

УДК 004:51:621.3:537.8
ББК 32.97
Т78

Т78 Труды 57-й научной конференции МФТИ: Всероссийской научной конференции с международным участием «Актуальные проблемы фундаментальных и прикладных наук в области физики», Всероссийской молодежной научной конференции с международным участием «Актуальные проблемы фундаментальных и прикладных наук в современном информационном обществе». Радиотехника и кибернетика. — М.: МФТИ, 2014. — 200 с.
ISBN 978-5-7417-0544-5

В сборник включены результаты фундаментальных и прикладных исследований студентов, аспирантов, преподавателей и научных сотрудников МФТИ, а также ряда научных и учебных организаций. Они представляют интерес для специалистов, работающих в области инфокоммуникационных технологий, обработки и защиты информации, радиоэлектроники, высокопроизводительных вычислительных систем, микропроцессорных технологий, системного и прикладного программирования, радиофизики, радиолокации, управляющих систем, систем спутниковой связи, интеллектуальной обработки информации, теории и практики управления.

УДК 004:51:621.3:537.8
ББК 32.97

Конференция поддержана Российским фондом фундаментальных исследований (научные проекты № 14-02-20513 и № 14-37-10275).

ISBN 978-5-7417-0544-5

© Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)», 2014

УДК 519.711.2

Идентификация модели социальных сетей Facebook, Livejournal и Twitter

*А.Д. Рогаткин*¹

¹ Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН
andreyrogatkin@gmail.com

В настоящее время одной из актуальных задач прикладной математики является задача описания социальных сетей, предсказания поведения больших групп людей (агентов) на основании известной частично или полностью структуры связей между агентами и моделей принятия решения каждым агентом. Цель данной работы состоит в построении модели конформного поведения в социальных сетях и её идентификации на графе связей реальных социальных сетей Facebook, Livejournal и Twitter.

Широко известна линейная пороговая модель социальных сетей [2]. Социальная сеть в этой модели описывается графом связей, рёбра которого имеют некоторый вес, характеризующий влияние агентов, а агенты принимают решение на основании целевой функции, зависящей от единственного параметра (порога сопротивления социальному давлению), индивидуального для каждого агента. Модель Грановеттера [3] является частным случаем линейной пороговой модели, в котором структура сети не учитывается, а предполагается, что каждый агент одинаково влияет на всех других агентов сети. В модели Грановеттера описание состояния системы сводится к описанию одномерной величины – среднего действия агентов. При этом динамика системы зависит только от функции распределения порогов агентов.

В данной работе показана эквивалентность модели Грановеттера и другого частного случая линейной пороговой модели [1], в котором структура сети учитывается полностью, но пороги всех агентов одинаковы. При этом динамика системы таким же образом описывается при помощи некоторой функции распределения, которая уже не является функцией распределения порогов агентов, а характеризует граф связей социальной сети и определяется по нему однозначно. Эта эквивалентность позволила построить процедуру имитационного моделирования для определения функции распределения, соответствующей реальным социальным сетям Facebook, Livejournal и Twitter.

По результатам имитационного моделирования было показано, что, несмотря на качественные различия в графах связей трёх вышеуказанных сетей, соответствующие им функции распределения с хорошей точностью могут быть приближены одним семейством функций распределения:

$$f(p, \theta, \lambda) = \frac{\operatorname{arctg} \lambda (p - \theta) + \operatorname{arctg} (\lambda \theta)}{\operatorname{arctg} \lambda (1 - \theta) + \operatorname{arctg} (\lambda \theta)},$$

где $p \in [0, 1]$ – точка из области определения функции распределения, $\theta \in [0, 1]$ – общий порог агентов, $\lambda \in (0, +\infty)$ – параметр сети, различный для Facebook ($\lambda_F \approx 13, 0$), Livejournal ($\lambda_L \approx 9, 2$) и Twitter ($\lambda_T \approx 7, 3$). На рис. 1 показаны результаты приближения данных имитационного моделирования аналитическим семейством $f(p, \theta, \lambda)$.

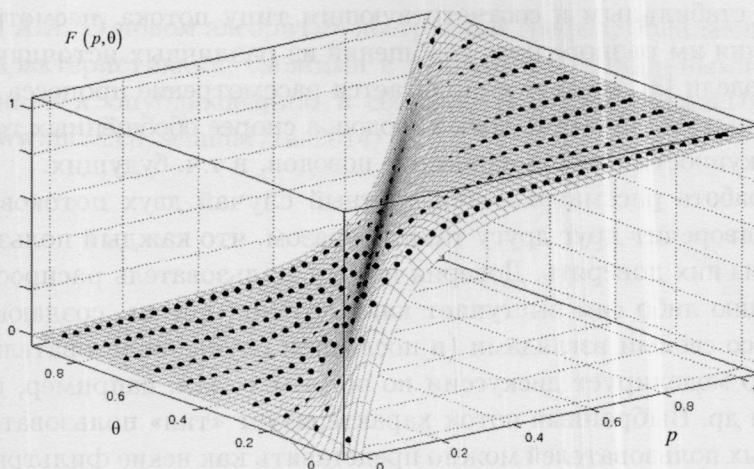


Рис. 1. Приближение экспериментальных данных $F(p, \theta)$ (точки) аналитическим семейством $f(p, \theta, \lambda_F)$ (сетка) для социальной сети Facebook

Литература

1. Бреер В.В., Новиков Д.А., Рогаткин А.Д. Микро- и макромоделли социальных сетей // Проблемы управления. 2014. (в печати).
2. Губанов Д.А., Новиков Д.А., Чхартушвили А.Г. Социальные сети: модели информационного влияния, управления и противоборства. М.: Издательство физико-математической литературы, 2010. 228 с.
3. Granovetter M. Threshold Models of Collective Behavior // The American Journal of Sociology. 1978. V. 83, N 6. P. 1420–1443.

УДК 316.772.4

О модели распространения информации в социальных сетях для случая взаимно противоборствующих потоков

А.А. Гилязова¹

¹ Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН
giliazova@mail.ru

В последние годы в связи с интенсивным развитием коммуникационных технологий и ростом их значимости для политической и социально-экономической жизни общества активизировались работы по исследованию и моделированию сложных процессов распространения информации и влияния пользователей друг на друга в сети Интернет, в частности, в онлайн-овых социальных сетях (см. обзор в [1]). В данной работе предлагается модель для описания процесса распространения информации в виде потоков, а в частности, двух взаимно противоборствующих потоков. Работа является одним из результатов исследований по тематике, рассмотренной в [2].

Особенностью предлагаемой модели является рассмотрение процесса распространения информации не в виде отдельных сообщений, а в виде потоков. Предполагается, что пользователи, «подключённые» к некоторому потоку информации, могут испытывать его влияние на свои взгляды. Даже если в некоторые дни пользователь не читал входящие сообщения, он в дальнейшем может воспринять содержащуюся в них информацию из контекста следующих сообщений, а также может самостоятельно интерпретировать информацию из других источников под ранее сформированным углом зрения. Таким образом, мировосприятие пользователя остаётся