ИПМ им.М.В.Келдыша РАН • Электронная библиотека

Препринты ИПМ • Препринт № 132 за 2017 г.

ISSN 2071-2898 (Print)
ISSN 2071-2901 (Online)

Петров А.П.

Модель выбора позиций индивидами при информационном противоборстве с двухкомпонентной повесткой

Рекомендуемая форма библиографической ссылки: Петров А.П. Модель выбора позиций индивидами при информационном противоборстве с двухкомпонентной повесткой // Препринты ИПМ им. М.В.Келдыша. 2017. № 132. 14 с. doi:**10.20948/prepr-2017-132**
URL: **http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2017-132**

О р д е н а   Л е н и н а
ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ
имени М.В.Келдыша
Р о с с и й с к о й   а к а д е м и и   н а у к

А.П. Петров

Модель выбора позиций индивидами при информационном противоборстве с двухкомпонентной повесткой

Москва — 2017

Петров А.П.

Модель выбора позиций индивидами при информационном противоборстве с двухкомпонентной повесткой

Модель выбора позиций индивидами при информационном противоборстве в социуме распространяется на случай, когда в обществе обсуждаются не одна, а две темы. Проведен анализ модели, результатам дана социологическая интерпретация. В частности, из анализа модели следует, что примерно равное освещение двух тем средствами массовой информации способствует устойчивости данного состояния равновесия, в противоположность ситуации, при которой одна из тем освещается существенно более сильно, чем другая.

Ключевые слова: математическое моделирование, информационное противоборство в социуме, установление информационной повестки, модель выбора позиции индивидами

Alexander Phoun Chzho Petrov

Model of position selection by individuals during information warfare with a two-component agenda

The model of position selection by individuals during information warfare in society is extended to the case when not one but two topics are being discussed in the society. The analysis of the model is carried out, the results are given a sociological interpretation. In particular, it follows from the analysis that approximately equal coverage of the two topics by media contributes to the stability of the equilibrium in which parties gain equal number of spreaders, as opposed to the situation in which one of the topics has been highlighted much more strongly than the other.

Key words: mathematical modeling, information warfare in the society, agenda-setting, model of position selection by individuals

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект 17-01-00390-а.

Введение

В настоящей работе развивается модель выбора позиций индивидами при информационном противоборстве в социуме [1]. Более конкретно: в эту модель интегрируются идеи теории установления информационной повестки дня (см., напр., [2,3]). Основное положение этой теории можно проиллюстрировать на примере президентских выборов в США в 2004 году. В ходе кампании, республиканский кандидат, действующий президент Дж. Буш, пытался акцентировать внимание избирателей на теме безопасности, демократический кандидат Дж. Керри – на экономических вопросах. В целом, по итогам выборов, можно сказать, что за Буша проголосовали в основном избиратели, которые считали вопросы безопасности более приоритетными, чем экономические (и наоборот). Поэтому стороны пытаются, в соперничестве друг с другом, сформировать информационную повестку дня: противоборство в данном случае можно охарактеризовать как борьбу не только за то, насколько положительно или отрицательно следует оценивать достижения Буша по каждому из этих вопросов в течение предыдущего президентского срока; но также за то, какая тема привлечет более внимания избирателей и станет для них более приоритетной. Это и составляет суть теории установления информационной повестки дня.

Таким образом, один из аспектов информационного противоборства – это борьба за повестку дня. С точки зрения математического моделирования это можно трактовать как своего рода многомерность информационного поля, причем его компоненты не могут быть описаны как независимые друг от друга. Другими словами, задача об информационном противоборстве по двум темам не может быть сведена к двум отдельным «одномерным» задачам. Это контрастирует со всеми известными нам моделями информационного противоборства, которые являются в этом плане «одномерными».

В данной работе данный круг идей интегрируется в базовую модель выбора позиций индивидами для случая двух обсуждаемых тем. Таким образом, каждый индивид здесь описывается своими установками (сформировавшимися до начала данного противоборства «склонностями» к поддержке той иной точки зрения) по двум вопросам, задающими систему координат на плоскости. Применительно к предыдущему примеру эти установки имеют смысл долгосрочной имеющейся до начала избирательной кампании склонности избирателя к поддержке политики безопасности республиканцев или демократов (первая координата) и экономической политики республиканцев или демократов (вторая координата). Соответственно, социум в целом описывается двумерным распределением индивидов. С математической точки зрения, модель имеет вид системы двух интегро-дифференциальных уравнений.

Далее п.1 посвящен краткому обзору тематики, п.2 – построению модели. За ним следует п.3, в котором анализируется устойчивость положения равновесия в одном из наиболее простых (но содержательных) случаев. Социологическая интерпретация результатов этого анализа представлена в п.4.

1. Краткий обзор тематики

Тематика исследований информационного противоборства в социуме методами математического моделирования является сравнительно новой, хотя определенные выходы к ней появились еще в работе [4], которая относится к 1964 году и в которой вводится и изучается модель распространения отдельно взятого информационного сообщения в обществе.

Модель двух конкурирующих антагонистических сообщений была предложена в 1977 [5]. Под словом «антагонистические сообщения» мы подразумеваем, что каждый индивид может поддерживать и рассказывать другим индивидам лишь одно из них.

Первые модели, в которых описывается распространение информации одним источником, как путем межличностной коммуникации, так и через СМИ, были предложены в работах [6, 7].

Наконец, в статьях [8, 9] вводится понятие информационного противоборства, т.е. процесса, при котором две противоборствующие стороны распространяют антагонистические сообщения через СМИ и информация каждой из сторон передается от индивида к индивиду путем межличностной коммуникации (более строго, в указанной работе допускается противоборство не только двух, но и большего количества сторон). В данной работе получено так называемое условие победы, т.е. соотношение между параметрами, при котором та или иная сторона противоборства получает большинство сторонников при $t \to \infty$.

Все модели, предложенные в перечисленных работах, породили значительную литературу, в которой общество рассматривается как «сплошная среда»: уравнения этих моделей оперируют с макропеременными (такими как количество носителей информации) и предполагают однородность коммуникаций. Альтернативный подход, в рамках которого выполнены сотни публикаций (см., напр., [10]), рассматривает общество как социальную сеть, он акцентирован на передаче информации между соседними узлами.

В обоих этих подходах индивиды представлены как среда для распространения информации, т.е. не рассматривается процесс принятия ими решений относительно поддержки точки зрения той или иной противоборствующей стороны. В противоположность этому, модель выбора позиций индивидами при информационном противоборстве в социуме [1] ставит этот процесс в центр внимания.

2. Построение модели

Данная модель является обобщением модели выбора позиций индивидами при информационном противоборстве в социуме [1] на двумерный случай. Поэтому в настоящем тексте мы излагаем некоторые аспекты построения модели довольно бегло, акцентируясь на новых моментах, связанных с переходом к двумерному пространству установок индивидов.

Пусть в социуме численности N_0 соперничают две партии, L (left, левая) и R (right, правая), и обсуждаются две темы, по которым эти партии имеют противоположные позиции, транслируемые партийными СМИ. Эти позиции затем пересказываются членами социума друг другу, тем самым происходит процесс информационного противоборства.

Каждый член общества в каждый момент времени имеет по каждой теме определенную внутреннюю позицию, представляющую собой сумму неизменной во времени (на протяжении данного противоборства) установки и динамического слагаемого. Установка $\varphi_i \in (-\infty, \infty)$ (где i – номер темы) – это склонность к поддержке той или иной партии: она сформирована в ходе предыдущего социального опыта индивида, учитывает его социальное положение и предполагается неизменной на протяжении данного противоборства. Динамическое слагаемое $\psi_i(t) \in (-\infty, \infty)$ имеет смысл определяемого социальной средой сдвига стимулов в сторону поддержки партии R. На него влияют пропаганда обеих партий через СМИ, а также получение информации от других членов общества при межличностной коммуникации.

Установки φ_1, φ_2 индивидуальны для каждого члена социума, в то время как динамические слагаемые $\psi_1(t), \psi_2(t)$ характеризуют информационное поле общества в целом. (При этом более сложные модели могут учитывать, что например, консерваторы более читают консервативные газеты, а либералы – либеральные газеты. Модель работы [11] учитывает, что некоторая часть общества вообще не пользуется СМИ и получает информацию лишь при межличностных коммуникациях).

По каждой теме отрицательные значения внутренней позиции соответствуют поддержке позиции левой партии, положительные – правой, причем чем больше абсолютное значение величины $\varphi_i + \psi_i(t)$, тем сильнее поддержка.

В одномерной модели (т.е. модели, в которой предполагается, что в обществе обсуждается лишь одна тема [1]), поддержка той или иной партии некоторым конкретным индивидом означает, что при межличностной коммуникации индивид высказывается в поддержку этой партии, создавая тем самым информационные стимулы для других индивидов. Если же обсуждаются две темы, то возможна ситуация, при которой индивид поддерживает одну из партий по первой теме, и противоположную партию – по другой: например, $\varphi_1 + \psi_1 > 0,\ \varphi_2 + \psi_2 < 0$.

В этом случае положим, что индивид является сторонником правой партии, если $g(\varphi_1 + \psi_1) + (1-g)(\varphi_2 + \psi_2) > 0$, и левой партии – в случае противоположного неравенства. Здесь $g \in (0;1)$. Вектор $\{g, 1-g\}$ будем называть повесткой, она характеризует значимость тем в сравнении друг с другом. Пусть, например, внутренняя позиция некоторого индивида в пользу партии R по первой теме равна его внутренней позиции в пользу партии L по второй теме, т.е. $\varphi_1 + \psi_1 = -(\varphi_2 + \psi_2)$. В этом случае данный индивид является сторонником партии R тогда и только тогда, когда первая тема более значима, т.е. $g > 1/2$.

Обозначим через $N(\varphi_1, \varphi_2)$ распределение членов социума по установкам (данная величина является обобщением одномерного распределения, принятого в одномерной модели [1]), при этом

$$\iint_{\mathbb{R}^2} N(\varphi_1, \varphi_2)\, d\varphi_1 d\varphi_2 = N_0.$$

Тогда, в соответствии с введенными выше положениями, численности сторонников партий R, L равны соответственно

$$R = \iint_{g(\varphi_1+\psi_1)+(1-g)(\varphi_2+\psi_2)>0} N(\varphi_1, \varphi_2)\, d\varphi_1 d\varphi_2,$$

$$L = \iint_{g(\varphi_1+\psi_1)+(1-g)(\varphi_2+\psi_2)<0} N(\varphi_1, \varphi_2)\, d\varphi_1 d\varphi_2.$$

(Заметим, что принятый нами подход содержит некоторое упрощение: несмотря на то что в социальных науках повестка считается общей для всего социума, в реальности она отражает некоторую «усредненную» значимость тем. Другими словами, в реальности каждый индивид имеет свои собственные представления о том, какая тема более важна.)

Далее, если некоторый член социума является сторонником некоторой партии, но поддерживает ее позицию только по одной теме, то положим, что при коммуникации с другими индивидами он агитирует за эту партию только по этой теме. Если он поддерживает партию по обеим темам, то агитирует за нее также по обеим темам. Например, за партию R по первой теме агитируют индивиды, для которых выполняются одновременно два неравенства: $g(\varphi_1 + \psi_1) + (1-g)(\varphi_2 + \psi_2) > 0$ (сторонники партии R) и $\varphi_1 + \psi_1 > 0$ (поддерживают партию R по первой теме).

Таким образом, по первой теме, за правую и левую партии агитируют индивиды, имеющие численности, соответственно,

$$\iint_{R1} N(\varphi_1, \varphi_2)\, d\varphi_1 d\varphi_2; \quad \iint_{L1} N(\varphi_1, \varphi_2)\, d\varphi_1 d\varphi_2,$$

где

$$\text{R1: } g(\varphi_1 + \psi_1) + (1-g)(\varphi_2 + \psi_2) > 0, \ \ \varphi_1 + \psi_1 > 0, \tag{1}$$

$$\text{L1: } g(\varphi_1 + \psi_1) + (1-g)(\varphi_2 + \psi_2) < 0, \ \ \varphi_1 + \psi_1 < 0. \tag{2}$$

Аналогично, по второй теме за правую и левую партии агитируют индивиды, имеющие численности, соответственно,

$$\iint\limits_{R2} N(\varphi_1,\varphi_2)\,d\varphi_1 d\varphi_2; \quad \iint\limits_{L2} N(\varphi_1,\varphi_2)\,d\varphi_1 d\varphi_2,$$

где

$$\text{R2: } g(\varphi_1+\psi_1)+(1-g)(\varphi_2+\psi_2)>0,\ \ \varphi_2+\psi_2>0, \tag{3}$$

$$\text{L2: } g(\varphi_1+\psi_1)+(1-g)(\varphi_2+\psi_2)<0,\ \ \varphi_2+\psi_2<0. \tag{4}$$

В соответствии с теорией установления информационной повестки дня [2, 3] величина g формируется средствами массовой информации: чем больше освещается некоторая тема, тем выше ее доля в повестке. В соответствии с этим положим, что если b_{iL}, b_{iR} – суть интенсивности вещания левой и правой партии по *i*-тому вопросу, то уравнение для функции $g(t)$ имеет вид

$$\frac{dg}{dt}=F(b_{1L}+b_{1R}, b_{2L}-b_{2R}, g), \tag{5}$$

где функция $F(b_L, b_R, g)$ обладает следующими свойствами:

1. $F(b_1,b_2,g)$ непрерывна при $-\infty<b<\infty, 0\le g\le 1$;

2. для любой пары значений b_1, b_2 существует $g_0\in(0;1)$, такое, что $F(b_1,b_2,g)>0$ при $0<g<g_0$ и $F(b_1,b_2,g)<0$ при $g_0<g<1$ (таким образом, для решения уравнения (5) имеем $g\to g_0$);

3. если $b_1>b_2$, то $g_0>0{,}5$, если же $b_1<b_2$, то $g_0<0{,}5$.

В качестве относительно простой функции $F(b_L,b_R,g)$, обладающей указанными свойствами, выберем $F(b_1,b_2,g)=kg(1-g)\left[b_1/(b_1+b_2)-g\right]$. Тогда уравнение (5) принимает вид

$$\frac{dg}{dt}=kg(1-g)\left[\frac{b_{1L}+b_{1R}}{b_{1L}+b_{1R}+b_{2L}+b_{2R}}-g\right].$$

Если $b_{1L}+b_{1R}>b_{2L}+b_{2R}$ (т.е. по первой теме суммарное вещание обеих партий более сильное), то $g_0>0{,}5$. Другими словами, чем более доминирует первая темы, тем выше значение $g_0\in(0;1)$.

В каждый момент времени индивид принимает решение о поддержке той или иной позиции по каждому вопросу. Описание механизма принятия решения основано на нейрологической схеме Рашевского [12, 13], описывающей формирование реакции индивида в ответ на поступающие ему стимулы с учетом его установки. Применительно к тематике пропагандистского противоборства между двумя партиями реакция – это высказываемая позиция индивида, т.е. его участие в распространении информации в поддержку одной из партий (по одному или двум вопросам). Стимулы – это информация, которая к нему поступает (как путем межличностной коммуникации, так и от масс-медиа).

Очень грубо формирование реакции может быть описано следующим образом. Предположим, в некоторый день данный индивид получил информацию от трех сторонников партии X и одного сторонника партии Y, прочитал одну газетную статью в пользу партии X и две – в пользу партии Y. Определенным образом взвесив эти стимулы, мы получаем изменение его позиции в пользу той или иной партии (весовые коэффициенты задаются в данной модели экзогенно). Например, с учетом его установки, он мог стать более или менее радикальным сторонником своей партии либо перейти на другую сторону. Более подробно этот механизм описан для одномерного случая в работе [1].

В двумерном случае, в соответствии с изложенными выше положениями, модель имеет вид

$$\frac{d\psi_1}{dt} = -a\psi_1 + b_{1R} - b_{1L} + gC\left[\iint\limits_{R1} N(\varphi_1,\varphi_2)\,d\varphi_1 d\varphi_2 - \iint\limits_{L1} N(\varphi_1,\varphi_2)\,d\varphi_1 d\varphi_2\right]; \quad (6)$$

$$\begin{gathered}\frac{d\psi_2}{dt} = -a\psi_2 + b_{2R} - b_{2L} + \\ +(1-g)C\left[\iint\limits_{R2} N(\varphi_1,\varphi_2)\,d\varphi_1 d\varphi_2 - \iint\limits_{L2} N(\varphi_1,\varphi_2)\,d\varphi_1 d\varphi_2\right];\end{gathered} \quad (7)$$

$$\frac{dg}{dt} = kg(1-g)\left[\frac{b_{1L}+b_{1R}}{b_{1L}+b_{1R}+b_{2L}+b_{2R}} - g\right]. \quad (8)$$

Следующий пункт посвящен анализу данной модели в одном из наиболее простых, но содержательных случаев, который мы назовем базовым.

3. Базовый случай

Пусть ни по одной из тем ни одна из партий не имеет превосходства в интенсивности вещания, причем для определенности примем, что по первой теме вещание слабее, чем по второй, т.е.

$$b_{1R} = b_{1L} < b_{2R} = b_{2L}.$$

Тогда с течением времени установится стационарное значение $g_0 < 1/2$, т.е. первая тема будет обсуждаться меньше, чем вторая. Пусть также распределение индивидов является равномерным внутри квадрата, т.е.

$$N(\varphi_1,\varphi_2) = \begin{cases} N_0/(4R^2), & |\varphi_1| \le R,\ |\varphi_2| \le R \\ 0, & |\varphi_1| > R \quad or \quad |\varphi_2| > R \end{cases}.$$

Тогда при установившемся значении $g_0 < 1/2$ имеем:

$$\frac{d\psi_1}{dt} = -a\psi_1 + \frac{g_0 C N_0}{4R^2}\left[\iint\limits_{R1} d\varphi_1 d\varphi_2 - \iint\limits_{L1} d\varphi_1 d\varphi_2\right]; \quad (9)$$

$$\frac{d\psi_2}{dt} = -a\psi_2 + \frac{(1-g_0)CN_0}{4R^2}\left[\iint\limits_{R2} d\varphi_1 d\varphi_2 - \iint\limits_{L2} d\varphi_1 d\varphi_2\right]. \qquad (10)$$

В этих уравнениях величина g_0 дается формулами

$$g_0 = \frac{b_{1L}+b_{1R}}{b_{1L}+b_{1R}+b_{2L}+b_{2R}} < \frac{1}{2},$$

а области интегрирования даются формулами (1)-(4) с учетом неравенств $|\varphi_1| \le R$, $|\varphi_2| \le R$. Эти области представлены на рис. 1. На этом рисунке наклонная прямая, разделяющая области R1, R2 с одной стороны, и L1, L2 – с другой, имеет уравнение

$$g_0(\varphi_1+\psi_1)+(1-g_0)(\varphi_2+\psi_2) > 0.$$

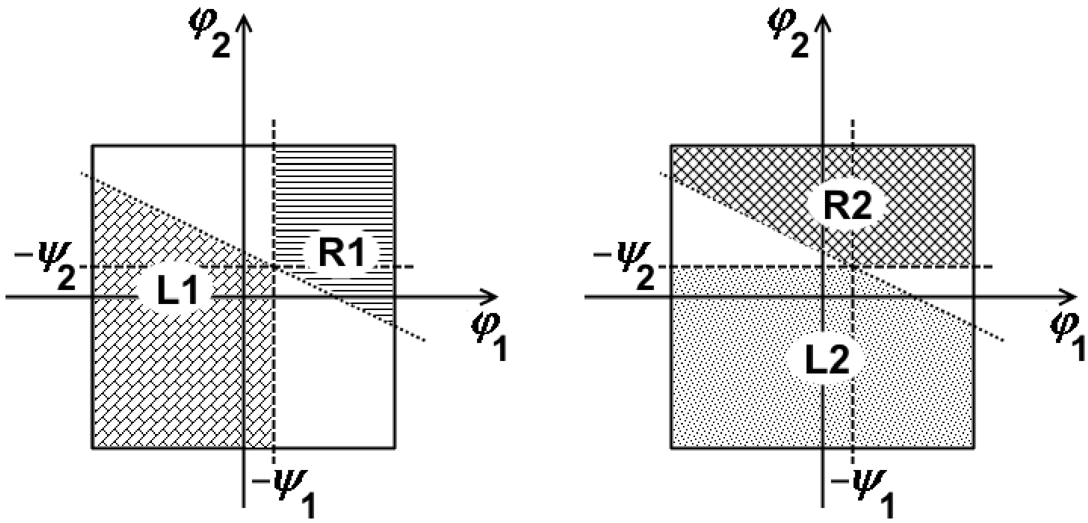

Рис. 1. Области интегрирования в уравнениях (9), (10).

Такую постановку задачи будем называть базовым случаем. Она предполагает равнозначность тем в распределении индивидов, но не в отношении информационной повестки.

Очевидно,

$$\iint\limits_{R1} d\varphi_1 d\varphi_2 = \iint\limits_{L1} d\varphi_1 d\varphi_2, \ \iint\limits_{R2} d\varphi_1 d\varphi_2 = \iint\limits_{L2} d\varphi_1 d\varphi_2 \quad \text{при } \psi_1 = \psi_2 = 0.$$

Следовательно, система (9), (10) имеет стационарное решение $\psi_1 = \psi_2 = 0$. Исследуем его на устойчивость.

Нетрудно вычислить, что так как $0 < g_0 < 1/2$, то в некоторой окрестности точки $\psi_1 = \psi_2 = 0$ двойные интегралы равны следующим функциям:

$$\iint\limits_{R1} d\varphi_1 d\varphi_2 = \frac{N_0}{8R^2}\left[\frac{g_0}{1-g_0}(\psi_1+R)^2 + 2(\psi_1+R)(\psi_2+R)\right], \qquad (11)$$

$$\iint\limits_{L1} d\varphi_1 d\varphi_2 = \frac{N_0}{8R^2}\left[\frac{g_0}{1-g_0}(\psi_1 - R)^2 + 2(\psi_1 - R)(\psi_2 - R)\right], \quad (12)$$

$$\iint\limits_{R2} d\varphi_1 d\varphi_2 = \frac{N_0}{8R^2}\left[-\frac{g_0}{1-g_0}(\psi_1 - R)^2 + 4R(\psi_2 + R)\right], \quad (13)$$

$$\iint\limits_{L2} d\varphi_1 d\varphi_2 = \frac{N_0}{8R^2}\left[-\frac{g_0}{1-g_0}(\psi_1 + R)^2 - 4R(\psi_2 - R)\right]. \quad (14)$$

Подчеркнем, что данные равенства имеют место не при всех значениях переменных ψ_1, ψ_2, а лишь в том случае, когда наклонная прямая на рис. 1 пересекает левую и правую стороны квадрата (а не, например, верхнюю и правую). Поскольку $0 < g_0 < 1/2$, то это условие гарантированно выполняется в некоторой окрестности начала координат.

Подставив равенства (11)–(14) в уравнения (9), (10), получим модель с установившейся повесткой:

$$\frac{d\psi_1}{dt} = -a\psi_1 + \frac{Cg_0N_0}{2R}\left(\frac{1}{1-g_0}\psi_1 + \psi_2\right),$$

$$\frac{d\psi_2}{dt} = -a\psi_2 + \frac{C(1-g_0)N_0}{2R}\left(\frac{g_0}{1-g_0}\psi_1 + 2\psi_2\right).$$

Эта система уравнений является линейной. Ее матрица имеет вид

$$A = \begin{pmatrix} -a + CN_0 g/2R(1-g) & CN_0 g/2R \\ CN_0 g/2R & -a + 2CN_0 g(1-g)/2R \end{pmatrix}.$$

После ряда громоздких преобразований получим, что собственные значения матрицы A вещественны и имеют вид

$$\lambda_{1,2} = -a + \frac{CN_0}{2R} f(g_0), \quad (15)$$

где функция $f(g_0)$ дается формулой

$$f(g_0) = \frac{2(1-g_0)^2 + g_0 \pm \sqrt{4(1-g_0)^3(2-g_0) + g_0^2}}{2(1-g_0)}.$$

График функции $f(g_0)$ представлен на рис 2.

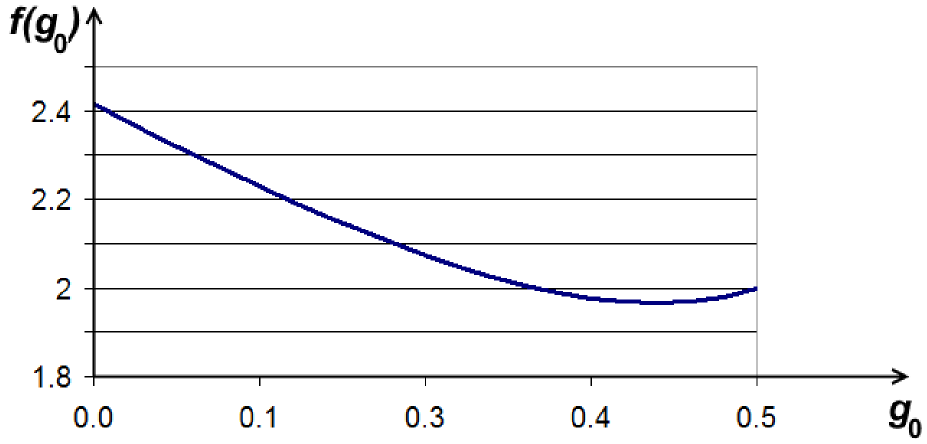

Рис. 2. График функции $f\left(g_0\right)$.

Нулевое положение равновесия $\psi_1 = \psi_2 = 0$ является устойчивым тогда и только тогда, когда оба собственных значения (15) неположительны. Анализу данной формулы посвящен заключительный раздел.

4. Социологическая интерпретация результатов

Модель, представленная в данной работе, представляет собой развитие модели выбора позиций индивидами при информационном противоборстве в социуме [1] на случай, когда в обществе обсуждаются две (а не одна) темы. Центральный вопрос анализа, проведенного в предыдущем разделе, состоит в том, является ли устойчивым равновесное состояние, при котором противоборствующие партии имеют равное количество сторонников. Неустойчивость этого состояния означает, что формируется состояние, при котором стороны имеют неравное количество сторонников.

В соответствии с полученной формулой (15) имеют место следующие закономерности.

1. Устойчивости нулевого равновесия способствуют высокая интенсивность передачи информации через межличностную коммуникацию и низкая скорость релаксации. Данную связь можно пояснить следующим образом. Предположим, что одна из сторон изначально имеет преимущество в количестве сторонников. Укреплению этого преимущества способствует то, что имеющееся большинство порождает больший поток информации при коммуникации, в результате чего индивид в среднем получает больше стимулов примкнуть именно к этой стороне. С другой стороны, ослаблению этого преимущества способствует релаксация. Эти разнонаправленные, конкурирующие процессы характеризуются, соответственно, параметрами C,a. Устойчивости способствуют высокие значения первого параметра и низкие значения второго.

2. Устойчивости нулевого равновесия способствует высокая размытость социума по установкам. Именно: если в целом индивиды имеют установку,

близкую к нейтральной (низкие значения R), то это создает большую неустойчивость по сравнению с ситуацией, когда установка распределена в широком диапазоне (высокие значения R).

3. В целом примерно равное освещение двух тем средствами массовой информации (т.е. значения g_0, близкие к 1/2) более благоприятствует устойчивости нулевого равновесия, чем ситуация, при которой одна из тем освещается существенно более сильно, чем другая (т.е. $g \approx 0$). Однако эта зависимость не носит строго монотонный характер (см. рис. 2).

Первая и вторая закономерности имеют место также для модели [1], в которой предполагается, что обсуждается лишь одна тема (см. [1, 14]). Третья закономерность возникает лишь при переходе к двумерной модели, рассмотренной в данной работе.

Библиографический список

1. Петров А.П., Маслов А.И., Цаплин Н.А. Моделирование выбора позиций индивидами при информационном противоборстве в социуме // Математическое моделирование. 2015. Т.27. №12. С.137-148. URL: http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=mm&paperid=3684&option_lang=rus

2. McCombs M.E., Shaw D.L. The agenda-setting function of mass media // Public opinion quarterly.1972. Т. 36. №. 2. С. 176-187.

3. McCombs M., Stroud N.J. Psychology of agenda-setting effects: Mapping the paths of information processing // Review of Communication Research. 2014. Vol. 2. No.1. P. 68-93.

4. Daley D.J., Kendall D.G. Stochastic Rumors // Journal of the Institute of Mathematics and its Applications. 1964. No.1. P. 42–55.

5. Osei G.K., Thompson J.W. The supersession of one rumour by another // J. of Applied Probability. 1977. Vol. 14. No 1. P. 127-134.

6. Михайлов А.П., Клюсов Н.В. О свойствах простейшей математической модели распространения информационной угрозы // Математическое моделирование социальных процессов. Вып. 4. Под ред. А.П. Михайлова. М.: МАКС Пресс. 2002. С. 115-123.

7. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. М.: Физматлит. 2006. 320 с.

8. Маревцева Н.А. Простейшие математические модели информационного противоборства. Серия «Математическое моделирование и современные информационные технологии». Вып.8. Сборник трудов Всероссийских научных молодежных школ. – Ростов-на-Дону: Изд-во Южного федерального университета. 2009. С. 354-363.

9. Михайлов А.П., Маревцева Н.А. Модели информационной борьбы // Математическое моделирование. Т.23. 2011. №10. С.19-32.

10. Губанов Д.А., Новиков Д.А., Чхартишвили А.Г. Социальные сети: модели информационного влияния, управления и противоборства. М.: Физматлит. 2010. 228 с.

11. Михайлов А.П., Петров А.П., Маревцева Н.А., Третьякова И.В. Развитие модели распространения информации // Математическое моделирование. 2014. Т.26. №3. С.65-74.

12. Rashevsky N. Mathematical Biophysics: Physico-Mathematical Foundations of Biology. Univ. of Chicago: Chicago Press. 1938.

13. Рашевский Н. Две модели: подражательное поведение и распределение статуса // Математические методы в современной буржуазной социологии. Сборник статей. Под ред. Г.В. Осипова. М.: Прогресс. 1966. С. 175-197.

14. Прончева О.Г. О влиянии степени поляризации общества на исход информационного противоборства // Препринты ИПМ им. М.В. Келдыша. 2016. № 75. 29 с. doi:10.20948/prepr-2016-75.

Оглавление