



# СОДЕРЖАНИЕ

Задание на выпускную квалификационную работу .....	2
Реферат .....	4
Введение .....	8
1. Анализ структурно-функциональных особенностей социальных сетей для обмена медиаконтентом .....	14
1.1 Понятийный аппарат .....	14
1.2 Анализ структурно-функциональной специфики специализированных социальных сетей для обмена медиаконтентом .....	17
1.3 Анализ специфики вредоносного контента, распространяемого в сетях для обмена медиаконтентом .....	28
1.4 Основные выводы из первой главы .....	49
2. Построение матриц взвешенной инциденции социальных сетей для обмена медиаконтентом .....	51
2.1 Сбор статистических данных в формате трехместного предиката по каждой разновидности социальных сетей для обмена медиаконтентом .....	51
2.2 Выборка матриц взвешенной инциденции с сохранением подобия .....	57
3. Построение матриц взвешенной центральности для каждой разновидности социальных сетей для обмена медиаконтентом .....	66
4. Построение матрицы послойной внутрисетевой связности для каждой разновидности социальных сетей для обмена медиаконтентом .....	74
4.1 Построение матриц послойной внутрисетевой связности .....	74
4.2 Анализ метрик медиаконтента и параметров распространения вредоносного контента в социальных сетях для обмена медиаконтентом .....	76
4.3 Варианты построения микро-фракталов социальных сетей для обмена медиаконтентом .....	86
5. Результаты моделирования эпидемических процессов для каждой разновидности социальных сетей для обмена медиаконтентом и различных вариантов вирусной атаки на вершины с повышенной взвешенной центральностью .....	92



8 (952) 106-88-60



vk.com/a.projectit



a.projectit

Заключение..... 105

Список литературы..... 106

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT



8 (952) 106-88-60



vk.com/a.projectit



a.projectit

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT



8 (952) 106-88-60



vk.com/a.projectit



a.projectit

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT



## ВВЕДЕНИЕ

Социальная сеть является ресурсом, позволяющим создавать социальные связи, строить взаимоотношения, распространять информацию и др. Главные особенности социальных сетей: неограниченные возможности для обмена разнообразной информацией[1,2,3].

Сети для обмена медиаконтентом. Данный вид социальных медиа дает пользователям широкие возможности для обмена видео и фото-контентом.

Важной отличительной особенностью является масштабирование контента: некоторые предлагают публиковать короткие видеоролики, другие дают вам возможность создать собственный видеоканал[2,3].

Чтобы разобраться в различных вариациях социальных медиа, ниже представлена классификация и возможности различных платформ, сгруппированные в соответствии с основным функционалом:

1. Социальные сети для общения. К ним относятся: Facebook, Вконтакте, Одноклассники, LinkedIn, Tsu, Muut, Ello, LinkedIn, Myspace, Xing, OkCupid, Loveplanet[4,5].
2. Социальные сети для обмена медиа контентом. Flickr, Instagram, YouTube, Vimeo, Vine, Snapchat, Twitch, 500px[4,5].
3. Социальные сети для отзывов и обзоров. Foursquare, Uber, Yelp, TripAdvisor, Яндексмаркет[4,5,6].
4. Социальные сети для коллективных обсуждений (Quora, Reddit, Digg, Ответы Mail.ru, Ixbt, 4PDA)[4,5,6].
5. Социальные сети для авторских записей. Сюда относятся: Blogger, Medium, Tumblr, Livejournal[4,5,6].
6. Сервисы социальных закладок (StumbleUpon, Pinterest, Flipboard, Scoop.it!, Diigo)[24].
7. Социальные сети по интересам (Goodreads, Kast.fm, Friendster, Tagger, IMDb)[4,5,6,7].

В настоящее время социальные сети для обмена медиаконтентом, зачастую действуют в симбиозе с традиционными СМИ, играя роль распределителя готового контента. Помимо распределительной функции, социальные сети зачастую исполняют роль информагентства, предоставляя СМИ информацию, на основании которой и создается готовый новостной и аналитический контент. В качестве примера можно отметить частое появление роликов с видеохостинга Youtube в новостных и аналитических передачах центральных телеканалов. В качестве примера, так же можно привести распространение вредоносного контента в подобных медиа, когда злоумышленник предлагает пользователю посмотреть популярный видеоролик на не безопасном видеохостинге или же за деньги. Когда пользователь отправляет свои данные, номер кредитной карты и прочую конфиденциальную информацию, хакер имеет доступ к вашему личному счёту и может распоряжаться им.

Вредоносный контент- это любая информация, текстовые документы, фотографии и видео, которая может скомпрометировать пользователя и нанести ему финансовый ущерб, моральный и психологический вред[8].

Основными причинами возникновения уязвимостей в медиаконтентах являются преднамеренное изменение программного обеспечения с целью внесения уязвимостей, несанкционированное внедрение вредоносных программ, сбои в работе программного и аппаратного обеспечения[6,8].

После угроз, при обмене медиаконтентом, возникает риск. Самый распространённый риск связан с взломом аккаунта пользователя. Взлом и утечка персональных данных может произойти после просмотра видеоролика на небезопасном Интернет-ресурсе[9,10,11].

Одна из причин взлома аккаунта в социальной сети для обмена медиаконтентом- это шантаж. Самый лучший способ уберечь личную информацию- это не помещать ее в социальные сети, не выкладывать видео в различные медиаконтенты (Flickr, Instagram, You Tube, Vimeo, Vine, Snapchat, Twitch), которое в дальнейшем могут скомпрометировать. Избегать просмотра запретных видео



8 (952) 106-88-60



vk.com/a.projectit



a.projectit

записей, носящие экстремистский, террористический или религиозный характер[11,12,13].

Через популярные социальные сети для обмена медиаконтентом, YouTube, Instagram, было завербовано большое количество людей[12,13].

Социальные медиаконтенты явились инструментом «цветных революций». Успех «цветных революций» на 80 процентов зависит от человеческого фактора[11,12,13].

Как же обезопасить себя частично от возможных рисков в социальных сетях, а именно в медиа-контентах:

1. Самый надёжный способ обезопасить себя от возможных рисков в социальных сетях- это не посещать подозрительные сайты;

2. Если всё-таки не удастся не посещать различные сайты для общения, обмена медиа-контентом, то регулярно проверяйте настройки вашего профиля в социальных сетях;

3. Не вводите в текстах и при переходе по ссылкам информацию о данных банковской карты, номер телефона, пароли и другие персональные данные;

4. Необходимо иметь работающую и постоянно обновляющуюся антивирусную программу;

5. Прежде, чем размещать в будущем ту или иную информацию в кажущейся вам безопасной социальной сети, подумайте, насколько это безопасно.

Но даже при выполнении всех этих рекомендаций, нет 100% гарантии, что аккаунт в социальной сети не подвергнется деструктивному воздействию[14,15].

Необходимо разрабатывать новые направления в информационной среде, чтобы минимизировать риски пользователей сетей при обмене медиаконтентом.

Существует необходимость управления рисками в социальных сетях при помощи разработки риск-моделей, основанных на применении взвешенных графов, которые могут стать иллюстрацией плохих и хороших отношений между людьми, безопасного или вредоносного контента[25].

Степень разработанности темы исследования.

Вопросы проведения вредоносных воздействий, живучесть сетей, рассматривались в [10,16,17,18]. В этих работах в той или иной степени анализировались вопросы осуществления атаки с использованием вредоносного контента, который оказывал деструктивное воздействие [12,13,14], методов противодействия [12,14,19] и размера ущерба [19,20].

Изучение специализированных социальных сетей основывается на теории графов и исследованиях в области безмасштабных сетей [19,20].

Особое внимание необходимо уделить изучению взвешенных сетей и их графов, оценке и управлению информационными рисками специализированных социальных сетей для обмена медиаконтентом.

Учитывая то, что специализированные социальные сети для обмена медиаконтентом в последнее время получают все большее распространение и еще не до конца изучены, на данный момент проблема анализа ущерба и способов его минимизации является актуальной.

Объектом исследования являются социальные сети для обмена медиаконтентом, подвергающиеся деструктивному воздействию вредоносного контента.

Предметом исследования является микромоделли процессов распространения вредоносного контента для разновидностей социальных сетей обмена медиаконтентом.

Цель исследования состоит в анализе разновидностей сетей для обмена медиаконтентом в части уязвимости к деструктивным воздействиям вредоносного контента. Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

Для достижения цели представляется необходимым решить следующие задачи:

1. провести анализ социальных сетей для обмена медиаконтентом и его контента в качестве неоднородного взвешенного графа, сбор статистики для разновидностей социальных сетей для обмена медиаконтентом с учетом



трехместного предиката и получение матриц взвешенной инциденции для передачи их партнеру по комплексной работе;

2. провести анализ результатов метрик и матриц взвешенной центральности, разработанных в специальном автоматизированном программном обеспечении и для каждой разновидности социальных сетей для обмена медиаконтентом;

3. разработать микромодель распространяемого вредоносного контента для разновидностей сетей обмена медиаконтентом на основе оказываемого им негативного воздействия с последующей оценкой результатов моделирования эпидемических процессов для каждой разновидности сетей и различных вариантов вирусной атаки на вершины с повышенной взвешенной центральностью.

Результаты, выносимые на защиту:

1. матрицы взвешенной инциденции для разновидностей социальных сетей обмена медиаконтентом, полученные на основе собранной статистики в виде трехместного предиката и отражающие взаимосвязи между узлами сети;

2. матрицы взвешенной центральности для разновидностей социальных сетей обмена медиаконтентом, полученные с помощью специально разработанного программного обеспечения и позволяющие определить наиболее центральные вершины в анализируемой сети;

3. микромодель распространения вредоносного контента, циркулирующего в социальных сетях обмена медиаконтентом, полученная на основе микрофракталов с помощью специально разработанного программного обеспечения и отражающая результаты такого моделирования, а именно риск, ущерб, пользу и эпистойкость.

Новизна результатов:

1. впервые построена матрица взвешенной инциденции на основе трехместного предиката, полученного в результате сбора статистических данных;

2. в отличие от аналогов, опираясь на полученную ранее матрицу взвешенной инциденции представлена матрица взвешенной центральности, отражающая то, какие вершины являются наиболее уязвимыми в случае реализации угрозы;



3. на основе проведенного моделирования впервые была получена микромодель эпидемического процесса на основе матрицы послойной внутрисетевой связности, которая позволяет сравнить разновидности сетей обмена медиаконтентом с учетом типа контента, распространяемого в них.

Теоретическая значимость данной работы заключается в:

1. доказательстве деструктивного воздействия вредоносного контента на пользователей социальных сетей обмена медиаконтентом и изложении масштаба угрозы распространения вредоносного контента для различных групп пользователей, а также определении ценности пользователей и метрик контента;

2. построении наглядной микромодели, демонстрирующей особенности распространения деструктивного воздействия для разновидностей социальных сетей обмена медиаконтентом;

3. анализе произведенного моделирования и определении наиболее опасной социальной сети обмена медиаконтентом в целях повышения эпистойкости и обеспечения безопасности Интернет – пользователей.

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

1. на основе структурно-функциональных особенностей социальных сетей обмена медиаконтентом и распространяемого в них вредоносного контента были выявлены характерные признаки деструктивного воздействия вредоносного контента;

2. проведенный анализ матриц взвешенной инциденции, взвешенной центральности и послойной внутрисетевой связности позволяет определить, как связаны узлы между собой в случае многослойного представления сети, а также какие из них являются наиболее ценными и уязвимыми;

3. моделирование процесса распространения вредоносного контента позволяет определить пути и методы осуществления негативного воздействия, оценить возможный ущерб и риск реализации угрозы.

Методы исследования.





8 (952) 106-88-60



vk.com/a.projectit



a.projectit

В исследовании применяются методы системного и математического анализа, методы теории рисков, теории вероятностей и математической статистики, аналитического моделирования, а также теории графов.

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT



8 (952) 106-88-60



vk.com/a.projectit



a.projectit

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT



8 (952) 106-88-60



vk.com/a.projectit



a.projectit

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

projectIT

projectIT

projectIT

В результате работы были выделены YouTube, Flickr и SoundCloud как наиболее актуальные и востребованные социальные сети для обмена видео, фото и аудио контента. Для рассматриваемых сетей была определена структурная специфика, описана и сформулирована функциональная специфика, определены метрики видео, фото и аудио контента, описан механизм распространения контента, определены специфики и классификации вредоносного контента, распространяющегося в рассматриваемых социальных сетях, а также доказана принадлежность выборок YouTube, Flickr, SoundCloud к безмасштабным сетям.

projectIT

8 (952) 106-88-60



vk.com/a.projectit



a.projectit

В то же время в работе были учтены метрики и матрицы взвешенной инцидентности наиболее востребованных сетей для обмена медиаконтентом, а также была доказана принадлежность сформированных усеченных сетей Flickr, Youtube, SoundCloud к безмасштабным сетям, что позволило провести более точную оценку деструктивных воздействий вредоносного контента.

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

В отличии от разработанных моделей реализации деструктивных воздействий вредоносного контента в данной работе были учтены веса пользователей и связей при помощи матрицы взвешенности и связности. Был сделан вывод о том, что пользователи Youtube обладают связями большей пропускной способности по причине самого контента, циркулирующего в сети.

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

Выявлены отличия процесса распространения вредоносного контента на микро-уровне для рассматриваемых социальных сетей Flickr, Youtube, SoundCloud. Результаты выявленных различий процесса распространения вредоносного контента необходимо учесть при оценке ущерба реализации деструктивных воздействий.

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

В частимоделирования эпидемиологических процессов для каждой разновидности сетей и различных вариантов вирусной атаки на вершины с повышенной взвешенной центральностью была проведена оценка и анализе влияния параметров распространения вредоносного контента и метрик сетей Flickr, YouTube, SoundCloud на процесс реализации деструктивных воздействий вредоносного контента.

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT

projectIT



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Назарчук, А.В. О сетевых исследованиях в социальных науках [Текст] / МГУ им. М. В. Ломоносова - М.: Типография МГУ, 2008. – 73 с.
  1. Anthonisse, J. M. The rush in a directed graph [Text] / J.M. Anthonisse // Technical Report BN 9/71. – 1971 p.
  2. Ahn Y. Analysis of topological characteristics of huge online social networking services [Text] / Y. Ahn, S. Han, H. Knak, S. Moon, H. Jeong // 16th International Conference on the World Wide Web. – 2007. – P. 835-844.
  3. Freeman, L. C. The Development of Social Network Analysis[Text] / L.C. Freeman//Empirical Press – 2004. – 30 p.
  4. Fronczak, A.Higher order clustering coefficients in Barabasi-Albert networks[Text]/ A. Fronczak, J.A. Holyst, M. Jedynek, J. Sienkiewicz//, Physica A 316. – 2002. – P. 688- 694.
  5. Alba, R . A graph-theoretic definition of a sociometric clique[Text] / Richard D. Alba// Journal of Mathematical Sociology. – 1973. – № 3(1). – P. 113–126.
  6. Dorogovtsev, S.N., Mendes, J.F.F. Evolution of Networks: From Biological Networks to the Internet and WWW [Text] / S.N. Dorogovtsev, J.F.F. Mendes; - Oxford, USA: Oxford University Press, 2003. — 280 p.
  7. Бондаренко, С.В. Социальная система киберпространства Текст. / С.В. Бондаренко // Информационное общество. 2002. - Вып.1. - С.61-64.
  8. Borodin, A. Finding authorities and hubs from link structures on the World Wide Web [Text] /A. Borodin, Roberts, P. Tsaparas // Proceedilngs of the 10th International World Wide Web Conference. – 2001. – P. 415-429.
  9. Бреер, В.В. Стохастические модели социальных сетей [Текст] / В.В. Бреер; Управление большими системами, № 27. – 2009. - С. 169-204.
  10. Brin, S. The anatomy of a large-scale hypertextual Web search engine[Text]/ S. Brin, L. Page // Compllt. Netw. – 1998. – P. 107-117.

11. Caldarelli, G. Structure of cycles and local ordering in complex networks[Text]/ G. Caldarelli, R. Pastor-Satorras, A. Vespignani // Eur, Phys. – 2004. – P. 183-186.
12. Додонов А.Г., Ландэ Д.В. Живучесть информационных систем / А.Г. Додонов, Д.В. Ландэ. – Киев: Наукова думка, 2011. – 256 с.
13. Ермолова Н. Продвижение бизнеса в социальных сетях Facebook, Twitter, Google+. // М.:Альпина Паблишер, 2013.- 357 с.
14. Губанов, Д.А., Новиков, Д.А., Чхартишвили, А.Г. Социальные сети: модели информационного влияния, управления и противоборства [Текст] / Д.А. – С.203-205.
15. Barabasi, A. L., Gulbahce, N. & Loscalzo, J. Network medicine: a network-based approach to human disease. Nat. Rev. Genet. 12, 2011. – P. 56–68.
16. Barabasi, R. Albert Emergence of scaling in random networks [Text] / Albert R. Barabasi; Science. - 1999. – P. 509-512.
17. Абрамов, К.Г., Монахов, Ю.М. Моделирование распространения нежелательной информации в социальных медиа [Текст] / 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.
18. Монахов, Ю.М., Абрамов, К.Г. Моделирование распространения нежелательной информации в социальных медиа [Текст] / Ю.М. Монахов, К.Г. Абрамов; Вестник КГУ им. Н.А. Некрасова. - 2011. – Т.17, №3. - С.15-18.
19. Монахов, Ю.М., Медведникова, М.А., Аналитическая модель дезинформированной узла социальной сети [Текст] / Ю.М. Монахов, М.А. Медведникова; ИММОД-2011. - Санкт-Петербург, 2011. – Т. II. – 400 с., - С.178-180.
20. Назарчук, А.В. О сетевых исследованиях в социальных науках [Текст] / МГУ им. М. В. Ломоносова - М.: Типография МГУ, 2008. – 73 с.
21. Новиков Д.А. Информационные риски и эпистойкость безмасштабных



сетей[Текст] / Д. А. Новиков, А. Г. Остапенко, А. О. Калашников, О. А. Остапенко, Д. Г. Плотников, Е. С. Соколова, М. Ю. Уразов// Информационная безопасность. – 2015. – Вып. 1. – С. 5-18.

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

23. 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.

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

25. Nagamochi, H. Algorithmic Aspects of Graph Connectivity[Text]/ H. Nagamochi, T. Ibaraki //Cambridge University Press. – 2008. - P. 17–19.

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

27. Berberich, K. Time-aware authority ranking [Text]/ K. Berberich, M. Vazirgiannis, G. Weikum. - Int. Math., 2(3), - 2005. - P. 301–332.

28. Moon, J. W. (1965), On cliques in graphs[Text]/ J.W. Moon, L. Moser// Israel J. Math. – 1965. –P. 23–28.

29. Neuman M.E.J. The Physics of Networks // Physical Today (2008), November.–P. 33 – 38.

30. Абрамов, К.Г., Монахов, Ю.М., Распространение нежелательной информации в социальных сетях Интернета [Текст] / К.Г. Абрамов, Ю.М. – С.45-48.

31. Волобуев С.В. Философия безопасности социотехнических систем / С.В. Волобуев. – М.: Вузовская книга, 2002. – 360 с.

32. Bar-Yossef, Z. Local approximation of PageRank and Reverse PageRank [Text] / Z. Bar-Yossef, L.-T. Mashiach // Proceedings СКИМ'08. – 2008. – 36 p.

33. Benzi, M. Ranking Hubs and Authorities Using Matrix Functions[Text]/ M. Benzi, E. Estrada, C. Klymko //CS Technical Report TR. – 2012. – 30 p.

34. Абрамов, К.Г., Монахов, Ю.М., Бодров, И.Ю. К вопросу о моделировании топологии социальных сетей [Текст] / К.Г. Абрамов [и др.]; Труды пятой всероссийской научно-практической конференции по имитационному моделированию и его применению в науке и промышленности "Имитационное моделирование. Теория и практика" ИММОД-2011. – Санкт-Петербург: ОАО 105 "Центр технологии и судостроения", 2011. - 448 с.; - С.373-378.

35. Статистика посещаемости основных социальных сетей-видеохостингов по России за май 2015 года. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://www.fabians.ru/социальные-сети-посещаемость-май-2015>

36. Статистика социальной сети YouTube. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<https://www.youtube.com/yt/press/ru/statistics.html>

37. Тищенко В. И. Социальные сети и виртуальные сетевые сообщества[Текст] / Верченков Л. Н., Ефременко Д. В., Тищенко В. И. // М: ИНИОН РАН. 2013.- 360с.

38. Черняк, Л. Сервисы и теории социальных сетей Текст. / Л. Черняк // Открытые системы.СУБД. 2008. - № 8. - С. 25-31.

39. Abassi, A. Betweenness centrality as a driver of preferential attachment in the evolution of research collaboration networks[Text] / A. Abassi, L. Hossain, L. Leydesdorff // Journal of Informetrics. – 2012. – № 6. – P. 403–412.

40. Ebel, H. Scalefree topology of e-mail networks[Text]/ H. Ebel, L.-I. Mielsch, S. Bornholdt// Phys. Rev. E 66. – 2002. – P. 1-4.

41. Adamic, L., & Adar, E. (2005). How to search a social network. SocialNetworks, 27(3), 187–203. Всесторонний взгляд на Twitch. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://www.twitch.tv/year/2013>.

42. Громов Ю.Ю., Винокуров Д.Е., Самхарадзе Т.Г. и др. Анализ живучести информационных сетей// Информационные процессы и управление. – 2006. – №1. – С. 138–155.

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

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

45. Bagler, G. Assortative mixing in protein contact networks and protein folding kinetics[Text] / G. Bagler, S. Sinha // Bioinformatics. – 2007. – P. 1760–1767.

46. Tsvetovat M., Kouznetsov A. Social Network Analysis for Startups: Finding Connections on the Social Web. — O'Reilly, 2011. — P. 45. — 192 с.

47. Bianconi, G. Number of loops of size  $h$  in growing scale-free networks[Text]/ G. Bianconi, A. Capocci // Phys. Rev. Lett. – 2003. – 90 p.

48. Ding, C. H. Q. Link analysis: hubs and authorities on the World Wide Web[Text]/ C. H. Q. Ding , H. Zha, X. He, P. Hubsands, H. D. Simon // SIAM Rev. – 2004. – P.256–268.

49. B. Nelson, M. Barreno, F. J. Chi, A. D. Joseph, B. I. P. Rubinstein, U. Saini, C. Sutton, J. D. Tygar, and K. Xia. Exploiting Machine Learning to Subvert Your Spam Filter. In USENIX Symposium on Networked Systems Design and Implementation (NSDI).– 2008.– P.25–30.

50. Абрамов, К.Г., Монахов, Ю.М. Модели распространения вредоносных программ в топологически гетерогенных социальных сетях [Электронный ресурс] / К.Г. Абрамов, Ю.М. Монахов; Труды НТС. Комитет по информатизации, связи и телекоммуникациям Администрации Владимирской области. – 2010. –С.156-161.

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

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

53. Гузев, Ю.Н. Применение метрик сети для обоснования критерия оценки сетевого конфликта [Текст]/ 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.

54. Гузев, Ю.Н. Критерии оценки сетевого конфликта с учетом метрик взвешенных сетей [Текст]/ 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. 3 – С. 5-14.

55. Freeman, L. C. A set of measures of centrality based upon betweenness[Text]/ L.C. Freeman// Sociometry. – 1977. – № 40. – P. 35-41.

56. Freeman, L. C. Centrality in social networks conceptual clarification [Text]/ Freeman, // Social networks. – 1979. –P. 215–239.

57. Freeman, L. C. Centrality in valued graphs: A measure of betweenness based on network flow[Text] / L. C. Freeman, S. P. Borgatti, D.R. White// Soc. Networks. – 1991. – № 13. – P. 141-154.

58. Instagram-статистика. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.likeni.ru/analytics/Instagram-statistika-vse-dannye-v-odnom-meste/>.

59. Johnson, S. Entropic origin of disassortativity in complex networks[Text]/ S. Johnson, J.J. Torres, J. Marro, M.A. Muñoz // Physical Review Letters. – 2010. – 4 p.

60. Katz, L. A New Status Index Derived from Sociometric Index [Text]/ L. Katz// Psychometrika. – 1953. – № 18 –P. 39–43.

61. Kauai, HI: IEEE. Freeman, L. C. (1979). Centrality in social networks conceptual clarification. Social Networks, 1(3), 215–239.

62. Kleinberg, J. M. Authoritative sources in a hyperlinked environment[Text]/ J.M. Kleinberg // ACM, - 1999. –P. 604-632.

63. Kossinets, G. (2006, July). Effects of missing data in social networks. Social Networks, 28(3), 247-268.



64. Albert R., Jeong H., Barabasi A.-L. Error and attack tolerance of complex networks // Nature. Vol. 406, (2000). – P. 378–382.

65. Liu X., Tse C. K., Small M. Complex network structure of musical compositions: Algorithmic generation of appealing music. // PhysicaA 389, (2010). – P. 126–132.

66. McPherson, J. M., Smith-Lovin, L., & Cook, J. M. (2001). Birds of a feather: Homophily in social networks. Annual Review of Sociology, 27, 415–444.

67. Newman, M. E. J. Ego-centered networks and the ripple effect [Text]/ M. E. J. Newman // Soc. Networks. – 2003. – № 25. – P. 83-95.

68. Newman, M. E. J. Finding and evaluating community structure in networks [Text]/ M. E. J. Newman, M. Girvan // Phys. Rev. E 69. – 2004. – P. 53-58.

69. Newman, M. E. J. Mixing patterns in networks [Text]/ M. E. J. Newman // Phys. Rev. E 67. – 2003. – P. 24-25.

70. Pinheiro Carlos A.R. Social Network Analysis in Telecommunications. — Hoboken: John Wiley & Sons, 2011. — P. 4. —8.

71. Ren, W. Consensus seeking in multiagent systems under dynamically changing interaction topologies [Text]/ W. Ren, R.W. Beard // IEEE Trans. on Automatic Control – 2005. – Vol. 50, N 5. – P. 655–661.

72. Scott J., Carrington P. J. The SAGE Handbook of Social Network Analysis / Scott J.. — SAGE Publications, 2011. — P.346–347.

73. Gleiss, P. M., Stadler, P. E, Wagner, A., and Fell, D. A., Relevant cycles in chemical reaction networks [Text]/ P. M Gleiss, P.E. Stadler, A. Wagner, D.A. Fell// Adv. Complex Syst. –2002. – № 4. –P. 207-226.

74. Kilduff M., Tsai W. Social networks and organisations. — SAGE, 2003. — 172 p.

75. Newman, M. E. J. The structure of scientific collaboration networks [Text]/ M. E. J. Newman // Proc. Natl. Acad. Sci. USA 98. – 2001. –P. 404-409.

76. Newman, M. E. J., Barabasi, A.-L., & Watts, D. (2006). The structure and dynamics of networks. Princeton, NJ: Princeton University Press. –P. 41-42.

77. Pastor-Satorras, R. Emergence of clustering correlations communities in a social networks model / R. Pastor-Satorras, A. Vespignani, 2003. – P.34-38.
78. Liben-Nowell D. Tracing information flow on a global scale using Internet chain-letter data / D. Liben-Nowell and J. Kleinberg // Proc. of the National Academy of Sciences, 2008. – P. 31-45.
79. Mislove A. Measurement and Analysis of Online Social Networks / A. Mislove // Security systems, – 2010. – P.10-15.
80. Sallaberry A. Are all Social Networks Structurally Similar? A Comparative Study using Network Statistics and Metrics, 2014. - P. 25-36.
81. Brandes, U. On variants of shortest-path betweenness centrality and their generic computation[Text] / U. Brandes // Social Networks. – 2008. – P. 136–145.
82. Newman, M. E. J. A measure of betweenness centrality based on random walks [Text]/ M. E. J. Newman //Soc. Networks. – 2005. – № 27. – P. 39-54.
83. Jeh G. SimRank: a measure of structural-context similarity[Text] / G. Jeh, J. Widom // In Proceedings of the eighth ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining. – 2002. –P. 538–543.
84. Garcia R. Weighted content based methods for recommending connections in online social networks / R. Garcia, X. Amatriain, 2008. – P. 69-76.
85. Sybil-Resilient Online Content Rating Dinh Nguyen Tran, Bonan Min, Jinyang Li, Lakshminarayanan Subramanian, Courant Institute of Mathematical Sciences, New York University
86. Брайант Дж., Томпсон С. Основы воздействия СМИ / Пер. с англ. М.: Вильямс, 2004.– с. 3-5.
87. Borgatti, S. Structural holes: Unpacking Burt's redundancy measures[Text] / S. Borgatti // Connections. – 1997. – № 20(1). – P. 35-38.
88. Caldarelli G. Scale-Free Networks. Complex Webs in Nature and Technology / G. Caldarelli // Cambridge University Press, 2007. – P. 45-51.

89. Benevenuto F. Characterizing user behavior in online social networks / F. Benevenuto, T. Rodrigues, M. Cha, and V. Almeida // In Proc. of ACM SIGCOMM Internet Measurement Conference. ACM, 2009. – P. 28-32.

90. Newman, M. E. J., Barabasi, A.-L., & Watts, D. (2006). The structure and dynamics of networks. Princeton, NJ: Princeton University Press.– P. 15-16.

91. Milgram, The small world problem [Text]/ Milgram // Psychology Today. – 1967. – № 2. –P. 60-67.

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

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

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

95. Newman, M. E. L The structure and function of complex networks [Text]/ M. E. J. Newman // SIAM Rev. 45. – 2003. –P. 167-256.

96. Parinova, V.I. Belonozhkin, K.V. Simonov // World Applied Sciences Journal. – 2013. Vol. 25. – № 3. – P. 410-415.

97. Ostapenko, G.A. Stochastic Models and the Secondary Effects Analysis of the Informational-Derivative Action in the Sociotechnical Systems [Text]/ G.A. Ostapenko // CSIT 2. – 2006. – P. 32-34.

98. Page, L. The PageRank Citation Ranking: Bringing Order to the Web [Text]/ L. Page, S. Brin, R. Motwani, T. Winograd. – 1998.– P. 68-72.

99. Peay, E. R. (1974), Hierarchical clique structures [Text]/ E.R. Peay// Sociometry. – 1974. – № 37. –P. 54–65.