

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

НАУЧНО-
ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

№ 3 (77)
2019

МОДЕЛИРОВАНИЕ
СЛОЖНЫХ
ОБЪЕКТОВ И СИСТЕМ

ОПТИМИЗАЦИЯ
И ПРИНЯТИЕ
РЕШЕНИЙ

ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ
И ИНФОРМАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ



Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций ПИ N ФС77-66093 от 10 июня 2016 г. (первичная регистрация от 20 мая 2003 г.)

ISSN 1729-5068

Журнал выходит четыре раза в год

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор

С.Л.Подвальный, д-р техн. наук, профессор

Заместитель главного редактора

В.Н.Бурков, д-р техн. наук, профессор

Ответственный секретарь

О.Я.Кравец, д-р техн. наук, профессор

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ:

В.С.Балакирев, д-р техн. наук, профессор
С.А.Баркалов, д-р техн. наук, профессор
В.К.Битюков, д-р техн. наук, профессор
В.Л.Бурковский, д-р техн. наук, профессор
М.Б.Гузаиров, д-р техн. наук, профессор
Т.В.Киселева, д-р техн. наук, профессор
И.В.Ковалев, д-р техн. наук, профессор
В.Н.Козлов, д-р техн. наук, профессор
В.В.Кондратьев, член-корр. РАН
В.В.Кульба, д-р техн. наук, профессор

Я.Е.Львович, д-р техн. наук, профессор
Б.В.Палюх, д-р техн. наук, профессор
Е.С.Подвальный, д-р техн. наук, профессор
А.К.Погодаев, д-р техн. наук, профессор
Ю.А.Савинков, д-р техн. наук, профессор
Ю.С.Сахаров, д-р техн. наук, профессор
В.Н.Фролов, д-р техн. наук, профессор
А.И.Шиянов, д-р техн. наук, профессор
А.Д.Цвиркун, д-р техн. наук, профессор

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы публикаций. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Материалы публикуются в авторской редакции.

Дизайн обложки Т.А.Бурковская

Адрес редакции:

394026 Воронеж, Московский проспект,
дом 179, корпус 3, комн. 314

Телефон: (473)2437718

Факс: (473)2661253 авт

E-mail: csit@bk.ru

<http://www.sbook.ru/csit/>

Учредитель: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»

Издатель: ООО Издательство «Научная книга»

<http://www.sbook.ru>

Отпечатано с готового оригинал-макета в ООО «Цифровая полиграфия»

394036, г.Воронеж, ул.Ф.Энгельса, 52, тел.: (473)261-03-61

Подписано в печать 01.09.2019. Заказ 1349. Тираж 500. Усл. печ. л. 10,2.

© Системы управления и информационные технологии, 2019

Содержание

Раздел 1. Моделирование сложных объектов и систем (шеф-редактор В.Л.Бурковский)

Атласов И.В. Надежность работы системы, состоящей из нескольких параллельных устройств.....	4
Батаронов И.Л., Шунин Г.Е., Кострюков С.А., Пешков В.В., Писарев С.В. Конечно-элементный анализ динамики резонатора волнового твердотельного гироскопа	10
Ежова Н.А., Соколинский Л.Б. Модель параллельных вычислений BSF-MR	15
Кацюба О.А., Юрлов В.А. Асимптотические свойства нелинейных МНК-оценок параметров нелинейных разностных уравнений с помехами в выходных параметрах	21
Нуртазина К.Б., Райхельгауз Л.Б. Определение собственных значений разностного аналога задачи Штурма-Лиувилля с неизвестным оператором	23

Раздел 2. Оптимизация и принятие решений (шеф-редактор Т.М.Леденева)

Бондаренко Ю.В., Свиридова Т.А. Разработка двухуровневого механизма формирования компромиссной системы ставок налога на прибыль предприятий региона	27
Буйвис В.А., Новичихин А.В. Подход к распределению ресурсов в автодорожном комплексе.....	32
Еременко Ю.И., Супруненко В.В. Оценка грансостава руды методами машинного зрения	39
Орлов В.И., Шкаберина Г.Ш., Рожнов И.П., Ступина А.А., Казаковцев Л.А. Применение алгоритмов кластеризации с особыми мерами расстояния для задачи автоматической группировки электрорадиоизделий.....	42
Прилуцкий М.Х., Нетронин И.В. Задачи календарного планирования для предприятий с единичным и мелкосерийным характером производства	46

Раздел 3. Прикладные задачи и информационные технологии (шеф-редактор Е.С.Подвальный)

Алексеев Д.М., Минюк А.Н., Понимаш З.А., Шумилин А.С. Разработка и описание структуры и функционала облачной платформы хранения, систематизации и обработки медицинских данных: интеграция системы автоматического поиска участков эпилептической активности.....	52
Данилов А.Д., Терехов Д.В. Сравнительный анализ СУБД для выбора операционной базы данных	56
Зимин А.В., Буркова И.В., Зимин В.В. Оргмеханизмы формирования программ обучения пользователей ИТ-сервисов	63
Киселева Т.В., Кораблина Т.В., Пермякова Е.П., Гусев М.М., Гусева А.Н. Формирование эффективных проектных команд на основе МвПРОР-технологии.....	67
Рущков А.Л., Бурковский В.Л., Акиндинова Е.В. Структурно-алгоритмическая реализация программного комплекса оптимизации производственных показателей территориальных сетевых организаций.....	71

Раздел 4. Перспективные исследования (шеф-редактор О.Я.Кравец)

Авксентьева Е.Ю., Анисимов Д.А., Шульмина В.Е. Разработка платформы с сервис-ориентированной архитектурой для образования	74
Киселева Т.В., Конюхова Е.С. Информационное воздействие и репутация членов групп социальных сетей на примере предприятия-провайдера	76
Мевис Ф.А. Определение точности позиционирования промышленных манипуляторов при помощи цифровой фото/видео камеры.....	79
Терехов Д.В. Программное управление целевыми характеристиками метода синхронизации базы данных	82
Зимин А.В., Буркова И.В., Зимин В.В. Игровые модели и механизмы формирования программ повышения компетенций пользователей ИТ-сервисов	86

УДК 659.4.012

Киселева Т.В., Конюхова Е.С.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ И РЕПУТАЦИЯ ЧЛЕНОВ ГРУПП СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ НА ПРИМЕРЕ ПРЕДПРИЯТИЯ-ПРОВАЙДЕРА

Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк

Моделирование социальных сетей, разработка механизмов управления ими перспективная тема для научных исследований. В основе популярных интернет-площадок «ВКонтакте», «Одноклассники» лежит социальный граф, с помощью которого можно выявить агентов влияния, установить степень взаимосвязей между пользователями, сформировать стратегию управленческих воздействий на лидеров мнений.

Под социальной сетью понимается социальная структура, состоящая из множества агентов (субъектов - индивидуальных или коллективных, например: индивидов, семей, групп, организаций) и определенного на нем множества отношений (совокупности связей между агентами, например: знакомства, дружбы, сотрудничества, коммуникации и т.д.) [1]. Интерес исследований социальных сетей обусловлен их широким распространением во всех сферах жизни общества. Многопользовательские интернет-площадки ВКонтакте, Одноклассники, Instagram, Facebook и другие являются яркими представителями социальных сетей в глобальной сети. В основе социальных сетей лежит понятие социального графа. Это термин находится на стыке дискретной математики и социологии. Социальный граф представляет собой множество вершин с указанием участников сети и различных видов социальных связей между ними. Построение социальных графов и выявление лидеров мнений (агентов влияния) было проведено на примере групп предприятия - провайдера АО «РИКТ» в социальной сети ВКонтакте и Одноклассники.

Узлы социального графа электронной социальной сети представлены социальными объектами, такими как пользовательские профили с различными атрибутами (например: имя, день рождения, родной город), сообщества, медиа-контента и так далее, а ребра — социальными связями между ними. На рис. 1 представлен социальный граф, построенный с помощью пакета программного обеспечения Gephi для участников группы АО «РИКТ» в социальной сети ВКонтакте в возрасте от 18 до 60 лет, у которых в качестве города проживания указан Междуреченск. В результате сегментации количество

пользователей, удовлетворяющих запросу, составило 759 подписчиков. Для визуализации был использован алгоритм «Yifan Hu Multilevel». Его сложность $O(N * \log(N))$. Ограничение на размер графа: 100 - 100 000 вершин[8]. Этого ограничения достаточно, чтобы построить социальный граф в первом приближении, который отражает взаимосвязи центрального узла (группа АО «РИКТ» в социальной сети ВКонтакте) и ребер (подписчиков исследуемой группы).

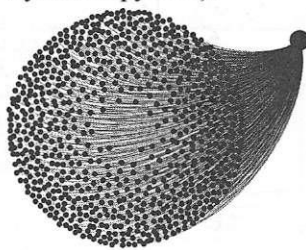


Рис. 1. Социальный граф подписчиков группы АО «РИКТ» в социальной сети ВКонтакте

На рис. 2 представлен социальный граф группы АО «РИКТ» в социальной сети Одноклассники, в построении которого были задействованы данные о 384 подписчиках. Выборка производилась по трем параметрам: возраст от 18 до 60 лет, страна - Россия, город Междуреченск.

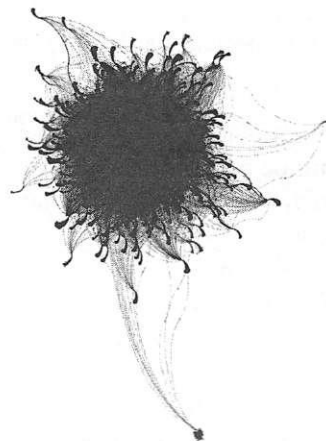


Рис. 2. Социальный граф подписчиков группы АО «РИКТ» в социальной сети Одноклассники

Для визуализации был использован алгоритм «Force Atlas», разработанный создателями Gephi для визуализации безмасштабных сетей, т.е. графы, в которых степени вершин распре-

делены по степенному закону [8]. Сложность составляет $O(N^2)$, что позволяет обработать графы с числом вершин от 1 до 10 000 (именно такие ограничения имеет число друзей пользователя Одноклассники).

Социальные графы характеризуются такими метриками как: метрики взаимоотношений, метрики связей и сегментации. Для решения задач на социальном графе используются специальные модели, с помощью которых можно заменить «реальные» графы. С помощью социальных графов решают такие задачи, как:

- идентификация пользователей;
- социальный поиск;
- генерация рекомендаций по выбору «друзей», медиаконтента, новостей;
- выявление «реальных» связей или сбор открытой информации для моделирования графа.

Обработка данных социальных графов связана с рядом проблем, как например, различия социальных сетей, закрытость социальных данных. Так по результатам сбора информации о подписчиках группы АО «РИКТ» в социальной сети Вконтакте в построении социального графа были задействованы данные только о 499 пользователях (рис. 3).



Рис. 3. Социальный граф подписчиков группы АО «РИКТ» в социальной сети Вконтакте, обработанный алгоритмом «Force Atlas»

В задачах на социальном графе используется понятие метрик — показателей, которые в числовой форме отображают характеристики социальных объектов, сегментов, групп объектов и их связей. Эти метрики применяются при проведении анализа социальных сетей. Так метрики взаимоотношений отображают характер взаимоотношений одного социального объекта с другими социальными объектами. Метрики связей отображают особенности связей, как для отдельных социальных объектов, так и для графа в целом. Сила связи определяется линейной комбинацией времени, близости и взаимности; чем больше значение силы связи, тем она сильнее. Сильные связи определяются

«гомофилией», «соседством» или «транзитивностью», в то время как слабые связи определяются «мостами» [2].

Коэффициент кластеризации — степень вероятности того, что два разных пользователя, связанные с конкретным индивидуумом, тоже связаны. Высокий коэффициент кластеризации указывает на высокую замкнутость группы [8].

Социальный граф, полученный в результате исследования группы АО «РИКТ» в социальной сети Вконтакте имеет 42669 узлов и 70203 ребер. Его средняя степень равна 3,291, а модулярность 0,644. Социальный граф, построенный с помощью программного обеспечения Gephi для социальной сети Одноклассники имеет 58169 узлов и 111156 ребер. Средний коэффициент кластеризации — 0,166, а средняя длина пути — 6,343. В табл. 1 представлены основные показатели полученных графов.

Таблица 1

Основные свойства социальных графов АО «РИКТ», построенных по данным групп в социальной сети Вконтакте и Одноклассники

Свойство графа	Вконтакте	Одноклассники
средняя степень	3,291	3,822
средний коэффициент кластеризации	0,159	0,166
диаметр графа	9	7
средняя длина пути	4,351	6,343
модулярность	0,644	0,561
связные компоненты	229	146

При моделировании социальных сетей возникает необходимость учета взаимного влияния их членов, динамики их мнений. Влияние — процесс и результат изменения индивидом (субъектом влияния) поведения другого субъекта (индивидуального или коллективного объекта влияния), его установок, намерений, представлений и оценок (а также основывающихся на них действий) в ходе взаимодействия с ним [3]. Различают направленное и ненаправленное влияние. Направленное (целенаправленное) влияние использует в качестве механизмов воздействия на другого человека убеждение и внушение. При этом индивид — субъект влияния — ставит перед собой задачу добиться определенных результатов от объекта влияния. Ненаправленное (нецеленаправленное, «косвенное») влияние — влияние, при котором индивид не ставит перед собой задачу добиться определенных результатов от объекта влияния [3]. Целенаправленное влияние членов социальной сети (или субъектов, не входящих в сеть, но использующих ее в качестве инструмента информационного воздействия) является частным случаем информационного управления, заключающегося в формировании (как правило, путем сооб-

щения соответствующей информации) у управляемых субъектов такой информированности, чтобы принимаемые ими на основании этой информированности решения были наиболее выгодны для управляющего субъекта [3]. Для того чтобы оценить скорость распространения информации среди клиентов АО «РИКТ» - участников Интернет сообщества Междуреченска был проведен эксперимент. На двух корпоративных виртуальных площадках компании rikt.ru, forum.rikt.ru была размещена новость: «МТС и РИКТ объединили усилия для развития услуг связи в Междуреченске». Это же сообщение было опубликовано в социальных сетях Вконтакте и Одноклассники. В течение недели наибольшую активность (количество просмотров и комментариев) проявили пользователи сети Вконтакте. В табл. 2 представлены данные о количестве просмотров новости на каждом рекламно-информационных ресурсе.

Таблица 2

Количество активностей среди клиентов АО «РИКТ» за неделю на интернет площадках rikt.ru, forum.rikt.ru, Вконтакте, Одноклассники

	Вконтакте	Одноклассники	Rikt.ru	Forum.rikt.ru
Количество просмотров	970	826	327	134
Количество комментариев	7	0	-	2
Количество лайков/классов	17	3	-	-
Количество репостов	6	1	-	-

Возможности влияния одних членов социальной сети на других ее членов существенно зависят от репутации первых. Репутация - «создавшееся общее мнение о достоинствах или недостатках кого-либо, чего-либо, общественная оценка» [3]. Репутацию можно рассматривать, во-первых, как ожидаемую (другими агентами) норму деятельности агента - какого поведения от него ожидают остальные [1]. Во-вторых, как «весомость» мнения агента, определяемую предшествующей оправдываемостью его суждений и/или эффективностью его деятельности. Репутация оправдывается и, как правило, возрастает, если выбор агента (его суждения, действия и т.п.) совпадает с тем, чего от него ожидают остальные и/или с тем, что остальные впоследствии считают нормой (например, эффективной деятельностью) [3]. Репутация может и снижаться, например, при нарушении субъектом принятых в сообществе норм поведения, при принятии неэффективных решений и т.д. Отметим, что репутация может быть как индивидуальной, так и коллективной

[1]. На рис. 4 представлен социальный граф АО «РИКТ» с цветовой градацией в зависимости от модулярности.

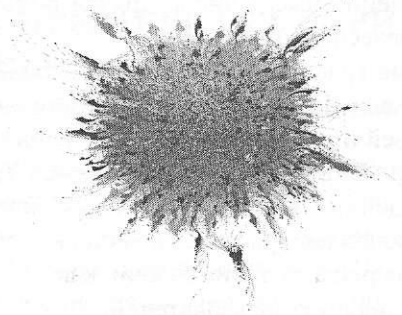


Рис. 4. Социальный граф подписчиков группы АО «РИКТ» в социальной сети Одноклассники с цветовой градацией в зависимости от модулярности

По результатам проведенного исследования был сформирован список пользователей - подписчиков групп АО «РИКТ» в социальной сети Вконтакте и Одноклассники, которые являются агентами влияния (лидерами мнений). Наибольшей репутацией в социальной сети Вконтакте пользуются 40 подписчиков группы РИКТ.

Количество их социальных связей от 600 до 2300. Среди участников сообщества АО «РИКТ» в Одноклассниках - 24 агента влияния. Минимальное количество друзей - 360.

В дальнейшем запланировано выполнение ряда задач по управлению и воздействию на целевую аудиторию пользователей социальных сетей путем формирования положительного мнения с привлечением агентов влияния.

Список использованных источников

1. Губанов Д.А., Новиков Д.А., Чхартишвили А.Г. Модели информационного влияния и информационного управления в социальных сетях // Проблемы управления. - 2009. - №28. - С. 28-35.
2. Поиск связей в социальных сетях. <https://habr.com/ru/post/303838>.
3. Губанов Д.А., Новиков Д.А., Чхартишвили А.Г. Модели влияния в социальных сетях (обзор) // Управление большими системами. - 2009. - №27. - С. 205-281.
4. Доценко Е.Л. Психология манипуляции: феномены, механизмы и защита. М.: ЧеРо, 1997. 344 с.
5. Бурков В.Н., Новиков Д.А. Теория управления социально-экономическими и организационными структурами // Проблемы управления. 2009. №3.1. С. 29-35.
6. Бурков В.Н., Коргин Н.А., Новиков Д.А. Введение в теорию управления организационны-

циональные требования к компетенции специалистов. - М.: ЗАО «Проектная практика», 2010. - 256 с.

3. Авдеев В.П. и др. Многовариантная технология профессиональной ориентации и адаптации обучения // Изв. вузов. Чёрная металлургия, 1998, № 6. С. 44-53.

4. К вопросу о многовариантных типах и коллективах людей/ В.П.Авдеев, Е.П. Пермякова (Фетинина), С.Д. Коткин// Изв вуз. Чёрная металлургия, 1996, № 4. С.55-60.

5. Фетинина Е.П. Человеческая многовариантность в познании и созидании: монография. - Новокузнецк: Изд. СибГИУ, 2001. - 136 с.

6. Гуленко В.В. Гуманитарная соционика. - М.: Чёрная белка, 2009. - 344 с.

7. Микелсоне В.Л. Соционика. - Рига: Общество SOCIONIKA, 2011. - 224 с.

8. Гуленко В.В. Построение шкалы комфортности интертипных отношений. 2011. <http://www.socioniko.net/article/?id=102>.

9. Гуленко В.В. Менеджмент слаженной команды. - М.: Астрель, 2008. - 190 с.

10. Мальская Е.Н. Методика подсчёта коэффициента комфортности для малых социальных групп // Соционика, ментология и психология личности, 2005, № 2. - С. 3-6.

УДК 681.3

Руцков А.Л., Бурковский В.Л., Акиндинова Е.В. СТРУКТУРНО-АЛГОРИТМИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ СЕТЕВЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Филиал ПАО «МРСК Центра» - «Воронежэнерго»

Воронежский государственный технический университет

Военный учебно-научный центр военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

В статье рассматриваются структурная и алгоритмическая реализации элементов программного комплекса оптимизации производственных показателей территориальных сетевых организаций с использованием нечётких нейронных регуляторов.

Территориальные сетевые организации (ТСО) являются физической базой организации технологического процесса передачи и потребления электроресурсов. Одним из основных показателей эффективности в данном случае (наряду с уровнем напряжения и частотой питающей сети) является степень минимизации потерь активной мощности.

Оптимизация производственных показателей ТСО по критерию минимума потерь мощности в наиболее общем виде основывается на применении целевой функции (1), в выражении которой использованы следующие обозначения:

W - потери мощности в элементах ТСО;

R_{Σ} , L - соответственно эквивалентное активное сопротивление и длина элементов транспорта энергоресурсов ТСО (ЛЭП, шины);

$\Delta U_{\%}$ - изменение величины питающего напряжения в процентном выражении от номинального значения;

ΔP_{xxi} - мощность потерь холостого хода элементов ТСО;

T_{pi} - число часов работы ТСО;

ΔP_{kopi} - средние удельные потери на корону;

k_{Ukopi} - коэффициент потерь на корону;

$$F_j = \sum_{i=1}^k W_i = \sum_{i=1}^k \left[\frac{\left(\sqrt{P_i(U)^2 + Q_i(U)^2} \right) \cdot R_{\Sigma i}}{U_i^2} \cdot \left(\frac{1}{\left(1 - \frac{\Delta U_{\% i}}{100} \right)^2} - 1 \right) + \Delta P_{xxi} \cdot T_{pi} \cdot \left(\frac{U_i}{U_{ном i}} \right)^2 + \Delta P_{kopi} \cdot L_i \cdot k_{Ukopi} \right] \rightarrow \min, \quad (1)$$

При этом должны выполняться следующие ограничения:

$$\begin{cases} |P_{вн i} + P_{с i}| > 0; \\ |Q_{вн i} + Q_{с i}| > 0; \\ i = 1, \dots, k; \end{cases} \quad (2)$$

где $P_{вн i}$, $Q_{вн i}$ - значения внутренних перетоков активной и реактивной мощности элементов