УДК 004.056.57

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА СОЦИУМ В СЛУЧАЕ НЕЗАВИСИМЫХ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ МЕЖЛИЧНОСТНЫХ КОММУНИКАЦИЙ В СОЦИАЛЬНЫХ ПОДГРУППАХ

В. А. Минаев, М. П. Сычев, Е. В. Вайц, К. И. Мареев, А. Э. Киракосян

В статье описаны результаты применения модели диффузии инноваций для исследования информационно-психологических воздействий на социум, состоящий из независимых социальных подгрупп. Использована теория Гиббса, постулирующая, что независимые параллельные информационные процессы воздействия протекают со схожей динамикой и параметрами модели. Эксперимент проведен в семи независимых студенческих группах. Коэффициент детерминации модели оказался равным 95%, что подтвердило ее адекватность. Модель позволяет осуществлять прогноз информационных воздействий, оценивать различные сценарии их осуществления

Ключевые слова: модель, диффузия инноваций, постулат Гиббса, информационно-психологическое влияние, логистическая кривая, независимые информационные процессы

Введение

В последние годы опубликован целый ряд научных работ, связанных с моделированием информационно-психологических воздействий на массовое сознание [1-4], в том числе – с использованием социальных сетей [5, 6]. Соответствующее математическое описание базировалось на использовании различных модификаций агентной модели [7] и модели диффузии инноваций [8].

Для изучения корректности применения модели диффузии инноваций при изучении распространения информационно-психологических воздействий (ИПВ) в гетерогенной социальной среде, состоящей из подгрупп, характеризующихся независимыми параллельными интерперсональными коммуникациями, она была реализована применительно к конкретным статистическим данным.

Один из экспериментов с использованием указанной модели проводился в студенческой среде вуза медицинского профиля среди молодежи возраста 20-22 года.

Изучено семь независимых студенческих групп, вероятность информационного контакта между которыми в силу достаточно автономной организации образовательного процесса была принята близкой к нулю.

Для соблюдения условий невмешательства в эксперимент измерение в каждой группе производилось только один раз, но в разное после его начала время.

Учитывая схожесть условий проведения эксперимента в разных студенческих группах, предполагалось, что независимые параллельные информационные процессы воздействия в них протекают с одинаковой динамикой и параметрами модели, описывающей эти процессы.

Указанная гипотеза, как показано в статье, подтверждена.

Поэтому параллельные измерения в разных контрольных группах через разные интервалы времени на основе модели диффузии инноваций дали возможность отобразить общую динамику информационно-психологического воздействия на социум выбранных студенческих групп в целом.

Описание результатов эксперимента

Характеристика численности студенческих групп приведена в табл. 1.

Минаев Владимир Александрович - МГТУ им. Н.Э. Баумана, д. т. н., профессор, e-mail: m1va@yandex.ru
Сычев Михаил Павлович - МГТУ им. Н.Э. Баумана, д. т. н., профессор, e-mail: mpsichov@sm.bmstu.ru
Вайц Екатерина Викторовна - МГТУ им. Н.Э. Баумана, ст. преподаватель, e-mail: vaitcev@yandex.ru
Киракосян Артур Эрнестович - МГТУ им. Н.Э. Баумана, аспирант, e-mail: kirakosyan@i-teco.ru
Мареев Кирилл Ильич - МГТУ им. Н.Э. Баумана, аспирант, e-mail: m1va@yandex.ru

Табл. 1

Численность студенческих групп

Номер группы	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Численность	26	18	22	38	33	29	23

Эксперимент заключался в передаче информации в нулевой момент времени только одному студенту из каждой группы о возможности получения некоторой привилегии при сдаче экзамена после посещения выставки на медицинскую тематику с демонстрацией фотографий и краткого письменного отчета с неё.

Было акцентировано внимание на том, что при групповом посещении выставки и одинаковости представленных материалов привилегий не будет, дабы исключить слабо контролируемое, быстрое распространение данной информации.

В семи контрольных временных точках был проведен опрос студентов из различных групп для выявления количества студентов, осведомленных о преподавательской инициативе.

Согласно теории математической статистики считалось, что происходящие процессы распространения информации в студенческих группах проходили с одинаковой динамикой.

Это предположение основано на следовании понятиям, введенных Гиббсом применительно к его «статистическому ансамблю» [9].

И хотя понятие «статистический ансамбль» первоначально применялось к физическим системам, со временем возникло понимание того, что оно универсально, и может использоваться в области социальных наук [10].

Поэтому вместо решения задачи усреднения во времени динамических характеристик социума можно применять постулат Гиббса «Среднее хронологическое любой динамической величины равно её среднему по ансамблю».

Согласно теории Гиббса макросистема может быть «разбита» на ряд слабо взаимодействующих друг с другом подсистем, которые на протяжении достаточно больших промежутков времени ведут себя приблизительно как замкнутые системы, т.е. являются квазизамкнутыми.

При этом состояние, в котором находится одна из подсистем, никак не влияет на вероятности различных состояний других подсистем.

Доля осведомленных о преподавательской инициативе в студенческих группах вычислялась по формуле:

$$y_{ij}=Y_{ij}/N_i \cdot 100\%, \qquad (1)$$

где Y_{ij} – количество осведомленных в i-ой группе в j-ый час времени, i, j=1,2,…,7;

N_i – общая численность группы;

y_{ij} – доля осведомленных в i-ой группе в j-ый момент времени.

Динамика данных эксперимента (измерений) представлена в таблице 7.

На рис. 1 изображен график зависимости доли осведомленных в студенческих группах в зависимости от времени, прошедшего с начала эксперимента.

Эмпирические данные аппроксимированы S – образной логистической кривой, являющейся решением модели диффузии инноваций [8].

В общем виде логистическая кривая доли осведомленных во всех студенческих группах ($I(t)/n$) описывается уравнением:

$$I(t)/n = [1 + (n-1) \cdot \exp(-r \cdot t)]^{-1} \quad (2),$$

где r – скорость роста числа осведомленных студентов, n – общее число студентов во всех исследуемых группах, t – время в часах.

Табл. 2

Динамика доли осведомленных в студенческих группах

Группа	1	2	3	4	5	6	7
Час измерения, после начала эксперимента	4	8	24	26	30	32	52
Доля осведомленных группе, %	7,7	12,1	22,2	38	54,5	53.1	79

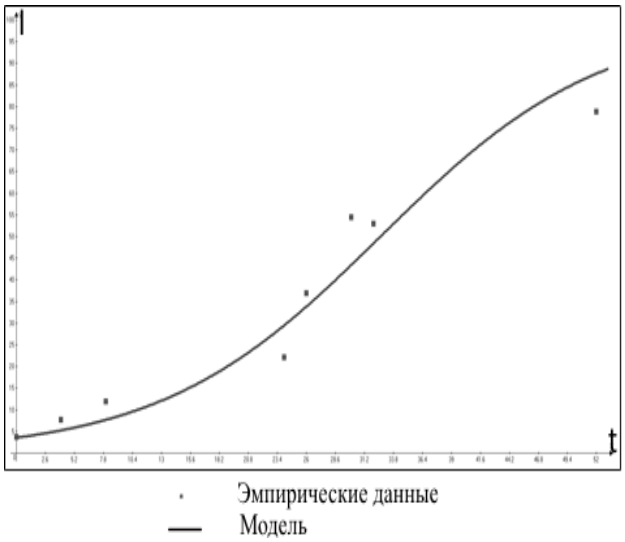

Рис. 1. Сравнение модельных (сплошная линия) и эмпирических данных о доле осведомленных в студенческих группах.

При помощи статистического пакета SPSS рассчитана скорость роста числа осведомленных студентов r = 0,101±0,021.

Доверительный интервал равен 95%,.

Коэффициент детерминации модели оказался также оказался равным 95%, что с высокой вероятностью подтвердило гипотезу о независимости протекания параллельных процессов информационного воздействия на студентов разных групп, что выразившейся в похожих динамике и параметрах модели диффузии инноваций, описывающих указанные процессы.

Выводы

1. Для изучения распространения информационно-психологических воздействий (ИПВ) в гетерогенной социальной среде, состоящей из подгрупп, характеризующихся независимыми параллельными интерперсональными коммуникациями, может быть применена модель диффузии инноваций.

2. Вместо решения задачи усреднения во времени динамических характеристик социума можно применять постулат Гиббса о том, что среднее хронологическое любой динамической величины равно её среднему по статистическому ансамблю.

Это в полной мере относится к показателям информационно-психологического воздействия на социум, состоящий из слабовзаимодействующих социальных подгрупп.

3. Разработанная модель диффузии инноваций применительно к распространению информационных воздействий позволяет осуществлять прогнозирование и оценку их динамических характеристик, рассматривать различные гипотезы относительно их причин путем измерения параметров моделей.

4. Высокий коэффициент детерминации модели подтверждает гипотезу о независимости протекания параллельных процессов информационного воздействия на студентов разных групп. Это выразилось в похожих динамике и параметрах модели диффузии

инноваций, описывающих указанные процессы

Литература

1.Минаев, В. А., Скрыль, С. В., Овчинский, А. С., Тростянский, С.Н. Управление массовым сознанием: современные модели. М.: Изд-во РосНОУ, 2013. – 200 с.

2. Минаев, В. А., Громов, Ю.Ю., Скрыль, С. В., Овчинский, А. С., Тростянский, С.Н., Яковлев А.В. Информационные модели управления массовым сознанием. Saarbrucken, Deutschland: LAMBERT Academic Publishing (LAP), 2014. – 189 с.

3. Минаев, В. А., Дворянкин, С. В. Обоснование и описание модели динамики информационно-психологических воздействий деструктивного характера в социальных сетях // Безопасность информационных технологий". 2016. № 3. – С. 40-52.

4. Минаев, В. А., Куликов Л.С., Астрахов, А.В. Моделирование угроз информационных воздействий манипулятивного характера // – Вопросы радиоэлектроники. 2016. № 12. С. 63-69.

5. Минаев, В. А., Вайц, Е. В., Грачева, Ю. В., Власенко, О. А., Мареев, К. И., Киракосян, А. Э. Моделирование вирусных атак в компьютерных сетях с различной топологией / Сборник трудов XXVI Всероссийской научной конференции «Информатизация и информационная безопасность правоохранительных органов». М.: Академия управления МВД России. 7 июня 2017. – С. 293-296.

6. Минаев, В.А., Сычёв, М.П., Вайц, Е.В., Грачёва, Ю.В. Моделирование вирусных эпидемий в компьютерной сети с использованием принципов системной динамики / Материалы Всероссийской научно-технической конференции "Математические методы и информационные технологии управления в науке, образовании и правоохранительной сфере", 27–28 апреля 2017 г. Под общ. ред. В. А. Минаева. Рязань: Академия ФСИН России, 2017. – С. 89-93.

7. Минаев, В.А., Сычёв, М.П., Вайц, Е.В., Грачёва, Ю.В. Моделирование угроз информационной безопасности с использованием принципов системной динамики // Вопросы радиоэлектроники. 2017. №6. – С. 75-82.

8. Минаев В.А., Вайц Е.В., Корячко А.В., Киракосян А.Е. Системно-динамическое моделирование распространения компьютерных вирусов // Технологии техносферной безопасности: Интернет-журнал. Вып. 3 (73). 2017. URL: http://academygps.ucoz.ru/ttb/ 2017-3/2017-3.html. Режим доступа 29 июня 2017 г.

9. Садовский, М. В. Лекции по статистической физике. Екатеринбург, Институт Электрофизики УрО РАН, 1999. – 262 с.

10. Collins R. Sociology: Prescience or Antiscience? // American Sociological Review. 1989. Vol.54. – Pp.124-139.

ФГБОУ ВПО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
Bauman Moscow State Technical University

SIMULATION OF INFORMATION-PSYCHOLOGICAL INFLUENCES ON SOCIETY IN THE CASE OF INDEPENDED PARALLEL INTERPERSONAL COMMUNICATIONS IN SOCIAL SUBGROUPS

V. A. Minaev, M. P. Sychev, E. V. Vaitc, K. I. Mareev, A. E. Kirakosyan

The article describes results of applying the innovations diffusion model for study of information-psychological influence on society, comprised of independent social subgroups. Used the Gibbs theory, postulating that independent parallel information processes effects occur with similar dynamics and model parameters. The experiment was carried out in seven independent student groups. The determination coefficient of the model was equal to 95%, which confirmed its adequacy. The model allows for forecast of information-psychological influence, to assess different scenarios for their implementation

Key words: model, diffusion of innovation, the postulate of Gibbs, information-psychological influence, logistic curve, independent information process