

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»**

**Заключение диссертационного совета Д ПНИПУ.05.01  
по диссертации Рабчевского Андрея Николаевича  
на соискание ученой степени  
кандидата технических наук**

Диссертация «Методы и алгоритмы поддержки принятия решений по противодействию деструктивным воздействиям в социальных сетях на основе многофакторного анализа ролей пользователей» по специальности 05.13.10 – Управление в социальных и экономических системах принята к защите «14» апреля 2022 г. (протокол заседания № 4) диссертационным советом Д ПНИПУ.05.01, созданным по приказу ректора Пермского национального исследовательского политехнического университета от «28» мая 2018 г. № 46-О в рамках реализации предоставленных ПНИПУ прав, предусмотренных абзацами вторым – четвёртым пункта 3.1 статьи 4 Федерального закона от 23 августа 1996 г. N 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» на основании распоряжения Правительства Российской Федерации от 23 августа 2017 г. N 1792-р.

Диссертация выполнена в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

**Научный руководитель** – доктор технических наук, профессор Ясницкий Леонид Нахимович, профессор кафедры прикладной математики и информатики Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный национальный

исследовательский университет».

**Официальные оппоненты:**

1. *Минаев Владимир Александрович*, доктор технических наук (05.13.10), профессор, профессор кафедры «Специальные информационные технологии» Федерального государственного казенного образовательного учреждения высшего образования «Московский университет Министерства внутренних дел Российской Федерации имени В.Я. Кикотя»,

2. *Торопов Борис Андреевич*, кандидат технических наук (05.13.01), доцент, профессор кафедры «Информационные технологии» Федерального государственного казенного образовательного учреждения высшего образования «Академия управления Министерства внутренних дел Российской Федерации».

**Ведущая организация:** *Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук», г. Москва*, (отзыв ведущей организации утверждён директором, доктором технических наук, членом-корреспондентом РАН, Новиковым Дмитрием Александровичем, заслушан и обсужден на заседании семинара лаборатории №57 и подписан главным научным сотрудником, доктором технических наук Бурковым Владимиром Николаевичем, ведущим научным сотрудником, доктором химических наук Словохотовым Юрием Леонидовичем).

По теме диссертации соискателем опубликовано 10 научных трудов, в том числе 3 работы – в ведущих рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание учёной степени, 2 работы – в изданиях, индексируемых в международной базе цитирования Scopus, и 5 в прочих изданиях. Соискателем получено 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ и 1 свидетельство о государственной регистрации базы данных. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем научных трудах. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1) **Rabchevsky, A. N.** Comparison of methods for identifying user roles in online social networks = Сравнение методов идентификации ролей пользователей социальных сетей / A. N. Rabchevsky, L. N. Yasnitsky, V. S. Zayakin. – текст:

непосредственный. – DOI: 10.15593/2499-9873/2021.2.06 // Прикладная математика и вопросы управления / Applied Mathematics and Control Sciences. – 2021. – № 2. – С. 93–111. – Ст. на англ. языке. (*из Перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук*)

*В данной работе соискателем описаны результаты сравнения выявления ролей пользователей социальных сетей с использованием известных методов кластеризации, а также метода численной оценки ролей пользователей и предложенного соискателем метода экспертной нейросетевой классификации ролей пользователей на основе искусственно синтезированных данных. Показана высокая корреляция между методом численной оценки и методом экспертной нейросетевой классификации. Выявлена более высокая эффективность метода экспертной нейросетевой классификации ролей пользователей социальных сетей по сравнению с различными методами кластеризации.*

2) **Рабчевский А. Н.** Выявление мостов в кластерных сетях и оценка уровня их информационного влияния / **А. Н. Рабчевский**, В. С. Заякин, Е. А. Рабчевский. – текст: непосредственный // Информационные системы и технологии. – 2021. – № 5(127). – С. 21–30. (*из Перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук*).

*В данной работе соискателем описан предложенный метод выявления наиболее влиятельных пользователей социальных сетей, соединяющих кластеры (сообщества) с ядром сети и выполняющих роль мостов в ярко выраженных кластерных сетях, основанный на вычислении предложенной и описанной соискателем метрике центральности по взвешенному вкладу.*

3) **Рабчевский А. Н.** Оценка потенциального уровня информационного влияния пользователей в социальных сетях / **А. Н. Рабчевский**, Е. А. Рабчевский. – текст: непосредственный // Информационные системы и технологии. – 2022. – № 1(129). – С. 114–122. (*из Перечня рецензируемых научных изданий, в которых*

*должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук)*

*В статье соискателем показана целесообразность использования комплексного подхода, учитывающего как уровень активности пользователей, так и параметры графов их социальных связей при выявлении наиболее влиятельных пользователей. Описан предложенный соискателем метод выявления наиболее влиятельных пользователей социальных сетей на основе расчета потенциального уровня влияния пользователей. Приведены результаты применения метода для исследования пользователей социальных сетей.*

4) **Rabchevskiy A. N.** Modelling the structure of protest movement advocacy in social media using graph and neural network analysis = Моделирование структуры пропаганды протестного движения в социальных сетях с помощью анализа графов и нейронных сетей / A. N. Rabchevskiy, E. G. Ashikhmin, E. A. Rabchevskiy. – текст: электронный. – [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-89477-1\\_1](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-89477-1_1) // Science and Global Challenges of the 21st Century - Science and Technology. Perm Forum 2021. Lecture Notes in Networks and Systems, Springer, Cham. – 2021. – Vol. 342. – P. 3–15. – Ст. на англ. языке. (**Scopus**)

*В данной работе соискателем имитационно исследуется задача управления составом и структурой социальной сети путем блокирования пользователей как целенаправленное воздействие на социальную сеть, в результате которого было показано особое значение пользователей, выполняющих роль мостов, соединяющих отдельные сообщества с ядром сети протестного движения, обеспечивающих расширение охвата аудитории и устойчивость структуры к блокирующему воздействию.*

5) **Rabchevskiy A. N.** Creating and using synthetic data for neural network training, using the creation of a neural network classifier of online social network user roles as an example = Создание и использование синтетических данных для обучения нейронной сети, на примере создания нейросетевого классификатора ролей пользователей онлайн-социальных сетей / A. N. Rabchevskiy, L. N. Yasnitskiy. – текст: электронный. – [https://doi.org/10.1007/978-3-030-93677-8\\_36](https://doi.org/10.1007/978-3-030-93677-8_36) // Digital

Science. DSIC 2021. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 381. Springer, Cham. – 2022. – Vol. 381. – P. 412–421. – Ст. на англ. языке. (Scopus)

*В данной статье соискателем предлагается использование синтетических данных для обучения нейросетевого классификатора ролей пользователей в электронных социальных сетях, активно публикующих различные виды материалов (посты, репосты, комментарии) в социальных сетях во время наиболее активной фазы политических акций протестного характера, что позволяет сократить затраты на получение данных и сохранить конфиденциальность персональных данных пользователей. Приводится пример создания базы данных на основе алгоритма, учитывающего диапазоны значений входных параметров нейронной сети, полученные на основе анализа реальных данных, а также знания экспертов о соотношениях значений различных параметров для различных ролей пользователей.*

*Обучение и тестирование нейросети выполнялось в нескольких программных пакетах. Валидация нейросетевого классификатора выполнялась путем сравнения результатов классификации синтетической нейросетевой модели с реальными данными нескольких выборок пользователей. Результаты валидации показали адекватность синтетической нейросетевой модели реальным данным. Показана эффективность синтезирования множеств данных в случаях, когда получение реальных данных затруднено или невозможно.*

Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021616086 Программа вычисления мостов в кластерных сетях / **А. Н. Рабчевский**, В. С. Заякин. Заявка 2021615157, поступ. 13.04.2021. опубли. 16.04.2021; Бюл. №4. – 1 с.

*В данной программе соискателем разработан алгоритм вычисления предложенной им метрики центральности по взвешенному вкладу, на основании которой при анализе графов социальных связей пользователей социальных сетей идентифицируются пользователи, являющиеся мостами, и определяется уровень их информационного влияния на сеть.*

Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021621533 База данных для классификации ролей пользователей социальных сетей /

**А. Н. Рабчевский, В. С. Заякин.** Заявка 2021621400, поступ. 07.07.2021. опубл. 15.07.2021; Бюл. №7. – 1 с.

*Соискателем разработана структура базы данных и искусственно синтезированы сведения о возрасте аккаунтов, количестве друзей, количестве опубликованных постов, репостов и комментариев, а также принадлежность к ролям Постер, Репостер, Комментатор, Универсал и Пассивный пользователь. Данные сведения предназначены для обучения, валидации и тестирования нейронных сетей при создании нейросетевых классификаторов ролей пользователей в социальных сетях.*

**Диссертационный совет отмечает,** что на основании выполненных соискателем исследований:

**разработан** новый метод подготовки синтетических данных для обучения и тестирования нейросетевого классификатора ролей пользователей социальных сетей, характеризующийся низкими затратами на создание обучающих множеств и отсутствием риска утечки конфиденциальных данных пользователей;

**разработан** новый метод идентификации пользователей, выполняющих роль мостов между ядром социальной сети и изолированными кластерами пользователей на основе расчета метрики центральности по взвешенному вкладу в двухколенных кластерных сетях, позволяющий определять уровень их информационного влияния на социальную сеть;

**предложен** подход к идентификации наиболее влиятельных пользователей на основе комплексного учета публикационной активности пользователей и количества их социальных связей, позволяющий выявлять пользователей, обладающих наибольшим потенциалом донесения информации до участников социальной сети.

**показана** перспективность использования синтетических данных для обучения и тестирования нейросетевых моделей, сгенерированных на основании экспертных знаний о пользователях социальных сетей;

**введена** новая метрика центральности по взвешенному вкладу, позволяющая точно идентифицировать мосты в двухколенных кластерных сетях и определять уровень их информационного влияния.

**Теоретическая значимость исследования** обоснована тем, что:

**изложена** идея использования синтетических данных, созданных с использованием генератора случайных чисел при наличии формализованных экспертных знаний о предметной области;

**раскрыта** проблема классификации существующей ролей участников социальных сетей и идентификации среди пользователей роли «Универсал»;

**изучена** зависимость влияния пользователей на социальную сеть от их публикационной активности и количества связей, а также степень влияния узлов, выполняющих роль мостов между кластерами и ядром социальной сети;

**проведена модернизация** методов идентификации существующих ролей пользователей и уровня их влияния в социальных сетях, на основе интеграции акционального, структурного и интерпретационного подходов.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики** подтверждается тем, что:

**разработано** программное обеспечение, включающее базу данных обучающих множеств для классификации пользователей социальных сетей и программу для ЭВМ, реализующую методы идентификации ролей пользователей, идентификации мостов и определения их информационного влияния, которое **внедрено** в ООО «СЕУСЛАБ»;

**определены** перспективы практического применения синтетических данных о пользователях социальных сетей для обучения нейросетевых моделей;

**создана** система практических рекомендаций по идентификации ролей пользователей и определению уровня их информационного влияния;

**представлены** предложения по дальнейшему совершенствованию методов поддержки принятия решений по противодействию деструктивным воздействиям.

**Оценка достоверности результатов исследования** выявила:

теория **согласуется** с опубликованными ранее данными по теме диссертации;

идея **базируется** на анализе практики идентификации ролей пользователей социальных сетей;

**использованы** реальные данные о пользователях и их публикациях по реальным информационным поводам для формализации экспертных правил о пользователях

социальных сетей;

**установлено** качественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике;

**использованы** современные методики сбора и обработки исходной информации с использованием контент анализа и технологий анализа социальных сетей.

**Личный вклад соискателя** состоит в:

- постановке задач, планировании исследования, выполнении обзора и сравнительного анализа существующих методов идентификации ролей пользователей социальных сетей;
- предложении использования синтетических данных для обучения нейросетевых моделей классификации ролей пользователей, созданных на основе экспертных знаний;
- предложении определения и метода идентификации мостов в кластерных сетях, а также разработке метрики центральности по взвешенному вкладу, характеризующей свойства мостов и позволяющей однозначно выявлять мосты в кластерных сетях;
- разработке метода выявления наиболее влиятельных пользователей на основе сочетания информации о социальных связях пользователей и уровня их публикационной активности;
- разработке информационной системы выявления ролей пользователей и уровня их информационного влияния, а также принято участие в реализации программного обеспечения «Сервис анализа распространения контента», являющегося частью платформы «Поисковая система SEUS».

**Диссертационный совет** пришёл к выводу о том, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о присуждении учёных степеней, утверждённым Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, и Порядком присуждения учёных степеней в ПНИПУ, утверждённым приказом ректора ПНИПУ от 09 января 2018 г. № 1-О: в ней изложены новые научно обоснованные теоретические и программные решения в области развития методов принятия решений по противодействию деструктивным

воздействиям на социальные сети, а именно разработаны новые методы и алгоритмы идентификации ролей пользователей социальных сетей и уровня их информационного влияния.

На заседании «16» июня 2022 года диссертационный совет Д ПНИПУ.05.01 принял решение присудить Рабчевскому Андрею ученую степень кандидата технических наук (протокол заседания № 6).

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 17 человек, входящих в состав совета, проголосовал: за присуждение учёной степени – 13, против присуждения учёной степени – 0.

Председатель диссертационного  
совета Д ПНИПУ.05.01,  
д-р техн. наук, профессор



3 / Столбов Валерий Юрьевич /

Учёный секретарь диссертационного  
совета Д ПНИПУ.05.01,  
канд. экон. наук, доцент



— / Алексеев Александр Олегович /

«28» июня 2022 г.

