

АГЕНТ-ОРИЕНТИРОВАННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Латынов Владислав Викторович

кандидат психологических наук, ведущий научный сотрудник, ФГБУН Институт психологии Российской Академии Наук, Москва
vladlat5@lenta.ru

AGENT-BASED MODELING OF PSYCHOLOGICAL INFLUENCE

V. Latynov

Summary: The article is devoted to the problem of agent-based modeling of the processes of psychological influence and the dynamics of opinions in large groups. Two stages of research (1970-1990; 2000 — present time) in this scientific field are singled out, their main goals and features are characterized. An assessment of the development prospects of agent-based modeling of psychological influence and opinion dynamics was carried out. It is noted that the integration of the achievements of modern psychology into agent models regarding the expansion of the set of impact effects, mechanisms for the stability of people's opinions, data on the variety of means of influence and personalized influence will significantly increase their predictive value and psychological realism.

Keywords: agent-based modeling, psychological influence, agent-based models, effects of psychological influence, personalized influence.

Аннотация: Статья посвящена проблеме агент-ориентированного моделирования процессов психологического воздействия и динамики мнений в больших группах. Выделено два этапа исследований (1970-1990 гг.; 2000 г. - настоящее время) в данной научной области, охарактеризованы их основные цели и особенности. Проведена оценка перспектив развития агент-ориентированного моделирования психологического воздействия и динамики мнений. Отмечается, что интеграция в агентные модели достижений современной психологии, касающихся расширения набора эффектов воздействия, механизмов стабильности мнений людей, данных о многообразии средств воздействия и персонализированном воздействии позволит ощутимо повысить их прогностическую ценность и психологический реализм.

Ключевые слова: агент-ориентированное моделирование, психологическое воздействие, агентные модели, эффекты психологического воздействия, персонализированное воздействие.

Для изучения систем, состоящих из большого количества взаимодействующих друг с другом агентов, используется агент-ориентированное моделирование. Основными элементами агентных моделей являются: агенты; среда, в которой они находятся; правила взаимодействия агентов друг с другом и со средой. Задавая правила поведения агентов и варьируя числовые параметры этих правил, можно исследовать закономерности изменения системы в целом.

Агент-ориентированное моделирование активно применяется для изучения динамики мнений и процессов психологического воздействия в больших группах. Так, с его помощью ученые стремятся выяснить, при каких условиях происходит поляризация политических представлений [20], каким образом протекают процессы обсуждения в чатах социальных сетей [18], что способствует эффективности кампаний в области сохранения энергии и внедрения новых технологий [7]. Широкое проникновение социальных сетей во многие сферы жизни людей дает дополнительный стимул для развития агентных моделей [9]. Особенностью современного состояния агент-ориентированного моделирования является его выраженный междисциплинарный характер и активное использование данных социальных наук (психологии, социологии и др.) [10].

Проведение агент-ориентированного моделирова-

ния процессов психологического воздействия и динамики мнений проводится посредством сравнения исходного и конечного распределения мнений в группе при «проигрывании» различных сценариев воздействия. Сценарий - это набор конкретных правил, на основе которого строится файл начальной итерации агентного моделирования. В сценарии задаются различные параметры моделирования (количество итераций — актов взаимодействия агентов, количество и типы агентов, распределение мнений в совокупности агентов, правила обмена сообщениями и т.д.). Варьируя те или иные параметры сценария, ученые получают возможность оценивать степень их влияния на динамику мнений в совокупности агентов.

В нашей статье будет рассмотрено текущее состояние исследований в области агент-ориентированного моделирования процессов психологического воздействия и динамики мнений в больших группах, а также проведена оценка перспектив развития данной научной области.

Агент-ориентированное моделирование процессов психологического воздействия и динамики мнений в больших группах имеет достаточно долгую историю. Можно выделить два этапа изучения данного феномена при помощи этого вида моделирования. На первом этапе (1970 -1990-е гг.) основной целью многих агентных моделей было выяснение того, при каких условиях

достигается консенсус мнений в обществе или большой социальной группе [22]. Агентные модели того времени в значительной степени были основаны на представлениях, почерпнутых из области физики. Появился даже соответствующий термин «социофизика» [11]. Отметим, что в дальнейшем подобный редукционистский подход стал терять популярность и ученые, занятые моделированием динамики мнений, все активнее обращались к данным психологических и социологических исследований [10].

Модели, разрабатываемые на первом этапе, в основном характеризовались относительно простыми представлениями о механизмах динамики мнений [22]. Например, во многих случаях мнение агентов носило бинарный характер («за» или «против» некоторой точки зрения), а также допускалась возможность резкого (с «за» на «против») изменения мнений агентов, что в реальности встречается довольно редко. Кроме того, преувеличивалась рациональность агентов, их ориентация на создание истинного, отражающего реальность мнения.

На втором этапе (2000-е гг. - настоящее время) агент-ориентированного моделирования психологического воздействия и динамики мнений произошло изменение основной цели исследования. Ученые стали уделять существенно большее внимание феномену поляризации общества и появлению «крайних», экстремистских групп, в то время как анализ закономерностей достижения консенсуса стал более редок. Помимо трансформации главной цели моделирования, развитие в направлении усложнения и большего соответствия реальности получили и сами агентные модели. Так, произошло изменение представлений о характере мнения агента (от простого, бинарного (за/против) к дискретному, при котором мнение оценивается значением из некоторого континуума).

На современном этапе развития агент-ориентированного моделирования популярна идея наличия различных типов агентов со специфическими наборами характеристик, в результате чего агенты особым образом действуют и реагируют на поступающую к ним информацию. К примеру, можно упомянуть лидеров мнения, т. е. агентов, имеющих большую сеть контактов и оказывающих ощутимое влияние на мнения других участников взаимодействия [6]. Довольно распространенным стало введение в модели и так называемых агентов-экстремистов, занимающих крайнюю позицию по какому-либо вопросу и активно ее пропагандирующих [25].

Усложнились и представления о механизмах, используемых агентами при анализе поступающей информации и трансформации собственного мнения. Примером такого рода может служить модель ограниченной уверенности, учитывающей степень различия мнений меж-

ду двумя взаимодействующими агентами [22]. Если агент А оценивает степень различия своей позиции с позицией агента Б как небольшую (не достигающую некоторого порогового значения), то агент А, рассматривая идущую от агента Б информацию как достоверную и требующую учета, как правило, корректирует свою позицию с учетом этих новых данных. Если же различия позиций агентов А и Б велики (выше определенного порога), то агент А перестает принимать в расчет аргументы агента Б, воспринимая его как чужого, относящегося к другому лагерю.

В настоящее время все больше ученых считает, что при агент-ориентированном моделировании групповой динамики мнений не следует понимать агентов как полностью рациональных, т.е. ориентированных на выработку представлений, отражающих объективную действительность. Во многих случаях люди стремятся придерживаться ранее сформированной позиции, даже при ее несоответствии реальности [2]. С учетом подобных данных в агентные модели все активнее включаются эмоции и когнитивные искажения как факторы, влияющие на формирование мнений агентов [22].

Современные агентные модели учитывают имеющее место в реальной жизни процессы взаимовлияния мнения агента и его сети контактов [13]. Трансформация мнения человека по некоторому вопросу (например, переход от поддержки к отрицанию определенной точки зрения) вызывает полное или частичное изменение его сети контактов. В результате человек начинает чаще общаться со сторонниками разделяемой им позиции, что выступает дополнительным фактором ее стабильности.

Примером ориентированной на достижение психологического реализма модели является агентная модель динамики мнений по проблеме вакцинации [23]. Эта модель включает разнообразные (с точки зрения характера их коммуникативной активности) источники информации, влияющие на формирование мнений «рядовых» агентов о вакцинации: медицинские работники, средства массовой информации, социальное окружение агентов (т. е. другие агенты), социальные сети. Особенностью этой модели является и выделение двух типов сообщений, которыми обмениваются источники информации и агенты: рациональных (основанных на научных фактах) и эмоциональных (содержащих описание конкретных случаев негативных эффектов вакцинации). Их включение обусловлено результатами эмпирических исследований, показавших, что сторонники вакцинации чаще обосновывают свою позицию ссылками на научные данные, а ее противники — эмоциональными нарративами, содержащими конкретные примеры негативных последствий вакцинации [23].

Как мы показали, в настоящее время агент-ориенти-

рованное моделирование динамики мнений и психологического воздействия развивается в направлении большего соответствия разрабатываемых моделей реальности, признания сложности и многообразия закономерностей принятия решений агентами. Вместе с тем, при построении агентных моделей еще не в полной мере используются достижения современной психологии, учет которых позволит ощутимо повысить реализм и прогностическую силу подобных моделей.

Включение данных современных психологических исследований в агентные модели динамики мнений является далеко нетривиальной задачей. Сложность ее решения связана с феноменом многообразия результатов исследований. Дело в том, что при изучении одной и той же проблемы (например, какой фрейминг убеждающих сообщений более эффективен в плане изменения мнения объекта воздействия: подчеркивание выгод от совершения некоторого действия или указание на негативные последствия в случае отказа от рекомендуемого поведения) в различных исследованиях получают отличающиеся друг от друга результаты. Так, в одних работах сообщения, делающие акцент на выгодах, были более эффективны по сравнению с теми, которые делали акцент на потерях, в других работах между этими сообщениями не было различий в эффективности, в-третьих же лучшую эффективность обнаруживали подчеркивающие потери сообщения [19].

Наличие подобной вариативности результатов осложняет включение полученных данных в агент-ориентированное моделирование, поскольку при создании правил поведения агентов необходимо задавать их точное числовое выражение. А как это сделать, если результаты исследований отличаются друг от друга? Для решения этой проблемы полезным будет использование мета-анализов (т. е. работ, в которых обобщаются данные десятков (а порой и сотен) исследований по одной теме). С их помощью можно, во-первых, выяснить среднюю величину взаимосвязи двух переменных (т.е. степень выраженности определенной психологической закономерности), что позволит применить эти данные при создании правил агентных моделей и во-вторых, прояснить, при каких условиях и под действием каких факторов функционирует та или иная закономерность психологического воздействия [5]. Кроме того, с помощью мета-анализов можно не только выделить факторы, значимые с точки зрения эффективности воздействия конкретной стратегии воздействия, но и ранжировать их по степени влияния на эффективность [14].

Можно выделить несколько направлений интеграции психологического знания в агент-ориентированное моделирование групповой динамики мнений и психологического воздействия. По нашему мнению, при создании агентных моделей следует обязательно использовать

результаты исследований, объясняющие стабильность мнений людей во времени и их устойчивость к воздействию. Хотя специалисты по моделированию ориентированы в большей степени на понимание процессов изменения мнений, однако в реальности большинство людей стремится сохранить и защитить уже сложившуюся у них точку зрения, даже в случае появления противоречащей ей информации [2].

Для понимания механизмов устойчивости мнений необходимо учитывать, что единичное, конкретное мнение человека не изолировано, а включено в более широкий личностный контекст и находится в зависимости от других его убеждений и ценностей. Например, предикторами веры в конспирологические теории происхождения COVID-19 являлись ориентация на консервативные моральные основания лояльности к своей группе и уважение к авторитетам [4]. Отмечалось влияние личностных черт «большой пятерки» на позитивное отношение к мерам профилактики коронавирусной инфекции [1].

Современные исследования в области психологии воздействия показали, что на стабильность во времени аттитюда и его устойчивость к воздействию оказывает влияние степень уверенности человека в той или иной величине аттитюда [8]. Если некто уверен в своей позиции по определенному вопросу, то изменить его мнение будет сложнее по сравнению с другим человеком, занимающим такую же позицию, но менее в ней уверенным. На степень уверенности в аттитюде влияют такие факторы как полярность позиции (люди, как правило, более уверены в своих оценках объектов в тех случаях, когда оценки принимают крайние значения («сильно нравится», «сильно не нравится»)), компетентность источника информации, касающейся объекта аттитюда (чем выше компетентность, тем больше уверенность в аттитюде), сила аргументов, с помощью которых пытаются изменить аттитюд (чем более сильные, убедительные аргументы используются, тем выше уверенность в аттитюде) [24].

Результаты современных исследований дают основания для разработки новых, более соответствующих реальности правил реагирования агентов. В настоящее время при создании агентских моделей используют два основных правила трансформации мнения агента под воздействием поступившей к нему информации: ассимилятивное (в результате происходит приближение мнения агента к мнению сообщения) и правило контраста (если величина различий между мнениями сообщения и агента достигает определенной (пороговой) величины, то агент изменяет свое мнение в обратном направлении от мнения сообщения) [22]. Однако можно говорить о том, что существует по крайней мере еще один их вариант — асимметричное правило. В работе С. Кноблах-Вестервик с соавт. (2015) обнаружено, что под

воздействием убеждающих сообщений изменения atti- тудов проходили только в направлении их упрочения: изначально позитивное отношение к определенному объекту становилось еще более позитивным [15]. Если же убеждающее сообщение было направлено на критику позиции человека, то оно не вызывало ее изменения.

При агент-ориентированном моделировании психологического воздействия редко учитывается тот факт, что эффективность трансляции некоторого мнения во многом зависит от того, при помощи каких средств воздействия осуществляется его передача. Подобная особенность агентных моделей находится в противоречии с результатами психологических исследований, неоднократно указывающих на важную роль средств воздействия как фактора его эффективности [2].

В психологии выполнено большое количество экспериментальных работ, посвященных самым разным тактикам и приемам воздействия: логическому убеждению, фреймингу, нарративам, апелляциям к эмоциям и др. Обнаружена различная эффективность типов сообщений в случае разных тем, ситуаций и объектов воздействия. Например, С. Зебрегс с соавт., выяснили, что сообщения, основанные на фактах и статистических данных, более эффективны при изменении убеждений и atti- тудов людей, а нарративы — при воздействии на их интенции [27]. Ощутимые различия эффективности нарративов наблюдаются в отношении цели воздействия (т. е. типа поведения, которое стремятся изменить с их помощью) [16]. Так, нарративы весьма успешно побуждают людей к проведению диагностики возможных нарушений здоровья и выполнению мер профилактики, однако оказываются неэффективными при попытках заставить людей отказаться от вредных привычек [21].

Эффективность психологического воздействия во многом зависит от соответствия средств воздействия психологическим особенностям людей, на которых оно направлено [2]. При наличии такого соответствия говорят о персонализированном воздействии. Персонализация воздействия, как правило, способствует росту его эффективности [3]. Так, апеллирование к эмоциям эффективно действовало на экстравертов, а логические

аргументы — на лиц с высоким нейротизмом [26]. Учет особенностей людей — объектов воздействия позволил повысить результативность пропаганды мер профилактики COVID-19 [17]. Эффективность персонализации возрастает в том случае, когда она нацелена на несколько характеристик человека - объекта воздействия, а он сам использует систематический анализ информации (а не эвристики) [3].

При создании агентных моделей следует учитывать и имеющее место в последнее время расширение спектра изучаемых эффектов воздействия. Все чаще и чаще в психологических работах в качестве эффектов воздействия рассматриваются те или иные характеристики сетевого взаимодействия людей: лайки, репосты, комментарии и т.п. Необходимость выделения различных эффектов психологического воздействия обусловлена тем, что для каждого конкретного эффекта результативными могут быть свои специфические средства воздействия. Хорошим примером в данном отношении может служить исследование Э. Гоф с соавт. (2017), в котором сравнивалась эффективность размещаемых в сети «Твиттер» различных типов сообщений, касающихся профилактики рака кожи [12]. Оказалось, что в зависимости от того, какой критерий эффективности использовался, менялась сравнительная эффективность сообщений. Так, при таком критерии как просмотры самыми эффективными оказались сообщения, делающие акцент на негативных эмоциях. Больше всего активных (с оценками и комментариями) просмотров было для сообщений с использованием юмора и позитивных эмоций, а чаще всего репостили сообщения, содержащие статистические данные.

Исследования последних лет продемонстрировали ощутимый прогресс достигнутый в области агент-ориентированного моделирования процессов психологического воздействия и динамики мнений в больших группах. Интеграция в агентные модели достижений современной психологии, касающихся расширения набора анализируемых эффектов воздействия, механизмов стабильности мнений людей, данных о многообразии средств воздействия и персонализированном воздействии позволит ощутимо повысить их прогностическую ценность и психологический реализм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борисова А.М., Горюнова Н.Б., Кубрак Т.А., Латынов В.В., Махнач А.В. Отношение к мерам профилактики COVID-19: психологические основания и возможности коррекции // Психология. Психофизиология. 2021. Т. 14, № 3. С. 5–18. DOI: 10.14529/jpps210301
2. Латынов В.В. Психология коммуникативного воздействия. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2013.
3. Латынов В.В. Индивидуальные особенности человека — объекта воздействия как фактор эффективности психологического воздействия // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Познание. 2022. № 1. С. 39–43. DOI 10.37882/2500-3682.2022.01.04
4. Нестик Т.А., Дейнека О.С., Максименко А.А. Социально-психологические предпосылки веры в конспирологические теории происхождения COVID-19 и вовлеченность в сетевые коммуникации // Социальная психология и общество. 2020. Том 11. № 4. С. 87—104. DOI: <https://doi.org/10.17759/sps.20201100407>

5. Albarracín, D., Wilson, K., Chan, M.P.S., Durantini, M., Sanchez, F. Action and inaction in multi-behaviour recommendations: A meta-analysis of lifestyle interventions // *Health psychology review*. 2018. V. 12. №. 1. P. 1-24. DOI: 10.1080/17437199.2017.1369140
6. Boccara N. Models of opinion formation: influence of opinion leaders // *International Journal of Modern Physics C*. 2008. V. 19. №. 01. P. 93-109. doi:10.1142/S0129183108011954.
7. Castro, J., Drews, S., Exadaktylos, F., Foramitti, J., Klein, F., Konc, T., van den Bergh, J. A review of agent-based modeling of climate-energy policy // *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*. 2020. V. 11. №. 4. P. e647.
8. Conner M., Wilding S., Norman P. Testing predictors of attitude strength as determinants of attitude stability and attitude-behaviour relationships: A multi-behaviour study // *European Journal of Social Psychology*. 2022. V. 52. №. 4. P. 656-668.
9. Delcea, C., Cofas, L.-A., Trică, C., Crăciun, L., Molanescu, A. Modeling the Consumers Opinion Influence in Online Social Media in the Case of Eco-friendly Products // *Sustainability*. 2019. V. 11. P. 1796. <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/6/1796>
10. Flache, A., Mas, M., Feliciani, T., Chattoe-Brown, E. Deffuant G, Huet S., Lorenz J. Models of social influence: Towards the next frontiers // *The Journal of Artificial Society and Social Simulation*. 2017. V. 20. № 2. P. 2.
11. Galam S., Gefen Y., Shapir Y. Sociophysics: A new approach of sociological collective behaviour. I. mean-behaviour description of a strike // *Journal of Mathematical Sociology*. 1982. V. 9. №. 1. P. 1-13. doi:10.1080/0022250x.1982.9989929.
12. Gough, A., Hunter, R.F., Ajaó, O., Jurek, A., McKeown, G., Hong, J., McCarthy, M. Tweet for behavior change: Using social media for the dissemination of public health messages // *JMIR Public Health and Surveillance*, 2017. V. 3. №. 1. P. E6313.
13. Holme P., Newman M.E.J. Nonequilibrium phase transition in the coevolution of networks and opinions // *Physical Review E*. 2006. V. 74. №. 5. P. 056108. doi:10.1103/physreve.74.056108.
14. Ismagilova, E., Slade, E.L., Rana, N.P., Dwivedi, Y.K. The Effect of Electronic Word of Mouth Communications on Intention to Buy: A Meta-Analysis // *Information Systems Frontiers*. 2019. V. 22. P. 1203–1226.
15. Knobloch-Westerwick, S., Johnson, B.K., Silver, N.A., Westerwick, A. Science exemplars in the eye of the beholder: How exposure to online science information affects attitudes // *Science Communication*. 2015. V. 37. P. 575-601.
16. Liang Y., Tukachinsky R.H. Narrative persuasion 2.0: Transportation in participatory websites // *Communication Research Reports*. 2017. P. 34. №. 3. P. 201-210.
17. Luttrell A., Petty R.E. Evaluations of self-focused versus other-focused arguments for social distancing: An extension of moral matching effects // *Social Psychological and Personality Science*. 2021. V. 12. №. 6. P. 946-954.
18. Ma S., Zhang H. Opinion expression dynamics in social media chat groups: an integrated quasi-experimental and agent-based model approach // *Complexity*. 2021. V. 2021. P. 1-14.
19. O'Keefe D.J., Wu D. Gain-framed messages do not motivate sun protection: A meta-analytic review of randomized trials comparing gain-framed and loss-framed appeals for promoting skin cancer prevention // *International journal of environmental research and public health*. 2012. V. 9. №. 6. P. 2121-2133.
20. Schweighofer S., Garcia D., Schweitzer F. An agent-based model of multi-dimensional opinion dynamics and opinion alignment // *Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science*. 2020. V. 30. №. 9. P. 093139.
21. Shen F., Sheer V.C., Li R. Impact of narratives on persuasion in health communication: A meta-analysis // *Journal of advertising*. 2015. V. 44. №. 2. P. 105-113.
22. Sobkowicz P. Whither Now, Opinion Modelers? // *Frontiers in Physics*. 2020. V. 8. P. 587009.
23. Sobkowicz P., Sobkowicz A. Agent based model of anti-vaccination movements: simulations and comparison with empirical data // *Vaccines*. 2021. V. 9. №. 8. P. 809. doi:10.3390/vaccines9080809
24. Tormala Z.L. The role of certainty (and uncertainty) in attitudes and persuasion // *Current Opinion in Psychology*. 2016. V. 10. P. 6-11.
25. Verma G., Swami A., Chan K. The impact of competing zealots on opinion dynamics // *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*. 2014. V. 395. P. 310-331. doi:10.1016/j.physa.2013.09.045.
26. Wang, X., Shi, W., Kim, R., Oh, Y., Yang, S., Zhang, J., Yu, Z. Persuasion for good: Towards a personalized persuasive dialogue system for social good. arXiv preprint arXiv:1906.06725. 2019.
27. Zebregs, S., van den Putte, B., Neijens, P., de Graaf, A. The differential impact of statistical and narrative evidence on beliefs, attitude, and intention: A meta-analysis // *Health communication*. 2015. V. 30. №. 3. P. 282-289.

© Латынов Владислав Викторович (vladlat5@lenta.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»