

Компьютерный алгоритм формирования личных и социальных норм

© 2018 г. В.А. Истратов

ЦЭМИ РАН, Москва; Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург
E-mail: istratov@cemi.rssi.ru

Поступила в редакцию 03.10.2017 г.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 15-06-05877).

В статье предлагается программный алгоритм, моделирующий формирование социальных норм на основе личных. Иные пути возникновения социальной нормы в работе не рассматриваются. Анализ имеющихся на сегодня компьютерных моделей свидетельствует о востребованности алгоритмов подобного рода. Предлагаемый алгоритм динамически порождает личные и социальные нормы, отвечающие актуальной модельной ситуации. Кроме того, нормы могут изменяться по ходу расчетов или становиться неактуальными и удаляться без вмешательства пользователя. Норма в данном алгоритме представляется явно правилами определенного вида, что позволяет производить с ней простейшие манипуляции в рамках модели и изучать, не прибегая к вспомогательным расчетам и интерпретациям. Алгоритм формирования норм реализуется в качестве программного модуля, расширяющего функционал более общей компьютерной модели поведения человека. В серии вычислительных экспериментов в подавляющем большинстве случаев произошло формирование осмысленных, логичных, ситуационно обоснованных социальных норм. Эти эксперименты свидетельствуют об успешности и адекватности предлагаемого алгоритма формирования норм.

Ключевые слова: социальная норма, личная норма, поведение, компьютерное моделирование, алгоритм, модель, санкции.

Классификация JEL: C63, D02.

DOI: 10.31857/S042473880003323-4

1. ВСТУПЛЕНИЕ

Социальные нормы являются объектом пристального изучения как минимум двух общественных наук. О социальных нормах написана масса научных статей и монографий. Вместе с тем, когда речь заходит о математическом или алгоритмическом описании норм, число источников катастрофически сокращается. Например, К. Мердес пишет, что было сделано “всего две попытки описать процесс [эволюции непопулярных норм] формально” (Merdes, 2017, 2.9). Даже с учетом невозможности полной осведомленности автора счет статей не идет и на десятки.

Так сложилось, что основной интерес исследователей направлен на описание особенностей и классификацию уже сформированных социальных норм. При этом моделей формирования, распространения и угасания норм за десятилетия изучения этой темы было предложено относительно немного. Некоторый всплеск интереса к моделированию норм возник благодаря росту популярности компьютерных вычислений, в результате чего к сугубо математическим моделям добавились алгоритмические.

Тем не менее сегодня не найдется такой модели, которую можно было бы назвать лидером в области формирования социальных норм. Более того, нет даже широко признаваемых в научном сообществе реалистичных моделей, полностью описывающих жизненный цикл нормы. При этом существует немало совершенно абстрактных моделей полного цикла нормы, но их значимость сильно умалется колоссальными трудностями в установлении связей между модельными послылками и действительностью. Кроме того, существует множество моделей, разбирающих лишь отдельные аспекты формирования норм.

В данной работе предлагается алгоритм формирования личных и социальных норм, причем социальные формируются на основе личных. Алгоритм не является универсальным, в частности вниманием обходятся альтернативные способы формирования норм. Разработка нашего алгоритма представляет собой начальный этап моделирования норм в более *общей модели поведения человека*, для которой нормы как личные, так и социальные, являются одной из важных компонент.

2. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ВОПРОСА

Социальная норма в разных общественных науках понимается сегодня по-разному. Нормой может называться и некоторое “среднее поведение” (Cooter, 1996, p. 1656), и “правила, относительно которых существует хотя бы некоторое согласие, усиленные общественными санкциями” (Horne, 2001, p. 5), и “привычные правила поведения, координирующие наши взаимодействия с другими” (Young, 2008, p. 647), и равновесия в теоретико-игровой задаче (Schotter, Schwödiauer, 1980, p. 482), и устойчивые схемы распределения моделируемых компьютерных объектов в пространстве (Latané, 1996; Kenrick et al., 2003).

Не облегчают задачу экономисты, смешивающие понятие “норма” с понятием “институт” (Nelson, Sampat, 2001, p. 38), по которому в экономической теории наработан огромный пласт литературы. Кроме того, в разных работах нормы оказываются сродни таким понятиям, как паттерны поведения, привычки, ценности, равновесные соглашения и даже компульсивные неврозы (Elster, 1989, p. 100).

В отличие от социальных к личным нормам нет такого широкого междисциплинарного интереса, и они исследуются преимущественно в психологии. И потому, несмотря на неизбежный разброс мнений, в интерпретациях гораздо больше единодушия. Для краткости можно остановиться на таком определении: личные нормы представляют собой “ожидания от самого себя, связанные с конкретным действием в определенной ситуации, сконструированные самим индивидом” (Schwartz, 1977, p. 227).

Что касается собственно процесса возникновения социальных норм, то среди исследователей также нет общего мнения. Чаще всего считается, что так или иначе нормы возникают для повышения эффективности достижения целей группой людей, в которой эти нормы формируются (Cialdini, Trost, 1998). Иногда нормы могут появляться случайно (Opp, 2001, p. 102). При этом собственно механизмы возникновения нормы, как правило, не раскрываются. Хотя, например, Янг указывает на механизм переноса, при котором нормы, относящиеся к одному типу взаимодействий, переносятся на другой тип взаимодействий (Young, 2008, p. 649). Специфический взгляд на способ формирования норм оформился у приверженцев теории игр; для них норма — равновесие в игре, получающееся в результате последовательного применения игроками своих стратегий (Young, 2008, p. 647). Встречаются рассуждения (чаще всего довольно общего характера) об эволюционном происхождении норм (например, Веблен, 2010).

Более подробный сравнительный анализ социальных норм в различных общественных науках приведен в (Истратов, 2016).

Если попытаться обобщить разнообразные теории возникновения и распространения норм, то можно прийти к схеме, предложенной в (Истратов, 2016, с. 67). При этом надо помнить, что существуют и иные подходы, не охваченные данной схемой. Так, согласно схеме формирование социальной нормы начинается с личной нормы, под которой, как правило, понимается некоторый набор индивидуально осознаваемых ограничений поведения. Социальность нормы — статус неформальный и нечеткий. Момент, когда личная норма становится социальной, едва ли можно уловить при помощи только полевых социологических исследований. Это прежде всего — результат переменчивого отношения людей к правилам. “Норма существует в данном социальном окружении в той мере, в которой индивиды обычно ведут себя определенным образом и подвергаются наказанию, когда за ними замечают иное поведение” (Axelrod, 1986, p. 1097).

Ограничения, диктуемые нормой, могут быть как запретительными, так и предписывающими. Степень соблюдения нормы может широко варьировать, как и форма представления нормы (рекомендации, артикулированные ожидания, требования, абстрактно-компьютерные формы и т.д.).

Наиболее распространенный способ возникновения личной нормы — с целью повышения эффективности выполнения действия: того, которое регулируется нормой, или того, на котором скачивается выполнение действия, регулируемого нормой. При этом выполнение некоего действия может отражаться и на других людях, создавая экстерналии, что, в свою очередь, может влиять на оценку эффективности нормы. Появление личной нормы предполагает либо формирование совершенно новой, не имеющей аналогов, нормы, либо модификацию действующей нормы.

Среди прочих способов возникновения личной нормы можно выделить бессознательный — формирование нормы из регулярного поведения и привычек. Появившись, личная норма становится мотивационным фактором, способным определять цели человека.

Сформировавшаяся личная норма может начать распространение среди членов сообщества во многом по тем же причинам, по которым она возникла. Люди способны усваивать новые нормы как через пассивное воздействие (в частности, наблюдение), так и через активное воздействие (убеждение, уговоры, принуждение). При этом распространяющаяся норма может вытеснять уже действующие нормы или модифицировать их. Независимо от вида воздействия не исключено появление посредников в распространении нормы (“лидеров”, “агентов влияния”, “героев” и т.п.), ускоряющих ее распространение, движимых жадой прибыли, уважения, признания и т.д.

Возможна ситуация, когда схожие нормы возникают у разных людей независимо друг от друга. В таком случае норма тоже распространяется в сообществе, но непосредственной ее передачи от человека к человеку не происходит.

Специфической причиной распространения нормы является соответствие культуре, т.е. норма распространяется независимо от эффективности, если она поддерживается культурой.

Когда норма становится достаточно распространенной (здесь нет четких условий), она превращается в социальную. К первоначальному критерию — личной эффективности — добавляется критерий общественной эффективности, которые в общем случае не совпадают. После этого исполнение нормы становится обязательным, а ее нарушение карается общественными санкциями. Эти санкции могут принимать самые разные формы: материальные (штраф, повышение платы, конфискация и т.п.) и нематериальные (осуждение, избегание контактов, падение авторитета и т.п. — вплоть до исключения из сообщества). В широком смысле санкции могут быть отрицательными, т.е. представлять собой поощрение за соблюдение нормы.

Наряду с санкциями интериоризация нормы может также рассматриваться как механизм неофициального принуждения. При этом санкции будут исходить не извне — от общества, а будут возникать в подсознании человека — они станут психологическими (угрызения совести, сожаление, чувства стыда и вины и т.п.). Интериоризация может протекать осознанно или бессознательно. Важными факторами интериоризации выступают потребности в положительной самооценке и хорошем самоощущении, препятствующие нарушению интериоризированных норм.

После изменения статуса нормы с личной на социальную трансформируются также ожидания индивида. Личная норма подразумевает ожидания от самого себя, тогда как социальная норма — уже от других.

Кроме того, для лучшего закрепления нормы могут возникать *вторичные нормы*, требующие осуждения не только самого нарушителя первичной нормы, но и того, кто не осудил нарушителя (при этом общая логика формирования вторичных норм — та же, что и первичных).

Срок существования норм ограничен. Норма отмирает, если перестает быть эффективной (в этом случае она угасает постепенно, сохраняемая до поры до времени социальной инерцией) или если исчезает сообщество, в котором была распространена эта норма.

Все вышеперечисленное обобщено ниже в виде схемы (рис. 1).

Можно утверждать, что, с определенной точки зрения, принципиальных различий между личной и социальной нормами нет. Разница — в том, кого они касаются и какие средства принуждения используются: личная норма действует только на одного человека, и санкции за ее нарушение — внутренние; социальная норма действует на всех членов сообщества, и санкции за их нарушение внешние. Схожесть личных и социальных норм во многом объясняет их сильное взаимное влияние.



Рис. 1. Обобщенная схема формирования социальной нормы

Источник: Истратов, 2016, с. 70.

Что касается алгоритмизации процесса формирования социальных норм, то “в силу большого разнообразия как самих подходов, так и смысловых акцентов внутри близких подходов затруднительно в общем виде выделить алгоритм, пригодный для агентного моделирования. В огромном числе случаев подходы описаны в таком общем виде, что алгоритмизация их в таком виде бессмысленна: слишком многое придется добавлять и уточнять. В других случаях алгоритмы просматриваются, но оказываются не совместимыми друг с другом. В целом же преобладают неалгоритмизируемые или очень трудно алгоритмизируемые теории, что предполагает гораздо больший вклад в модель со стороны разработчика имитационной модели, чем со стороны автора исходной модели” (Истратов, 2016, с. 69).

В имеющихся компьютерных моделях можно выделить *три обобщенных подхода* к моделированию социальных и личных норм.

Один из самых простых и ранних подходов — экзогенное описание нормы (например, Conte, Castelfranchi, 1995). В этом случае автор модели с самого начала в явном виде прописывает некоторую норму, которая непреложно действует на протяжении всего времени работы модели. Ни о какой модификации норм, или тем более генерации новых норм, здесь речи нет. Обычно такой подход применяется, когда требуется проверить свойства или эффект определенной нормы.

Второй подход объединяет содержательно близкие способы, которые вместе можно назвать полуэкзогенными. Суть их в том, что в модели экзогенно прописывается несколько конкретных норм и несложное правило выбора одной из них (например, Savarimuthu et al., 2007), что роднит его с теоретико-игровым решением. Такой подход оправдан, если имеется несколько конкретных норм, которые нужно проверить и сравнить. К полуэкзогенному подходу можно отнести и метод, когда в заданной экзогенно норме некоторые (чаще одна) экзогенные константы заменяются на переменные. Таким образом обычно оценивается определенное значение константы — ее адекватность, оптимальность и прочие свойства.

Проблемы этих двух способов очевидны: они — негибкие, что не позволяет исследовать динамику норм и анализировать новые, не заложенные с самого начала нормы.

Как уже говорилось, есть еще один популярный подход к моделированию норм. Он определяет норму через неосознаваемую носителями нормы конфигурацию системы, макросоциальную структуру (Neumann, 2008, § 3.2).

Слабость этого подхода в том, что он не позволяет изучать сознательные манипуляции с нормами (обмен, отказ и т.п.), которые представляют огромный практический интерес.

3. ОПИСАНИЕ АЛГОРИТМА

К сожалению, в большинстве имеющихся исследований формирования социальных норм формулировки ключевых идей и понятий оказываются неконкретными и расплывчатыми, из-за чего без доработки их не применить в компьютерной программе. Поэтому, берясь за разработку вычислительного алгоритма, необходимо либо существенно детализировать одну из уже имеющихся теорий, либо предложить свою, более удобную для алгоритмизации. Второй путь нам показался более перспективным.

При создании алгоритма мы руководствовались пониманием *нормы как ограничения в самом широком смысле, налагаемого на действие*. Алгоритм предполагает нормы двух видов: предписывающие и запрещающие. Первые — нормы, требующие обязательного исполнения действия, если все условия (требования) нормы соблюдены. Запрещающие нормы, наоборот, требуют отказаться от выполнения действия, если все условия нормы соблюдены. К одному и тому же действию могут относиться как предписывающие, так и запрещающие нормы, если они не противоречат друг другу.

В основе предлагаемого алгоритма лежит следующая логика: сначала формируются личные нормы, а если они распространятся в сообществе достаточно широко, то на их основе образуются социальные нормы. Другие способы формирования норм (например, культивирование норм государством) алгоритм не учитывает. При этом нормы в модели представлены в виде самостоятельных сущностей, которые могут восприниматься индивидами и передаваться от индивида к индивиду. Этим они отличаются от норм, понимаемых как конфигурация, или структура, многокомпонентного элемента.

Чтобы понять, как зарождается норма, представим себе простую ситуацию. Едва возникает желание, человек отправляется на прогулку, не обращая внимания ни на какие обстоятельства. Погуляв в разную погоду, он замечает, что в сухую и теплую погоду (в силу индивидуальных предпочтений) он возвращается домой в лучшем настроении, чем после прогулки под дождем. Поскольку цель прогулки — удовольствие, то возвращение домой промокшим и в плохом настроении он считает неудачей. Тогда впредь, собираясь погулять, он начинает учитывать фактор погоды, оставаясь дома в случае ненастья, — тем самым человек формирует личную норму: не гулять в дождь.

Если использовать более строгое описание, то формирование личной нормы происходит в несколько шагов (рис. 2).

Изначально индивида подталкивают к формированию личной нормы неудачи при выполнении определенного действия. Но не сразу, т.е. не первая неудача, поскольку поначалу неуспех может объясняться случайностью или неподконтрольными факторами. Тем не менее все неудачи сохраняются в памяти индивида. И только когда число неудач превышает определенное значение, запускается процесс формирования личной нормы.

При этом неудачные результаты, хотя и запоминаются, но хранятся в памяти не все время: через определенный (задаваемый пользователем) период они начинают забываться. Поэтому если неудачи произошли достаточно давно, то они перестают влиять на формирование нормы.

Затем отбираются переменные, способные влиять на результат рассматриваемого действия. Переменными могут быть любые параметры модели (в приведенном выше примере такой параметр — погода). В нынешней версии алгоритма переменные выбираются случайным образом, поскольку на данном этапе разработки прописывать интеллектуальные алгоритмы перебора неоправданно ресурсоемко, а привычные статистические алгоритмы (основанные на статистических методах) оказываются неудовлетворительными и слабо совместимыми с архитектурой общей модели.

Отобранные переменные-претенденты проверяются по одной на наличие влияния на конечный результат действия. В силу того что модель не может гарантировать требуемого для эконометрики качества выборки (например, часто просто не набирается нужного числа наблюдений для статистически значимых оценок), влияние на результат оценивается неэконометрически. С этой целью проверяются значения переменной-претендента, принимавшиеся в те периоды времени, когда действие заканчивалось неудачей. Для проверки используется весь массив данных, хранящийся в памяти индивида (таким образом, забытая индивидом информация не учитывается).

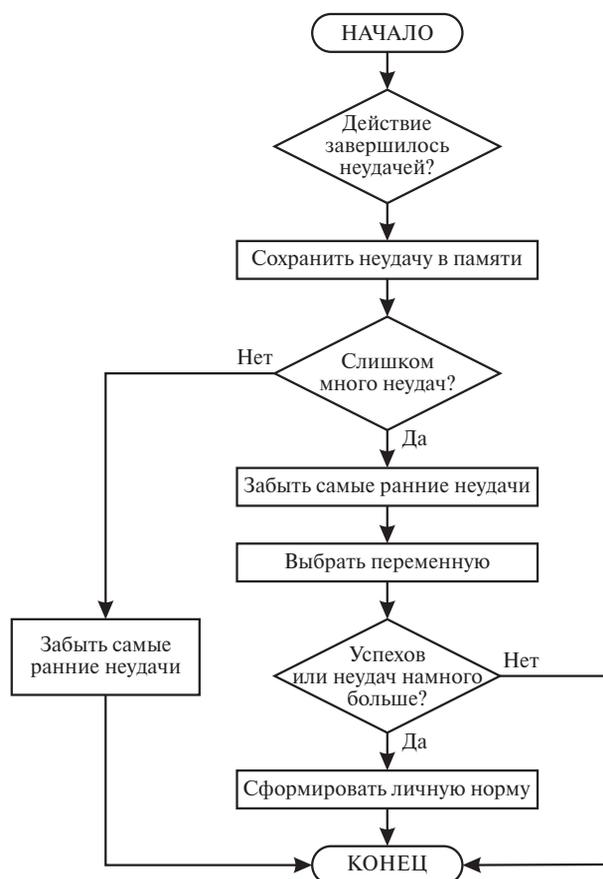


Рис. 2. Общая логика формирования личной нормы

В результате применения такой процедуры получается набор дискретных значений переменной-претендента, независимо от того, является ли эта переменная дискретной или непрерывной. Поэтому в случае непрерывной переменной добавляется процедура расширения полученного набора значения, по результатам которой точечные значения заменяются числовыми отрезками.

Далее значение переменной-претендента фиксируется на наиболее частом своем значении из полученного набора, и для этого значения рассчитывается соотношение успехов и неудач при выполнении действия. Если неудач оказывается намного больше, то зафиксированное значение переменной ложится в основу запретительной нормы: не выполнять действие-претендент, когда значение переменной равно зафиксированному. И наоборот, если успехов гораздо больше, то зафиксированное значение ложится в основу предписывающей нормы: выполнить действие-претендент при значении переменной, равном зафиксированному.

Полученные таким образом запретительные и предписывающие нормы считаются личными нормами.

В случае если новая норма противоречит уже имеющейся (т.е. на одно и то же действие накладываются исключаящие друг друга ограничения), то возникает конфликтная ситуация. При конфликте обе конкурирующие нормы используются в особом порядке (рис. 3): индивид применяет их попеременно, отслеживая показатели эффективности каждой нормы (соотношение успехов и провалов действия) в течение определенного (заданного пользователем) временного промежутка. Если за это время эффективность одной из норм оказывается безоговорочно выше (соотношение превысит некоторый порог), то такая норма побеждает в конфликте, а вторая норма удаляется. В противном случае срок проверки норм продлевается (не более трех раз). Если же и трехкратное продление не позволило выявить предпочтительную норму (по причине того что разница в эффективности норм осталась слишком малой или случаи применения норм были слишком редкими для

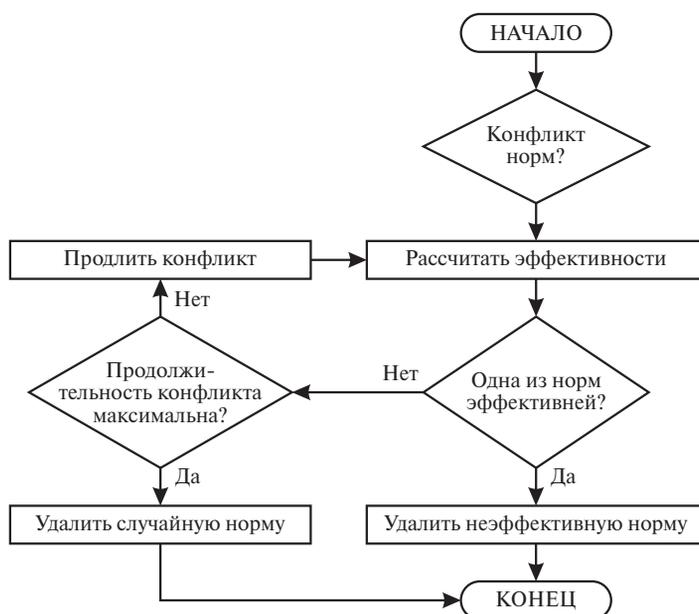


Рис. 3. Общая логика конфликта норм

получения убедительных оценок их эффективности), то одна из норм удаляется случайным образом, что автоматически прекращает конфликт.

Но норма может быть удалена не только вследствие конфликта с другой нормой. Дело в том, что для каждой, а не только для конфликтующей, нормы отслеживается ее эффективность, отражающая полезность применения нормы для общего успеха выполнения действия. И низкая эффективность личной (но не социальной) нормы также приводит к ее удалению.

Эффективность нормы непосредственно сказывается на подчинении норме, степень которого представлена отдельным параметром, обозначающим вероятность того, что индивид повинуется требованию нормы. Безусловно, в идеале хотелось бы отказаться от использования вероятностей и опираться лишь на психологические, физиологические и социальные закономерности. Но на текущем этапе исследования, в связи с тем что данная тема слабо проработана, было решено ограничиться вероятностным приближением и опробовать алгоритм нормообразования в целом, не углубляясь в нюансы.

Таким образом, когда эффективность нормы превышает определенное пороговое значение, подчинение норме усиливается, а если опускается ниже другого порогового значения, то ослабевает. Как только подчинение ослабевает до некоторого критического уровня, индивид полностью отказывается от такой личной нормы (и личная норма удаляется). Для социальных норм правила несколько иные, поскольку человек не может безнаказанно их игнорировать: уровень его подчинения очень сильно снижается, но норма не удаляется.

Если человек нарушает личную норму, то он получает (экзогенно) фиксированный штраф, выраженный в условных единицах. При этом нарушение карается штрафом во всех случаях без исключений, поскольку от совести не убежишь, а штраф применительно к личной норме интерпретируется как угрызения совести.

Появление личных норм делает возможным возникновение социальных норм, которые в данном алгоритме формируются на основе личных (рис. 4).

Когда достаточно большая часть сообщества (выше определенного уровня) самостоятельно сформировала схожие личные нормы, то одна из этих норм (становясь мерилем для остальных) формально преобразуется в социальную. Хотя, конечно, понятие социальной нормы — неформальное, и если норма не закреплена законодательно, то всегда найдутся люди, не воспринимающие ее как социальную и ей не следующие. Однако алгоритм предполагает явное изменение статуса нормы.



Рис. 4. Общая логика формирования социальной нормы

Следует заметить, что точное совпадение личных норм для непрерывных переменных в данном алгоритме (как и в жизни) маловероятно. Поэтому для сопоставления норм потребовалось ввести меру их схожести. Иное дело — нормы, привязанные к дискретным переменным: для них точное совпадение нормально.

Мера схожести норм, по сути, представляет собой ограничение (задаваемое пользователем) на разброс значений параметра. Если значения параметров, характеризующих две нормы, попадают в допустимый диапазон, то нормы считаются близкими, синонимичными. Чтобы избежать проблемы бесконечного расширения этого диапазона, за основу “семейства” норм берется одна норма и, исходя из нее, рассчитывается допустимый диапазон. Все, что выходит за рамки такого диапазона, относится к другой норме.

Одним из главных атрибутов социальной нормы, как отмечалось выше, является социальный штраф (будь то в форме денежного штрафа, порицания, избегания общения или др.). В данном алгоритме этот штраф для простоты измеряется условными единицами, однородными с теми, в которых выражается штраф за нарушение личной нормы. Поскольку тема штрафов достаточно хорошо разработана, то на раннем этапе разработки модели нецелесообразно в нее погружаться. В дальнейшем условное представление штрафов будет заменено на одно из уже предложенных (что, в свою очередь, потребует дополнительного анализа имеющихся моделей).

Алгоритм предполагает, что с некоторой (экзогенно заданной) вероятностью нарушение социальной нормы будет обнаружено. Попавшийся на нарушении индивид получает фиксированный (экзогенно заданный) штраф в условных единицах. Причем штраф за нарушение социальной нормы и штраф за нарушение личной нормы — разные штрафы, и налагаются они независимо. Содержательно первый штраф — общественное осуждение, а второй — угрызения совести. Поэтому при нарушении социальной нормы индивид может получить сразу два штрафа, если социальная норма изначально являлась для него личной или была им интериоризована к моменту нарушения.

Не любая социальная норма превращается в личную, т.е. интериоризуется. Дело в том, что когда личная норма становится социальной, то, согласно алгоритму, она доносится до тех членов общества, у которых изначально не было похожей личной нормы. Тем самым в сообществе не остается никого, не знакомого с новой социальной нормой. Но при этом вводимую обществом норму индивид может не принимать в качестве личной. Интериоризация происходит только если новая социальная норма является эффективной (значение эффективности выше определенного порога) для данного конкретного индивида и если его уровень подчинения этой норме максимальный.

В представленном алгоритме социализация личной нормы — процесс обратимый. Если в обществе подчинение социальной норме падает ниже некоторой критической отметки (задаваемой экзогенно), т.е. если достаточно много членов общества перестают ей следовать, то норма теряет статус социальной. В этом случае те, кто ей и так не подчинялся, избавляются от этой нормы, равно как и те, кто не успел ее интериоризировать. И тогда она сохраняется в качестве личной нормы только у тех индивидов, у кого она была изначально или стала личной путем интериоризации, но при этом уровень подчинения ей остался достаточно высоким.

4. ЭКСПЕРИМЕНТЫ

Представленный выше алгоритм был реализован в виде компьютерной программы как составная часть модели поведения человека (Истратов, 2009). Для лучшего понимания экспериментов целесообразно здесь дать общее представление о модели, не углубляясь в детали.

Компьютерная модель поведения человека (МПЧ) совмещает экономические, психологические, социологические и физиологические подходы к описанию человека. Ее цель — воссоздать в компьютерной среде подобие человеческого сообщества, состоящего из самостоятельных индивидов (агентов), в противоположность подходу, основанному на изучении единственного репрезентативного агента. Такие индивиды имеют общий набор характеристик (количество располагаемых денег, пищи, информации, уровень настроения, склонности к действиям и др.), значения которых у каждого индивида свои. Индивиды способны выполнять девять различных действий (сон, прием пищи, оплачиваемая работа, работа по дому, занятие хобби, пассивный отдых, встреча с друзьями, поход в магазин, уход за собой), в ходе которых, формируя группы, они взаимодействуют между собой (обмениваются ресурсом, влияют на настроение друг друга и т.д.). Индивиды самостоятельно (исходя из потребностей, запасов, настроения, влияния других агентов и др.) динамически осуществляют выбор действия, которое затем выполняют. Наличие в модели производственных компаний имитирует рынок продукта (пищи) и позволяет индивидам выполнять действие “оплачиваемая работа”.

Для оценки адекватности предложенного выше алгоритма была проведена серия экспериментов, призванных помочь понять, насколько правдоподобные, соответствующие здравому смыслу нормы способен порождать предложенный алгоритм.

В экспериментах моделировалось сообщество из десяти человек. При увеличении числа агентов время вычислений росло нелинейно (намного быстрее), при этом объяснительные возможности не менялись. Поскольку не стояла задача моделирования конкретного сообщества, то мы остановили свой выбор на оптимальной численности с точки зрения ресурсоемкости (среднее время возникновения социальной нормы составило 199 модельных тактов). Из тех же соображений продолжительность экспериментального периода во всех экспериментах была ограничена 2400 тактами (100 суток модельного времени). Всего было произведено 50 запусков модели поведения человека с одинаковыми экзогенными параметрами. При этом следует помнить, что значения некоторых экзогенных параметров задавались случайным образом на основе функций распределения с экзогенно определенными коэффициентами.

Для чистоты экспериментов расчеты останавливались как только возникала первая социальная норма, которая затем анализировалась. Если социальной нормы не возникало, то модель проходила все установленное число тактов.

В целом результаты вычислительных экспериментов можно оценить как удачные. Алгоритм в большинстве случаев порождал легко интерпретируемые и понятные нормы. Сформировавшиеся нормы касались семи действий из девяти. В трех экспериментах из пятидесяти не сформировалось ни одной социальной нормы.

Основу нормы (личной и социальной) в модели составляет ограничение значения (a) некоторой переменной (x). Например, норму, запрещающую курить в общественном помещении, легко свести к ограничению на переменную, обозначающую местоположение:

если “местоположение” (x) = “общественное место” (a),
то действие “курение” выполнять нельзя.

Поскольку речь идет о компьютерной программе, то даже логические и качественные переменные необходимо представлять количественно, и численное ограничение значения произвольной переменной — естественный прием.

В ходе экспериментов в пяти случаях образовалась специфическая предписывающая норма с условием выполнения вида $a \leq x \leq a$. Другими словами, появилась норма, требующая постоянного исполнения соответствующего действия (наличие такого ограничения — сугубо формальное, возникающее в силу построения программы, при том что по сути значение x неограничено). Это всегда происходило в тех случаях, когда агент оказывался в ситуации сильного голода, в реальности приводящего к смерти, но в модели смерти не была технически предусмотрена.

В остальных случаях возникли нормы, не противоречащие здравому смыслу, что было ясно без дополнительных пояснений. Можно выделить повторяющиеся особенности некоторых из этих норм.

Так, в трех случаях получились фобические разрешающие нормы с условием выполнения вида $x \neq a$, т.е. разрешающие действие при любых значениях непрерывного параметра, кроме одной-единственной точки. Фобическими они названы за заложенное в них иррациональное неприятие отдельной точки на непрерывном отрезке. Это напоминает ситуации, когда люди избегают определенных чисел в номерах комнат, билетов и т.п.

В остальных случаях ограничения на параметры, регулирующие нормы, имели традиционный вид $a \leq x \leq b$ для непрерывных параметров и $x = a$ — для дискретных.

Интересно, что в некоторых экспериментах возникали нормы, которые удивительным образом коррелировали со структурными особенностями модели поведения человека (МПЧ). Например, в МПЧ по определенным причинам не реализован механизм смерти агента. В двух экспериментах, когда агенты очень долго голодали, у них сформировалась предписывающая норма, требующая от агента спать при любых условиях. В некотором смысле сама программа требовала “удаления” агента. Причем, что еще интересней, одинаковая по содержанию норма была на программном уровне сформулирована двумя различными способами (через две различные переменные).

Также интересны нормы, предписывающие агенту отдохнуть (выбрать действие “сон”, “хобби” или “пассивный отдых”), если у него плохое настроение (от -2 до 0 по шкале от -2 до 2). Таких норм (выраженных через разные переменные) насчитывалось семь.

Любопытны две нормы, которые накладывают материальные ограничения на действие “пассивный отдых”. Одна из них требует, чтобы у агента был определенный запас пищи к началу отдыха, а другая, чтобы у агента имелась крупная сумма денег (в ценах модели — покрывающая затраты на питание на несколько дней).

По иной причине интересна норма, требующая работать, если запасы еды закончились. Напомним, что действие “оплачиваемая работа” на уровне логики алгоритма МПЧ связано с состоянием запаса пищи у агента: нулевой запас пищи и запас денег, не достаточный для покупки еды, косвенно создают потребность в оплачиваемой работе. В данном случае примечательно, что механизм нормообразования фактически уловил и отразил в явном виде закономерность, неявно заложенную разработчиком в модель.

А норма, предписывающая встретиться с друзьями (действие — “социализация”), когда неважное (равное 0 на шкале от -2 до 2) настроение, напротив, ни явно, ни косвенно намеренно в модель не закладывалась.

Спорно, но содержательно приемлемо выглядят две нормы, одна из которых требует “не спать” два такта подряд, а вторая, противоположная ей, — “не работать” два такта подряд (последняя встречается дважды — в двух формах). Разумной выглядит норма, требующая отдохнуть (“заняться хобби”) после работы.

Довольно неожиданно возникла “консьюмеристская” норма — “идти в магазин”, когда неважное (равное 0 на шкале от -2 до 2) настроение.

Объяснение всего одной нормы вызвало большие трудности. Эта норма позволяет агенту заниматься хобби либо при отсутствии запасов еды, либо если наборов еды больше одного (в модели пища производится, продается и потребляется дискретными однородными наборами). Почему наличие именно одного набора еды может стать помехой для занятия хобби, разобраться не удалось.

Некоторые трудности с интерпретацией вызывают две нормы, требующие от агента идти в магазин (за едой) при ненулевых запасах еды. Это может быть проявлением склонности агента к чревоугодию или проявлением запасливости, возникшей вследствие длительного голодания.

Шесть норм сформировались по два раза — с точностью до всех параметров, а одна норма (требующая отдохнуть, если плохое настроение) повторилась в разных экспериментах трижды.

Кратко результаты экспериментов обобщены в таблице.

Таблица. Результаты экспериментов с алгоритмом формирования норм

Результат	Частота, %
Самоочевидные нормы	74
Требующие пояснений нормы	14
Трудно интерпретируемые нормы	6
Нормы не сформировались	6

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленный программный алгоритм формирования личных и социальных норм относится к той междисциплинарной области знаний, которая еще недостаточно разработана. При обилии научной литературы о социальных нормах сравнительно небольшая ее часть посвящена компьютерному моделированию динамики норм. Известные нам модели конкурируют между собой на очень узком пространстве исследовательской периферии; зачастую они страдают однобокостью и абстрактностью вперемежку с чрезмерной упрощенностью.

В своем алгоритме мы попытались сохранить связь с реальными процессами, не прибегая к чрезмерному упрощению.

Важная особенность представленного алгоритма состоит в том, что нормы формируются динамически — по мере работы программы. Они реагируют на изменения, происходящие в модельной среде, создавая адекватные и актуальные правила поведения. Это принципиально отличает данный алгоритм от многочисленных методов, основанных на экзогенном или полуэкзогенном подходах к формированию норм.

Еще одна важная особенность предложенного подхода — представление нормы в явном виде. Благодаря этому ее можно передавать от индивида к индивиду и моделировать ее обработку в сознании. Это отличается от тех подходов, где норма представляется как конфигурация элементов или конфигурация решений.

Интеграция алгоритма формирования норм в более общую модель поведения человека в виде отключаемого модуля, с одной стороны, позволила провести оценки алгоритма (модель дала основу для расчетов), а с другой стороны, расширить возможности модели поведения человека.

Определенной слабостью данного подхода является большое число экзогенных параметров. В идеале параметры должны рассчитываться внутри программы. Но данный недостаток всецело можно оправдать юным возрастом алгоритма: работа находится в самом начале, и опора на экзогенные параметры на первых этапах вполне допустима. Перевод экзогенных параметров в эндогенные представляет собой отдельную масштабную и ресурсоемкую задачу, которая выходит за рамки раннего этапа.

Некоторые элементы алгоритма были сознательно упрощены: часть — из-за ограниченности наших ресурсов, часть — чтобы не изобретать велосипеда, потому что в будущем предполагается использовать уже имеющиеся решения других исследователей.

В целом в вычислительных экспериментах алгоритм успешно показал себя. Заметные трудности в понимании и интерпретации сформированных им социальных норм возникли лишь в 6% случаев. Это открывает путь к развитию, совершенствованию и уточнению имеющегося алгоритма формирования личных и социальных норм с небезосновательной надеждой на дальнейший успех.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Веблен Т.** (2010). Теория праздного класса. М.: Либроком.
- Истратов В.А.** (2009). Агенто-ориентированная модель поведения человека: не в деньгах счастье? // *Экономика и математические методы*. Т. 45. № 1. С. 129–140.
- Истратов В.А.** (2016). Моделирование формирования социальных норм в общественных науках // *Экономика и математические методы*. Т. 52. № 4. С. 47–73.
- Axelrod R.** (1986). An Evolutionary Approach to Norms // *The American Political Science Review*. Vol. 80. No. 4. P. 1095–1111.
- Cialdini R.B., Trost M.R.** (1998). Social Influence: Social Norms, Conformity, and Compliance. In: Gilbert D.T., Fiske S.T., Lindzey G. (eds) “*The handbook of social psychology*”. Vol. 2. Boston: McGraw-Hill. P. 151–192.
- Conte R., Castelfranchi C.** (1995). Understanding the Functions of Norms in Social Groups Through Simulation. In: Gilbert N., Conte R. (eds) “*Artificial Societies: The Computer Simulation of Social Life*”. London: UCL Press. P. 252–267.
- Cooter R.D.** (1996). Decentralized Law for a Complex Economy: The Structural Approach to Adjudicating the New Law Merchant // *University of Pennsylvania Law Review*. Vol. 144. No. 5. P. 1643–1696.
- Elster J.** (1989). Social Norms and Economic Theory // *Journal of Economic Perspectives*. Vol. 3. No. 4. P. 99–117.
- Horne C.** (2001). Sociological Perspective on the Emergence of Social Norms. In: Hechter M., Opp K.-D. (eds) “*Social norms*”. N.Y.: Russell Sage Foundation. P. 3–35.
- Kenrick D.T., Li N.P., Butner J.** (2003). Dynamical Evolutionary Psychology: Individual Decision Rules and Emergent Social Norms // *Psychological Review*. Vol. 110. No. 1. P. 3–28.
- Latané B.** (1996). Dynamic Social Impact: the Creation of Culture by Communication // *Journal of Communication*. Vol. 46. No. 4. P. 13–25.
- Merdes C.** (2017). Growing Unpopular Norms. [Электронный ресурс] // *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*. Vol. 20. No. 3. Режим доступа: <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/20/3/5.html>, свободный. Загл. с экрана. Яз. англ. (дата обращения: 03.10.2017).
- Nelson R.R., Sampat B.N.** (2001). Making Sense of Institutions as a Factor Shaping Economic Performance // *Journal of Economic Behavior & Organization*. Vol. 44. P. 31–54.
- Neumann M.** (2008). Homo Socionicus: A Case Study of Simulation Models of Norms. [Электронный ресурс] // *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*. Vol. 11. No. 4. Режим доступа: <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/11/4/6.html>, свободный. Загл. с экрана. Яз. англ. (дата обращения: 03.10.2017).
- Opp K.-D.** (2001). How Do Norms Emerge? An Outline of a Theory // *Mind and Society*. Vol. 2. No. 3. P. 101–128.
- Schotter A., Schwödiauer G.** (1980). Economics and the Theory of Games: A Survey // *Journal of Economic Literature*. Vol. 18. No. 2. P. 479–527.
- Savarimuthu B., Purvis M., Cranefield S., Purvis M.** (2007). How do Norms Emerge in Multi-Agent Systems? // *Mechanism Design. The Information Science Discussion Paper Series*. 2007. No. 1.
- Schwartz S.H.** (1977). Normative Influences on Altruism // *Advances in Experimental Social Psychology*. Vol. 10. P. 221–279.
- Young H.P.** (2008). Social Norms. In: Blume L., Durlauf S.N. (eds) “*The New Palgrave Dictionary of Economics*”. Vol. 7. N.Y.: Palgrave, Macmillan. P. 647–651.

REFERENCES (with English translation or transliteration)

- Axelrod R.** (1986). An Evolutionary Approach to Norms. *The American Political Science Review*, 80, 4, 1095–1111.
- Cialdini R.B., Trost M.R.** (1998). Social Influence: Social Norms, Conformity, and Compliance. In: Gilbert D.T., Fiske S.T., Lindzey G. (eds) “*The handbook of social psychology*”. Vol. 2. Boston: McGraw-Hill, 151–192.
- Conte R., Castelfranchi C.** (1995). Understanding the Functions of Norms in Social Groups through Simulation. In: Gilbert N., Conte R. (eds) “*Artificial Societies: The Computer Simulation of Social Life*”. London: UCL Press, 252–267.

- Cooter R.D.** (1996). Decentralized Law for a Complex Economy: The Structural Approach to Adjudicating the New Law Merchant. *University of Pennsylvania Law Review*, 144, 5, 1643–1696.
- Elster J.** (1989). Social Norms and Economic Theory. *Journal of Economic Perspectives*, 3, 4, 99–117.
- Horne C.** (2001). Sociological Perspective on the Emergence of Social Norms. In: Hechter M., Opp K.-D. (eds) “*Social norms*”. New York: Russell Sage Foundation, 3–35.
- Istratov V.A.** (2009). Agent-Based Model of Human Behavior: Can’t Money Buy You Happiness? *Economics and Mathematical Methods*, 45, 1, 129–140.
- Istratov V.A.** (2016). Modelling Social Norm Emergence in Social Sciences. *Economics and Mathematical Methods*, 52, 4, 47–73.
- Kenrick D.T., Li N.P., Butner J.** (2003). Dynamical Evolutionary Psychology: Individual Decision Rules and Emergent Social Norms. *Psychological Review*, 110, 1, 3–28.
- Latané B.** (1996). Dynamic Social Impact: the Creation of Culture by Communication. *Journal of Communication*, 46, 4, 13–25.
- Merdes C.** (2017). Growing Unpopular Norms. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 20, 3. Available at: <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/20/3/5.html> (accessed: 03.10.2017).
- Nelson R.R., Sampat B.N.** (2001). Making Sense of Institutions as a Factor Shaping Economic Performance. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 44, 31–54.
- Neumann M.** (2008). Homo Socionicus: A Case Study of Simulation Models of Norms. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 11, 4. Available at: <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/11/4/6.html> (accessed: 03.10.2017).
- Opp K.-D.** (2001). How Do Norms Emerge? An Outline of a Theory. *Mind and Society*, 2, 3, 101–128.
- Savarimuthu B., Purvis M., Cranefield S., Purvis M.** (2007). How do Norms Emerge in Multi-Agent Systems? *Mechanism Design. The Information Science Discussion Paper Series*, 2007, 1.
- Schotter A., Schwödiauer G.** (1980). Economics and the Theory of Games: A Survey. *Journal of Economic Literature*, 18, 2, 479–527.
- Schwartz S.H.** (1977). Normative Influences on Altruism. *Advances in Experimental Social Psychology*, 10, 221–279.
- Veblen T.** (2010). The Theory of the Leisure Class. [Veblen T. (1899). The Theory of the Leisure Class: An Economic Study of Institutions] Moscow: Librokom (in Russian).
- Young H.P.** (2008). Social Norms. In: Blume L., Durlauf S.N. (eds) “*The New Palgrave Dictionary of Economics*”, 7. New York: Palgrave, Macmillan, 647–651.

Computer Algorithm of Social and Personal Norms Formation

V.A. Istratov

Central Economics and Mathematics Institute, Moscow; Saint Petersburg State University, Saint Petersburg
E-mail: istratov@cemi.rssi.ru

Received 03.10.2017

This study was supported by the Russian Foundation for Basic Research (project 15-06-05877).

The article offers a programming algorithm of modeling the formation of social norms based on personal ones. Differing ways of social norm emergence are not considered in this work. An analysis of currently available computer implementations indicates the high relevance of such algorithms. The proposed algorithm dynamically generates personal and social norms which correspond to the actual model setting. In addition, norms can be dynamically changed or grow irrelevant and be erased without user interference. A norm in this algorithm is explicit, i.e. it is a rule of a certain type, which allows simple manipulations within the model framework as well as studying it without resorting to auxiliary calculations and interpretations. The norms formation algorithm is implemented as a software module extending a more general computer model of human behavior. In a series of computational experiments, in the overwhelming majority of cases, meaningful, logical, relevant social norms were formed. These experiments indicate the success and adequacy of the proposed norms formation algorithm.

Keywords: social norm, personal norm, behavior, computer simulation, algorithm, model, sanction.

JEL Classification: C63, D02.

DOI: 10.31857/S042473880003323-4