

ПРИКЛАДНОЙ АНАЛИЗ

РАСПРОСТРАНЕНИЕ КУЛЬТУРНЫХ НОРМ И ЦЕННОСТЕЙ: АГЕНТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Д.А. Дегтерев

Кафедра теории и истории международных отношений
Российский университет дружбы народов
ул. Миклухо-Маклая, 10/2, Москва, Россия, 117198

В данной статье показано, каким образом агентное моделирование позволяет исследовать механизмы распространения культурных норм и ценностей как в рамках одной страны, так и в целом по миру. В последние годы данный тип имитационного моделирования получил особое распространение в анализе международных отношений, став более популярным, чем системная динамика и дискретно-событийное моделирование.

Применение агентного моделирования в анализе международных отношений связано с агент-структурной проблемой в международных отношениях. Структура и агенты выступают как взаимообусловленные и динамически меняющиеся в процессе взаимодействия сущности. Моделирование взаимообусловленного агент-структурного взаимодействия возможно посредством теории сложных адаптивных систем с применением методов агентного моделирования.

Одним из первых примеров применения агентного моделирования в политической науке является модель расовой сегрегации Т. Шеллинга. На основе данной модели автор показывает, как изменение поведенческих паттернов на микроуровне влияет на макроуровень. Изменение паттернов происходит вследствие динамики культурных норм и ценностей, задаваемых в т.ч. СМИ. Автор показывает основные направления современного применения агентного моделирования международных отношений, в т.ч. при анализе этнических конфликтов, формировании международных коалиций.

Особое внимание уделяется подходу Р. Аксельрода, основанному на применении генетических алгоритмов при анализе механизмов распространения культурных норм и ценностей. Посредством агентного моделирования показывается, как создать такие условия, чтобы нормы, которые изначально может не разделять значительная часть населения, в конечном счете распространились повсеместно. Практическое применение данных алгоритмов показано автором статьи на примере ситуации на Украине 2015—2016 гг. В статье также раскрываются механизмы международного распространения культурных норм и ценностей.

Указаны основные центры по применению агентного моделирования в международных отношениях. Приведен наиболее часто используемый софт. Показано, что значительная часть исследований по данной проблематике имеет большое прикладное значение.

Ключевые слова: имитационное моделирование, агентное моделирование, агент-структурная проблема, модель расовой сегрегации, Т. Шеллинг, Р. Аксельрод, нормы и ценности.

Агентное (агент-ориентированное) моделирование (agent-based modeling, АВМ) — это, пожалуй, наиболее молодой вид имитационного моделирования, получивший практическое развитие в области политических наук и международных отношений лишь в 1990—2000-е гг. [Дегтерев 2015]. Вместе с тем еще Джон фон Нейман в 1940-е гг., изучая самовоспроизводящиеся системы, разработал теорию клеточных автоматов. В 1970-е гг. на основе идей Дж. фон Неймана английский математик Дж. Конвей разработал клеточный автомат — игру «Жизнь». В 1990-е гг. Дж. Эпштейном и Р. Акстеллом была разработана модель «Sugarscape» [Epstein, Axtell 1996].

Агентно-ориентированное моделирование в международных отношениях осуществляется преимущественно в контексте парадигмы конструктивизма и позволяет учесть агент-структурную проблему.

АГЕНТ-СТРУКТУРНАЯ ПРОБЛЕМА

Агент-структурная проблема была заимствована из критической социологии (теория структуриации Э. Гидденса) и получила развитие в теории международных отношений [Wendt 1987].

Согласно вышеуказанным теориям, для анализа социальной среды представляется эффективным выделение *социального агента* — т.е. проводника (вольного или невольного) норм и ценностей данной конкретной среды (*структуры*) [Цыганков 2007: 228]. Далеко не все действия социального агента являются намеренными, рациональными, осознанными, равно как и не все последствия действий являются преднамеренными. В этом смысле Э. Гидденс проводил аналогию со структурой личности по Фрейдю, согласно которому человеком движут подсознательные инстинкты (*Оно* или *Ид*), но на них налагаются ограничения восприятием личности окружающего мира (*Я* или *Эго*) и моральными установками (*Сверх-Я* или *Супер-Эго*) [Гидденс 2005: 45—46].

Под социальной структурой Э. Гидденс понимает «правила и ресурсы, рекурсивно участвующие в воспроизводстве социальных систем» [Giddens 1979: 64], а под правилами — «техники или обобщенные процедуры, применяемые в принятии (воспроизводстве) социальных практик» [Giddens 1986: 21]. Соответственно, по Э. Гидденсу данные правила могут быть описаны математическими формулами и алгоритмами. По своему значению структуры близки к социальным институтам, будь то институты, регулирующие поведение экономических агентов, описанные Д. Нортон, или международные политические институты (международные организации), в понимании неолибералов (идеалистов).

На микроуровне социальный агент хотел бы принимать наиболее выгодные для него самостоятельные (волюнтаристские) решения, однако они во многом детерминированы окружающей его социальной средой (макроуровнем), ее структурными ограничениями («*Не мы такие, жизнь такая*»). Традиционные парадигмы ТМО отрицают взаимное влияние в рамках агент-структурных отношений. Реалисты полагают, что социальные структуры детерминируют действия агентов, идеалисты (либералы), напротив, считают, что агенты существенно влияют на природу системы.

По мнению социальных конструктивистов, структура системы не является жестко объективно предзаданной, а обретает значение в ходе постоянного процесса ее осмысления субъектами. Т.е. структура и агенты выступают как взаимообусловленные и динамически меняющиеся в процессе взаимодействия сущности. Существует двусторонняя причинно-следственная связь между убеждениями и ожиданиями агентов и принимаемыми ими решениями (рис. 1). В самом деле, принятие ряда важных решений существенно меняет нематериальные параметры социальной структуры, делает недопустимым возможные ранее явления (рабство, пытки, нарушение прав человека [Risse 1999; Risse 2000]), что, в свою очередь, влияет на предпочтения агентов (участников международных отношений) в будущем.

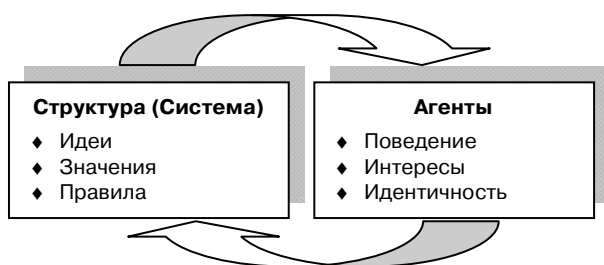


Рис. 1. Взаимосвязь социальной среды и действий агентов

Моделирование взаимообусловленного агент-структурного взаимодействия возможно посредством теории сложных адаптивных систем [Дегтерев, Истомин 2015] с применением методов агентно-ориентированного моделирования.

В основе модели находится социальный агент со своими характеристиками (правилами поведения и алгоритмом их изменения, особенностями принятия решений). В мультиагентных моделях таких агентов несколько, у каждого из которых свой набор характеристик. Взаимодействуя с другими агентами по заранее установленным правилам поведения, агент постепенно меняет структуру системы, поскольку агент и структура являются взаимообусловленными и динамически меняющимися в процессе взаимодействия сущностями.

МОДЕЛЬ РАСОВОЙ СЕГРЕГАЦИИ Т. ШЕЛЛИНГА

Одним из первых примеров агентного моделирования в политологии стала модель расовой сегрегации Т. Шеллинга, разработанная им еще в 1970-е гг. [Schelling 2006]. Преимущества данной модели — в ее простоте. Фактически Т. Шеллинг показывает принципы агентного моделирования социальных процессов «на пальцах» (а точнее посредством простой шахматной доски и монеток), без применения компьютеров.

Эмпирически было установлено, что в ряде американских городов после того, как доля афроамериканского населения достигает 60%, белое население начинает покидать данные города, тем самым идет процесс расовой сегрегации. Т. Шеллинг постарался провести имитационное моделирование данного процесса (рис. 2). На шахматной доске (64 клетки) он расположил равномерно монетки, отобража-

ющие белых и черных жителей мегаполиса («орел» и «решка») (рис. 2, слева). Каждый из жителей имеет четкий набор правил, в данном случае связанных с расовой терпимостью (толерантностью). В частности, он не будет переезжать в другое место, если:

- у него только один сосед и он того же цвета;
- у него два соседа, один из которых того же цвета;
- у него 3—5 соседей, два из которых того же цвета;
- у него 6—8 соседей, три из которых того же цвета.

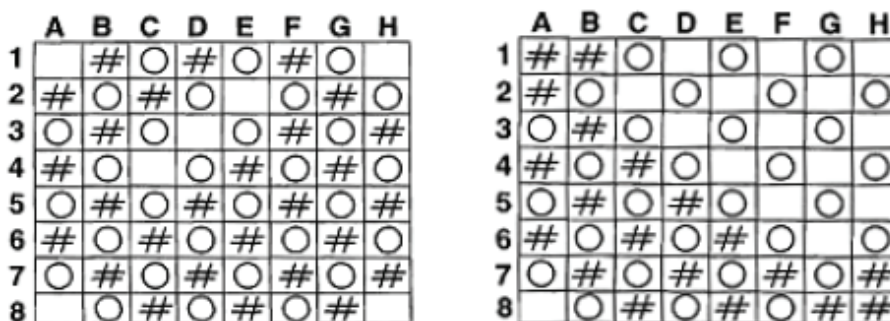


Рис. 2. Модель расовой сегрегации Т. Шеллинга

В системе происходит случайное возмущение, в результате которого три игрока одного цвета выезжают из города. Это запускает механизм *самовоспроизводящей обратной связи*, который приводит в движение других игроков (см. рис. 2, справа), ведь теперь для них уже не выполняется установленные правила поведения [Каталевский 2011].

Показатели толерантности социальных агентов являются предзаданными и могут меняться в зависимости от установок, формируемых социальной структурой, например, посредством СМИ. Так, в случае усиления расовой толерантности социальный агент не будет переезжать в другое место, если у него 3—5 соседей и только один из них того же цвета, а не два (как ранее). Естественно, изменения поведенческих паттернов на микроуровне кардинально меняет ситуацию на макроуровне.

АГЕНТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В МЕЖДУНАРОДНЫХ ОТНОШЕНИЯХ

Само название работы Т. Шеллинга как нельзя лучше иллюстрирует суть агентного моделирования, когда микромотивы (поведение игроков на микроуровне) приводят к макропоследствиям (изменения системы в целом) посредством нелинейной динамики и возникающих новых свойств системы [Дегтерев, Истомин 2015]. Например, изменение поведенческих паттернов на микроуровне среди населения Сирии (повышение склонности к миграции в ФРГ как альтернатива военному конфликту) приводит к макропоследствиям (миллионные потоки беженцев в Европу). Причем, согласно конструктивистским концепциям, установки социальных агентов можно изменять посредством влияния на социальную психологию, общественное мнение через СМИ, социальные сети, НКО.

Широкое распространение получают работы по агентному моделированию этнических конфликтов. Так, Дж. Эпстейн с коллегами моделировал влияние миротворческих сил на этнические конфликты [Epstein, Steinbruner, Parker 2001]. Р. Бхавнани и Д. Бейкер осуществили агентное моделирование геноцида в Руанде [Bhavnani, Backer 2000]. В Университете Джорджа Мейсона реализуется проект имитационного моделирования гражданских войн и пограничных споров на африканском континенте (Mason Afriland, Mason Rebeland) [Cioffi-Revilla, Rouleau 2010]. Моделирование региональных и глобальных конфликтов осуществляется Л.-Э. Цедерманом [Cederman 2003], ведущим мировым экспертом по агентному моделированию международных отношений. Моделированием афганского кризиса занимались А. Геллер и С. Мосс [Geller, Moss 2008]. Нелинейная динамика политических изменений в странах ЦВЕ в конце 1980 — начале 1990-х гг. отражена в работах Т. Курана и С. Лохмана [Kuran 1991; Lohmann 1994].

Отдельное направление в рамках агентного моделирования международных отношений — это анализ образования (распада) государств и международных коалиций [Cederman 1997; Nakagawa, Sejima, Fujimoto 2010]. Д. Силвэн и С. Мажески моделировали процесс появления «клиентов» (зависимых союзников) США [Sylvan, Majesky 2009]. Динамику торговых переговоров моделировал Д. Ирнест [Earnest 2008].

АГЕНТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КУЛЬТУРНЫХ НОРМ

И все же наиболее значимые исследования по целому ряду направлений агентного моделирования международных отношений сделал Р. Аксельрод, представив их в своей работе «Сложность сотрудничества» [Axelrod 1997]. Он развил свои предыдущие наработки [Axelrod 2006], связанные с моделированием повторяемой дилеммы заключенного [Дегтерев, Дегтерев 2011]. Вместо 200 повторов (прогнозов) он осуществил уже 2 тыс. повторов (рис. 3).

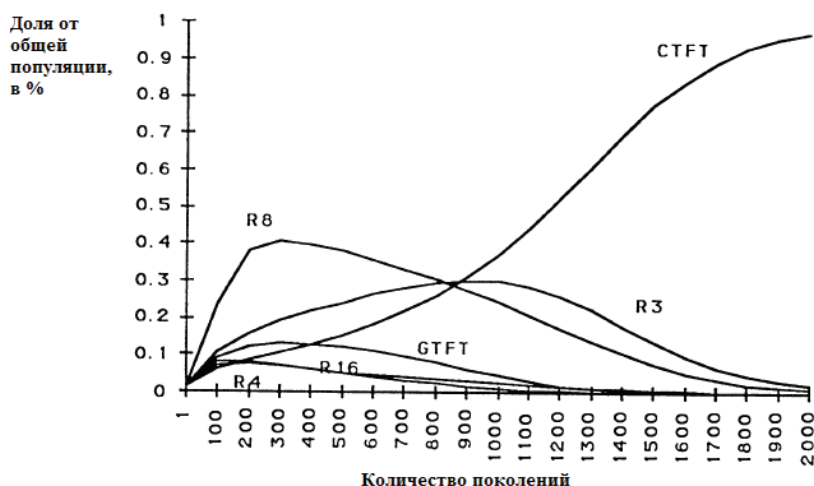


Рис. 3. Генетический алгоритм отбора наиболее конкурентной стратегии

Источник: [Axelrod 1997: 37]

Он несколько изменил набор стратегий, принимающих участие в соревновании (например, вместо традиционной «око за око» (tit-for-tat, TFT) появилось «раскаивающееся око за око» (contrite tit-for-tat, CTFT) и «щедрое око за око» (generous tit-for-tat, TTFT). Также поменялись и сами условия проведения соревнования среди разных стратегий, они стали близки к генетическим алгоритмам (Р. Аксельрод по первому образованию биолог).

Как видно из рис. 3, через 900 повторов стратегия СТФТ начинает уверенно лидировать, причем через 1500 повторов остается всего 3 стратегии. Фактически данный подход позволяет моделировать изменяющуюся (эволюционирующую) внешнюю среду.

Данные подходы Р. Аксельрод использует при моделировании продвижения культурных норм и ценностей. Например, он показывает, как создать такие условия (как в настоящее время на Украине), чтобы нормы, которые не разделяет значительная часть населения, в конечном счете распространились повсеместно. Для этого необходимо сформировать среду (создать правила игры), в которой порицается не только отказ от этих норм, более того — порицается даже отказ от преследования тех, кто отстает от норм (понятие *метанорм*).

Важную роль в подавлении инакомыслия на Украине в 2015—2016 гг. играет сайт «Миротворец», на котором размещены личные данные о гражданах с «неправильными» пророссийскими взглядами (более 9 тыс. человек). При наличии нескольких десятков вооруженных и неконтролируемых «добровольческих» батальонов попадание в данный список сопряжено с реальными угрозами для личной безопасности. Кроме того, зафиксированы случаи отказа в предоставлении банковских кредитов, например, в «Приватбанке», лицам, профили которых фигурируют на сайте «Миротворец». Это позволяет создавать невыгодные социально-экономические условия для лиц, не разделяющих продвигаемые нормы и ценности, способствует их «выдавливанию» из страны.

По итогам вышеперечисленных мероприятий влияние «популяции» неразделяющих «правильные» нормы стремительно сокращается (особенно во властных структурах) и в конечном счете становится маргинальным [Axelrod 1997: 44—71].

Отдельное исследование Р. Аксельрода посвящено распространению культурных норм по всему миру. Он показывает, как одна культура при наличии ряда допущений через определенное количество итераций становится доминирующей во всем мире (рис. 4).

В ряде других исследований Р. Аксельрод моделировал формирование коалиций «от противного» (т.е. с теми государствами, с которыми не было негативного опыта взаимодействия — войн, территориальных споров) [Axelrod 1997: 40—68], формирование (и распад) новых государств. Примечательно, что данные исследования он выполнял по заказу Агентства передовых оборонных исследований США (Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA).

И. Лустик и Дж. Ринг также моделировали механизмы международного распространения норм и ценностей [Lustick 2000; Ring 2014].

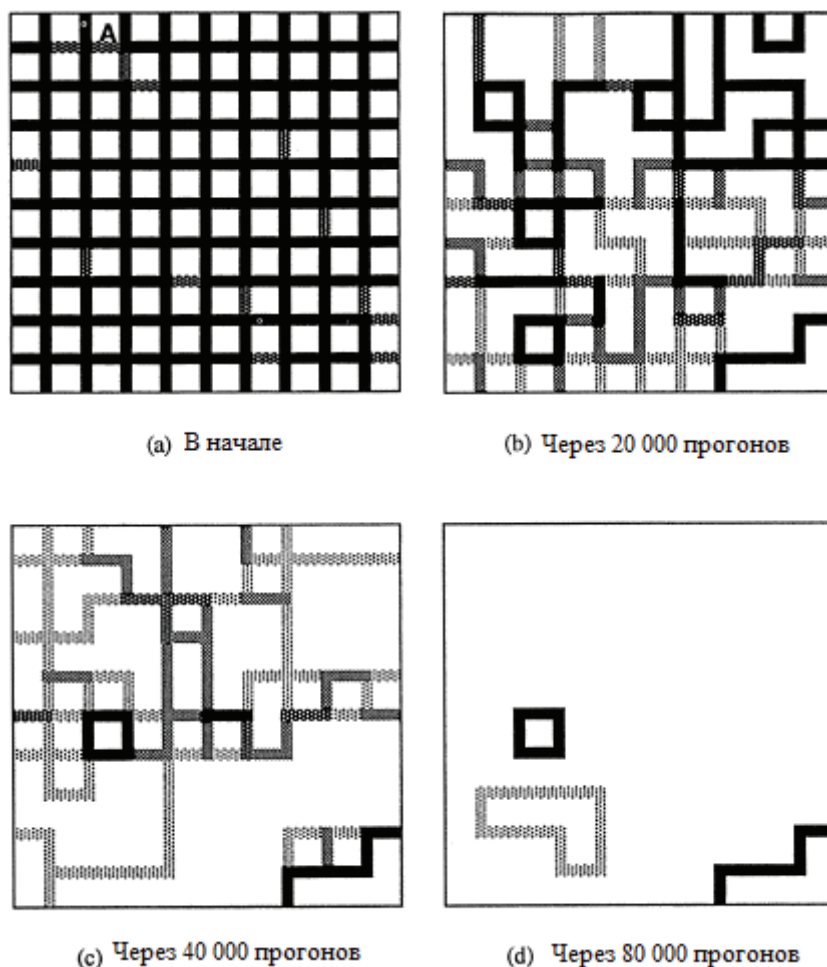


Рис. 4. Карта культурных различий

Источник: [Axelrod 1997: 157]

ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ

В настоящее время крупнейшим в мире исследовательским центром по применению агентного моделирования является американский Институт Санта-Фе¹ в штате Нью-Мексико, расположенный по соседству с ядерной лабораторией Лос-Аламос. Серьезные исследования с применением агентного моделирования в рамках международно-политической науки ведутся в рамках Института Брукингса (г. Вашингтон), где работает, например, Дж. Эпстейн. Традиционно большое значение играет Мичиганский университет, одним из сотрудников которого является Р. Аксельрод. По проблематике агентного моделирования социальных систем с 1998 г. издается «Журнал искусственных сообществ и социальных имитационных систем» (Journal of Artificial Societies and Social Simulation)².

¹ Santa Fe Institute. Available at: <http://santafe.edu>.

² Journal of Artificial Societies and Social Simulation. Available at: <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/JASSS.html>.

В РФ крупнейшим исследовательским центром, осуществляющим агентное моделирование социальных и экономических процессов, является Центральный экономико-математический институт РАН, где работают такие эксперты, как академик РАН В.Л. Макаров, А.Р. Бахтизин и др. [Макаров, Бахтизин 2013]. Ряд исследователей из регионов РФ, в т.ч. С.Н. Тростянский (Воронежский институт ГПС МЧС России) [Тростянский 2011], А.Л. Машкова (Приокский государственный университет) [Машкова 2014], успешно применяют агентные модели для изучения социальных процессов. В отечественной политологии методы агентного моделирования применяет доцент РУДН В.Г. Иванов [Иванов 2014; Иванов 2015]. Известность получили и работы Д.Ю. Каталевского [Каталевский 2011].

Для агентного моделирования необходимо применять специализированное программное обеспечение, например *Swarm*¹, разработанный Институтом Санта-Фе для проведения научных исследований. Широкое распространение получили также программные средства *Repast Suite*², разработанные Чикагским университетом, и разработка Института Брукинкса *Ascape*³. В РФ наиболее известно программное средство *NetLogo*⁴, разработанное Ю. Виленским из Северо-Западного университета, и ряд других программных продуктов [Акопов 2015]. Многие исследователи предпочитают использовать стандартные высокоуровневые языки программирования (C++, C#, Python, Паскаль и др.) с подключением баз данных, поскольку применение типовых программных продуктов существенно ограничивает возможности моделирования. Для агентного моделирования распространения культурных норм и ценностей целесообразно применение международных баз данных по ценностям, в т.ч. World Values Survey, Standard Cross-Cultural Sample и др. [Дегтерев 2012].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] *Акопов А.С.* Имитационное моделирование. М.: Юрайт, 2015.
- [2] *Гидденс Э.* Устройство общества. Очерк теории структуриации. М.: Академический проект, 2005.
- [3] *Дегтерев Д.А.* Количественные методы в международных исследованиях // *Международные процессы*. 2015. № 2. С. 35—54.
- [4] *Дегтерев Д.А.* Содействие международному развитию как инструмент продвижения внешнеполитических и внешнеэкономических интересов // *Вестник МГИМО-Университета*. 2012. № 2. С. 47—58.
- [5] *Дегтерев Д.А., Дегтерев А.Х.* Теория игр и международные отношения // *Мировая экономика и международные отношения*. 2011. № 2. С. 79—89.
- [6] *Дегтерев Д.А., Истомин И.А.* Системное моделирование международных отношений // *Мировая экономика и международные отношения*. 2015. № 11. С. 17—30.
- [7] *Иванов В.Г.* Агентное моделирование эволюции партийной системы РФ на основе распределений Парето и Хотеллинга. Часть I // *Вестник Российского университета дружбы народов*. Серия: Политология. 2014. № 4. С. 58—77.

¹ Swarm Software for Agent-based Modeling. Available at: <http://www.swarm.org>.

² The Recursive Porous Agent Simulation Toolkit (Repast). Available at: <http://repast.sourceforge.net>.

³ Ascape. Available at: <http://ascape.sourceforge.net>.

⁴ Netlogo. Available at: <https://ccl.northwestern.edu/netlogo>.

- [8] Иванов В.Г. Агентное моделирование эволюции партийной системы РФ на основе распределений Парето и Хотеллинга. Часть II // Вестник РУДН. Серия: Политология. 2015. № 1. С. 5—24.
- [9] Каталевский Д.Ю. Основы имитационного моделирования и системного анализа в управлении. М.: Издательство Московского университета, 2011.
- [10] Макаров В.Л., Бахтизин А.П. Социальное моделирование — новый компьютерный прорыв (агент-ориентированные модели). М.: Экономика, 2013.
- [11] Машикова А.Л. Когнитивная архитектура интеллектуального агента в имитационных моделях социально-экономических явления // Ученые записки Орловского государственного университета. 2014. № 5. С. 78—81.
- [12] Тростянский С.Н. Имитационное моделирование информационных процессов, определяющих психологию толпы // Проблемы управления рисками в техносфере. 2011. № 2. С. 67—72.
- [13] Цыганков П.А. Теория международных отношений. 2-е изд., испр. и доп. М.: Гардарики, 2007.
- [14] Axelrod R. The Complexity of Cooperation: Agent-Based Models of Competition and Collaboration. Princeton: Princeton University Press, 1997.
- [15] Axelrod R. The Evolution of Cooperation. N.Y.: Basic Books, 2006.
- [16] Bhavnani R., Backer D. Localized Ethnic Conflict and Genocide: Accounting for Differences in Rwanda and Burundi // Journal of Conflict Resolution. 2000. 44 (03). P. 283—306.
- [17] Cederman L.-E. Emergent Actors in World Politics. How State and Nations Develop and Dissolve. Princeton: Princeton University Press, 1997.
- [18] Cederman L.-E. Modelling the Size of Wars: from Billiard Balls to Sandpiles // American Political Science Review. 2003. 97 (01). P. 135—150.
- [19] Cioffi-Revilla C., Rouleau M. Mason Rebeland: An Agent-Based Model of Politics, Environment, and Insurgency // International Studies Review. 2010. 12 (01). P. 31—52.
- [20] Earnest D. Coordination in Large Numbers: An Agent-Based Model of International Negotiations // International Studies Quarterly. 2008. 52 (02). P. 363—382.
- [21] Epstein J., Axtell R. Growing Artificial Societies: Social Science From the Bottom Up. Washington: Brookings Institution Press, 1996.
- [22] Epstein J.M., Steinbruner J.D., Parker M.T. Modeling Civil Violence: An Agent-Based Computational Approach. Working Paper 20. Washington: Brookings Institution, Center on Social and Economic Dynamics, 2001.
- [23] Geller A., Moss S. Growing QAWM: An Evidence-Driven Declarative Model of Afghan Power Structures // Advances in Complex Systems. 2008. 11 (02). P. 321—335.
- [24] Giddens A. Central Problems in Social Theory: Action, Structure, and the Contradiction in Social Analysis. Berkley: University of California Press, 1979.
- [25] Giddens A. The Constitution of Society. Berkley: University of California Press, 1986.
- [26] Kuran T. Now Out of Never: The Element of Surprise in the East European Revolutions of 1989 // World Politics. 1991. 44 (01). P. 7—48.
- [27] Lohmann S. The Dynamics of Information Cascades: The Monday Demonstrations in Leipzig, East Germany, 1989—1991 // World Politics. 1994. 47 (01). P. 42—101.
- [28] Lustick I. Agent-based Modeling of Collective Identity: Testing Constructivist Theory // Journal of Artificial Societies and Social Simulation. 2000. № 3 (1). [Online]. Available at: <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/3/1/1.html>.
- [29] Nakagawa S., Sejima M., Fujimoto S. Alliance Formation and Better-Shot Global Public Goods: Theory and Simulation // Evolutionary and Institutional Economic Review. 2010. № 6 (2). P. 201—225.
- [30] Ring J. The Diffusion of Norms in the International System. PhD (Doctor of Philosophy) thesis. — Iowa City: University of Iowa, 2014 [Online]. Available at: <http://ir.uiowa.edu/etd/1386>.

- [31] *Risse T.* “Let’s Argue!” Communicative Action in World Politics // *International Organisation*. 2000. Vol. 54 (1). P. 1—39.
- [32] *Risse T.* International Norms and Domestic Change: Arguing and Communicative Behavior in the Human Rights Ares // *Politics & Society*, 1999. Vol. 27 (4). P. 529—559.
- [33] *Schelling T.* *Micromotives and Macrobehavior*. N.Y.: W.W. Norton & Company, 2006.
- [34] *Sylvan D., Majeski S.* *U.S. Foreign Policy in Perspective. Clients, Enemies and Empire*. N.Y.: Routledge, 2009.
- [35] *Wendt A.E.* The Agent-Structure Problem in International Relations Theory // *International Organization*. 1987. 41 (03). P. 335—370.

Дата поступления статьи: 15.12.2015

Для цитирования: Дегтерев Д.А. Распространение культурных норм и ценностей: агентное моделирование // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Международные отношения». 2016. № 1. С. 141—152.

DISSEMINATION OF CULTURAL NORMS AND VALUES: AGENT-BASED MODELING

D.A. Degterev

Department of Theory and History of International Relations
Peoples’ Friendship University of Russia
Miklukho-Maclay st., 10/2, Moscow, Russia, 117198

This article shows how agent-based modeling allows us to explore the mechanisms of the dissemination of cultural norms and values both within one country and in the whole world. In recent years, this type of simulation is particularly prevalent in the analysis of international relations, becoming more popular than the system dynamics and discrete event simulation.

The use of agent-based modeling in the analysis of international relations is connected with the agent-structure problem in international relations. Structure and agents act as interdependent and dynamically changing in the process of interaction between entities. Agent-structure interaction could be modeled by means of the theory of complex adaptive systems with the use of agent-based modeling techniques.

One of the first examples of the use of agent-based modeling in political science is a model of racial segregation T. Schellinga. On the basis of this model, the author shows how the change in behavioral patterns at micro-level impacts on the macro-level. Patterns are changing due to the dynamics of cultural norms and values, formed by mass-media and other social institutes. The author shows the main areas of modern application of agent-based modeling in international studies including the analysis of ethnic conflicts, the formation of international coalitions.

Particular attention is paid to Robert Axelrod approach based on the use of genetic algorithms to the spread of cultural norms and values. Agent-based modeling shows how to how to create such conditions that the norms that originally are not shared by a significant part of the population, eventually spread everywhere. Practical application of these algorithms is shown by the author of the article on the example of the situation in Ukraine in 2015—2016. The article also reveals the mechanisms of international spread of cultural norms and values.

The main think-tanks using agent-based modeling in international studies are mentioned as well as the most frequently used software. It has been shown that a significant part of the research on this issue is of great practical importance.

Key words: simulation, agent-based modeling, agent-structure problem, a model of racial segregation, T. Shelling, R. Axelrod, norms and values.

REFERENCES

- [1] Akopov A.S., 2015. *Imitatsionnoe modelirovanie [Simulation Modeling]*. Moscow: Izdatel'stvo Yurait.
- [2] Axelrod R., 1997. *The Complexity of Cooperation: Agent-Based Models of Competition and Collaboration*. Princeton: Princeton University Press.
- [3] Axelrod R., 2006. *The Evolution of Cooperation*. N.Y.: Basic Books.
- [4] Bhavnani R., Backer D., 2000. Localized Ethnic Conflict and Genocide: Accounting for Differences in Rwanda and Burundi. *Journal of Conflict Resolution*. 44 (03). P. 283—306.
- [5] Cederman L.-E., 1997. *Emergent Actors in World Politics. How State and Nations Develop and Dissolve*. Princeton: Princeton University Press.
- [6] Cederman L.-E., 2003. Modelling the Size of Wars: from Billiard Balls to Sandpiles. *American Political Science Review*. 97 (01). P. 135—150.
- [7] Cioffi-Revilla C., Rouleau M., 2010. Mason Rebeland: An Agent-Based Model of Politics, Environment, and Insurgency. *International Studies Review*. 12 (01). P. 31—52.
- [8] Degterev D.A., 2015. Kolichestvennyye metody v mezhdunarodnykh issledovaniyakh [Quantitative Methods in International Studies]. *Mezhdunarodnye protsessy*. No. 2. P. 35—54.
- [9] Degterev D.A., 2012. Sodeistvie mezhdunarodnomu razvitiyu kak instrument prodvizheniya vneshnepoliticheskikh i vneshneekonomicheskikh interesov [International Development Assistance as a Tool of Promotion of National Political and Economic Interests Abroad]. *Vestnik MGIMO-Universiteta*. No. 2. P. 47—58.
- [10] Degterev D.A., Degterev A.Kh., 2011. Teoriya igr i mezhdunarodnye otnosheniya [Game Theory and International Relations] // *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya*. No. 2. P. 79—89.
- [11] Degterev D.A., Istomin I.A., 2015. Sistemnoe modelirovanie mezhdunarodnykh otnoshenii [System Modeling of International Relations]. *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya*. No. 11. P. 17—30.
- [12] Earnest D., 2008. Coordination in Large Numbers: An Agent-Based Model of International Negotiations. *International Studies Quarterly*. 52 (02). P. 363—382.
- [13] Epstein J., Axtell R., 1996. *Growing Artificial Societies: Social Science From the Bottom Up*. Washington: Brookings Institution Press.
- [14] Epstein J.M., Steinbruner J.D., Parker M.T., 2001. *Modeling Civil Violence: An Agent-Based Computational Approach*. Working Paper 20. Washington: Brookings Institution, Center on Social and Economic Dynamics.
- [15] Geller A., Moss S., 2008. Growing QAWM: An Evidence-Driven Declarative Model of Afghan Power Structures. *Advances in Complex Systems*. 11 (02). P. 321—335.
- [16] Giddens A., 1979. *Central Problems in Social Theory: Action, Structure, and the Contradiction in Social Analysis*. Berkley: University of California Press.
- [17] Giddens A., 1986. *The Constitution of Society*. Berkley: University of California Press.
- [18] Giddens E., 2005. *Ustroenie obshchestva. Ocherk teorii strukturatsii [The Constitution of Society. Outline of the Theory of Structuration]*. Moscow: Akademicheskii proekt.
- [19] Ivanov V.G., 2014. Agentnoe modelirovanie evolyutsii partiinoi sistemy RF na osnove raspredelenii Pareto i Khotellinga. Chast' I [Agent-based Modeling of the Evolution of the Russian Party System based on Hotelling and Pareto Distributions. Part I]. *Vestnik RUDN. Seriya: Politologiya*. No. 4. P. 58—77.

- [20] Ivanov V.G., 2015. Agentnoe modelirovanie evolyutsii partiinoi sistemy RF na osnove raspredelenii Pareto i Khotellinga. Chast' II [Agent-based Modeling of the Evolution of the Russian Party System based on Hotelling and Pareto Distributions. Part II]. *Vestnik RUDN. Seriya: Politologiya*. No. 1. P. 5—24.
- [21] Katalevskii D.Yu., 2011. *Osnovy imitatsionnogo modelirovaniya i sistemnogo analiza v upravlenii* [Basics of Simulation Modeling and Systems Analysis in Management]. Moscow: Izdatel'stvo Moskovskogo universiteta.
- [22] Kuran T., 1991. Now Out of Never: The Element of Surprise in the East European Revolutions of 1989. *World Politics*. 44 (01). P. 7—48.
- [23] Lohmann S., 1994. The Dynamics of Information Cascades: The Monday Demonstrations in Leipzig, East Germany, 1989—1991. *World Politics*. 47 (01). P. 42—101.
- [24] Lustick I., 2000. Agent-based Modeling of Collective Identity: Testing Constructivist Theory. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*. No. 3 (1). [Online]. Available at: <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/3/1/1.html>.
- [25] Makarov V.L., Bakhtizin A.R., 2013. *Sotsial'noe modelirovanie — novyi komp'yuternyi proryv (agent-orientirovannye modeli)* [Social Simulation — a New Computer Breakthrough (Agent-based Models)]. Moscow: Ekonomika.
- [26] Mashkova A.L., 2014. Kognitivnaya arkhitektura intellektual'nogo agenta v imitatsionnykh modelyakh sotsial'no-ekonomicheskikh yavlenii [Cognitive Agent Architecture in Simulation Models of Socio-Economic Phenomenon]. *Uchenye zapiski Orlovskogo gosudarstvennogo universiteta*. No. 5. P. 78—81.
- [27] Nakagawa S., Sejima M., Fujimoto S., 2010. Alliance Formation and Better-Than-Global Public Goods: Theory and Simulation. *Evolutionary and Institutional Economic Review*. 6 (2). P. 201—225.
- [28] Ring J., 2014. *The Diffusion of Norms in the International System*. PhD (Doctor of Philosophy) thesis. Iowa City: University of Iowa [Online]. Available at: <http://ir.uiowa.edu/etd/1386>.
- [29] Risse T., 2000. “Let's Argue!” Communicative Action in World Politics. *International Organization*. Vol. 54 (1). P. 1—39.
- [30] Risse T., 1999. International Norms and Domestic Change: Arguing and Communicative Behavior in the Human Rights Area. *Politics & Society*. Vol. 27 (4). P. 529—559.
- [31] Schelling T., 2006. *Micromotives and Macrobehavior*. N.Y.: W.W. Norton & Company.
- [32] Sylvan D., Majeski S., 2009. *U.S. Foreign Policy in Perspective. Clients, Enemies and Empire*. N.Y.: Routledge.
- [33] Trostyanskii S.N., 2011. Imitatsionnoe modelirovanie informatsionnykh protsessov, opredelyayushchikh psikhologiyu tolpy [Simulation Modeling of Information Processes that Determine the Psychology of Crowds]. *Problemy upravleniya riskami v tekhnosfere*. No. 2. P. 67—72.
- [34] Tsygankov P.A., 2007. *Teoriya mezhdunarodnykh otnoshenii* [Theories of International Relations]. 2-nd edition. Moscow: Gardariki.
- [35] Wendt A.E., 1987. The Agent-Structure Problem in International Relations Theory. *International Organization*. 41 (03). P. 335—370.