

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

DOI: 10.26794/2226-7867-2021-11-1-37-42
УДК 303(045)

Вычислительная социология: сдвиг парадигмы или «эконометрика» социологии

Т.А. Горошникова

Финансовый университет, Москва, Россия
<https://orcid.org/0000-0002-4033-0210>

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается появление новой области исследования вычислительной социологии, обеспечивающей основы для количественной оценки социальных процессов и оперирующей большими ресурсами данных. Далее обсуждается перспектива динамики методологии социальной науки: в направлении традиционной социальной науки со способностью систематически выявлять и анализировать проблемы для понимания и объяснения социальных явлений или в направлении новой междисциплинарной области на стыке вычислительной науки и социологии. Приводятся аргументы, основанные на достижениях в объяснении социальных явлений и подтверждающие право сохранения/получения статуса основополагающей дисциплины. В заключение обосновываются утверждения о смене парадигмы в социальных науках в связи с изменениями, происходящими в обществе с появлением новых технологий и требующих от социальной науки понимания масштаба данного явления.

Ключевые слова: вычислительная социология; междисциплинарное взаимодействие; оценка социальных процессов

Для цитирования: Горошникова Т.А. Вычислительная социология: сдвиг парадигмы или «эконометрика» социологии. *Гуманитарные науки. Вестник Финансового университета*. 2021;11(1):37-42. DOI: 10.26794/2226-7867-2021-11-1-37-42

ORIGINAL PAPER

Computational Sociology: A Paradigm Shift or “Econometrics” of Sociology

T.A. Goroshnikova

Financial University, Moscow, Russia
<https://orcid.org/0000-0002-4033-0210>

ABSTRACT

The article discusses the emergence of a new field of research in computational sociology that provides a framework for quantitative assessment of social processes and operates with extensive data resources. Further, the perspective of the dynamics of social science methodology is discussed: towards traditional social science with the ability to systematically identify and analyze problems to understand and explain social phenomena, or towards a new interdisciplinary field at the intersection of computational science and sociology. The author presented arguments based on achievements in explaining social phenomena and confirming the right to maintain/obtain a fundamental discipline status. Finally, the author concluded that the paradigm shift in the social sciences is substantiated in connection with the changes taking place in society with the advent of new technologies and requiring social science to understand this phenomenon's scale.

Keywords: computational sociology; interdisciplinary interaction; assessment of social processes

For citation: Goroshnikova T.A. Computational sociology: A paradigm shift or “econometrics” of sociology. *Gumanitarnye Nauki.Vestnik Finasovogo Universiteta = Humanities and Social Sciences. Bulletin of the Financial University*. 2021;11(1):37-42. DOI: 10.26794/2226-7867-2021-11-1-37-42

ВВЕДЕНИЕ

Интеграция социальных наук с информатикой и инженерией обозначила появление новой области исследования — вычислительную социальную науку [1]. Под термином «вычислительная социология», используемым в статье, понимается новая междисциплинарная область, обеспечивающая основы для количественной оценки социальных процессов и оперирующая большими ресурсами данных. На смену традиционным статистическим инструментам и данным исследований поведения индивида, зачастую смещающих при анализе акценты с процессов, ответственных за поведение системы, предлагаются модели, интенсивно использующие цифровизацию социального мира.

Использование математических методов, аппарата логики, вычислительных процедур в социологии всегда было неоднородно, так как теория науки сама по себе не связана с математической формализацией. Строгие формы математики принципиально отличаются от не менее строгих, но своих форм социологии. Тем не менее исследования, вносящие вклад в социологическую теорию через соединение количественных и качественных методов, представлены в работах многих ученых [2–5]. На одном конце спектра — мнения о плодотворном использовании математических методов для решения социологических проблем с упором на ясность и точность изложения, с другой стороны — рассеянный скептицизм в отношении использования математики из-за особенностей социальной науки, с опасением потери фундаментальных интуитивных суждений.

Активное использование компьютерного моделирования в качестве альтернативы математическим моделям предоставило исследователям возможность проводить крупномасштабные макросоциологические эксперименты, в которых большие и разнообразные группы людей представляют собой набор отдельных социальных систем, а сбор данных фиксирует социальные процессы, эволюционирующие с течением времени. К числовым моделям добавились решения, позволяющие обрабатывать структуры, не содержащие числа: социальные сети и блоги, мобильная телефония, онлайн-игры, финансовые услуги, онлайн-шопинг, социальная реклама и т.д.

Математизация и алгоритмизация, присущие вычислительному моделированию, предлагают социальным и гуманитарным наукам новые способы утверждения статуса количественной науки, иногда неприемлемые для традиционного взгляда социолога, так как следуют методологическому принципу объяснения сложных явлений с помощью законов,

свойственных более простым явлениям. Тем не менее в истории социологии уже есть пример применения парадигм — структурной и интерпретивной — российско-американским социологом П. Сорокиным [6]. Методологическая основа его интегральной парадигмы включает в себя внутренние элементы как взаимодополняющие и контролируемые друг друга, но в пределах одной научной области.

ДИСЦИПЛИНАРНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ

Границы междисциплинарного взаимодействия математики и социологии до сих пор не очерчены, и только большое количество исследований может обозначить пределы формализации и объяснить необходимость применения математики на пути к пониманию социальных явлений и позволить интерпретировать результат, оставаясь в рамках дисциплинарной ответственности социологии.

Ядро социологии, охватывающее философские, эпистемологические, методологические, теоретические и концептуальные аспекты, окружено предметными областями экономики, религии, права, политики, образования и т.д. Источником новых специализаций в отдельных дисциплинах становятся изменения, связанные с появлением новых технологий, открытий, разделения труда в соответствующей области знания. Специализация в естественных науках в большинстве своем следует принципу увеличения разделения области в пределах границ естественно-научных дисциплин, иногда с возрастающей удаленностью от близких отраслей науки. Источником новых специализаций в рамках социологии являются события, не всегда напрямую связанные с дисциплиной (например, новые общественные движения, возникновение социальных конфликтов, проблем, создание новых институтов, применение концепций и методов социальных наук к новым областям социального обслуживания) [7]. По мере того как общество претерпевает изменения под воздействием новых проблем, интересов или событий, постоянно добавляются новые специализации внутри социологии. Особенность новых цифровых технологий в том, что они меняют общество и методологию, оценивающую изменения в обществе, а также мышление исследователей, скептически относящихся к получению данных нетрадиционными способами: «ловлей» на эффекты и приспособлением последующих пояснений, соответствующих конкретному набору данных. Однако, учитывая текущее состояние социальной теории, было бы серьезной ошибкой игнорировать эти инструменты для основанного на данных

исследовательского анализа, при попытке лучше понять социальную динамику. Именно учет фактов реальной действительности в социологии имеет уникальные последствия для границ и направления дисциплины. Поскольку предметы дисциплины порождаются ее контекстом, специализация в социологии имеет тенденцию стирать границы между дисциплиной, ее объектами изучения и признанными границами других дисциплин. С другой стороны, в социологии многие специализации определяются социальными проблемами, которые связывают социологов с представителями и органами знаний других профессий (например, права, медицины и образования) и дисциплин (например, психологии, политологии и экономики).

Одной из сильных сторон традиционной социальной науки является ее способность систематически выявлять и анализировать проблемы для понимания и объяснения социальных явлений. Внимание, уделенное социальной науке, ориентированной на решение проблем, увеличивает интерес к ней и повышает ее значимость. Еще важнее — решение проблем, имеющих значение в других дисциплинах.

ДОСТИЖЕНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СОЦИОЛОГИИ

Традиционное предсказательное использование методов машинного обучения, распространенное среди ученых в области компьютерных наук, ученые-социологи начинают применять для измерения скрытых характеристик в социальном мире.

Социальные явления характеризуются сложностью и многообразием, обусловленными вариативностью состояний. Например, изучение явления миграции и прогнозирование миграционных процессов становится темой исследования ученых различных дисциплинарных областей. Планирование миграционной политики основывается на предположениях, касающихся демографической динамики, политических, экологических и социально-экономических изменений. Разработки и сложность методологий моделирования для оценки миграции ограничены значительным отсутствием входных данных и зачастую их грубым пространственным разрешением. Данные о миграции из традиционных источников, например национальные переписи населения, выборочные обследования и административные источники¹, обычно характеризуются

значительными количественными и качественными различиями, несмотря на растущие усилия правительств и международного сообщества. Перспективный подход к прогнозированию миграции заключается в выявлении и сборе эмпирических данных, надлежащим образом характеризующих явление миграции, а затем — в анализе данных с использованием методов системной динамики и/или машинного обучения. Целью методов машинного обучения при изучении миграции является обобщение еще невидимых данных (например, мобильных телефонов и социальных сетей) и восполнение пробелов в неполных или разрозненных данных путем объединения нескольких источников. Нетрадиционные данные — это в первую очередь Big Data, непреднамеренно созданные и хранящиеся, как правило, в базах данных частных компаний. Растущее число исследований и экспериментов свидетельствует о том, что некоторые виды больших данных особенно перспективны для изучения проблем миграции (<https://migrationdataportal.org/themen/big-data-migration-and-human-mobility>).

Анализ пространственного распределения пользователей мобильных телефонов с учетом анонимных записей о деталях вызовов (Call Detail Records, CDR) дает возможность измерения, прогнозирования миграции и последующего сравнения со статистическими данными, полученными в ходе переписи. Отчеты о вызовах содержат информацию о приблизительном местоположении вызывающего и принимающего абонента, времени и продолжительности вызова, а также о номерах, которые являются их анонимными идентификаторами. Хотя данные CDR обычно более полезны для выявления моделей внутренней миграции, они могут также использоваться для измерения международной миграции на субрегиональном уровне, особенно в сочетании с другими источниками. Например, объединение CDR со спутниковыми данными может помочь картировать перемещения между трансграничными сообществами.

Сами данные и их размер не отвечают на поставленные вопросы и отражают потенциал для решения проблем только при надлежащем использовании данных в теоретической структуре, формирующейся исследователями новой области — вычислительной социологии. Широкий диапазон данных миграции приводит к выбору моделирования прогнозирования в зависимости от уровня масштаба данных: макро-, мезо-, микро-. Наивысшая агрегированная шкала (уровень макроинформации) включает модели отслеживания взаимодействия между страна-

¹ DATA BULLETIN SERIES, Informing the Implementation of the Global Compact for Migration 2018, IOM's Global Migration Data Analysis Centre.

ми/регионами в течение определенного периода времени или мониторинга региональной миграции. Данные мезоуровня могут использоваться для мониторинга поведения отдельных лиц в регионе и создания механизмов обратной связи, которые впоследствии структурируют миграционные потоки. Наборы взаимодействий лиц с их родственниками в общих телефонных чатах, в записях блога в течение определенного периода времени и т.д. отслеживаются на уровне микроданных. Такого рода данные могут представлять поведенческий временной ряд действий человека, более точный способ описания их цифровых следов.

Микромоделю миграции, как правило, основаны на дезагрегированных данных. В качестве входных переменных в микромоделях используются как характеристики регионов происхождения и назначения, так и характеристики лиц, участвующих в миграционных процессах. Выходные переменные могут описывать миграционное поведение индивида (типичное для наблюдаемых территориальных моделей миграционного поведения) или, как в случае макромоделей, агрегированные индикаторы миграционных процессов. Микроданные могут агрегироваться для решения проблем более высокого уровня. Хотя подходы к макро- и микромоделям традиционно развиваются независимо друг от друга, фактические миграционные потоки всегда являются результатом сочетания индивидуальных решений.

Сценарный анализ как мощный инструмент проверки существующих парадигм (парадигмы детерминированного будущего, парадигмы неопределенного будущего и парадигмы стохастического будущего) может использовать системы данных для одновременного запуска огромного количества моделей. Информация о различных исходах, предоставляемая лицам, принимающим решения, с большой скоростью формирует индикативное множество сценариев «что-если» для лучшего понимания предлагаемых политик в режиме реального времени. Учет изменения политики в качестве входных данных предоставляет информацию о ее влиянии на общество и экономику. Социальные данные, поступающие в текстовой форме, могут быть обработаны с помощью инструментов классификации содержания в больших документах, семантического анализа и изучения мнений [8]. Эти инструменты, доступные для исследователей в области социальных наук, делают текст доступным для масштабного количественного анализа.

Несомненно, мощный инструмент вычислительной социологии открывает новые возможности для

изучения в систематическом масштабе социальных изменений, конфликтов, анализа индивидуального самовыражения и сокращает качественно-количественный разрыв в социальных науках.

Богатые данные наблюдений из мобильных приложений, сайтов социальных сетей, дискуссионных форумов и коммерческих платформ представляют собой более детализированную информацию с временными рамками для социологического исследования. Этот тип данных определяет не только выбор индивидов, но и рассмотрение ими альтернатив, корректировку определенных вариантов. С точки зрения причинно-следственного вывода возможно проводить анализ любых наборов данных, даже с бесконечно малыми периодами при точном сопоставлении, опираясь на тысячи индивидуальных и контекстуальных атрибутов, выраженных социально-демографическими переменными [8]. Эти данные, по своей сути, отличаются от тех, которые традиционно используются в социальных науках, что стимулирует интерес социологов к изучению новых методов, включая область машинного обучения. Исследования последнего десятилетия дают повод предполагать возможность изменения научной парадигмы в сторону вычислительной социальной науки в связи с меняющимися затратами на сбор данных и новыми перспективами использования данных микро-, мезо- и макроуровня [9]. В поддержку подобного мышления выступает реалистичная и прагматичная эпистемология цифровых больших данных [10] с объектом, о котором получены полезные знания, отличные от того, что было известно о нем ранее.

ДОВОДЫ ТРАДИЦИОННОЙ СОЦИОЛОГИИ

В отличие от других общественно-научных дисциплин, социология не просто концентрируется на понятии «общество» как объекте, а скорее, подходит к нему через понимание общественных отношений. Контекст социальных взаимодействий с точки зрения социологии важен, например социологи делают большие различия между понятиями дружбы, сотрудничества и семейными узами. Связи как социальные отношения значимы до тех пор, пока вовлеченные в них лица доверяют и поддерживают друг друга конкретными способами [11]. Социологи объясняют формирование социальной сети особенностями индивидов и контекстом. Основной интерес заключается в понимании того, почему люди хотят поддерживать связи, поиске причины, движущей формирование сети.

В моделях вычислительной социологии понятие связей трактуется более абстрактно и обуславливается наличием данных, что резко контрастирует с определениями, принятыми в социологии. Количественные подходы, основанные на присвоении чисел связям, называемым весами, не останавливаются в концептуализации того, что такое связи, а распространяются на механизмы формирования связей, используемые для объяснения структуры сетей. Наблюдается игнорирование различий в причинах, по которым узлы связей соединяются, особенно если механизмы не вносят изменения в структуру полученной сети. Последствия социальных взаимодействий меняются по мере перехода от одной измерительной шкалы к другой. Одной из первых задач вычислительной социологии является обеспечение соответствия с социологической традицией, заинтересованной, прежде всего, в объяснении социальной сети и ее динамики. Этот подход важен, в том числе, и потому, что помогает задавать правильные вопросы и осмысливать эмпирические результаты.

Исследования, посвященные анализу человеческого поведения, проводятся на стыке социологии и психологии. Очевидная неоднородность в поведенческих рамках наблюдается даже у одного человека в различных ситуациях и временных масштабах. При анализе же динамики человеческой толпы, даже при достижении определенного успеха, отождествление отдельных индивидов с атомами не дает возможности для понимания социальных явлений. Данные и с большим, и с малым разрешением практически не оставляют пространства для собственных интерпретаций результатов. Возможные проверки основных причин наблюдаемых явлений, интерпретации причинных эффектов и переносимости результатов из области вычислительной социологии в концептуальную схему требуют обобщающего механизма, без которого понимание остается неполным, а обобщение за пределами конкретного случая — затруднительным.

Само наблюдение за социальными сетями и поведением индивидов в различных масштабах в течение длительных промежутков времени, сбор доказательств гипотез при анализе стохастических и многогранных социальных явлений — особенная задача, в то время как установление причинно-следственных связей с помощью макросоциальных экспериментов — еще более сложный и зачастую невозможный процесс. Поэтому попытки понять или повлиять на результаты в реальном мире часто приводят к выбору между концентрацией на небольшой части проблемы (в таком случае можно

упустить полную картину) и попыткой охватить все аспекты и не найти решение из-за сложности.

Методологической основой компьютерного моделирования в вычислительной социологии является экспериментальная проверка гипотез, но большое количество зависимых и неустойчивых внешних факторов, влияющих на социальные явления, делают сложным количественное тестирование и проверку социальных теорий с помощью повторных экспериментов в замкнутой среде. Причинно-следственные же законы, устанавливаемые с помощью ресурсоемких моделей большой вычислительной сложности, обычно являются гипотезами, применимыми только к немногим и небольшим системам, и характеризуются сложными функциональными зависимостями. Эти модели обладают меньшей объяснительной способностью. Изменение ситуации и устранение основной критики в адрес вычислительной социологии, вероятно, произойдет при увеличении количества научных исследований, имеющих отношение к социальным наукам, и совершенствовании обобщающего механизма при интерпретации результатов.

Ученые-исследователи, работающие в любой научной области, являются интерпретаторами количественных или качественных данных. Во все времена способность предлагать теории опережала способность проверять их. Утверждение, что вычислительная социология в эпоху больших данных даст ответ на все вопросы, поднятые социологами, преждевременно, так как она следует описательному и прогностическому подходу к социальным явлениям при недостаточном внимании к механизмам, с помощью которых обеспечиваются социальные результаты. Это не замена устоявшихся методов или хорошо зарекомендовавших себя теорий. Скорей всего, новые методы лучше всего подходят для совместной работы при успешном междисциплинарном сотрудничестве, а подготовку междисциплинарных специалистов необходимо начинать в системе высшего образования.

Выводы

Изменения, происходящие в обществе в связи с появлением новых технологий, требуют от социальной науки понимания масштаба данного явления. Традиционная социология не достигла хороших результатов в прогнозах на будущее, но понимание, описание и объяснение социальных явлений очень актуально в деле ее сотрудничества с областью вычислительных наук. Совместный подход обеспечивает новый образ мышления по неразрешенным вопросам.

Утверждения о смене парадигмы в социологии в связи с доступностью данных, где корреляция заменит причинно-следственную связь и где не нужны когерентные модели, не имеют под собой научной основы, объясняющей фактические причинно-следственные механизмы в понимании социальных явлений. Но, независимо от того, привнесет ли фундаментальные изменения вычислительная социология, станет ли она наукой с четкими границами или полностью интегрируется в рамки традиционной социальной науки, вышеупомянутая новая перспектива и методология, основанные на больших данных,

безусловно, станут мейнстримом. Проводя аналогию с экономикой, показывающей высокий уровень количественной оценки в большом количестве теоретических моделей, можно сказать, что социология явно уступает по изящным уравнениям. Однако большинство экономических теорий замкнулись на идеальных предположениях и тоже в значительной степени игнорировали реальные данные, что сделало их красивыми, но непрacticными. Возможно, вычислительная социология трансформируется в вычислительную социэкономику и поможет нам лучше понимать окружающий мир.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. Edelman A., Wolff T., Montagne D., Bail C. Computational Social Science and Sociology. *Annual Review of Sociology*. 2020;46(1):61–81.
2. Abell P. Putting Social Theory Right? *Sociological theory*. 2000;18(3):518–523. DOI: <https://doi.org/10.1111/0735-2751.00118>
3. White H.C. PARAMETERIZE!: Notes on Mathematical Modeling for Sociology. *Sociological theory*. 2000;18(3):505–509. DOI: <https://doi.org/10.1111/0735-2751.00116>
4. Heise D.R. Thinking Sociologically with Mathematics. *Sociological theory*. 2000;18(3):498–504. DOI: <https://doi.org/10.1111/0735-2751.00115>
5. Edling C.R. Mathematics in Sociology. *Annual Review of Sociology*. 2002;(28):197–220.
6. Сорокин П.А. Социальная и культурная динамика. Пер. с англ. М.: Астрель; 2006. 1176 с. Sorokin P.A. Social and cultural dynamics. Transl. from Eng. Moscow: Astrel; 2006. 1176 p. (In Russ.)
7. Starr J.M. Specialization and the development of sociology: Differentiation of fragmentation? *Qual Sociol*. 1983;(6):66–86. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00987198>
8. Keuschnigg M., Lovsjö N., Hedström P. Analytical Sociology and Computational Social Science. *Journal of Computational Science*. 2018;18(1):3–14. DOI: <https://doi.org/10.1007/s42001-017-0006-5>
9. Chang R.M. et al. Understanding the paradigm shift to computational social science in the presence of big data. *Decision Support Systems* 2014;(63):67–80. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dss.2013.08.008>
10. Hacking I. 2015. Biopower and the Avalanche of Printed Numbers. In: *Biopower: Foucault and Beyond*. Vernon W. Cisney, Nicolae Morar, eds. Chicago: University of Chicago Press. Original edition; 1983:65–80.
11. Hidalgo C.A. Disconnected, fragmented, or united? A trans-disciplinary review of network science. *Applied Network Science*. 2016;(1):1–19. DOI: <https://doi.org/10.1007/s41109-016-0010-3>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Татьяна Аркадьевна Горошникова — кандидат технических наук, первый заместитель декана факультета международных экономических отношений, доцент Департамента мировой экономики и международного бизнеса, Финансовый университет, Москва, Россия
tgoroshnikova@fa.ru

ABOUT THE AUTHOR

Tatyana A. Goroshnikova — Cand. Sci. (Technical Sciences), First Deputy Dean of the Faculty of International Economic Relations, Associate Professor, Department of World Economy and International Business, Financial University, Moscow, Russia
tgoroshnikova@fa.ru

Статья поступила 21.11.2020; принята к публикации 10.12.2020.

Автор прочитала и одобрила окончательный вариант рукописи.

The article received on 21.11.2020; accepted for publication on 10.12.2020.

The author read and approved the final version of the manuscript.