

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕОРИИ: ЕСТЬ ЛИ ТОЧКИ СОПРИКОСНОВЕНИЯ?

Кислова Ольга Николаевна

Как науки, которые теперь имеются, бесполезны для новых открытий, так и логика, которая теперь имеется, бесполезна для открытия знаний.

Фрэнсис Бекон

Недопустимо, чтобы молодые ученые забывали о том, что новые открытия обнаруживают тенденцию возникать в пограничной зоне между различными науками, где одна дисциплина примыкает к другой. Если бы я понимал это раньше, я был бы гораздо лучшим биологом.

Джеймс Грей

Сегодня словосочетания «имитационное моделирование в социологии», а тем более «имитационное моделирование в социологическом теоретизировании» в отечественном социологическом дискурсе звучат достаточно экзотично, хотя такая ситуация, на наш взгляд, не способствует развитию социологического знания, поскольку перечеркивает опыт многих известных социологов, успешно применявших имитационные модели в своих исследованиях. В гуманитарной среде бытует мнение, что методы моделирования предназначены только для прикладных исследований и вряд ли могут способствовать развитию теории (особенно социологической). Именно поэтому мы и обратились к проблеме применения методов имитационного моделирования в контексте развития социологических теорий, что, возможно, и будет первоначально воспринято с определенным недоверием, которое мы постараемся рассеять.

Целью данной статьи является исследование практического опыта применения имитационного моделирования в социологическом теоретизировании. Для этого мы прежде всего обратимся к краткому изложению сущности имитационного моделирования и главных тенденций его развития в современном компьютеризированном мире, затем проанализируем опыт применения имитационных моделей известными западными социологами в процессе разработки и эмпирического обоснования социологических теорий¹ и, наконец, рассмотрим перспективы Computational Sociology² – компьютерной социологии, являющейся продуктивным симбиозом социологии и информатики (Computer Science).

Понятие социального агента как основа новой парадигмы имитационного моделирования

Имитационное моделирование – это метод исследования, основанный на замене изучаемой системы моделью (математической или компьютерной), с которой проводятся эксперименты с целью получения информации об этой системе. Основным отличием имитационного моделирования от других способов построения моделей является разработка *симулятора* исследуемой предметной области для проведения различных экспериментов. Поскольку в качестве симуляторов в большинстве случаев используются компьютерные программы, то имитационное моделирование часто называют

¹ При этом мы сознательно ограничимся лишь известными именами «живых классиков» (Рэндалла Коллинза, Уильяма Симса Бэйнбриджа и Эдвина Хатчинса), оставив без внимания многие интересные находки тех социологов, которые пока еще не успели завоевать столь широкой известности.

² Несмотря на то, что А. А. Давыдов переводит «computational sociology» как «компьютерная социология» (т.е. «вычислительная социология»), чтобы подчеркнуть использование в этой области научного знания компьютерных вычислений (см. [1]), нам больше импонирует название «компьютерная социология», которое по-нашему мнению в полной мере отражает сущность обозначаемого понятия.

компьютерным моделированием. При этом экспериментирование с имитационной моделью состоит в наблюдении за результатами работы компьютерной программы при различных значениях переменных, заданных исследователем в качестве детерминант изучаемого феномена.

Особым достоинством имитационных моделей является их *динамичность* (в том смысле, что в них присутствует время как один из параметров модели). Это свойство имитационных моделей дает возможность исследовать потенциальные варианты развития анализируемых систем как при различных начальных условиях, так и при их изменениях в процессе временной динамики. Другое достоинство имитационных моделей заключается в их способности отражать феномены *эмерджентности* в сложных социальных системах, что позволяет не разделять макро- и микроуровни социологического анализа, рассматривая динамику целостной социальной системы (макроуровень) как результат самоорганизации взаимодействий отдельных элементов на микроуровне.

Несмотря на высокий эвристический потенциал имитационных моделей, их фактическое распространение в социологических исследованиях пока незначительно. Чтобы понять, почему это так и почему именно в настоящее время наблюдается тенденция изменения сложившейся ситуации, необходимо кратко рассмотреть историю взаимопроникновения и взаимодополнения идей, рожденных социологией и информатикой, а также экспорт социологических концепций в искусственный интеллект, в частности, коэволюцию понятия «социальный агент» и соответствующей парадигмы моделирования, получившей название «агентно-ориентированная».

Мы хотим подчеркнуть, что *впервые социология* (а не математика, физика или иные естественные науки) *явилась инициатором нового витка развития методов моделирования и теории искусственного интеллекта*, выступив альтернативой идеям рационалистского редукционизма.

Известный исследователь искусственного интеллекта Дж. Люгер отмечал: «... биологические и социальные модели интеллекта показали, что человеческий разум во многом является продуктом нашего тела и ощущений. Он связан с культурными и социальными традициями, навеян произведениями искусства, нашим опытом и опытом окружающих людей. Создавая методы и компьютерные модели таких сложных процессов, как эволюция или адаптация нейросетевых структур человеческого мозга, исследователи в области искусственного интеллекта получили множество новых мощных результатов, дополняющих более традиционные методологии» [2, с. 778].

Традиционный подход в искусственном интеллекте основан на внимании к разуму отдельного индивида как источнику интеллекта и предположении, что изучение принципов работы мозга (способов кодирования и манипулирования знаниями) обеспечит полное понимание истоков интеллекта. Но в последние двадцать лет появилась тенденция рассмотрения знания (и способов его формирования) в контексте общества, а не как отдельной структуры. Исследователи искусственного интеллекта заговорили о том, что общество само является носителем важных составляющих интеллекта: «Возможно, понимание социального контекста знания и человеческого поведения не менее важно для теории интеллекта, чем понимание процессов отдельного разума (мозга)» [2, с. 804]. Таким образом, возникла необходимость включения социологических идей и концепций как в теорию искусственного интеллекта, так и в практику создания искусственных систем, способных «мыслить» по-человечески.

В самом широком смысле искусственный интеллект (ИИ) – это абстрактная теория человеческого, животного и машинного познания, конечной целью развития которой является создание единой теории познания (см. [3]). На сегодняшний день нет единого, общепризнанного определения искусственного интеллекта, понимание сущности которого обычно связывают с двумя аспектами: 1) мыслительными процессами и способами «осмысленного», «рационального» рассуждения; 2) «разумным» поведением. Так, В. М. Глушков подчеркивал, что под ИИ правомерно понимать искусственную систему,

имитирующую решение человеком сложных задач в процессе его жизнедеятельности [4]. С. Рассел и П. Норвиг определяют ИИ как науку о проектировании рациональных агентов [5], учитывая при этом, что рациональность может быть разная: идеальная; вычислительная; ограниченная; основанная на поиске оптимального (не обязательно наилучшего) решения [5, с. 1283].

Разработчики систем искусственного интеллекта сегодня вынуждены признать, что социология является одной из научных дисциплин, внесших свой вклад в теорию ИИ в виде идей, концепций и методов. Дальнейшее развитие ИИ представляется только как синтез различных научных дисциплин, среди которых социология занимает достойное место: «Исследования в области ИИ находятся на стыке психологии, лингвистики, философии, социологии, математики и вычислительной техники» [6]. В этом контексте весьма показательными, на наш взгляд, являются размышления Рэндалла Коллинза о будущем искусственного интеллекта: «Я полагаю, что, если настоящий искусственный интеллект будет построен, социологи должны будут играть важную роль в его создании. Ограничения сегодняшних компьютерных моделей объясняется тем, что они представляют интеллект как отдельное индивидуальное сознание. Но человеческое мышление в основе своей социально. И не только это. Успешный искусственный интеллект должен быть эмоциональным! Мы сделали ошибку, пытаясь сделать его слишком рациональным, слишком сверхинтеллектуальным, исключив из него многие существенные человеческие качества» [7, р. 156]. При этом нельзя не вспомнить легендарного «гуру искусственного интеллекта» Марвина Минского, в частности, его книгу «Эмоциональная машина», в которой суммированы многолетние размышления ученого о том, каким именно должен быть «настоящий» искусственный интеллект. Минский приходит к выводу, что ИИ необходимо строить с учетом многообразия способов человеческого мышления, обязательно включив в него эмоции как основу «аффективных вычислений», имеющих собственную логику и обуславливающих действия, которые принято называть иррациональными [8].

Для того, чтобы увидеть вклад социологии в развитие современных методов имитационного моделирования, особенно тех, которые принято относить к сфере ИИ, необходимо совершить маленький экскурс в историю становления концепции агентно-ориентированного моделирования, являющейся сегодня наиболее востребованной в среде программистов, занимающихся моделированием виртуальных миров. При этом необходимо отметить, что программисты не ставят своей целью глубокое изучение специфики отдельных социологических теорий или проблем формирования социологических концепций, их интересует только «выжимка» социологического знания о сущности социального взаимодействия, которая могла бы быть формализована и запрограммирована.

В истории развития концептуальных подходов к моделированию социальной динамики за последние 60 лет сменились три основополагающие парадигмы: *макромоделирование*, *микромоделирование* и *агентно-ориентированное моделирование* [9, р. 145].

Макромоделирование социальных систем основано на парадигме системной динамики, предложенной Джейм Форрестером в 60-х годах XX-го века. Системная динамика, ориентированная на компьютерное моделирование глобальных процессов, показала прекрасные результаты в макроэкономических исследованиях причинных связей и глобальных влияний одних параметров на другие, помогая понять суть и причины крупномасштабных изменений. Однако в контексте социологических исследований модели системной динамики часто оказывались несостоятельными, поскольку в них не была заложена идея интенциональности, все внимание было сосредоточено на исследовании влияния глобальных макрофакторов на поведение элементов анализируемых систем.

Для преодоления ограничений макромоделного подхода к исследованию социальных систем, начиная с 70-х годов, в имитационном моделировании развиваются новые стратегии, часто называемые моделированием «снизу вверх» («bottom-up») или *микромоделированием*. Теоретическая основа этих моделей – теории социального обмена и рационального выбора. В компьютерных программах-симуляторах акцент переносится на исследование взаимодействия отдельных элементов системы (социальных акторов) в рамках более крупных систем. Наиболее известными приложениями этой стратегии построения имитационных моделей является компьютерное моделирование «дилеммы заключенного», которое лидирует по числу приложений в социальных науках. Роберт Аксельрод, в 1984 году обобщивший результаты исследования моделей «дилемма заключенного», пришёл к выводу, удивившему его самого: эгоистичные индивиды во имя их же эгоистического блага будут стремиться к альтруистическому поведению (более подробно см. [10]).

Имитационные модели, показывающие альтернативные динамики разрешения конфликта «дилемма заключенного», служат иллюстрацией расхождения между индивидуальной и коллективной рациональностью. Решения, которые являются рациональными с точки зрения каждого индивида, могут быть ущербными с точки зрения обоих или, в более общем случае, всех индивидов в ситуациях, где решение каждого участника влияет на положение всех. Одновременно эти модели помогают выявить пределы сотрудничества, доказывая, почему «ладить друг с другом» не так просто и даже не так естественно, как хотелось бы многим. Но в то же самое время они демонстрируют, что человечество вовсе не обречено прозябать в гоббсовском мире бесконечного, изнуряющего предательства и болезненной конкуренции [11].

Компьютерные имитации, показывающие возможные пути разрешения конфликта «дилемма заключенного», относятся к сфере моделирования виртуальных миров (правда, сильно упрощенных), в которых заложена возможность осуществления мысленных экспериментов.

Микромоделирование позволило преодолеть главное ограничение макромоделного подхода, включив в себя характеристики отдельных элементов системы вместо глобальных факторов. Тем не менее, в микромоделировании есть свои ограничения: элементы системы рассматриваются как непосредственно не взаимодействующие между собой и не адаптирующиеся к условиям окружающего мира. Именно эти модельные ограничения являются главной причиной того, что микромоделирование в большинстве случаев не может быть использовано для теоретических исследований в социологии (см., например, [9]).

В «дилемме заключенного» использовалась концепция рационального актора, т.е. отдельные элементы системы представлялись как действующие с целью максимизации собственной выгоды, независимые от внешнего окружения, не адаптирующиеся к изменениям внешней среды. Здесь пока еще используется термин «актор», что обусловлено прежде всего тем, что «дилемма заключенного» решалась методами, разработанными в сфере математической теории игр. Кроме того, идеи, рожденные социологией в ходе полемики относительно сущности понятий «субъект», «актор» и «агент», еще не успели выйти за пределы социологического дискурса, следовательно, не были ассимилированы широким научным сообществом. Известно, что математики и программисты без особой нужды не обращаются к философским или социологическим трудам, поэтому концепция «социального агента», уже разработанная к 1984 году, когда была опубликована книга Аксельрода «Эволюция кооперации», пока еще не была взята на вооружение исследователями искусственного интеллекта. Даже сам Р. Аксельрод – прежде всего политолог, а потом уже – математик и программист обратился к концепции социального агента несколько позже (в исследованиях по приложению теории сложности к анализу политических систем [12]). При этом мы хотим подчеркнуть, что его исследования имеют непосредственное отношение к искусственному интеллекту, т. к. они

связаны с моделированием поведения элементов системы (акторов [10] или агентов [12]) в искусственных мирах, являющихся моделями реального мира.

Концепция социального агента легла в основу новой парадигмы имитационного моделирования – *агентно-ориентированной*, в рамках которой разрабатывались методы имитационного моделирования, исследующие поведение децентрализованных агентов и то, как такое поведение определяет поведение всей системы в целом. В отличие от системной динамики аналитик определяет поведение агентов на индивидуальном уровне, а глобальное поведение возникает как результат деятельности множества агентов (т.е. как результат процесса самоорганизации). В. Б. Тарасов, анализируя стратегические направления в информатике и искусственном интеллекте, подчеркивает, что концепция агентов подразумевает обращение к ряду новых для специалистов по информатике и ИИ понятий из психологии, социологии, а также понятий из теории деятельности и теории коммуникации. При этом деятельность и интеллект понимаются как процессы, рекурсивно зависящие друг от друга, что обеспечивает их порождение и реализацию. Интеллект агента выступает как подсистема управления деятельностью, позволяющая ему организовать и регулировать свои действия или действия другого агента. В то же время, интеллект имеет коммуникативную природу и формируется в процессах взаимодействия (коммуникации) агента с другими агентами, а потребность в коммуникации связана с реализацией целенаправленной деятельности [13, с. 6].

В контексте искусственного интеллекта понимание сущности социального агента было расширено и, выйдя за пределы социальной среды, трансформировалась в новое понятие – «искусственный агент», под которым понимают программно или аппаратно реализованную систему, обладающую специфическими свойствами. Рассуждая о сущности понятия «агент», В. Б. Тарасов отмечает, что искусственный агент наделен некоторой долей субъектности, а также имеет развитые средства взаимодействия со средой и себе подобными. Минимальный набор базовых характеристик искусственного агента включает такие свойства, как: а) *активность*, способность к организации и реализации действий; б) *автономность*, относительная независимость от окружающей среды или наличие некоторой «свободы воли», связанное с хорошим ресурсным обеспечением его поведения; в) *общительность*, вытекающая из необходимости решать свои задачи совместно с другими агентами и обеспечиваемая развитыми протоколами коммуникации; г) *целенаправленность*, предполагающая наличие собственных источников *мотивации*, а в более широком плане, специальных интенциональных характеристик [13].

Таким образом, можно утверждать, что в настоящее время назрела необходимость интеграции научного знания, в частности, социологии и искусственного интеллекта. Если социологии нужны инструменты моделирования, разработанные в сфере ИИ, то теория искусственного интеллекта нуждается в социологических теориях, способных показать направления дальнейшего развития современных интеллектуальных систем. При этом мы не можем не отметить, что среди социологических оснований агентно-ориентированных моделей чаще всего отмечают теорию Э. Гидденса [14; 15; 16], реже – П. Бурдьё [17].

Р. Коллинз, У. Бэйнбридж, Э. Хатчинс:

компьютерное моделирование в построении социологических теорий

Рассмотрение возможностей имитационного моделирования в контексте развития социологических теорий мы начнем с публикаций Рэндалла Коллинза, чьи труды завоевали широкую популярность во всем мире, в том числе и в Украине.

Известно, что Коллинз является социологом-теоретиком, поэтому применение методов имитационного моделирования в его научных изысканиях выполняет вспомогательную функцию, теряясь среди множества интересных теоретических открытий ученого. Однако это никак не уменьшает важность тех открытий, которые были

сделаны благодаря «мысленным экспериментам», осуществленным с помощью компьютерных имитаций [18; 19, с. 310-318; 20; 21]. При этом необходимо отметить, что Коллинз не имеет специального математического образования, поэтому построение имитационных моделей он осуществлял совместно с Робертом Ханнеманом, являющимся признанным специалистом в сфере статистики и математической социологии.

Коллинз прославился благодаря своему прогнозу распада «Советской империи» (т. е. Варшавского блока с доминирующим СССР), который был осуществлен на основе дедуктивного вывода из общей геополитической теории, им же разработанной. Результаты были представлены в нескольких докладах, прочитанных в ведущих американских университетах в 1980 году, и в книге «Веберовская социологическая теория» (1986 г.) [22]. Особое значение этого прогноза Коллинза состоит в том, что он продемонстрировал старую истину: нет ничего практичнее хорошей теории. Вопрос только в том, как же создать «хорошую» теорию. В процессе разработки теории геополитической динамики Коллинз использовал все доступные способы ее верификации, в том числе и метод имитационного моделирования [18; 20].

Чтобы проверить свои представления о сущности геополитической динамики, объединившие сравнительную статику Вебера с динамической марксистской моделью капитализма, Коллинз (совместно с Ханнеманом) строит имитационную модель, позволившую выделить три потенциальных сценария развития геополитической системы (т. е. три аттрактора): революция, сопровождающаяся крахом системы (коллапс); революция, сопровождающаяся переходом к жесткому государственному регулированию; государство всеобщего благоденствия (предотвращение революции) (см. [18; 19]). В процессе моделирования использовался специальный язык динамического программирования MicroDYNAMO³, который позволил исследовать чувствительность модели к изменению ее параметров. В качестве переменных Коллинз использовал принципы геополитической динамики. Благодаря этому эксперименты с имитационной моделью позволили Коллинзу не только уточнить детерминанты геополитических изменений, но и показать, при каких значениях параметров наступает момент попадания в определенный аттрактор, что и явилось обоснованием правильности его теоретических предсказаний.

Имитационное моделирование применялось Коллинзом также в контексте разработки теории интерактивных ритуалов, которая ориентирована на утверждение фундаментальной онтологической взаимосвязи микро- и макроуровней, единства феноменов микро- и макропорядка. Коллинз выдвигает тезис о том, что макрофеномены являются совокупностью явлений микроуровня – интерактивных ритуалов, т. е. макрофеномены «возникают» как следствия образования последовательных цепочек интерактивных ритуалов. Последние представляют собой микроуровневые атомы социальной действительности, они же – основные созидательные единицы социальной структуры. Как мы отмечали ранее, для моделирования явлений эмерджентности, «возникновения» структур из множества индивидуальных взаимодействий в сфере искусственного интеллекта разработаны разнообразные методы агентно-ориентированного моделирования, позволяющие с помощью компьютерных имитаций анализировать возможные варианты динамики исследуемых систем. Анализ творчества

³ Язык динамического программирования DYNAMO, разработанный Дж. Форрестером, в тех или иных формах (например, MiniDYNAMO, MicroDYNAMO, SIMULAP и др.) активно используется для построения глобальных системных моделей. Сущность метода состоит в следующем: модель представляет собой систему уравнений, связывающих между собой основные выбранные исследователем переменные, а процесс моделирования состоит в решении этой системы уравнений на компьютере. При использовании метода имитационного динамического моделирования приоритетной задачей является разработка модели, установление связей между переменными и составление уравнений функционирования этой модели. В настоящее время этот метод не устарел, хотя и появилось много других методов и подходов; существует научное общество, которое развивает и совершенствует методы системного анализа и моделирования систем на основе методологии Дж. Форрестера.

Коллинза показывает, что он не только знаком с этими методами, их достоинствами и недостатками, но и применяет их на практике [21]. Более того, идеи Коллинза создают предпосылки для нового витка в развитии агентно-ориентированных моделей, показывая способы включения в них таких чисто человеческих качеств, как эмоции (см. рис. 1.)

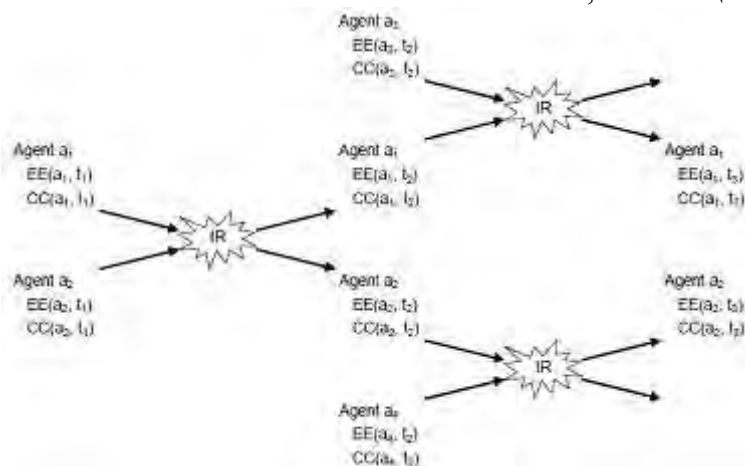


Рис. 1. Модель формирования цепочек ритуального взаимодействия (по Р. Коллинзу [23, p. 152])

Суть модели Коллинза состоит в следующем. Агенты обладают эмоциональной энергией (emotional energy – EE) и культурным капиталом (cultural capital – CC), которые определяют осуществляемые ими ритуалы взаимодействия (interaction rituals – IR). Когда энергия (EE) и культурный капитал (CC) изменяют свои значения, происходит изменение ритуальных взаимодействий (IR) [23, p. 151-167]. Развитие идей Коллинза в контексте усовершенствования методов компьютерного анализа ритуальных взаимодействий привело к разработке целого класса моделей (Interaction Ritual Agents Model – IRAM), показавших свою перспективность в преодолении разрыва между теоретической социологией и теорией самоорганизации, продемонстрировавших, что имитационные модели являются прекрасным инструментом понимания истоков формирования сообществ практики (community of practice), сетевых сообществ и др. (см. [24]).

Таким образом, анализ творчества Р. Коллинза позволяет утверждать, что переход от моделей системной динамики (используемых Коллинзом в контексте верификации геополитической теории) к применению агентно-ориентированных моделей (при построении теории интерактивных ритуалов) является основой интеграции методов искусственного интеллекта и теоретической социологии.

Уильям Бэйнбридж, ставший известным благодаря своим разнообразным исследованиям в сфере социологии религии, относится к немногочисленной группе социологов, которые самостоятельно (без соавторов – специалистов в области моделирования) разрабатывают компьютерные модели различных социальных феноменов. Его книга «Социологическая лаборатория: компьютерная имитация для изучения социологии», вышедшая в 1987 году [25], долгое время считалась наилучшим пособием для обучения социологов методам имитационного моделирования. Она не потеряла своей актуальности и сегодня, поскольку, несмотря на расширение возможностей компьютеров, принципы имитационного моделирования не изменились.

Мы сфокусируем свое внимание на моделировании Бэйнбриджем процессов формирования религиозной веры [26-28], поскольку исследования именно в этой области являются весьма показательными для понимания роли имитационных моделей в контексте становления социологических теорий.

Прежде всего, несколько слов о сути моделируемой теории. Основные положения теории формирования религиозной веры, называемой сегодня теорией Старка-Бэйнбриджа, были впервые сформулированы в 1979 году в статье «Церкви, секты и

культы: предварительная концепция теории религиозных движений» [26]. Эта статья в значительной мере определила развитие западной социологии религии, показав эвристический потенциал академических (не антикультовых) исследований феномена сектанства. Дальнейшие исследования, в том числе и применение методов имитационного моделирования, привели к созданию стройной, логически обоснованной теории религии [27]. Сотрудничество двух известных исследователей феномена религии и религиозных движений (мы имеем в виду Старка и Бэйнбриджа) дало синергетический эффект. В предыдущих работах Родни Старка (как он сам это отмечал) присутствовала определенная эклектичность, устранению которой в значительной степени способствовало исследование компьютерных моделей процесса формирования различного рода убеждений и верований. Применяв теорию рационального выбора к исследованию религии, Старк и Бэйнбридж пришли к выводу, что религия является особой системой компенсаторов недостижимых целей (наград). Именно поэтому культы имеют тенденцию появляться там, где большие группы людей ищут помощи в разрешении тяжелых личных проблем. Компенсация (действие компенсатора) – это замена каких-либо недостижимых (или в принципе недостижимых) целей обещанием их достижения «сверхъестественным» способом. Существует много примеров того, как различные социальные и политические движения, не достигшие своих целей, превращались в религиозные. В том случае, если становится очевидным, что достижение поставленных целей невозможно с помощью естественных средств, члены движения обращаются к «сверхъестественному» в качестве «компенсации» того, что не было реализовано.

Используя серию имитационных нейросетевых моделей, Бэйнбридж показал процесс построения людьми предположений о том, как недостижимые награды могут быть достигнуты [25; 28; 29]. Компьютерные программы, реализующие нейросетевое агентно-ориентированное моделирование, применялись им для имитации человеческого мышления, чтобы эксплицировать неосознаваемые людьми процессы появления всевозможных убеждений, в частности религиозной веры. Почему Бэйнбридж обратился к имитационному моделированию? Отвечая на данный вопрос, он говорит о том, что мы не можем «заглянуть в головы» людей, чтобы понять, откуда берутся разнообразные верования и как формируются мотивации поступков, но мы можем полностью проследить работу компьютерной программы, имитирующей человеческое мышление. Поэтому имитационные модели мышления становятся единственным инструментом, позволяющим социологу понять сущность ментальных процессов, определяющих человеческое поведение. При этом Бэйнбридж отмечает, что должным образом разработанная компьютерная программа является эффективным способом динамического представления теоретической аргументации, способствующим проверке логической согласованности теории и повышению ее точности (см. [28; 29]).

Свои размышления о роли моделирования в познании механизмов формирования религиозной веры Бэйнбридж суммировал в книге «Бог из машины: модели искусственного интеллекта религиозного познания» [29] и направил свои усилия на развитие методов компьютерной социологии, обоснованию необходимости изучения виртуальных миров как моделей общества будущего [30].

Эдвин Хатчинс, считающийся основоположником современной когнитивной этнографии [31], показал возможности и перспективы моделирования культурно опосредованного когнитивного развития. Применяя коннекционистский подход, в частности нейросетевые модели в исследовании человеко-машинных систем, он пришел к осознанию необходимости развития идеи распределенного мышления (distributed cognition), что со временем привело к созданию целой теории с таким же названием [32].

Теория распределенного познания, как и любая когнитивная теория, призвана объяснить организацию когнитивных систем. Но, в отличие от традиционных теорий, она расширяет пределы познания за границы индивида, включая в себя как взаимодействия между людьми, так и с предметами и ресурсами в окружающем мире. В этом контексте

нам представляется целесообразным вспомнить, что коннекционистский подход предусматривает создание моделей искусственного разума на основе сетей взаимодействующих узлов, например, нейронных сетей, где интеллектуальная функция является следствием действия *всей* сети. Мышление (как и познание) понимается распределенным, в том смысле, что индивидуальное мышление так или иначе происходит через коллективное, т.е. через социум, а также через материальное окружение.

В качестве метафоры распределенного познания Хатчинс использует самолет и его экипаж. Для благополучия людей (как пассажиров, так и экипажа) имеют значение не когнитивные способности и опыт какого-либо одного пилота или исправность самолета, а вся система в целом: знания и навыки членов экипажа, датчики и оборудование, обеспечивающие навигацию и т.п. В этом примере распределенное познание – это мыслительная деятельность, необходимая для навигации и безопасности корабля, которая не может быть осуществлена каким-либо одним человеком, а является продуктом взаимодействия элементов системы из нескольких человек и комплекта соответствующих приспособлений (см. [33; 34]).

Теория распределенного познания явилась основой и для развития представлений о сущности культуры. Хатчинс предлагает интеграцию концепций внутренней и внешней культуры и разрабатывает способ осмысления тесной трехсторонней связи между культурой, познанием и миром: «Культура – это адаптивный процесс, аккумулирующий частичные решения часто встречающихся проблем. Культура – это также процесс человеческого познания, протекающий внутри человеческой психики, но опирающийся на материальные и идеальные артефакты, которые лежат вне ее пределов» [33, с.356]. Возникает вопрос: «Зачем здесь нужны имитационные модели и нейронные сети?» Нейросетевая имитационная модель, построенная Эдвином Хатчинсоном и Брайаном Хазлхерстом, продемонстрировала, как общие символы («лексика») могут возникнуть при взаимодействии простых когнитивных агентов в искусственном мире. Особое внимание уделяется исследованию механизмов формирования «языка» взаимодействия, который, как считают авторы, и является основой специфики культур отдельных сообществ (см. [35, 36]).

Этнографические исследования, проводимые в рамках методологии, предлагаемой теорией распределенного познания, обладают значительными преимуществами, обусловленными уникальным сочетанием качественных и количественных подходов, детального изучения видео- или аудиозаписей и компьютерного (нейросетевого) моделирования. Причем нейросетевая модель помогает среди обширных массивов качественных данных выбрать документы, наиболее значимые для целей конкретного исследования.

Компьютерная социология как симбиоз социологических теорий и современных методов имитационного моделирования

Подводя итог нашим поискам точек соприкосновения социологии с имитационным моделированием и методами искусственного интеллекта, подчеркнем, что становление компьютерной социологии (computational sociology) и ее успехи показали эффективность интеграции названных областей научного знания. Более того, такая интеграция является проявлением основных тенденций развития способов научного познания в современном компьютеризированном мире. Так, Р. Аксельрод назвал компьютерные имитации третьим способом научного познания («the third way of doing science»), коренным образом отличающимся от дедукции и индукции.

Использование компьютерного моделирования для понимания реального социального мира привело к появлению нового способа теоретического вывода, основанного на использовании компьютерной модели как: 1) теории; 2) виртуального мира; 3) эмпирического обоснования теории; 4) способа генерирования гипотез (см. [37]).

Мы считаем, что имеет смысл говорить о симбиозе социологии и искусственного интеллекта, поскольку эти науки в настоящее время способны стимулировать развитие друг друга. С одной стороны, методы, модели и компьютерные системы, разработанные в ИИ, могут значительно расширить методный инструментарий социологов. Причем эти инструменты могут использоваться для нужд как эмпирической, так и теоретической социологии. С другой стороны, социология сегодня становится источником идей, способствующих развитию ИИ.

И, наконец, мы сознательно приводим достаточно обширную (но далеко не полную) библиографию, чтобы продемонстрировать интерес западных коллег к проблеме применения имитационного моделирования и элементов искусственного интеллекта в контексте построения социологических теорий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Давыдов А. А. Компьютационная теория социальных систем // Социологические исследования. – М. : Наука, 2005. – № 6. – С. 14-24; Давыдов А. А. О компьютерной теории социальных агентов / А. А. Давыдов // Социологические исследования. – М. : Наука, 2006. – № 2. – С. 19-28. Давыдов А.А. Компьютерные технологии – для социологии: обзор зарубежного опыта / А. А. Давыдов // Социологические исследования. – М. : Наука, 2005. – № 1. – С. 131-138.
2. Люгер Дж. Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем / Джордж Ф. Люгер. – 4-е издание : Пер. с англ. Н. И. Галагана, К. Д. Протасовой / Под ред. Н. Н. Куссуль. – М.: Вильямс, 2003. – 864 с.
3. Искусственный интеллект [Электронный ресурс] : Психологическая энциклопедия. – Режим доступа: http://dic.academic.ru/contents.nsf/enc_psychology – Название с экрана.
4. Словарь по кибернетике / Под ред. В. М. Глушкова – Киев: Украинская Советская Энциклопедия, 1979. – 624 с.
5. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект. Современный подход / Стюарт Рассел, Питер Норвиг. – 2-е издание : Пер. с англ. и ред. К. А. Птицына. – М.: Вильямс, 2006. – 1408 с.
6. Искусственный интеллект [Электронный ресурс] : Глоссарий по предметной области «CALS - ,CAD - ,CAM - ,CAE - технологии». – Режим доступа: http://cad.tu-bryansk.ru/_c_glas/index.php?litera=E – Название с экрана.
7. Collins R. Can sociology create an artificial intelligence? / Randall Collins // Sociological Insight: An Introduction to Non-Obvious Sociology / Randall Collins. – 2-nd edition. – New York: Oxford University Press, 1992. – Chapter 6. – P. 155-184.
8. Minsky M. The emotion machine: commonsense thinking, artificial intelligence, and the future of the human mind / Marvin Minsky. – Simon & Schuster, 2006. – 400 p.
9. 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.
10. Axelrod R. The evolution of cooperation / Robert Axelrod. – New York: Basic Books, 1984. – 256 p.
11. Рапопорт А. Дилемма заключенного [Электронный ресурс]: Экономическая теория / Анатолий Рапопорт. – Режим доступа: <http://decifrare.org/dilemma-zaklyuchennogo.html>. – Название с экрана.
12. Axelrod R. The complexity of cooperation: agent-based models of competition and collaboration / Robert Axelrod. – Princeton, NJ: Princeton Univ. Press, 1997. – 284 p.
13. Тарасов В. Б. Агенты, многоагентные системы, виртуальные сообщества: стратегическое направление в информатике и искусственном интеллекте / Тарасов В. Б. // Новости искусственного интеллекта. – 1998. – №2. – С.5-63.

14. 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.
15. Gilbert N. Agent-based social simulation: dealing with complexity [Электронный ресурс] : Centre for Research in Social Simulation – CRESS / Nigel Gilbert // 2004. – Режим доступа: <http://cress.soc.surrey.ac.uk/web/home>. – Название с экрана.
16. Gilbert N. Emergence and social dynamics / Nigel Gilbert // *Artificial Societies: The Computer Simulation of Social Life*. Edited by N. Gilbert and R. Conte, 1995. – London: UCL Press. – P. 144-156.
17. Köhler M., Langer R., Moldt D., Rölke H. Combining the sociological theory of Bourdieu with multi agent systems [Электронный ресурс] : CiteSeerX / Michael Köhler , Roman Langer , Daniel Moldt , Heiko Rölke // 14th European conference on artificial intelligence, workshop modelling artificial societies and hybrid organization / Edited by C. Jonker, A. Letia, G. Lindemann, and T. Uthmann. – ECAI Workshop Notes, 2000. – Режим доступа: <http://www.informatik.uni-hamburg.de/TGI/forschung>. – Название с экрана.
18. Hanneman R., Collins R. A dynamic simulation of Marx's model of capitalism / Robert Hanneman and Randall Collins // *The Marx-Weber Debate*. Edited by Norbert Wiley. – Newbury Park, CA: Sage Publications, 1986. – P. 91-120.
19. Hanneman R. A. Computer-assisted theory building: modeling dynamic social systems / Robert A. Hanneman. – Newbury Park, CA: Sage Publications, 1988. – 343 p. (free text on systems dynamics modeling of social systems). [Download zipped .pdf files \(62.9 mb\)](#)
20. Hanneman R., Collins R., Mordt G. Discovering theory dynamics by computer simulation: experiments on state legitimacy and imperialist capitalism / Robert A. Hanneman, Randall Collins, Gabriele Mordt // *Sociological Methodology*. Edited by Peter V. Marsden. – Washington, D.C.: American Sociological Association, 1995. – Vol. 25. – P. 1-46.
21. Collins R., Hanneman R. Modeling the interaction ritual theory of solidarity / Randall Collins, Robert A. Hanneman // *The Problem of Solidarity: Theories and Models*. Edited by P. Domian and T. Fararo. – Amsterdam: Gordon and Breach Publishers, 1998. – P. 213-237.
22. Collins R. Weberian sociological theory / Randall Collins. – Cambridge: Cambridge University Press, 1986. – 372 p.; Collins R. Prediction in Macrosociology: The Case of the Soviet Collapse / Randall Collins // *American J. of Sociology*. – 1995. – P. 1552-1593. Український переклад: Коллінз Р. Передбачення у макросоціології. Випадок радянського колапсу / Рендал Коллінз [Электронный ресурс] : Незалежний культурологічний часопис «І»: Україна як суб'єкт геополітичної гри. – Режим доступа: <http://www.ji.lviv.ua/n39texts/39-zmist.htm>. – Название с экрана.
23. Collins R. Interaction ritual chains / Randall Collins. – Princeton University Press, 2004. – 464 p.
24. Watts C. J. An Agent-Based Model of Energy in Social Networks / Christopher John Watts [Электронный ресурс] : University of Warwick institutional repository. – Режим доступа: <http://go.warwick.ac.uk/wrap>. Название с экрана.
25. Bainbridge W. S. Sociology laboratory: computer simulations for learning sociology / William Sims Bainbridge. – Belmont, California: Wadsworth, 1987. – 106 p.; Working with William Sims Bainbridge's Sociology Laboratory [Электронный ресурс] : The Sociology Laboratory Models – Режим доступа: <http://www.faculty.ucr.edu/~hanneman/soc242g/bainbridge.html> – Название с экрана.
26. Stark R., Bainbridge W. S. Of churches , sects and cults: preliminary concepts for a theory religious movements / Rodney Stark and Williams Sims Bainbridge // *Journal for the scientific study of religion*, 1979. – 18 (2). – P. 117-133.
27. Stark R., Bainbridge W. S. A Theory of religion / Rodney Stark, William Sims Bainbridge. – New York: Peter Lang, 1987. – 390 p.
28. Bainbridge W.S. Neural network models of religious belief / William Sims Bainbridge // *Sociological Perspectives*, 1995. – Vol. 38. – № 4.– P. 483-495.

29. Bainbridge W.S. God from the machine: artificial intelligence models of religious cognition / William Sims Bainbridge. – Lanham, MD: AltaMira Press, 2006. – 179 p.
30. Bainbridge W.S. The WarCraft civilization: social science in a virtual world / William Sims Bainbridge. – London: MIT Press, 2010. – 256 p.
31. Edwin Hutchins [Электронный ресурс] : Wikipedia. – Режим доступа: en.wikipedia.org/wiki/Edwin_Hutchins. – Название с экрана.
32. Hutchins E. Cognition, Distributed / E. Hutchins // International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences. Editors-in-Chief: Neil J. Smelser and Paul B. Baltes, 2004. – P. 2068-2072.
33. Hutchins E. Cognition in the Wild / Edwin Hutchins. – Cambridge : MIT Press, 1995. – 401 p.
34. Hutchins E., Klausen T. Distributed cognition in an airline cockpit / Edwin Hutchins, Tove Klausen // Communication and Cognition at Work. Eds. D. Middleton and Y. Engestrom. – Cambridge: Cambridge University Press, 1996. – P.15-34.
35. Hutchins E., Hazlehurst B. How to invent a lexicon: The development of shared symbols in interaction / Edwin Hutchins, Brian Hazlehurst // Artificial societies: The computer simulation of social life. Edited by N. Gilbert, R. Conte. – London: UCL, 1995. – P. 157–189.
36. Hutchins E., Hazlehurst B. Auto-organization and emergence of shared language structure / Edwin Hutchins, Brian Hazlehurst // Simulating the Evolution of Language. Edited by Angelo Cangelosi and Domenico Parisi. – London: Springer-Verlag, 2002. – P. 279-305.
37. Carley K. M. Computational approaches to sociological theorizing / Kathleen M. Carley // Handbook of Sociological Theory. Edited by Jonathan H. Turner. – New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2001. – P. 69–83.