

МУЛЬТИ-АГЕНТНАЯ МОДЕЛЬ ИМПУЛЬСНОГО ВЛИЯНИЯ НА ПРОЦЕСС ГЕНДЕРНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ОБЩЕСТВЕ

В.В. Коробицын, Ю.В. Фролова

In the paper the simulation model of gender contact of agents in artificial society is presented. We are studying the process of the male's and female's interaction based on gender relations. The females radiate the charm pulses. Responding to these pulses, the males choose a female. The computer models were realized on *SWARM*. Under the computer simulation with various initial data, we reveal three types of agent interaction.

Введение

Какими должны быть мужчина и женщина и какие роли они должны играть в обществе? Пожалуй, это один из главных вопросов, возникающий при изучении гендерных взаимодействий в современном обществе. Согласно сложившимся представлениям в обществе, «настоящий мужчина» предстаёт личностью творческой, профессиональной, знающей, способной принимать решения и одерживать победы в одиночку. Его действия изменяют окружающий мир. Он самодостаточен. «Настоящая женщина» призвана сопровождать «настоящего мужчину», являться дополнительной наградой за его победы. Она предстаёт существом ограниченным, зависимым, домашним. Ей не надо быть умной и творческой личностью, а надо иметь пышные блестящие волосы, стройную фигуру, привлекательную походку. А когда благодаря этим качествам мужчина найден, ей надо следить за семейным уютом, стирать, готовить, лечить так, чтобы он оставался доволен. Он — субъект действия, творец, величие которого дополнительно подчёркнуто умением вовремя проинструктировать и поощрить представительницу слабого во всех отношениях пола. Она — объект созерцания, исполнитель, ждущий внимания, указаний и поощрений [3].

Сложившиеся в нашей культуре гендерные стереотипы об образах мужчин и женщин дают огромный толчок к исследованию общения мужчин и женщин с людьми своего и противоположного пола. Система общения людей имеет информационную структуру, представимую в виде коммуникационной модели общества. Методом исследования социальных явлений и процессов на моделях является компьютерное моделирование (Computer Simulation).

© 2001 В.В. Коробицын, Ю.В. Фролова

E-mail: korobits@univer.omsk.su, frolova@univer.omsk.su

Омский государственный университет

1. Описание процесса общения под влиянием излучаемых импульсов

Задачей предлагаемой компьютерной модели является попытка выявить основные моменты коммуникативных процессов в общении женщин и мужчин на основе сложившихся патриархальных образов. Данная «игра» провоцирует, искушает, дает возможность переустроить мир по своему желанию, и эта воплощенная картинка желания крайне интересна для исследования. Вся интрига протекает между женщиной-обольстительницей и мужчиной-завоевателем.

Мужчины и женщины – равноценные люди, которые в то же время различаются по определенным признакам, называемым гендерными особенностями. Женщины обладают лишь им одним присущими механизмами влияния (такие, как красота, очарование и т.п.) на поведение мужчин, имеющих индивидуальную систему восприятия.

Как мужчина, так и женщина обладают собственным *личностным пространством*. Личностное пространство любого человека характеризуется *коммуникативным потенциалом*, отражающим состояние процесса общения. Коммуникативный потенциал — это характеристика возможностей человека, которые и определяют качество его общения. Его уровень зависит от общительности, характера и прочности контактов, устанавливаемых с другими людьми. Межличностное притяжение можно рассматривать как условие и результат совместимости двух лиц в определенных условиях взаимодействия.

Согласно проведенным социологическим исследованиям, при гендерном общении люди ориентированы на отношения доверия, понимания, поддержки, уважения, подражания, равно как и открытой осознанной борьбы преимущественно внутри собственного пола. Взаимодействие же между полами в значительной мере построено для мужчин на «восхищении», «импульсах» и «эмоциональной поддержке», для женщин отчасти на потребности практической и эмоциональной поддержки со стороны мужчин [1].

Воздействие, с помощью которого осуществляется притяжение мужчин и женщин, основано на импульсах женского обаяния. Притяжение, являясь одной из составляющих межличностной привлекательности, в основном связано с потребностью человека быть вместе с другим конкретным человеком. Женское влияние обладает различной *степенью интенсивности*, определяющей силу воздействия. Мужчина представлен в модели в виде существа, окруженного со всех сторон излучаемыми импульсами, но он способен совершить выбор, реализуя возможности индивидуальной свободы передвижения. Посредством совершаемого выбора образуется *поле «гендерного» взаимодействия* как суперпозиция двух личностных пространств. Чтобы различать способы воздействий женщин на мужчин, введено понятие *частоты воздействия*, являющейся индивидуальной характеристикой женщины. Мужчины, со своей стороны, реагируют не на всякие импульсы, а лишь на те, которые имеют частоту из его индивидуального диапазона частот. Таким образом, реализуется разнообразие мужских взглядов на женскую красоту и привлекательность.

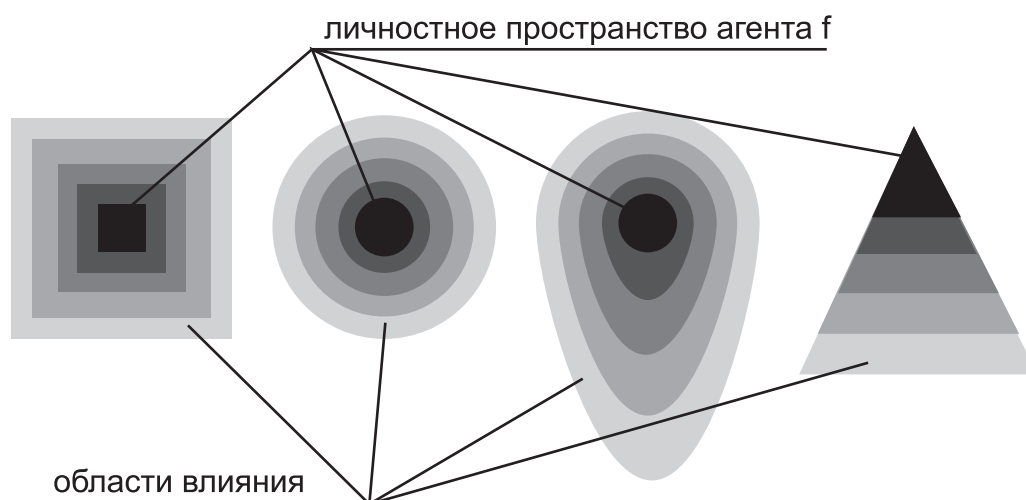


Рис. 1. Типы областей влияния

2. Построение математической модели общения

Будем рассматривать взаимодействие двух групп агентов F и M . Элементы будем обозначать буквами $f_i \in F$ и $m_j \in M$, где индексы i и j меняются в пределах от 1 до n_f и n_m соответственно. Числами n_f и n_m обозначим количество агентов из соответствующей группы.

Взаимодействие агентов происходит в пределах некоторой области P , которую мы будем называть *полем взаимодействия*. Пусть поле будет прямоугольной областью на плоскости со склеенными краями, то есть образует двумерный тор. Введем в данной области целочисленные координаты (x, y) , $x = 0, 1, \dots, X, y = 0, 1, \dots, Y$. Числа X и Y задают размер области P . Каждому агенту f_i и m_j припишем соответствующие координаты $(x_i, y_i) \in P$ и $(x_j, y_j) \in P$.

Всякий агент f_i имеет область $O_i \subset P$ влияния на агентов из M . Области O_i могут иметь различные формы, но обязательно должны включать точку (x_i, y_i) . Примеры областей приведены на рис.1. Влияние агентов f_i на m_j оказывается посредством поля взаимодействия Q , которое формируется благодаря областям влияния O_i . Поле Q есть отображение $Q : P \rightarrow I \times W$, где $I = [0, I_{max}]$ — интервал изменения интенсивности воздействий, $W = [\omega^{min}, \omega^{max}]$ — интервал изменения частоты воздействий. Поле Q формируется из объединения полей $Q_i : P \rightarrow I \times W$, где

$$Q_i(x, y) = \begin{cases} (I_i, \omega_i) & \text{при } x = x_i, y = y_i, \\ (C_{I_i}, \omega_i) & \text{при } (x, y) \in O_i, \\ (0, 0) & \text{при } (x, y) \notin O_i. \end{cases}$$

Здесь I_i — максимальное значение интенсивности агента f_i , C_{I_i} — промежуточное значение из интервала $[0, I_i]$, ω_i — частота воздействия агента f_i . В каждой точке (x_t, y_t) поле Q формируется по следующему правилу. Находим

$$Q_{max} = \max_{i=1, \dots, n_f} Q_i^1(x_t, y_t),$$

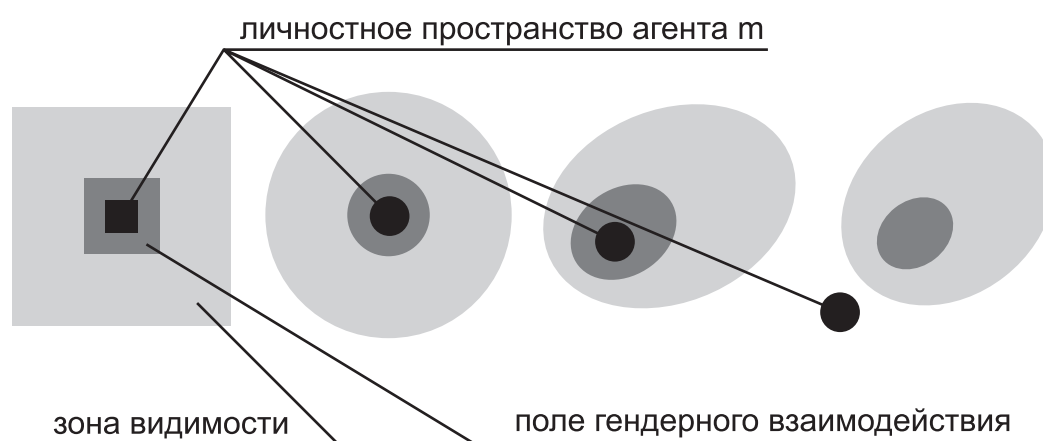


Рис. 2. Типы областей влияния

где $Q_i^1(x_t, y_t)$ — первая координата $Q(x_t, y_t)$, соответствующая интенсивности воздействия. Пусть номер i_0 будет соответствовать номеру агента f_i , при котором достигается максимум, тогда

$$Q(x_t, y_t) = (Q_{max}, \omega_{i_0}),$$

здесь ω_{i_0} — частота воздействия агента f_{i_0} .

Каждый агент m_j имеет способность просматривать поле Q в пределах некоторой зоны $Z_j \subset P$, которую будем называть *зоной видимости*. Эта зона может иметь различные формы и в общем случае может не включать точку (x_j, y_j) . Кроме того, внутри области Z_j зададим область взаимодействия $T_j \subset Z_j$, определяющую точки из P , в которых возможно взаимодействие между агентом m_j и агентами из F . Пример таких областей изображен на рис.2.

Просматривая поле Q в пределах области Z_j , агент m_j реагирует только на те воздействия, которые имеют частоту в пределах заданного для него интервала $W_j = [\omega_j^{min}, \omega_j^{max}]$, и игнорирует все другие воздействия.

Правило перемещения агентов по полю. Движение агентов в поле P задается следующим образом. Координаты (x_i, y_i) агента f_i в начальный момент задаются случайным образом и в процессе моделирования не меняются. Со временем меняется область влияния O_i и интенсивность I_i . Каким образом это происходит, будет описано ниже.

Агенты m_j двигаются в направлении, соответствующем максимуму интенсивности воздействия поля Q внутри области Z_j , с частотой воздействия из интервала W_j . Для всех точек $(x, y) \in Z_j$ берем те из них, для которых $Q^2(x, y) \in W_j$. Обозначим все эти точки как множество S_j . Найдем среди точек из S_j точку, где достигается максимум интенсивности

$$Q_j^* = \max_{(x,y) \in S_j} Q^1(x, y).$$

Точкой (x^*, y^*) обозначим точку, где достигается максимум.

Если $(x^*, y^*) \in T_j$, то агент m_j способен взаимодействовать с f_i и поэтому не двигается. Точка максимума в данном случае должна соответствовать точке,

где находится агент f_i . Для обеспечения данного условия необходимо, чтобы величина интенсивности поля Q , равная I_i , достигалась только в точке (x_i, y_i) и, кроме того, область T_j была строго внутри Z_j .

Если $(x^*, y^*) \notin T_j$, то агент m_j должен сдвинуться в направлении максимума. Движение должно быть задано направлением от центра области T_j к точке (x^*, y^*) . За один такт времени осуществляется шаг в заданном направлении фиксированной длины s_j , приписанной данному агенту m_j . Таким образом осуществляется процесс приближения агента m_j к агенту f_i .

Правило общения агентов. Если в результате перемещения по полю агента m_j в область его возможного гендерного взаимодействия попадает агент f_i , то осуществляется процесс общения. Каждый агент f_i и m_j имеет соответствующий параметр H_i и H_j , характеризующий уровень коммуникативного потенциала. Он отражает «удовлетворенность» агента общением. В результате общения агента m и агента f меняется уровень коммуникативного потенциала обоих агентов. Изменение H_i со временем определяется по следующему правилу

$$H_i(t+1) = H_i(t) + \alpha N_i - \beta,$$

здесь α — скорость увеличения H_i , N_i — количество агентов m_j , взаимодействующих с f_i , β — скорость убывания H_i при отсутствии взаимодействия. Аналогично определяется изменение H_j

$$H_j(t+1) = H_j(t) + \alpha N_j - \beta.$$

Величина N_j взаимодействующих агентов f_i с m_j определяется количеством агентов, попавших в область T_j и имеющих частоту $\omega_i \in W_j$.

Уровень коммуникативного потенциала агента f_i оказывает влияние на изменение степени интенсивности излучаемых им импульсов воздействия. В процессе взаимодействия, согласно состоянию H_i агента f_i , меняется его интенсивность воздействия I_i по следующему правилу

$$I_i = \frac{I^0}{H_i + 1},$$

где I^0 — величина максимально возможной интенсивности.

Результат процесса общения характеризуется коэффициентом гендерного взаимодействия \mathcal{G}

$$\mathcal{G} = \frac{C_f}{n_f} : \frac{C_m}{n_m},$$

где C_f, C_m — количество взаимодействующих агентов из группы F и группы M соответственно. Они показывают, какое количество агентов принимают участие во взаимодействиях в данный момент времени. Таким образом, коэффициент \mathcal{G} определяет соотношение долей взаимодействующих агентов группы F и M .

Перейдем к имитации построенной модели общения, воспользовавшись идеями мульти-агентного компьютерного моделирования [2]. Далее в тексте для обозначения агентов будем использовать запись «агент f » и «агент m ». Мы опускаем индексы i и j , это означает, что речь идет о любом агенте заданной группы.

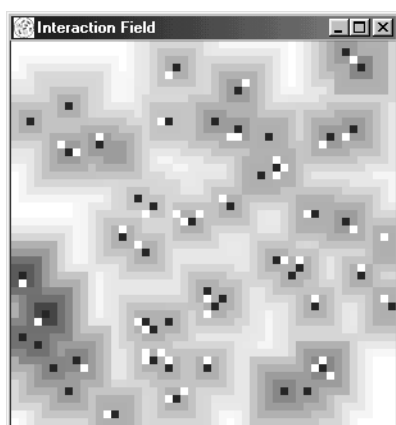


Рис. 3. Поле взаимодействия

3. Компьютерная имитация общения агентов

Для проектирования модели и проведения компьютерного эксперимента используется мульти-агентная система моделирования *SWARM*, дающая возможность визуально наблюдать за ходом эксперимента. На экран выводится анимационная картинка, отображающая искусственную жизнь агентов, графики различных усредненных функций, например уровень коммуникативного потенциала или коэффициент гендерного общения.

При первоначальном запуске программы-модели появляется пользовательская панель управления, позволяющая переключать режимы работы (остановка, непрерывное и пошаговое развитие, сохранение любого этапа исследования), панель начальных данных модели, где отображаются коэффициенты и начальные значения параметров, которые исследователь может установить. К начальным данным модели относятся: размер поля взаимодействия $X \times Y$, количество агентов n_f и n_m , скорости изменения коммуникативного потенциала α и β , размер зоны видимости агента m , радиус области влияния агента f , интервал изменения частоты воздействия $[\omega_{min}, \omega_{max}]$, величина максимально возможной интенсивности I_0 .

В основном окне программы (рис.3) отображается поле взаимодействия, на котором располагаются и перемещаются агенты, а также уровень интенсивности областей влияния. Агенты окрашены в разные цвета: белый — агенты m , черный — агенты f . Степень излучаемых импульсов отражена цветовой гаммой: чем темнее цвет, тем больше интенсивность излучения. Таким образом, мы можем выявить агентов f , имеющих наибольшую область влияния по окружающему его «ореолу».

Имитацию процесса взаимодействия можно наблюдать как в непрерывном, так и в пошаговом режиме. В любой момент времени можно узнать величину коммуникативного потенциала агентов, вызвав вспомогательное графическое окно данных для каждого агента. Изменяя в данном окне значение параметров, мы имеем возможность переместить любого агента, поменять его характеристики.

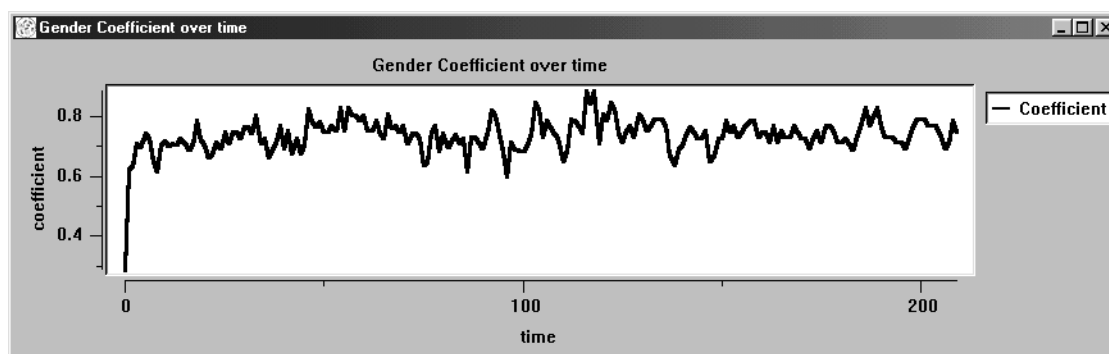


Рис. 4. График изменения значения коэффициента гендерного взаимодействия

Моделирование велось при разных начальных данных. Меняя параметры модели, мы получали различные результаты моделирования. Таким образом, можно было выявить влияние тех или иных исходных данных на процесс общения агентов.

В качестве примера приведем один из компьютерных экспериментов, в котором исследуется поведение 53 агентов f и 47 агентов m . Такое соотношение количества агентов соответствует процентному соотношению женщин и мужчин в реальном обществе. На рис.3 изображено начальное распределение агентов. Поле состоит из 2500 клеток сетки с размерами 50×50 . Каждая клетка имеет параметр, характеризующий степень интенсивности влияния импульса. Максимальное значение интенсивности достигается в клетке, где находится агент f , и интенсивность падает по мере отдаления клетки от агента f . Таким образом, интенсивность меняется от I_0 (в эксперименте $I_0 = 100$) до нуля. Значение, равное нулю, означает отсутствие влияния в этой клетке. Кроме того, в эксперименте установлены следующие параметры. Значение скорости увеличения коммуникативного потенциала $\alpha = 0,015$, скорость уменьшения $\beta = 0,01$. Зона видимости агента m , область влияния агента f и область влияния агента m имеют форму квадрата со сторонами 11, 17 и 3 клетки соответственно.

Опишем процесс моделирования в динамике. Агент m двигается по полю согласно правилу перемещения и попадает в область влияния некоторого агента f . Далее он движется в направлении максимального значения интенсивности излучения. Когда агент f попадает в область гендерного взаимодействия агента m , осуществляется процесс общения между агентами. При взаимодействии агентов происходит изменение их характеристик согласно правилу общения.

В результате серии взаимодействий коммуникативный потенциал агента f увеличивается, а интенсивность влияния уменьшается. Поэтому агент m возобновляет поиск агента f с высокой степенью интенсивности излучения. Таким образом, процесс взаимодействия повторяется.

На рис.4 представлен график изменения значения коэффициента гендерного общения \mathcal{G} , который колеблется в интервале $[0,6; 0,9]$. При таких заданных параметрах получаем, что мужчины более активны, чем женщины в поиске партнера для общения.

При компьютерном моделировании с различными начальными данными, выявилось три типа взаимодействия агентов. Эти типы характеризуются коэффициентом насыщения общением \mathcal{K} , который определяется отношением скоростей изменения коммуникативного потенциала $\mathcal{K} = \beta/\alpha$. Согласно принимаемым значениям коэффициента \mathcal{K} выделены следующие типы общения:

- первый тип «стабильный» ($\mathcal{K} \approx 1$);
- второй тип «краткосрочный» ($\mathcal{K} \ll 1$);
- третий тип «мультиконтактный» ($\mathcal{K} \gg 1$).

Стабильный тип общения возникает, когда один агент f взаимодействует с одним агентом m длительное время. Краткосрочный тип взаимодействия реализуется при взаимодействиях агентов в течение одного такта времени. Третий тип возникает, когда один агент f общается с несколькими агентами m одновременно.

Заключение

Анализируя результаты проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

- особенность моделирования гендерного общения состоит в выделении двух типов агентов, то есть разделение людей на мужчин и женщин. Поэтому моделирование гендерных отношений отличается от моделирования межличностных взаимодействий наличием конкуренции между агентами внутри своей группы и осуществлением поиска партнера для общения среди членов другой группы (другого пола);
- хотя агенты постоянно двигаются и число взаимодействий изменяется в искусственном обществе, но значение основной характеристики процесса взаимодействия остается на среднем уровне. В нашей модели такой характеристикой является коэффициент гендерного взаимодействия. Из наблюдения динамики значения этого коэффициента мы получили следующий результат. Коэффициент \mathcal{G} колеблется около 0.75. Это означает, что процент взаимодействующих женщин меньше процента взаимодействующих мужчин, несмотря на то что количество женщин больше. В этом случае мужчины играют лидирующую роль по количеству взаимодействий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арутюнян М. *Гендерные отношения в семье* // Материалы Первой Российской летней школы по женским и гендерным исследованиям «ВАЛДАЙ-1996». М.: МЦ-ГИ, 1997. С. 133-134.
2. Гуц А.К., Коробицын В.В., Лаптев А.А., Паутова Л.А., Фролова Ю.В. *Социальные системы. Формализация и компьютерное моделирование*. Омск: ОмГУ, 2000.
3. Кон И.С. *Меняющиеся мужчины в изменяющемся мире* // http://konigor.hypermart.net/publ018_4.html