

УДК 316.2: [004.358+004.8]

КОМПЬЮТЕРНАЯ СОЦИОЛОГИЯ: ГЕНЕЗИС И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

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

В статье исследуется сущность компьютерной социологии, возникшей в последнее десятилетие прошлого века: выявляются истоки, прослеживается история становления, прогнозируются тенденции дальнейшего развития. Особое внимание уделяется расширению предметного поля компьютерной социологии, в котором наиболее значимыми и востребованными являются две основные подобласти – имитационное моделирование социальных процессов и интеллектуальный анализ социологических данных.

Ключевые слова: компьютерная социология, компьютеринг, имитационное моделирование, интеллектуальный анализ данных.

У статті досліджується сутність комп'ютерної соціології, що виникла в останнє десятиліття минулого століття: виявляються джерела, простежується історія становлення, прогнозуються тенденції подальшого розвитку. Особлива увага приділяється розширенню предметного поля комп'ютерної соціології, в якому найбільш значущими й затребуваними є дві основні підобласті – імітаційне моделювання соціальних процесів та інтелектуальний аналіз соціологічних даних.

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

The article deals with the nature of computational sociology emerged during the last decade of the past century: the sources are identified, the history of formation is traced, and the trends of further development are predicted. A great attention is paid to the expansion of subject field of computational sociology, where two main subfields, namely social simulation and intelligent analysis of sociological data, are the most significant and demanded.

Keywords: computational sociology, computing, social simulation, intelligent data analysis.

В последние 20 лет активно формируется новая область научных исследований, называемая computational sociology – компьютерная социология (см. [1; 2]). Издаются монографии (например, [3; 4]), специализированные журналы¹, активно действуют международные ассоциации в Европе, Северной Америке и Азиатско-тихоокеанском регионе², проводятся конференции, симпозиумы и семинары, посвященные компьютерной социологии³. Во многих университетах мира читаются соответствующие спецкурсы, вводятся специализации. Российские социологи отмечают актуальность применения компьютерной социологии для решения теоретических, эмпирических и практических задач социологии [2]. В Украине проблематика компьютерной социологии пока остается не востребованной. Это актуализирует исследование сущности и анализ возможностей компьютерной социологии, а главное – ее популяризацию.

Поскольку далее пойдет речь о новых компьютерных технологиях, изменяющих способы научного познания, мы считаем уместным воспользоваться одной из них для проведения анализа публикаций, касающихся компьютерной социологии. Используя возможности картографирования Google, приспособленные

© Кислова О.Н., 2011

¹ Journal of Artificial Societies and Social Simulation; Social Science Computer Review; Journal of Social Complexity; Journal of Mathematical Sociology.

² ESSA – European Social Simulation Association, <http://www.essa.eu.org/>; NAACSOS – North American Association for Computational Social and Organization Sciences, <http://www.casos.cs.cmu.edu/naacsos/>; PAAA – Pacific Asian Association for Agent-based Approach in Social Systems Sciences, <http://www.paaa-web.org>.

³ Workshop on computational sociology; International conference on computational sociology and psychology; European conference on artificial intelligence; World Congress in Social Simulation; Workshop modeling artificial societies and hybrid organization; International Seminar on Emergence in Sociology; Conference on Analytical Sociology and Social Mechanisms; International Workshop on Quality in Techno-Social Systems.

для создания интерактивных картограмм⁴, представим, как "видит" Google все страны мира сквозь призму научных публикаций по компьютерной социологии. К сожалению, наша страна на картограмме – белое пятно (см. рис. 1), что подтверждает актуальность нашего обращения к проблематике компьютерной социологии.



Рисунок 1. Картограмма публикаций по компьютерной социологии [4]

Цель данной статьи мы видим прежде всего в популяризации компьютерной социологии и анализе тех возможностей, которые упускают отечественные социологи, игнорируя эвристический потенциал этой инновационной отрасли социологической науки. Для достижения поставленной цели мы предполагаем исследовать сущность и генезис компьютерной социологии, спрогнозировать тенденции ее дальнейшего развития, а также определить место и роль интеллектуального анализа данных в ее становлении.

Компьютерная социология (computational sociology) – отрасль социологии, использующая вычислительно-интенсивные методы для анализа и моделирования социальных явлений и процессов. Используя компьютерное моделирование, искусственный интеллект, сложные статистические методы и новые аналитические подходы (например, анализ социальных сетей), компьютерная социология разрабатывает и тестирует теории сложных социальных процессов, а также предоставляет инструменты для экстрагирования знаний из больших объемов эмпирических данных [1-4].

Компьютерная социология возникла в последнее десятилетие XX века, в первую очередь, как средство разработки и проверки социологических теорий методом имитационного моделирования. Компьютер в этом контексте рассматривается прежде всего как лаборатория для проведения экспериментов, включающих в себя такие этапы: 1) построение компьютерной модели, представляющей некоторую теорию (другими словами – представление теории в виде компьютерной программы); 2) наблюдение за работой программы, которое позволяет увидеть, "работает" теория или нет; 3) прогнозирование развития исследуемых социальных феноменов, позволяющее, в том числе, изучить последствия потенциальных реформ в социальной сфере (см., например, [4]).

Появление компьютерной социологии было спровоцировано изменениями в представлениях о способах научного познания, связанными с бурным развитием информационных и компьютерных

⁴ Известно, что картограмма представляет собой карту, визуализирующую интенсивность какого-либо показателя в пределах каждой единицы нанесенного на карту территориального деления. Картограмма научных публикаций, соответственно, представляет географическое расположение и интенсивность публикаций по исследуемой тематике. Мы выражаем признательность авторам сайта "Наука сложности и компьютерное моделирование" ("Ciencia de la Complejidad y Modelado Computacional"), любезно предоставившим всем пользователям сети Интернет инструмент для построения интерактивных картограмм, позволяющих не только визуализировать географическое расположение публикаций, но и получить доступ к их текстам, работая с картой в интерактивном режиме [5].

технологий, позволивших к этому времени по-новому взглянуть на роль компьютера и компьютеринга⁵ как в обыденной жизни современного человека, так и в деятельности ученого. Компьютер перестал быть просто вычислительным устройством, он превратился в универсальный инструмент для работы с информацией. Этот технологический прорыв явился предпосылкой того, что привычное деление научного знания на теоретическое и эмпирическое было дополнено третьей компонентой – технологической. Нравится нам это или нет, но технологии, в частности компьютерные, сегодня являются наиболее прогрессивными инструментами научного познания, а компьютерные вычисления и компьютерные модели, по мнению многих известных ученых, являются связующим звеном между теорией и эмпирией.

Р. Аксельрод, оценивая значение компьютерного имитационного моделирования, утверждает, что эта технология является новым способом научного познания. Он пишет: "Чтобы понять значение имитационного моделирования как исследовательской методологии, следует рассматривать его как новый метод проведения научных исследований. Имитационное моделирование как способ творить науку можно противопоставить двум стандартным методам – индукции и дедукции. Индукция – это разработка моделей на основе эмпирических данных. Например, в социальных науках индукция широко применяется при анализе опросов общественного мнения и макроэкономических данных. Дедукция, наоборот, включает уточнение набора аксиом (доказанных гипотез) и доказательство следствий, которые могут быть получены из этих допущений. ... Моделирование генерирует данные, которые можно анализировать индуктивно. Однако, в отличие от типичной индукции, имитационные данные исходят скорее из строго определенного набора правил, нежели из непосредственного измерения реального мира. В то время как индукция может использоваться для обнаружения образцов (структур, паттернов) в данных, а дедукция – чтобы обнаружить выводы из предположений, имитационное моделирование может быть использовано как помощник интуиции" [6, р. 25-26].

Исследуя становление компьютерной социологии Н. Хаммон и Т. Фараро, отмечают, что этот процесс является прекрасной демонстрацией трансформации способов научного познания под влиянием технологических инноваций, что образ современной науки будет неполным без "вычислительной" (computational) составляющей. Они утверждают, что компьютерная социология располагает "между" теоретической и эмпирической социологией, имеет гибридный характер, поскольку интегрирует в себе социологию и информатику (computer science) [7, р. 79]. Таким образом, возникновение компьютерной социологии демонстрирует главную тенденцию информационной эпохи – проникновение компьютерных технологий во все сферы жизнедеятельности человека и прежде всего в науку.

У. Бэйнбридж называет компьютерную социологию "новым социологическим подходом, использующим компьютерное моделирование и искусственный интеллект для развития теории и эмпирических исследований" [1], и активно применяет ее в своей научной деятельности: в исследованиях процессов формирования религиозной веры; в анализе эвристического потенциала виртуальных миров как моделей общества будущего.

Еще в 1993 году Э. Брент постулировал, что компьютерная социология "предоставляет возможность интегрировать разнородные подходы в социологии и обеспечивает основу для преобразования социологии в XXI веке" [8, р. 487]. Как осуществить такую интеграцию? Брент предложил для этого объединить многочисленные частные социологические теории в единой цифровой базе социологических знаний.⁶ При этом он не остановился на голословных рассуждениях о такой возможности, а продолжил работу в данном направлении и создал несколько компьютерных программ, использующих искусственный интеллект для автоматизации социологических рассуждений: AutoSoc, предназначенную для совершенствования и оценки социологических теорий; HyperSoc, являющуюся

⁵ Компьютерингом (computing) называют разнообразные операции, выполняемые при помощи компьютера. Когда-то слово "computing" было синонимом "counting" и "calculating", слов, обозначающих вычисления, действия с числами. Сегодня оно приобрело иной смысл: система различных правил переработки информации, в частности, digital computing (численные вычисления), symbolic computing (символьные вычисления), cognitive computing (когнитивные вычисления), neuro computing (нейровычисления), soft computing ("мягкие" вычисления), affective computing (эмоциональные вычисления), context computing (контекстуальные вычисления), quantum computing (квантовые вычисления), deep computing ("глубокие" вычисления), parallel computing (параллельные вычисления) и иные "вычисления", которые осуществляют современные компьютеры.

⁶ База знаний – понятие из области информатики, обозначающее особого рода базу данных, предназначенную для оперирования "знаниями" (т. е. метаданными). Полноценные базы знаний содержат в себе не только фактическую информацию, но и правила вывода, допускающие автоматические умозаключения и, как следствие, осмысленную обработку информации. Разработку базы знаний и методов работы со знаниями принято относить к сфере искусственного интеллекта и называть инженерией знаний.

компьютеризированной базой социологических знаний; SocActor, представляющую собой виртуальный мир, моделирующий потенциальное поведение подростков [9]. Проект Э. Брента еще не завершен, хотя уже есть интересные результаты, работа продолжается и обещает быть плодотворной.

В контексте нашего исследования нельзя не отметить, что компьютерная социология часто связывается с изучением социальной сложности, для исследования которой применяются методы, разработанные наукой о сложности (science of complexity), которая интегрирует достижения постнеклассических наук (прежде всего синергетики и теории хаоса) и является современной версией теории систем. Наука о сложности изучает сложные системы, состоящие из множества взаимодействующих составляющих (подсистем). Эти системы нелинейны, непредсказуемы, управляемы случаем и обладают эмерджентными свойствами. Ключевые понятия этой науки – возникновение и эмерджентность – являются важными и в контексте исследования социальных систем, к ним неоднократно обращались Н. Луман, Э. Гидденс и др..

Для сложных систем характерно множество удивительных свойств, например, кажущиеся внезапными фундаментальные изменения, происходящие стихийно, без вмешательства извне. С помощью обычных редукционистских методов поведение таких систем невозможно объяснить, что явилось весомой мотивацией использования методов, разработанных наукой о сложности, в контексте познания процессов социальной самоорганизации.

Под самоорганизацией понимаются процессы появления порядка в системе (на макроуровне) за счет согласованного взаимодействия множества составляющих её элементов. Для моделирования макроуровневых эффектов взаимодействия на микроуровне (в системах произвольной природы) был разработан агентно-ориентированный подход (или моделирование "bottom-up"), в котором концепция эмерджентности играет первостепенную роль. Сегодня агентно-ориентированное моделирование, дающее возможность экспериментировать с моделями, состоящими из автономных и гетерогенных агентов, взаимодействия которых приводят к появлению неких феноменов на макроуровне изучаемой системы, считается наиболее прогрессивным методом компьютерной социологии⁷.

Х. Ситунгкир в своих работах демонстрирует, что развитие компьютерных технологий способствует их применению для моделирования, уточнения и конструирования социологических теорий. Он утверждает: "Необходимо создание новой социологии, чтобы охватить феномен эмерджентности, увидеть социальную систему как целостное объединение и отточить научное объяснение общества" [12, р. 4]. В качестве примера возможностей такой "новой социологии" Ситунгкир моделирует (используя искусственные нейронные сети и теорию Э. Гидденса) человеческое поведение, производящее и воспроизводящее социальную структуру, имея ввиду, что социальная структура, в свою очередь, не только создаёт возможности, но и задает ограничения. Построенная модель позволяет увидеть, как нюансы микроуровневых взаимодействий агентов влияют на конструирование ими социальной системы на макроуровне, формируют ее эмерджентные свойства.

Дж. Урри исследует эпистемологический потенциал идей хаоса и сложности в контексте построения теории глобализации. Тщательное использование метафор, концепций и моделей теории сложности позволило ему избежать ловушек упрощения и показать перспективы будущих исследований в этой мало изученной области [13].

Рассматривая возможности интеграции социологии и науки о сложности (Sociology And Complexity Science или сокращенно SACS), Б. Кастеллани и Ф. Хефферти выделяют пять передовых областей научных исследований в этой сфере: 1) компьютерная социология (Computational Sociology); 2) анализ сложных социальных сетей (Complex Social Network Analysis, CSNA); 3) Лумановская школа сложности (Luhmann School of Complexity, LSC). 4) социокибнетика (sociocybernetics) и 5) британская школа сложности (the British-based School of Complexity, BBC). По их мнению, эти пять областей в полной мере представляют последние разработки в сфере применения науки о сложности в социологии, предлагая исследователям новый мощный набор инструментов для решения задач социологического исследования (см. [14; 15]).

Место компьютерной социологии в системе научного знания можно представить следующим образом (см. рисунок 2).

⁷ В качестве основополагающих публикаций по данной проблематике мы бы выделили работу М. Мэйси и Р. Уиллера "От факторов к акторам: компьютерная социология и агентно-ориентированное программирование" [10], а также статью Н. Гилберта и М. Сальгадо "Эмерджентность и коммуникации: преодоление некоторых эпистемологических препятствий компьютерной социологии" [11].

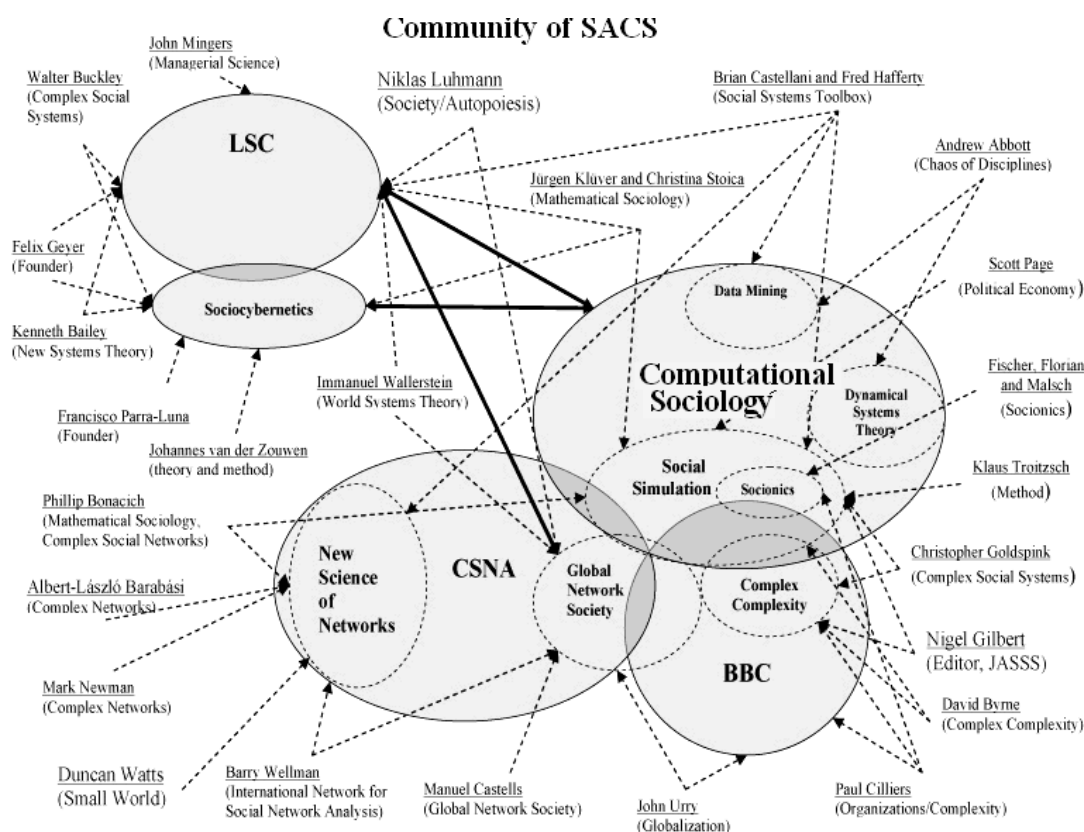


Рисунок 2. Место компьютерной социологии в системе современного научного знания [15]

Ітак, комп'ютерна соціологія зародилась в недрах соціального моделювання (social simulation), представленого на рисунку 1 в формі окремої подобласті. Однак дуже швидко стало очевидним, що предметна область комп'ютерної соціології значно ширше. З цієї області отпочковувалась синергетика (наука про самоорганізацію, про виникненні порядку з хаосу в складних нелінійних системах). Чому це сталося? По-перше, для моделювання нелінійних ефектів самоорганізації застосовується особливий математичний апарат – теорія динамічних систем (dynamical systems theory), що об'єднує теорії хаосу, катастроф, складності. По-друге, наметилась тенденція становлення цілого наукового напрямку – соціальної синергетики. На рисунку дана гілка комп'ютерної соціології зображена в формі подобласті, названої "dynamical systems theory".

В наші часи імітаційні та синергетичні моделі практично завжди реалізуються в формі комп'ютерних програм. При цьому ми хотіли підкреслити, що, якщо процеси соціальної лінійної динаміки в принципі можуть досліджуватися "по старинці", без комп'ютерного моделювання (хоча це і не занадто ефективно), то соціальна самоорганізація частіше за все досліджується за допомогою побудови штучних світів, населених аватарами, тобто методом вивчення штучної життя. Метою є вивчення еволюції в реальному світі та можливості впливу на її перебіг. Моделі штучної життя (віртуальні соціальні реальності) дозволяють досліднику експериментувати, задаючи різні початкові умови, змінюючи параметри штучного світу. При цьому результати комп'ютерних експериментів (які в наше час розглядаються як аналог думаних експериментів) можуть допомогти в пошуку прийнятних аналітичних моделей. Крім того, комп'ютерні експерименти незамінні в тих випадках, коли проведення реальних соціальних експериментів пов'язано з проблемами морального характеру. В цих випадках штучне життя перетворюється в головний інструмент дослідника. Деякі результати дослідження штучних світів представлені в [16-18]. Можливо прогнозувати, що в найближчому майбутньому соціологічні дослідження віртуальних соціальних реальностей займуть гідне місце в комп'ютерній соціології, виділившись в окреме напрями застосування комп'ютерів для аналізу соціальних систем.

Сьогодні предметна область комп'ютерної соціології вже не можна уявити без такої подобласті, як інтелектуальний аналіз даних (ІАД), який на рисунку 1 позначено "data mining". Тут ми вважаємо

необходимым отметить, что интеллектуальный анализ данных на рисунке занимает незаслуженно мало места. Видимо, это связано с процессом становления компьютерной социологии, ведь сначала она мыслилась как новый способ верификации социологических теорий, основанный на проверке их логической согласованности математическими и компьютерными средствами, как способ автоматизации социологических рассуждений. В этом первоначальном понимании компьютерной социологии не было места анализу эмпирической информации, следовательно, роль интеллектуального анализа данных была сильно занижена. Мы предполагаем, что именно интеллектуальный анализ данных в ближайшем будущем превратится в наиболее объемную подобласть компьютерной социологии, поскольку методы ИАД предоставляют возможность эффективно извлекать знания из больших массивов информации, в том числе, обрабатывать результаты социологических исследований, анализировать контент Интернета и многое другое.

Кроме того, нельзя не отметить наличие таких "точек роста" компьютерной социологии, как анализ социальных сетей (Social Network Analysis – SNA), проводимый с использованием методов интеллектуального анализа данных, а также так называемая "социология Интернета", исследующая информационную среду современного общества, контент Интернета, аудиторию Интернета, Интернет-сообщества, формы социокультурного взаимодействия в Интернет-пространстве.

Таким образом, рассмотренная нами история развития компьютерной социологии, демонстрирует расширение ее предметного поля за счет включения областей, напрямую не связанных с имитационным моделированием, но использующих вычислительно-интенсивные методы для изучения социальных феноменов. Наиболее интенсивно развиваются две подобласти – social simulation и data mining. В то время как имитационное моделирование предполагает получение нового знания, используя теорию в качестве исходного материала⁸, интеллектуальный анализ данных основывается на исследовании эмпирических данных⁹ (на входе – эмпирическая информация, на выходе – описание результатов и, возможно, теоретические выводы).

Наш анализ сущности компьютерной социологии дает основания назвать эту междисциплинарную область научного знания *социологией, использующей компьютеринг*, т. е. все виды "вычислений", которые разработаны к настоящему времени – от имитационных компьютерных моделей и виртуальных миров до методов статистического и интеллектуального анализа данных.

Резюмируя наш экскурс в компьютерную социологию, невозможно не обратить внимание на то, что в данной отрасли социологии большое значение имеет формализация, в том числе построение формальных моделей, и, естественно, навыки использования многочисленных функций компьютера. Это делает компьютерную социологию трудно воспринимаемой теми социологами, которые ориентированы на описательную интерпретацию исследуемых феноменов и/или в недостаточной мере овладели современными компьютерными технологиями. Тем не менее, XXI век актуализирует использование новых подходов и нетривиальных инструментов научного познания. Становление так называемой науки нового типа (см. [19]), основанной на теории компьютерных вычислений, нашло свое отражение и в социологии. Безусловно, компьютерная социология находится в самом начале своего пути. Сейчас ее предметная область только формируется. Еще предстоит длительные дискуссии относительно ее места в системе социологического знания. Однако игнорировать компьютерную социологию – значит остаться в прошлом веке. Именно поэтому мы хотим обратить внимание отечественных социологов на эвристический потенциал этой молодой ветви науки и призвать всех заинтересовавшихся принять участие в ее развитии.

Литература:

1. Bainbridge W.S. Computational Sociology [Electronic resource] / William Sims Bainbridge // Blackwell Encyclopedia of Sociology Online. Edited by Ritzer, George. – Available at: doi : 10.1111/b.9781405124331.2007.x.
2. Давыдов А.А. Компьютерная социология: обзор зарубежного опыта / А. А. Давыдов // Социологические исследования. – 2005. – №1. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.isras.ru/files/File/Socis/2005-1/davydovaa_compulogy1.pdf.
3. Miller F. P., Vandome A. F., McBrewster J. Computational Sociology / Frederic P. Miller, Agnes F. Vandome, John McBrewster. – Alphascript Publishing, 2010. – 268 p.
4. Computational Social Science / Edited by Nigel Gilbert. – University of Surrey, Guildford, UK : SAGE Publications Ltd, 2010. – 1664 p.

⁸ В этом случае схема получения нового знания следующая: 1) теория на входе; 2) построение и анализ модели; 3) теория на выходе.

⁹ Схема получения нового знания с использованием методов ИАД: 1) эмпирические данные на входе; 2) применение вычислительно-интенсивных методов для выявления латентных закономерностей; 3) описание и интерпретация результатов, которые могут завершиться теоретическими выводами, на выходе.

Розділ 1. Теоретико-методологічні проблеми соціології

5. Ciencia de la Complejidad y Modelado Computacional [Recurso electrónico]: De Manuel Castanon-Puga Website // Universidad Autonoma de Baja California. – Acceder al modo: http://fcqi.tij.uabc.mx/docentes/puga/wiki/index.php/%C3%81reas_de_inter%C3%A9s.
6. Axelrod R. Advancing the Art of Simulation in the Social Sciences / Robert Axelrod // *Simulating Social Phenomena*. Edited by Rosario Conte, Rainer Hegselmann and Pietro Terna. –Berlin: Springer-Verlag, 1997. – P. 21-40.
7. Hummon N. P., Fararo T. J. The emergence of computational sociology / Norman P. Hummon; Thomas J. Fararo // *The Journal of Mathematical Sociology*. – Vol. 20. – Issue 2. – 1995. – P. 79 – 87.
8. Brent E. E. Computational Sociology: Reinventing Sociology for the Next Millennium / Edward E. Brent // *Social Science Computer Review*. – 1993. – Vol. 11. – No. 4. – P. 487-499.
9. Edward Brent's home page. – Available at: www.missouri.edu/~socbrent.
10. Macy M. W., Willer R. From factors to actors: computational sociology and agent-based modeling / Michael W. Macy and Robert Willer // *Annual Review of Sociology*. – 2002. – Vol. 28. – P. 143-166.
11. Salgado M., Gilbert N. Emergence and Communication: Overcoming some epistemological drawbacks in computational sociology [Electronic resource] / Mauricio Salgado and Nigel Gilbert // *CRESS: Centre for Research in Social Simulation*, Department of Sociology, University of Surrey, 2008. – Available at: <http://eprints.surrey.ac.uk/1589/1/fulltext.pdf>.
12. Situngkir H. Emerging the emergence sociology: The philosophical framework of agent-based social studies / Hokky Situngkir // *Journal of Social Complexity*. – 2003. – Vol. 1. – № 2. – P. 3-17.
13. Urry J. *Global Complexity* / John Urry. – Cambridge: Polity Press, 2003. – 172p.
14. Castellani B., Hafferty F. *Sociology and Complexity Science: A New Field of Inquiry* / Brian Castellani, Frederic William Hafferty. – Berlin.: Springer, 2009. – 277 p.
15. Sociology and complexity science website. – Available at: <http://www.personal.kent.edu/~bcastel3/>.
16. Давыдов А. А. "Вторая жизнь" как виртуальная лаборатория социолога : (обзор зарубежного опыта) / А. А. Давыдов // *Социологические исследования*. – 2010. – № 5. – С.34-39.
17. Новое в синергетике. Новая реальность, новые проблемы, новое поколение / Под ред. Г.Г. Малинецкого. – М.: Наука, 2007. – 384 с.
18. Bainbridge W.S. *The WarCraft civilization: social science in a virtual world* / William Sims Bainbridge. – London: MIT Press, 2010. – 256 p.
19. Wolfram S. *A New Kind of Science* / Stephen Wolfram. – Wolfram Media, Inc., 2002. – 1197 p.