышления, подчеркивая при этом, что она уже существует, повсеместно используется и потому нуждается в философском осмыслении.

Дж. Валлверду утверждает, что наука на современном этапе развития превратилась в е-науку (электронную науку), то есть науку, активно использующую так называемые интенсивные компьютерные вычисления (компьютинг), в том числе распределенные вычисления и грид-вычисления (грид-компьютинг). Это новый вид науки, появившийся начале двадцать первого века и осуществляющийся в распределенных сетевых средах с использованием больших массивов данных. Е-науку также называют "автоматизированной наукой" или "виртуальной наукой". Факторами ее возникновения являются: (1) наличие крупномасштабных вычислительных ресурсов, (2) доступ к большим, распределенным и разнородным массивам данных и (3) использование цифровых платформ для сотрудничества и общения.

Е-наука представляет собой новый способ научной деятельности, основанный на концепции более полного использования имеющихся ресурсов (как материальных, так и человеческих), открытости (как полученных результатов, так и методов их получения). Цикл виртуального (электронного) научного исследования включает следующие компоненты: *проведение исследования* (чаще всего коллективного, причем члены исследовательского коллектива могут находиться далеко друг от друга); *открытая публикация* результатов в Интернет с целью *оценки* мировым научным сообществом истинности и научной значимости полученных выводов; *связь* (с помощью Интернет), позволяющая открыто обсуждать как промежуточные, так и конечные результаты исследования; *обучение*, предполагающее предоставление полученных знаний (эмпирических данных, методов и методик их обработки, результатов интерпретации и т. п.) в свободное пользование всем желающим обучиться на примере проведенного исследования.

Таким образом, электронная наука представляет собой не просто классическую науку, использующую Интернет, а новый способ производства, управления и анализа научной информации с помощью новых форм научной деятельности большого масштаба, распределенного глобального сотрудничества, осуществляемого благодаря новым информационным технологиям, что ведет к формированию новой культуры научной деятельности.

Приверженцы формализации теории познания (К. Келли, В. Хендрикс) выделяют компьютерную эпистемологию в качестве отдельного направления философских исследований, полагая, что она призвана разрешить проблему взаимосвязи между успешным познанием² и знанием (successful learning and knowledge) за счет использования алгоритмического подхода и теории вычислимости³. Так, В. Хендрикс утверждает: "Компьютерная эпистемология – это подход, который занимается исследованием процесса получения знания. Он использует логические и вычислительные (компьютерные) техники для исследования, где гарантирована конвергенция к истинному знанию" [13, p. 115]. Конвергенция в этом контексте понимается как принципиальная разрешимость поставленной задачи (в алгоритмическом смысле), а познание – как итеративный процесс получения промежуточных результатов (т. е. "знаний"), приближающий исследователя к истине.

К. Келли приравнивает компьютерную (вычислительную) эпистемологию к формальной теории обучения (Formal Learning Theory), являющейся математическим воплощением нормативной эпистемологии и исследующей вопрос о том, как агент должен использовать имеющиеся знания и приходиться к правильным и одновременно информативным выводам. Основная идея компьютерной эпистемологии (по мнению К. Келли) состоит в том, что для разрешения задачи познания следует выделять множество возможных миров, в каждом из которых существует возможность найти решение и, следовательно, приобрести знания. Такая альтернативность потенциальных решений способствует отходу от жестко детерминированных схем мышления и позволяет оценивать истинность знаний в терминах модальностей, что значительно расширяет границы индуктивного метода. К. Келли утверждает: "Компьютерная эпистемология – интереснейший, радикальный, альтернативный взгляд на проблему

² Термин «успешное познание» К. Келли использует для обозначения результата познания – приобретения новых знаний.

³ Теория вычислимости – это раздел современной теории вычислений. Изначально теория была посвящена вычислимым и невычислимым функциям и сравнению различных моделей вычислений. Сейчас поле исследования теории вычислимости расширилось – появились новые определения понятия «вычислимость» и наметилось слияние с математической логикой, где вместо вычислимости и невычислимости идёт речь о доказуемости и недоказуемости (выводимости и невыводимости) утверждений в рамках каких-либо теорий.

індукції. Попробуйте и посмотрите, куда он ведет. Всякий раз, когда вы склонны объяснять специфику науки в терминах вероятности и подтверждения, найдите время, чтобы посмотреть, как этот вопрос будет выглядеть с точки зрения сложности и успешности (познания)" [14, p. 21].

Подводя итог анализу воззрений на сущность компьютерной эпистемологии, мы выделим ее главные аспекты:

- акцентирование роли информационных технологий в развитии современной науки и рассмотрение компьютинга в качестве основного способа познания в современном компьютеризированном мире;
- использование альтернативных моделей мышления, исследование потенциала различных логик;
- отказ от попыток найти всеобъемлющее определение знания, признание модальности "знаний", концентрация на процессе получения знаний;
- "глобализация познания", использование концепции распределенного познания наряду с концепцией распределенных вычислений.

Становление компьютерной эпистемологии в значительной степени стимулируется все более широким распространением интеллектуального анализа данных, представляющего собой совокупность компьютеризированных методов обнаружения "знаний" в имеющихся данных. Истоки взаимообусловленности развития этих двух недавно возникших научных дисциплин кроются в следующем. Интеллектуальный анализ данных изначально разрабатывался для поиска неочевидных "знаний", скрытых в массивах разнообразной информации. Однако сегодня в науке нет общепринятого определения понятия "знание". Именно поэтому и возникают вопросы, во-первых, о специфике того "знания", которое мы находим, используя интеллектуальный анализ, во-вторых, о возможности использования формальных методов поиска знания, при отсутствии его четкой дефиниции. Разработчики интеллектуальных систем часто уходят от дискуссий, предпочитая использовать ограниченное понимание знания, например, как "интересной закономерности" (Г. Пятецкий-Шапиро), "обобщенного описания основного содержания информации, представленной в данных" (Н. Г. Загоруйко) или "высказываний, имеющих некоторую степень вероятности, нечеткости, достоверности" (Е. Е. Витяев). Отказ от дискуссий, безусловно, правильный подход, позволяющий развивать технологии автоматизации поиска "знаний". Однако ситуация наличия эффективных инструментов обработки все возрастающих объемов оцифрованных данных актуализировала методологическую рефлексию и философского осмысления обозначенных проблем, что явилось причиной появления компьютерной эпистемологии, в круг задач которой входит поиск ответов на поставленные вопросы.

Методологические инновации, связанные с разработкой компьютерных средств и методов исследования, привели к смене стандартов научной деятельности и к появлению новых "вычислительных" ("computational") областей знания. Социология также оказалась вовлеченной в этот процесс, затронувший всю науку. Подобно тому, как появление микроскопа в биологии или оптического телескопа в астрономии изменили стандарты научной деятельности в этих науках, использование новых информационных технологий в социологии расширило методологический арсенал нашей науки и привело к формированию так называемой компьютерной социологии (computational sociology). Сегодня обычным явлением стали онлайн исследования. Усовершенствование программного обеспечения, появление большого количества пакетов статистической обработки данных создали предпосылки использования социологами разнообразных (в том числе и сложных, вычислительно интенсивных) методов анализа результатов количественных исследований. Развитие банков социологической информации актуализировало использование проведение вторичных исследований, где методы интеллектуального анализа данных приобретают особое значение. Развитие компьютерных технологий анализа текстов предоставило новые возможности качественных исследований. Освоение методов компьютерного моделирования позволит социологам тестировать свои теории, а использование виртуальных миров (например, Second Life или WarCraft) в научных целях предоставляет захватывающую возможность изучать потенциальные возможности социального взаимодействия (даже те, которые никогда не будут реализованы). Таким образом, появление новых инструментов (компьютерных и информационных технологий), использование их для социологического анализа обусловило развитие компьютерной социологии, которая пока еще воспринимается как экзотическая ветвь социологии. Тем не менее, можно прогнозировать, что привыкание к новым инструментам и методам со временем приведет к тому, что "компьютерная" составляющая органично впишется в методологический арсенал социологии.

ЛИТЕРАТУРА: 1. Vallverdu J. Computational Epistemology and E-Science: A New Way of Thinking / Jordi Vallverdú I. Segura. – Minds and Machines. – 2009. – № 19 (4). – P. 686-698. 2. Кислова О. Н. Компьютерная социология: генезис и перспективы развития / Кислова Ольга Николаевна // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна "Соціологічні дослідження сучасного суспільства: методологія, теорія, методи". – № 941. – 2011. – С. 20-28. 3. Computational Epistemology Laboratory: Official site [Electronic resource] // The University of Waterloo. – Available at: <http://cogsci.uwaterloo.ca/> 4. Меркулов И. П. Компьютерная эпистемология [Электронный ресурс] / И. П. Меркулов // Энциклопедия эпистемологии и философии науки. – М.: "Канон+", РООИ "Реабилитация", 2009. – Режим доступа: http://epistemology_of_science.academic.ru/322 5. Витяев Е. Е. Извлечение знаний из данных. Компьютерное познание. Модели когнитивных процессов / Витяев Евгений Евгеньевич. – Новосибирск: Новосиб. гос. ун-т., 2006 – 293 с. 6. Vámos T. Computer epistemology: a treatise on the feasibility of the unfeasible or old ideas brewed new [Electronic resource] / Tibor Vámos. – Singapore; New Jersey : World Scientific, 1991. – 231 p. – Available at: <http://catalogue.nla.gov.au/Record/1503111> 7. Vámos T. Knowledge and computing: A course on Computer Epistemology / Tibor Vámos. – Budapest ; New York : Central European University Press, 2010. – 226 p. 8. Білоус Т. М. Роль ідеалізації в сучасній формальній епістемології. Автореф. дис... канд. філос. наук: 09.00.01 / Т. М. Білоус. – К.: Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка, 2005. – 18 с. 9. Thagard P. Internet Epistemology: Contributions of New Information Technologies to Scientific Research [Electronic resource] / Paul Thagard // Philosophy Department University of Waterloo. Computational Epistemology Laboratory. – Available at: <http://cogsci.uwaterloo.ca/Articles/Pages/Epistemology.html> 10. Thagard P. Coherence in Thought and Action / Paul Thagard. – Cambridge (MA): MIT Press, 2000. – 328 p. 11. Thagard P. Hot Thought: Mechanisms and Applications of Emotional Cognition / Paul Thagard. (2 ed.). – Cambridge (MA): MIT Press, 2008. – 320 p. 12. Ракитов А. И. Философия компьютерной революции / А. И. Ракитов. – М.: Политиздат, 1991. – 287 с. 13. Hendricks V. F. Computational Epistemology / Vincent F. Hendricks // Mainstream and Formal Epistemology. – New York: Cambridge University Press, 2006. – P. 115-129. 14. Kelly K. The Logic of Success [Electronic resource] / Kevin T. Kelly // British Journal for the Philosophy of Science. – № 51 (4). – 2000. – Available at: www.hss.cmu.edu/philosophy/kelly/papers/success.doc 15. Kelly K. Iterated Belief Revision, Reliability and Inductive Amnesia [Electronic resource] / Kevin T. Kelly // Erkenntnis. – № 50. – 1998. – P. 11–58. – Available at: <http://www.hss.cmu.edu/philosophy/kelly/papers/amnesia.pdf>.