



Оглавление

projectIT

projectIT

projectIT

ВВЕДЕНИЕ 7

1 Социальные сети закладок и соцсеть Digg 15

1.1 Понятийный аппарат для сетей социальных закладок 15

1.2 Социальные сети закладок и их модели 18

projectIT

1.3 Структурно функциональные особенности сети Digg 24

projectIT

projectIT

2 Топологические и вероятностные параметры сети Digg 36

2.1 Исходные данные для моделирования сети 43

2.2 Доказательство подобия выборки генеральной совокупности 48



3 Моделирование процесса диффузии контента в репрезентативной выборке социальной сети Digg 56

3.1 Моделирование процесса диффузии контента для единственной разновидности контента 59

projectIT

projectIT

projectIT

3.2 Моделирование процесса диффузии контента для двух конкурирующих контентов 94

4 Рекомендации по регулированию диффузионным процессом для рассматриваемых контентов в сети Digg 101

projectIT

projectIT

projectIT

4.1 Рекомендации по управлению рисками в социальной сети закладок Digg 101

4.2 Рекомендации по регулированию диффузионным процессом в социальной сети закладок Digg 104



ЗАКЛЮЧЕНИЕ 107



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 110

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT



ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Социальные сети, с момента их появления все больше проникают в нашу жизнь. Для многих они уже сейчас являются основным местом проведения времени в интернете. Это происходит потому, что всем нам хочется общения, но не все способны общаться в реальной жизни, так как существует множество психологических барьеров. Социальные сети рушат эти барьеры, позволяя совершенно незнакомым людям найти общий язык, не только посредством общения, но и посредством открытой информации, которую оставляют пользователи. Эта информация позволяет различным компаниям, не тратя много сил и времени воздействовать на нужных ей людей [1].

В социальные сети приходят люди самых разных возрастов, политических взглядов, интересов, увлечений. Поэтому сайт любого направления будет интересен той или иной группе участников. Очень важно заранее и как можно точнее определить свою аудиторию. Целевая аудитория - вот основа каждого проекта по продвижению проекта в социальных сетях. Заходя на страницы, люди не просто убивают время, они общаются, советуются, ищут информацию или отзывы про те или иные услуги и товары. Поэтому, продвигая проект или бренд в различных социальных проектах, не нужно забывать о методах и маркетинговых инструментах [2].

У всех нас есть большое количество любимых сайтов в Интернете, к которым мы возвращаемся каждый день. Помимо этого, во всемирной паутине мы находим страницы с полезной информацией, которую необходимо куда-нибудь сохранить, чтобы, во-первых, ее не потерять, и, во-вторых, получить доступ к ней в то время, когда нам это будет необходимо. И для таких целей существуют специальные веб-сервисы, которые имеют название «социальные закладки» (англ., socialbookmarking). Подобные сайты позволяют искать информацию в Интернете, согласно выбранным категориям, например, по интересам, и ключевым словам, создавать закладки с найденными материалами, всячески управлять, а также



делиться ими, чтобы другие пользователи смогли с помощью нашего выбора почерпнуть для себя что-нибудь новое и интересное [3].

Казалось бы, наши Интернет - браузеры также имеют функцию добавления страниц в закладки, к которым мы можем обратиться в любое время, сидя за нашим персональным компьютером (ПК). Но в этом-то и состоит одна из проблем, что больше ни с какого другого устройства или оборудования мы не сможем получить доступ к нужной нам информации, и другим пользователям свои закладки мы не предоставим [4].

В отличие от подобной функции наших браузеров, сервисы социальных закладок таким недостатком не обладают. Они не хранят свои данные на жестких дисках персональных компьютеров подписчиков, а используют для этих целей специально предназначенные Интернет – серверы. Такие серверы позволяют пользователям обращаться к своим закладкам 24 часа в сутки 7 дней в неделю и совершенно с любого устройства, которое имеет доступ в Интернет. И здесь не нужно волноваться о потере данных в результате сбоя в работе браузера или всего ПК.

Социальные закладки также используются для продвижения сайтов и получения трафика. Существуют специальные сервисы, добавляющие ссылки на ваш сайт на большое количество как русскоязычных, так и англоязычных сервисов закладок.

На данный момент существует огромное количество сетей социальных закладок, которыми пользуются по всему миру. В нашей стране они еще не обладают такой популярностью, как в Европе и Америке, да и достойных русскоязычных сайтов не так уж и много. Но как сам Интернет получил свое повсеместное распространение и развитие в очень короткие сроки, так и данный сервис в ближайшем будущем должен занять одно из почетных мест среди всех социальных сетей, потому что обладает сравнительной простотой и удобством в использовании.

С помощью социальных закладок можно осуществлять следующее [5]:

- создавать и делиться идеями и информацией мгновенно, без барьеров (например, Twitter, который, помимо социальной сети для общения, может быть использован и как эффективный сервис социальных закладок);
 - создавать и управлять коллекциями изображений в соответствии с различной тематикой: события, интересы и хобби;
 - размещать, узнавать и комментировать различные новости, а также голосовать «за» или «против» них, чтобы, соответственно, повысить или понизить их рейтинг;
 - открывать для себя новые и интересные вещи, такие как великолепные веб-страницы с картинками, видео, фото и с многим-многом другим, согласно установленным категориям интересов;
 - обсуждать вопросы науки, политики и глобальных жизненно-важных проблем;
 - вести веб-блоги между многими людьми, что содействует снятию барьеров между ними и ведению обсуждений и дискуссий;
 - писать новостные статьи и получать оценку от простых пользователей и профессиональных журналистов;
 - обмениваться литературой;
 - просто и быстро делиться информацией с друзьями;
 - размещать и пользоваться ценным контентом, предназначенным для огромной аудитории создателей и разработчиков программного обеспечения;
 - обмениваться информацией, относящейся к шопингу, бизнесу и маркетингу.
- Это лишь основные возможности сервисов социальных закладок, помимо которых, еще есть и многие - многие другие.

Но всегда есть свои «но». Так же, как и любые другие социальные сети, сервисы закладок имеют свои недостатки, которые могут, с одной стороны, привести к отказам в работе веб-браузера и программного обеспечения или к потере важных данных, а с другой стороны, отразиться на финансовом положении или даже на психофизическом состоянии человека в зависимости от разного вида распространяемого в сети вредоносного контента.



Итак, риск использования сетей социальных закладок может быть в следующем [6].

- добавление в закладку страницу, содержащую личные финансовые данные;
- просмотр ссылок других пользователей, которые могут выглядеть безопасными, а также переход на нежелательный сайт, вредоносное воздействие которого будет активировано нашим посещением.
- попытки фишинговых атак или воздействия социальной инженерии в целях получения информации о нас, так как все размещенные нами данные могут быть просмотрены любым человеком.
- отслеживание местоположения пользователя в момент совершения операций в социальной сети;
- показ тех действий, которых необходимо держать в секрете;
- неконфиденциальное сохранение информации.

Это далеко не весь список тех рисков использования сетей социальных закладок, которые являются наиболее распространенными на сегодняшний момент.

И если количество подобных сервисов будет продолжать расти, а вследствие этого будет расти и количество пользователей, которым хочется быть частью сетей социальных закладок, то неуклонно увеличится и вредоносное воздействие на этих самых пользователей с целью получения у них какой-либо важной информации. Ведь желание поделиться малым количеством своих интересов с друзьями может привести к большому количеству утечки персональных данных.

Помимо всего прочего, сервисы социальных закладок, как и другие социальные сети, можно рассматривать в качестве взвешенного графа. В нем каждый ресурс, являющийся вершиной графа, обладает своей ценностью, то есть весом, а связи между пользователями, возникающие в результате добавления ресурсов в закладки – дуги, имеют свою пропускную способность (объем, прокачиваемый по дуге за единицу времени). И от того, какой контент будет циркулировать в таком графе, будет зависеть вес конкретной закладки в общем объеме предлагаемой информации [7].



В данном случае становится актуальным вопрос определения ценности той или иной статьи или тега для возможности добавления его в закладки в рассматриваемых сервисах. В настоящее время на таких сайтах существует большое количество информации негативного и раздражающего человека характера, например, спам и таргетированная реклама. Также здесь присутствуют ссылки на сайты и закладки других пользователей, особенно на первой странице сервиса, которые имеют своей целью продвижение самих сайтов, но которые, на самом деле, могут совершенно не нести полезной информации, а даже, наоборот, содержать данные пропагандистского, экстремистского или иного вредоносного характера. Поэтому необходимо уметь определять ценность информации в подобном взвешенном графе для минимизации всех возможных рисков от нежелательного и деструктивного воздействия [8].

Степень проработанности темы заключается в том, что эпидемии в социальных сетях зачастую используются для достижения следующих целей: сбор сведений, имеющих определенную степень конфиденциальности, нарушение целостности и доступности информации, нарушение работоспособности персонального компьютера, вплоть до вывода его из строя на некоторое время, получение финансовой выгоды. В данной работе рассматривается социальная сеть, имеющая в своем составе узлы разного уровня значимости.

Учитывая то, что социальные сети не изучены в полном объеме, что приводит к более сложной организации их защиты, на данный момент эта проблема является актуальной.

Изучение социальных сетей основывается на теории графов. Их свойства напрямую связано с такими свойствами графов, как связность, кластерность, диаметр, средний кратчайший путь между вершинами и т.д. [9].

Таким образом, можно сделать вывод, что необходимо рассмотреть дискретные риск-модели процесса диффузии контента в контексте социальных сетей с расчетом их живучести.

Актуальность исследования обусловлена следующими проблемами:

- активным использованием людьми социальными сетями;



- вероятным преобладанием вредоносно контента;
- необходимостью обеспечения безопасности пользователям социальных сетей;
- созданием систем рекомендаций по устранению возникающих рисков.

Объектом исследования является новостная социальная сеть Digg, оказывающаяся под воздействием вредоносного контента.

Предметом исследования является микромодель процесса диффузии контента для социальной сети Digg.

Цель исследования состоит в определении того, каким образом социальная сеть Digg может являться опасной, в случае распространения в ней вредоносного контента.

Для достижения цели необходимо решить следующие **задачи**:

- анализ социальной сети Digg, выявление всех сетевых ресурсов для размещения контента, классификация разновидности циркулирующего в сети контента, выделение субъектов, функционирующих в сети и установление между этими субъектами функциональных связей;
- получение различных метрик и матриц (звездной, квадратной, взвешенной центральности и т.д.);
- нахождение репрезентативной выборки генеральной совокупности социальной сети;
- создание вероятностных моделей информационной диффузии;
- построение модели распространения контента через вторичные источники его популяризации на основе полученных микромоделей;
- выделение системы регулирования рисками и составление рекомендаций по уменьшению деструктивного воздействия социальной сети Digg.

Результаты, выносимые на защиту. После выполнения проделанной работы на защиту будут вынесены следующие пункты:

- репрезентативная выборка генеральной совокупности социальной сети Digg в виде усеченного графа, необходимая для детального анализа;



– графики трафика, циркулирующего в сети контента при моделировании эпидемического процесса;

– графики противоборства двух типов контента при моделировании процесса диффузии;

– рекомендации по регулированию диффузионных процессов для различных типов субъектов.

Новизна результатов:

– построена репрезентативная выборка, необходимая для упрощенного анализа социальной сети;

– представлены графики трафика, циркулирующего в сети контентов при моделировании эпидемического процесса для различных вариантов сочетания контентов;

– предложены рекомендации по регулированию диффузионных процессов для различных типов субъектов.

Теоретическая значимость работы. Теоретическая значимость данной работы заключается в:

– нахождении и доказательстве репрезентативной выборки генеральной совокупности социальной сети;

– построении графиков циркулирующего в социальной сети различных типов контентов;

– анализе произведенного моделирования и выработка рекомендаций на основе полученных результатов моделирования процесса диффузии контента.

Практическая ценность результатов. Результаты, выносимые на защиту, обладают следующей практической ценностью:

– на основе структурно-функциональных особенностей сетей социальных закладок и распространяемого в них вредоносного контента можно выявить характерные признаки деструктивного воздействия вредоносного программного обеспечения, а анализ сети социальных закладок в качестве взвешенного графа позволяет определить ущерб вследствие реализации угрозы;

– анализ звездной матрицы, матрицы взвешенной центральности и удельного баланса позволяет определить, как связаны узлы между собой, а также какие из них являются наиболее уязвимыми;

– моделирование процесса распространения вредоносного контента позволяет определить пути и методы осуществления негативного воздействия, оценить возможный ущерб от реализации угрозы, а также рассчитать параметры риска.

Методы исследования. В исследовании применяются методы системного анализа, математического и риск – анализа, теории вероятностей и математической статистики, теории графов.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

projectIT

projectIT

projectIT

Таким образом, в результате выполнения выпускной квалификационной работы были получены следующие итоги.

projectIT

projectIT

projectIT

В первой части данной работы был дан понятийный аппарат для социальной сети.

Также представлена подробная и всесторонняя классификация контента, циркулирующего в социальной сети Digg. В первую очередь его можно рассмотреть, как положительный и негативный (нежелательный).

projectIT

projectIT

projectIT

Также контент может быть представлен в виде текста, изображения, видеофайла или совмещенной форме – гибридной.

projectIT

projectIT

projectIT

Были рассмотрены и подробно описаны сетевые ресурсы данной социальной сети. Они разделяются на ресурсы коллективного пользования (новостная лента, магазин) и на ресурсы персонального пользования (профиль пользователя).

projectIT

projectIT

projectIT

Проклассифицированы объекты данной социальной сети и субъекты, которые с ними взаимодействуют. Было выяснено, что все субъекты с учетом проявления их активности в данной социальной сети можно разделить на активных и пассивных пользователей.

projectIT

projectIT

projectIT

Также было установлено, что субъекты данной социальной сети способны обмениваться контентом между собой посредством определенного набора действий (функций). Набор действий в социальной сети зависит от того авторизован ли пользователь или нет.

projectIT

projectIT

projectIT

С учетом полученных классификаций контента, субъектов и их действий, а также сетевых ресурсов данной социальной сети построена структурно-функциональная модель социальной сети Digg с учетом всех ее особенностей.

projectIT

projectIT

projectIT

В данной модели функциональные связи представляют собой сложную структуру взаимодействия контента, сетевых ресурсов и субъектов, функционирующих в заданном сетевом пространстве.

projectIT

projectIT

Во второй части работы были выполнены алгоритмы преобразования исходных данных сети и нахождения репрезентативной выборки, получена визуальная модель исследуемой сети, а также вычислены соответствующие матрицы, позволяющие провести анализ распространения контента в социальной сети. Доказана репрезентативность выборки генеральной совокупности с помощью критерия согласия Пирсона, найдено среднеквадратичное отклонение выборки в 5% от генеральной совокупности и графическим методом показано подобие выборки.

В третьей части были получены результаты моделирования диффузионного процесса для сети социальных закладок Digg в трех различных слоях на основе представленного в разделе микрофрактала. Для сети были получены усредненные графики диффузионного процесса для различных тематик, графики трафика в узлах различного состояния (восприимчивого, инфицированного, защищенного, умершего, латентного), графики риска и шанса для разных тематик. Исходя из них, было установлено, что данные несильно изменяются при попытке атаки в один из слоев.

Далее была рассмотрена модель противоборства двух различных контентов в трех наиболее опасных с точки зрения тематиках: «Политика», «Социум», «Статьи».

Для них были представлены соответствующие графики трафика, риска и шанса, позволяющие оценить, на сколько эффективно проходит эпидемия благодаря заражению двумя различными видами контента.

В четвертой части были даны рекомендации по регулированию диффузионным процессом и составление рекомендаций по уменьшению деструктивного воздействия социальной сети Digg.

Помимо всего, были получены:

- звездная матрица для сети социальных закладок Digg, полученные на основе собранной статистики в виде трехместного предиката и отражающие взаимосвязи между узлами сети;
- матрицы взвешенной центральности и удельного баланса для сети социальных закладок, полученные с помощью специально разработанного математического алгоритма и позволяющие определить не только наиболее

центральные вершины в анализируемой сети, но и те вершины, которые являются генераторами или потребителями контента;

– микромодель распространения вредоносного контента, циркулирующего в сетях социальных закладок, полученная на основе микрофракталов для одного и/или нескольких типов контента.

Эти результаты являются ценной частью для создания научно-методического обеспечения в целях предотвращения распространения вредоносного контента как в сетях социальных закладок, так и во всемирной паутине вообще.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Назарчук А.В., О сетевых исследованиях в социальных науках / МГУ им. М. В. Ломоносова – М.: Типография МГУ, 2008. – 73 с.
- 2 Бондаренко С.В., Социальная система киберпространства Текст. / С.В. Бондаренко / Информационное общество. – 2002. – Вып.1. – С. 61–64.
- 3 Anthonisse J. M., The rush in a directed graph / J.M. Anthonisse // Technical Report BN 9/71. – 1971 p. Ahn Y. Analysis of topological characteristics of huge online social networking services / Y. Ahn, S. Han, H. Knak, S. Moon, H. Jeong // 16th International Conference on the World Wide Web. – 2007. – P. 835–844.
- 4 Alba R.A., Graph-theoretic definition of a sociometric clique / Richard D. Alba / Journal of Mathematical Sociology. – 1973. – P. 113–126.
- 5 Borodin A., Finding authorities and hubs from link structures on the World Wide Web / A. Borodin, Roberts, P. Tsaparas / Proceedings of the 10th International World Wide Web Conference. – 2001. – P. 415–429.
- 6 Jennifer Golbeck. Introduction to Social Media Investigation: A Hands-on Approach. Waltham: Elsevier Inc., 2015.– P. 323–326.
- 7 Alan E. Mislove. Online Social Networks: Measurement, Analysis, and Applications to Distributed Information Systems. Houston, Texas: RICE University, 2009.
- 8 Valerio Arnaboldi, Andrea Passarella, Marco Conti, Robin I.M. Dunbar. Online Social Networks: Human Cognitive Constraints. Waltham: Elsevier Inc., 2015. – P. 21–36.
- 9 Barbara Carminati, Elena Ferrari, Marco Viviani. Security and Trust in Online Social Networks. Morgan&Claypool, 2014.– P. 61–82.
- 10 Бреер В.В., Стохастические модели социальных сетей / В.В. Бреер; Управление большими системами, № 27. – 2009. – С. 169–204.
- 11 Caldarelli G., Structure of cycles and local ordering in complex networks / G. Caldarelli, R. Pastor-Satorras, A. Vespignani / Eur, Phys. – 2004. – P. 183–186.

12 Додонов А.Г., Живучесть информационных систем / А.Г. Додонов, Д.В. Ландэ. – Киев: Наукова думка, 2011. – 256 с.

13 Ермолова Н.С., Продвижение бизнеса в социальных сетях Facebook, Twitter, Google+. / М.: Альпина Паблицер, 2013. – 357 с.

14 Barabasi A. L., Network medicine: a network-based approach to human disease. Nat. Rev. Genet. 12, 2011. – P. 56–68.

15 Barabasi R. Albert Emergence of scaling in random networks / Albert R. Barabasi; Science. – 2012. – P. 509–512.

16 Абрамов К. Г., Моделирование распространения нежелательной информации в социальных медиа / К.Г. Абрамов, Ю.М. Монахов; Труды XXX Всероссийской научно-технической конференции. Проблемы эффективности и безопасности функционирования сложных технических и информационных систем / Серпуховский ВИ РВ. – 2011. – ч. IV. – С. 178–182.

17 Монахов Ю.М., Моделирование распространения нежелательной информации в социальных медиа / Ю.М. Монахов, К.Г. Абрамов; Вестник КГУ им. Н.А. Некрасова. – 2011. – Т.17, №3. – С. 15–18.

18 Монахов Ю.М., Аналитическая модель дезинформированной узла социальной сети / Ю.М. Монахов, М.А. Медведникова; ИММОД-2011. – Санкт-Петербург, 2011. – Т. II. – 400 с., – С. 178–180.

19 Ball F. Epidemics with two levels of mixing / F. Ball, D. Mollison, G. Scalia-Tomba, / Annals of Applied Probability. – 1997. – № 7. – P. 46–89.

20 Поляков И. В. Хранение и обработка графа социальных сетей / И. В. Поляков, А. А. Чеповский, А. М. Чеповский / Вестн. НГУ. Сер. Информ. технологии. – 2013. – Т. 11, вып. 4. – С. 77–83.

21 Губанов Д.А. Модели информационного влияния и информационного управления в социальных сетях / Д. А. Губанов, Д. А. Новиков А. Г. Чхартишвили / Проблемы управления. – 2009. – №5, – С. 28–35.

22 Губанов Д.А., Социальные сети: модели информационного влияния, управления и противоборства / Губанов Д.А., Новиков Д.А., Чхаратишвили А.Г. // Проблемы управления в социальных медиа. – 2009. – С. 203–205.

23 Ball F. Epidemics with two levels of mixing / F. Ball, D. Mollison, G. Scalia-Tomba, / Annals of Applied Probability. – 1997. – № 7. – P. 46–89.

24 Networks: Structure and Dynamics / Physics Reports, 424 (2006). – P. 175–308.

25 Социальная сеть Digg. – Электрон. Дан. – Режим доступа: <http://Digg.com>.

26 Социальная сеть Digg – Вопросы и ответы. – Электрон. Дан. – Режим доступа: <https://digg.com/about>.

27 Статистические данные посещения социальной сети. – Электрон. Дан. – Режим доступа: <http://www.alexa.com/>.

28 Тищенко В. И. Социальные сети и виртуальные сетевые сообщества / Верченков Л. Н., Ефременко Д. В., Тищенко В. И. / М: ИНИОН РАН, 2013. – 360 с.

29 Абрамов К. Г., Распространение нежелательной информации в социальных сетях Интернета / К.Г. Абрамов, Ю.М. –2014. – С.45–48.

30 Техническая реализация Фишинг атаки. – Электрон. Дан. – Режим доступа: <http://www.technicalinfo.net/papers/Phishing.html>.

31 Ущерб от фишинга. – Электрон. Дан. – Режим доступа: http://www.itsec.ru/newstext.php?news_id=24180.

32 Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход: монография / Б. Ю. Лемешко, С. Б. Лемешко, С. Н. Постовалов, Е. В. Чимитова. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011. – 888 с.

33 George Casella, Roger L. Berger. Hypothesis Testing // Statistical Inference. – Second Edition. – Pacific Grove, CA: Duxbury, 2002. – 660 p.

34 Analytical models of information-psychological impact of social information networks on users / G.A. Ostapenko, L.V. Parinova, V.I. Belonozhkin, I.L. Bataronov, K.V. Simonov // World Applied Sciences Journal. – 2013. – 25 (3). – P. 410–415.

- 35 Analytical estimation of the component viability of distribution automated information data system / G.A. Ostapenko, D.G. Plotnicov, O.Y Makarov, N.M. Tikhomirov, V.G. Yurasov // World Applied Sciences Journal. – 2013. – 25 (3). – P. 416–420.
- 36 Assessment of the system's EPI-resistance under conditions of information epidemic expansion / N.M. Radko, A.G. Ostapenko, S.V. Mashin, O.A. Ostapenko, D.V. Gusev // Biosciences Biotechnology Research Asia. – 2014. – Vol. 11 (3). – P. 1781–1784.
- 37 Discreet risk-models of the process of the development of virus epidemics in non-uniform networks / V.V. Islamgulova, A.G. Ostapenko, N.M. Radko, R.K. Babadzhanov, O.A. Ostapenko // Journal of Theoretical and Applied Information Technology. – 2016. – P. 306–315.
- 38 Flood-attacks within the hypertext information transfer protocol: damage assessment and management / A.G. Ostapenko, M.V. Bursa, G.A. Ostapenko, D.O. Butrik // Biosciences Biotechnology Research Asia. – 2014. – Vol. 11 (Spl.End). – P. 173–176.
- 39 Optimization of expert methods used to analyze information security risk in modern wireless networks / S.A. Ermakov, A.S. Zavorykin, N.S. Kolenbet, A.G. Ostapenko, A.O Kalashnikov // Life Science Journal. – 2014. – № 11(10s). – P. 511–514.
- 40 Peak risk assessing the process of information epidemics expansion / N.M. Radko, A.G. Ostapenko, S.V. Mashin, O.A. Ostapenko, A.S. Avdeev // Biosciences Biotechnology Research Asia. – 2014. – Vol. 3. – P. 296–313.
- 41 L. Ben Jabeur and L. Tamine and M. Boughanem, A social model for Literature Access: Towards a weighted social network of authors, CORIA, University Publication Center, 2010. – P. 403–404.
- 42 M. Cha, H. Kwak, P. Rodriguez, Y. Y. Ahn, and S. Moon, “Analyzing the video popularity characteristics of large-scale user generated content in social network Digg,” IEEE/ACM Trans. Netw., vol. 17, no. 5, pp. 1357–1370, 2015.

43 K. Lerman, "Social networks and social information filtering on Digg," in Proc. 1st Int. Conf. Weblogs and Social Media (ICWSM-07), 2014.

44 C. Bothorel, Social network analysis and unpopular content recommendation, Review of New Information Technologies (RNIT), Vol. A.5, 2011. – P. 41–49.

45 M. R. Bouadjenek and H. Hacid, LAICOS: A social web search engine, WW Panel CNRS, 2012. – P. 24–53.

46 Статистика социальной сети Digg. — Электрон. Дан. – Режим доступа: <http://konect.uni-koblenz.de/networks/digg>.

47 Большая Стенфордская Коллекция Сетевых Данных. – Электрон. Дан. – Режим доступа: <https://snap.stanford.edu/data/>.

48 Z. Zhang and H. Wang and C. Wang and H. Fang, Modeling Epidemics Spreading on Social Contact Networks, IEEE Transactions on Emerging Topics in Computing, USA, 2014. – P. 410–419.

49 M. E. J. Newman, The spread of epidemic disease on networks, The center of Study of Complex Systems, University of Michigan, 2002. – P. 201–204.

50 M. E. J. Newman, The spread of epidemic disease on networks, The center of Study of Complex Systems, University of Michigan, 2002. 201–204.

51 C. Bauckhage and K. Kersting and F. Hadji, Maximum Entropy Models of Shortest Path and Outbreak Distributions in Networks, TU Dortmund University, Dortmund, Germany, 2015. – P. 213–234.

52 Y. Moreno and L. F. Costa, The role of centrality for the identification of influential spreaders in complex networks, New York, USA, 2014. – P. 48–52.

53 J. Cannarella and J. A. Spechler, Epidemical modeling of online social network dynamics, Department of Mechanical and Aerospace Engineering, Princeton University, Princeton, NJ, USA, 2014. – P. 63–66.

54 J. Woo and H. Chen, Epidemic model for information diffusion in web forums: experiments in marketing exchange and political dialog, Graduate School of Information Security, Korea University, Anam-ro, Seoul, Korea, 2016. – 19 p.

55 B. A. Prakash and D. Chakrabarti and N. Valler and M. Faloutsos and C. Faloutsos, Threshold Conditions for Arbitrary Cascade Models on Arbitrary Networks, Knowledge and Information Systems manuscript No. KAIS-12-3483R1, 2012. – 30 p.

56 M. R. Bouadjenek and H. Hacid and M. Bouzeghoub and J. Daigremont, New Social approach for expansion query in web 2.0, CORIA, 2011. – P. 41–48.

57 F. Fouss, and A. Pirotte, and J.M. Renders, and M. Saerens, Random-walk computation of similarities between nodes of a graph, with application to collaborative recommendation, IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering (TKDE), Vol.19, 2006. – 2007 p. – P. 98–103.

58 L. Gou and X. L. Zhang and H. H. Chen and J. H. Kim and C.L. Giles, Social Network Document Ranking, JCDL '10 Proceedings of the 10th annual joint conference on Digital libraries, New York, NY, USA, 2010, – P. 313–322.

59 P. De Meo And E. Ferrara And G. Fiumara, Finding Similar Users In Facebook, Social Networking And Community Behavior Modeling: Qualitative And Quantitative Measurement, IGI Global, 2011. – P. 304–323.

60 E. Navarro and Y. Chudy and B. Gaume, Community detection in a bipartite graph and its application to the automatic classification of web search results (Kodex System), First day for models and network analysis: Mathematics and Computer Science Approaches: MARAMI, Toulouse, France, 2010. – P. 337–343.

61 T.Y. Ouyang, Leveraging Temporal Features for Link Prediction in Communication Networks, Massachusetts Institute of Technology, DHS Summer Internship Report, 2007. – P. 600–612.

62 Panagiotis Karampelas. Techniques and Tools for Designing an Online Social Network Platform. New Hampshire: Hellenic American University, 2013.– P. 36–38.

63 Brin S. N., The anatomy of a large-scale hypertextual Web search engine / S. Brin, L. Page / Comput. Netw. – 1998. – P. 107–117.

64 Ball, F. Epidemics with two levels of mixing / F. Ball, D. Mollison, G. Scalia-Tomba, // Annals of Applied Probability. – 1997. – № 7. – P. 46–89.

- 65 Berberich K. Time-aware authority ranking / K. Berberich, M. Vazirgiannis, G. Weikum. - Int. Math., 2(3), – 2005. – P. 301–332.
- 66 Neuman M.E.J. The Physics of Networks / Physical Today (2008), November. –P. 33–38.
- 67 Волобуев С.В. Философия безопасности социотехнических систем / С.В. Волобуев. – М.: Вузовская книга, 2002. – 360 с.
- 68 Bar-Yossef, Z. Local approximation of PageRank and Reverse PageRank / Z. Bar-Yossef, L.-T. Mashiach / Proceedings СКИМ'08. – 2008. – 36 p.
- 69 Benzi M. Ranking Hubs and Authorities Using Matrix Functions / M. Benzi, E. Estrada, C. Klymko // CS Technical Report TR. – 2012. – 30 p.
- 70 Черняк, Л. Сервисы и теории социальных сетей Текст. / Л. Черняк / Открытые системы. СУБД. 2008. – № 8. – С. 25–31.
- 71 Громов Ю.Ю., Анализ живучести информационных сетей / Информационные процессы и управление. – 2006. – №1. – С. 138–155.
- 72 Абрамов К.Г., Модели распространения вредоносных программ в топологически гетерогенных социальных сетях / К.Г. Абрамов, Ю.М. Монахов / Труды НТС. Комитет по информатизации, связи и телекоммуникациям Администрации Владимирской области. – 2010. – С. 156–161.
- 73 Гузев Ю.Н. Применение метрик сети для обоснования критерия оценки сетевого конфликта / Ю.Н. Гузев, А.Л. Линец, Е.Ю. Чапурин / Управление информационными рисками и обеспечение безопасности инфокоммуникационных систем: Сб. науч. тр.; под ред. чл.-корр. РАН В.И. Борисова. – 2015. – Вып. 2 – С. 10–20.
- 74 GuenterB. SpamArchive, 2010. – Электрон.дан. – Режим доступа: <http://untroubled.org/spam/>.
- 75 Sullivan T. The myth of spam volatility / T.Sullivan // 2004. – Электрон. дан. – Режимдоступа: <http://www.qaqd.com/research/mit04sum.html>.
- 76 Duchi J. “Efficient Online and Batch Learning Using Forward Backward Splitting / J. Duchi, Y. Singer // Journal of Machine Learning Research, vol. 10, 2009. –pp. 2899 – 2934.

77 Goodman J. Spam and the ongoing battle for the inbox / J. Goodman, G. V. Cormack, D. Heckerman // Commun. ACM 50. vol. 2. –2007. – pp. 24–33.

78 Biggio B. Evade Hard Multiple Classifier Systems, vol. 245. Springer Berlin / B. Biggio, G. Fumera, F. Roli. // Heidelberg. – 2008. – pp. 15–38.

79 Абрамов К.Г., Труды пятой всероссийской научно-практической конференции по имитационному моделированию и его применению в науке и промышленности «Имитационное моделирование. Теория и практика» / Абрамов К.Г., Монахов, Ю.М., Бодров И.Ю. // Теория и практика» ИММОД-2011. – Санкт-Петербург: ОАО 105 «Центр технологии и судостроения», 2011. – 448 с.; – С. 373–378.

80 Гмурман В.Е., Теория вероятностей и математическая статистика. Учебное пособие. Высшее образование. – Москва, 2006 – С. 243.

81 Громов Ю.Ю., Анализ живучести информационных сетей / Информационные процессы и управление. – 2006. – №1. – С. 138–155.

82 Albert R., Barabasi A.-L. Statistical mechanics of complex networks / Rev. Mod. Phys. 2002. – P. 47–54.

83 Eckmann J.-P. Curvature of colinks uncovers hidden thematic layers in the world wide web / J.-P. Eckmann, E. Moses / Proc. Noll. Acad. Sci. – 2002. –P. 5825–5829.

84 Flake, G. w. Self-organization and identification of Web communities / G. w. Flake, S. R. Lawrence, C.L. Giles, F.M. Coetzee / IEEE Computer. – 2002. – № 35. – P. 66–71.

85 Lauritzen S.L. Local computations with probabilities on graphical structures and their application in expert systems / S. L. Lauritzen and D. J. Spiegelhalter. – Journal Royal Statitlcal Society B, 50, 1988. – P. 28–35.

86 Haythornthwaite C. 2005. Social networks and internet connectivity effects. Information, Communication & Society, 8(2), – P.125–147.

87 Alan Mislove Measurement and Analysis of Online Social Networks – P.4–5.

88 Freeman L. C. The Development of Social Network Analysis / L.C. Freeman//Empirical Press. – 2004. – 30 p.

- 89 Fronczak A. Higher order clustering coefficients in Barabasi-Albert networks / A. Fronczak, J.A. Holyst, M. Jedynak, J. Sienkiewicz / *PhysicaA*316. – 2002. – P. 688.
- 90 Dorogovtsev S.N., Evolution of Networks: From Biological Networks to the Internet and WWW / S.N. Dorogovtsev, J.F.F. Mendes; – Oxford, USA: Oxford University Press, 2003. – 280 p.
- 91 Abassi A. Betweenness centrality as a driver of preferential attachment in the evolution of research collaboration networks / A. Abassi, L. Hossain, L. Leydesdorff // *Journal of Informetrics*. – 2012. – № 6. – P. 403–412.
- 92 Freeman L. C. Centrality in valued graphs: A measure of betweenness based on network flow / L. C. Freeman, S. P. Borgatti, D.R. White // *Soc. Networks*. – 2010. – № 13. – P. 141–154.
- 93 Tsvetovat M., Social Network Analysis for Startups: Finding Connections on the Social Web. – O'Reilly, 2011. – P. 45. – 192 c.
- 94 Albert R., A.- L. Error and attack tolerance of complex networks // *Nature*. Vol. 406, (2000). – P. 378–382.
- 95 Newman, M. E. Finding and evaluating community structure in networks / M. E. J. Newman, M. Girvan // *Phys. Rev. E* 69. –2004. – P. 53–58.
- 96 Ren W. Consensus seeking in multiagent systems under dynamically changing interaction topologies / W. Ren, R.W. Beard // *IEEE Trans. on Automatic Control*. – 2005. – Vol. 50, N 5. – P. 655–661.
- 97 Johnson S. Entropic origin of disassortativity in complex networks / S. Johnson, J.J. Torres, J. Marro, M.A. Muñoz / *Physical Review Letters*. – 2010. – 4 p.
- 98 Kauai HI: IEEE. Freeman, L. C. (1979). Centrality in social networks conceptual clarification. *Social Networks*, 1(3), 2014, – P. 215–239.
- 99 Абрамов К.Г. Распространение нежелательной информации в социальных сетях Интернета / К.Г. Абрамов // *Медиа индустрия и информационная безопасность*. – № 3. – С. 45–48.
- 100 Valerio Arnaboldi, Andrea Passarella, Marco Conti, Robin I.M. Dunbar. Online Social Networks: Human Cognitive Constraints in Personal Graphs. Waltham: Elsevier Inc. – 2015. – P. 45–48.

- 101 Newman, M. E. Finding and evaluating community structure in networks / M. E. J. Newman, M. Girvan // Phys. Rev. E 69. –2004. – P. 53–58.
- 102 Kalashnikov, A.O. Attacks to information and technological infrastructure of crucial objects: assessment and regulation of risks: Monograph / A.O. Kalashnikov, E. V. Yermilov, O. N. Choporov, K. A. Razinkin, N. I. Barannikov; under the editorship of the Member correspondent of RAS D. A. Novikov. - Voronezh: Scientific Book publishing house. –2013. – 160 p.
- 103 Barbara Carminati, Elena Ferrari, Marco Viviani. Security and Trust in Online Social Networks. Morgan&Claypool, 2014. – 131 p.
- 104 Panagiotis Karampelas. Techniques and Tools for Designing an Online Social Network Platform. New Hampshire: Hellenic American University, 2013. – 172 p.
- 105 Borodin A., Finding authorities and hubs from link structures on the World Wide Web / A. Borodin, Roberts, P. Tsaparas / Proceedillgs of the 10th International World Wide Web Conference. – 2001. – P. 415–429.
- 106 Grinyaev, S. Russia in global information society: threats, risks and possible ways of their neutralization / S. Grinyaev, – Electron. it is given. – Access mode: http://www.noravank.am/upload/pdf/419_ru.pdf.
- 107 Johnson S. Entropic origin of disassortativity in complex networks / S. Johnson, J.J. Torres, J. Marro, M.A. Muñoz / Physical Review Letters. – 2010. – 6 p.
- 108 Anthonisse J. M., The rush in a directed graph / J.M. Anthonisse // Technical Report BN 9/71. – 1971 p. Ahn Y. Analysis of topological characteristics of huge onlne social networking services / Y. Ahn, S. Han, H. Knak, S. Moon, H. Jeong // 16th International Conference on the World Wide Web. – 2007. – P. 835–844.
- 109 Alba R.A., graph-theoretic definition of a sociometric clique / Richard D. Alba / Journal of Mathematical Sociology. – 1973. – P. 113–126.
- 110 Alan E. Mislove. Online Social Networks: Measurement, Analysis, and Applications to Distributed Information Systems. Houston, Texas: RICE University, 2009.