

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

ИНСТИТУТ НАУЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ ПО ОБЩЕСТВЕННЫМ НАУКАМ
РОССИЙСКАЯ АССОЦИАЦИЯ ПОЛИТИЧЕСКОЙ НАУКИ

Политическая
Наука **1** *2021*

POLITICAL SCIENCE (RU)

Москва
2021

<i>Попова О.В., Суслов С.И.</i> Сетевой анализ политических интернет-сообществ: от формализованных к «ненаблюдаемым» группам	160
<i>Бадмацыренов Т.Б., Цыденов А.Б., Хандаров Ф.В.</i> «Третье пространство», «эхо-камеры» и онлайн-сообщества: воспроизводство политических идеологий в социальных сетях	183

РАКУРСЫ

<i>Любарев А.Е.</i> Корреляционный анализ итогов голосования на российских федеральных и региональных выборах 2011–2018 гг.	205
<i>Трунов Ф.О.</i> Математические оценки развития и использования военного потенциала стран Запада (на примере ФРГ).....	226

РЕТРОСПЕКТИВА

<i>Долгов А.Ю., Мелешкина Е.Ю., Толпыгина О.А.</i> От ностальгии к осмыслению настоящего: СССР в представлениях разных поколений	245
<i>Коргунок Ю.Г.</i> Советское прошлое и межпартийное противостояние: опыт использования количественных методов.....	274

ПЕРВАЯ СТЕПЕНЬ

<i>Доманов А.О.</i> Основы байесовского подхода к количественному анализу (на примере евроскептицизма)	301
--	-----

С КНИЖНОЙ ПОЛКИ

<i>Шкель С.Н.</i> Трампизм: возвышение авторитарного популизма в цифровую эпоху. (Рецензия).....	322
--	-----

О.В. ПОПОВА, С.И. СУСЛОВ*

**СЕТЕВОЙ АНАЛИЗ ПОЛИТИЧЕСКИХ
ИНТЕРНЕТ-СООБЩЕСТВ: ОТ ФОРМАЛИЗОВАННЫХ
К «НЕНАБЛЮДАЕМЫМ» ГРУППАМ¹**

Аннотация. Статья посвящена актуальной проблеме развития методов анализа политических сообществ в социальных сетях. Авторы не только акцентируют этапы применения сетевого подхода в политической науке, но и обсуждают наиболее значимые для последнего десятилетия методы и техники изучения политических интернет-сообществ в различных сетях. Показан вклад российских ученых в становление технологий изучения интернет-сообществ в последнее десятилетие. Авторы подчеркивают универсальность используемых ныне в сетевом анализе методов для различных отраслей науки, фактическую «проницаемость» их границ. Представлены результаты методического эксперимента по оценке возможностей изучения «ненаблюдаемых» (неформализованных) политических сообществ с помощью метода LDA (латентное размещение Дирихле). Даны краткая история его становления и информация о возможных модификациях, приемлемых для изучения содержания распространяемых в социальных сетях сообщений и ключевых тем, актуальных для различных групп. Авторы показывают на примере одного из интернет-каналов, какие ключевые

* **Попова Ольга Валентиновна**, доктор политических наук, профессор, заведующая кафедрой политических институтов и прикладных политических исследований факультета политологии, Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия), e-mail: pov_64@mail.ru, o.porova@spbu.ru; **Суслов Сергей Игоревич**, кандидат социологических наук, аналитик данных I категории, ООО «Ф-Лайн Софтвер» (Санкт-Петербург, Россия), e-mail: gump@yandex.ru

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и ЭИСИ в рамках научного проекта № 20-011-70001; грант № 20-011-31753 «Молодежь мегаполисов как социальная основа публичного протеста: предпосылки, технологии, формы, риски и эффекты политической онлайн-мобилизации».

политические вопросы значимы для обсуждения в русскоязычном сегменте интернет-пространства в начале осени 2020 г., какие идеологические профили сообществ могут быть при этом выявлены. Подчеркивается, что ряд содержательных исследовательских задач может решаться с помощью модифицированных качественных техник изучения дискурсивных практик политических онлайн-сообществ без обращения к специальным компьютерным технологиям. Вместе с тем тотальное расширение границ социальных сетей, объем информации в которых составляет ориентировочно около 70% всех сведений, содержащихся в Интернете, предполагает использование в сетевом анализе технологий Больших данных.

Ключевые слова: социальные сети; сетевые сообщества; политическая онлайн-коммуникация; сетевой анализ; методы изучения онлайн-сообществ; теория графов; машинное обучение.

Для цитирования: Попова О.В., Суслов С.И. Сетевой анализ политических интернет-сообществ: от формализованных к «ненаблюдаемым» группам // Политическая наука. – 2021. – № 1. – С. 160–182. – DOI: <http://www.doi.org/10.31249/poln/2021.01.07>

Введение. Развитие технологий сетевого анализа

Сетевой анализ, хотя его разработка относится еще к середине XX в., в последние годы стал особенно популярным методологическим направлением в ряде общественных и гуманитарных отраслей науки; это касается политологии, политического менеджмента, исследований в области международных отношений, антропологии и т.д. [Богатырь, 2015; Дегтерев, 2015; Мирошниченко, 2013; Федорченко, 2014; Bisbee, Larson, 2017, p. 502–521].

Важным направлением работы в развитии сетевых исследований за последние десятилетия стала разработка программного обеспечения, позволяющего анализировать социальные сети и интегрированные в них группы как структурные единицы. Первые шаги в этом направлении были сделаны еще в начале 1960-х годов, они были связаны с изучением находящихся в коммуникации сообществ еще в рамках теории социометрии Я. Морено. Исследования эти изначально ориентировались на получение знания междисциплинарного плана, дающего новые возможности для социологии, психологии и политической науки. Позднее они были перенесены в зону разработки технологий для изучения коммуницирующих сообществ, находящихся в онлайн-пространстве.

Значимыми разработками программного обеспечения для сетевого анализа на первом этапе были проекты Р. Альбы, М. Гутмана, Дж. Коулмана, Д. МакРея, П. Холланда, С. Лейнхардта, Р. Бернарда, П. Килворф, Г. Хейла, Х. Уайта [см., например: Alba, Gutmann, 1972; Coleman, MacRae, 1960; Heil, White, 1976; Holland, Leinhardt, 1970; Killworth, Bernard, 1974]. Несколько позднее существенный вклад в эти разработки были внесены и другими авторами: [Bastian, Neumann, Jacomy, 2009; Borgatti, Everett, Freeman, 1992; Breiger, Boorman, Arabie, 1975; Csardi, Nepusz, 2006; De Nooy, Mrvar, Batagelj, 2011; Pappi, Stelck, 1987; Richards, 1975; Seidman, Foster, 1979; Stokman, Veen, 1981; Schult, Swart, 2008].

«Программный парк» сетевого анализа начал формироваться еще в конце 1950-х годов. Одной из первых созданных в этом направлении считается компьютерная программа Дж. Коулмана и Д. МакРея, позволявшая обнаружить группы (кластеры) взаимодействующих индивидов. 1970-е годы ознаменовались разработкой и активным внедрением таких используемых в сетевом анализе программ, ориентированных на классификацию оцениваемых по многим признакам объектов, как SOCPAC I (С. Лейнхардт, 1971), BLOCKER (Г. Хел, Х. Уайт, 1971), SOCK и COMPLT (Р. Альба и М. Гутман, 1972), SATIJ (Р. Бернард и П. Килворф, 1973), CONCOR (Р. Бриджер, С. Бурман, Ф. Араби 1975), обновленная версия BLOCKER (Г. Хел, Х. Уайт, 1975), STRUCTURE (Р. Барт, 1976), NEGOPY (В. Ричардс, 1975), SONET (С. Сайдман, Б. Фостер, 1978), CENTER (Л. Фримэн, 1979). В начале 1980-х годов появилась схожая по концепции программа голландских математиков GRADAP (1981).

В целом 1980-е годы связаны с активной попыткой ученых упорядочить разработанные ранее алгоритмы для сетевого анализа и создать программы с более унифицированным, даже универсальным функционалом. Считается, что наиболее успешными оказались усилия группы программистов в университете Киля (ФРГ) под руководством Ф. Паппи, где в 1983 г. была создана программа сетевого анализа SONIS, а также ученых США, где параллельно в Калифорнийском университете в Ирвине разрабатывалась программа UCINET (разработчики С. Боргатти, Л. Фримэн, М. Эверетт).

В 1996 г. словенские ученые В. Батагелли и А. Мрвар разработали программу Rajek («паук»), которая обеспечила возможность анализа огромных по объему сетей, а чуть менее 10 лет назад был опубликован подробный учебник использова-

ния этой программы в сетевом анализе [De Nooy, Mrvar, Batagelj, 2011]. Последние два десятилетия совершенствование программ сетевого анализа направлено на получение лучших результатов анализа и визуализации графов; так, в 2006 г. в Компьенском университете технологий группа студентов разработала программу Gephi.

Доминирующая тенденция развития сетевого анализа последних лет связана с использованием таких популярных языков программирования, как R, Python и C. Большой популярностью у сетевых аналитиков пользуется пакет *igraph*, первая версия которого была написана в 2006 г. на языке C. В настоящее время данный пакет остается очень востребованным; он существует в репозитории CRAN в качестве библиотеки R и на языке Python в версии 2. x. Для Python версии 3. x есть аналогичный пакет *NetworkX*. Программное обеспечение сетевого анализа становится все более и более разнообразным. Общепринятыми форматами его математических моделей являются *graphML*, *gexf*, *dl*, *net*. Наиболее известными и востребованными программами остаются Gephi, UCINET, Pajek, а также библиотеки *igraph* и *networkX*.

На сегодняшний день к услугам политических аналитиков такое значительное количество прекрасных учебников [Градосельская, 2004; Alhajj, Rokne, 2018; Barabasi, 2016; *Models and methods ...*, 2005; Degenne, Forse, 1999; Easley, Kleinberg, 2010; Hanneman, Riddle, 2005; Kadry, Al-Taie, 2014; Kolaczyk, Csárdi, 2014; *Multilevel network analysis ...*, 2015; Luke, 2015; Newman, 2010; Scott, 1991; Scott, Carrington, 2011; Wasserman, Faust, 1994] и доступного программного обеспечения для выполнения сетевого анализа, что не использовать его возможности, ссылаясь на трудности применения, просто нерационально. Сетевой анализ постепенно становится технологической рутинной для квалифицированных исследователей в области общественных наук. Следует признать, что во многих случаях аналитики должны обладать знаниями в области программирования, однако междисциплинарная кооперация участников научных групп позволяет легко обходить эту сложность.

Современные направления исследований сетевых сообществ в онлайн-пространстве

На «пике завышенных ожиданий» социальных и политических эффектов от возможностей изучения онлайн-сообществ в начале второго десятилетия XXI в. четко обозначаются следующие направления сетевых исследований: анализ социальных связей между пользователями и измерение их информационного влияния друг на друга, атрибутизация социально-демографических характеристик отдельных пользователей и формирующихся онлайн-сообществ, темы дискуссий и информационных сообщений, а также информационного влияния с учетом информационных связей внутри формализованных и неформализованных сетевых групп. Предложенный отечественными программистами из ИСП РАН метод позволяет решать все эти аналитические задачи для сетей с популяцией свыше 1 млрд пользователей [Анализ социальных сетей ..., 2014]. Однако знакомство с ним политологов – скорее исключение из правил, хотя периодически появляются очень интересные публикации представителей точных наук, максимально конкретно показывающие ограничения и преимущества использования различных алгоритмов выполнения сетевого анализа [см., например: Рапаков, Горбунов, 2017].

В настоящее время для анализа сетевого взаимодействия в онлайн-пространстве чаще других используются программы Cytoscape¹, NetMiner², NetworkX³, ORA⁴, Pajek⁵, SNAP⁶, UCInet⁷ и др. продукты. Активно используются инструменты, позволяющие на основе модели «шести рукопожатий» выстроить цепочку коммуникативных контактов между двумя пользователями сети: такая есть и для англоязычных сетей⁸, и для русскоязычной сети «ВКонтакте»⁹ [Батура, 2012, с. 25–26].

¹ Mode of access: <http://www.cytoscape.org> (accessed: 01.11.2020).

² Mode of access: <http://www.netminer.com/index.php> (accessed: 01.11.2020).

³ Mode of access: <http://networkx.lanl.gov> (accessed: 01.11.2020).

⁴ Mode of access: <http://www.casos.cs.cmu.edu/projects/ora> (accessed: 01.11.2020).

⁵ Mode of access: <http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/pajek> (accessed: 01.11.2020).

⁶ Mode of access: <http://snap.stanford.edu> (accessed: 01.11.2020).

⁷ Mode of access: <http://www.analytictech.com/ucinet> (accessed: 01.11.2020).

⁸ Mode of access: <http://www.sixdegrees.org>, <http://sixdegrees.com> (accessed: 01.11.2020).

⁹ Mode of access: <http://ienot.ru/hand> (accessed: 01.11.2020).

Для выявления лидеров общественного мнения в социальных сетях используют, например, «оптимизационный подход муравьиной колонии (ACO = Ant Colony Optimization)» [Батура, 2012, с. 18], для эффективности распространения информации можно использовать алгоритм вычисления уровня доверия (TrustRank), силу структурной позиции участника.

Для политологов представляют безусловный интерес методы обнаружения сообществ и связанных политической коммуникацией подгрупп.

«Связанные подгруппы» (сообщества) с политической тематикой в социальных сетях, особенность которых заключается в наличии значительного количества связей между входящими в них участниками и заметно меньшим количеством коммуникационных связей с остальными участниками, достаточно типичны. Иное дело – политические «клики», закрытые сообщества, где каждый из участников коммуницирует с остальными, но в группу не могут быть включены другие участники сети; такие типы групп связаны, скорее, с радикальными, экстремистскими и – значительно реже – просто с протестными движениями, поскольку мобилизационная функция сообществ в этом случае не может быть реализована. Плотность связи в таких сообществах максимальна, путь между участниками сообщества, наоборот, предельно короток; как следствие, политическая информация при распространении в подобных сообществах искажается минимально. Количество контактов в группе и направленность передачи сведений фактически характеризуют статус каждого участника в подобном сетевом интернет-сообществе. Формально закрепленные в интернет-пространстве группы можно разделять на отдельные подгруппы с помощью стандартных иерархических или статистических (например, k -средних) процедур кластеризации. Процедура выделения подгрупп в зафиксированном политическом интернет-сообществе в этом случае проводится «сверху вниз» с последовательным выделением наиболее плотно взаимодействующих между собой подгрупп на основе оценки меры сходства с помощью косинусного коэффициента Охаи (cosine similarity) или коэффициента Жаккара (Jaccard coefficient); допускается также оценка меры расстояния путем определения кратчайшего пути между вершинами графа,

отображающего модель коммуникации участников сообщества [Батура, 2012, с. 22; Fortunato, 2010].

Обсуждая основные тенденции развития методов сетевого анализа, исследователи в качестве объектов чаще всего упоминают эго-сети или социальные графы. Однако социальные сети предельно многообразны, а потому исследования с помощью сетевого анализа, тем более с применением технологии анализа Big Data, не могут ограничиваться только такими кейсами.

Нужно отдавать себе отчет в том, что различные сети и мессенджеры предоставляют совершенно разные возможности изучения как социально-демографических характеристик сетевых сообществ, так и тем их коммуникации и особенностей политической позиции.

Так, некоторые возможности и ограничения для исследователей прямо задаются «правилами игры» конкретных социальных сетей и мессенджеров (см. табл. 1, 2), связанных с информационной политикой их правообладателей. Социальные сети в последние годы содержат уже свыше 70% информации, размещенной в интернет-пространстве.

Таблица 1

**Возможности использования социальных сетей
для исследований***

	Открытость (возможность парсинга и поиска)	Прямые сообщения	Создание групп	Техническая агрегация (создание групп при помощи рекламы)	Добавление «ботов»- помощников
«ВКонтакте»	да	Да	да	Да	да
Facebook	нет	Да	да	Да	да
«Одноклассники»	да	Да	да	Да	да
МойМир	нет	Нет	да	Да	нет
Twitter	да	Да	нет	Нет	нет
Instagram	нет	Да	нет	Нет	нет

* Источник: [Попова, 2018, с. 291].

Таблица 2

**Возможности использования различных мессенджеров
для исследований***

	Прямые сообщения	Анонимность	Чаты	Удобное добавление в чаты из социальных сетей	Секретные чаты
Telegram	да	да	да	Да	Да
Viber	да	нет	да	Нет	Нет
WhatsApp	да	нет	да	Нет	Нет
Icq	да	нет	да	Нет	Нет

* Источник: [Попова, 2018, с. 291].

Хотя для исследователей в области политических процессов, безусловно, большое значение имеет изучение политических сообществ в Facebook, однако в нем отсутствуют возможности парсинга и поиска содержательной информации. Наиболее удобными сетями для политического анализа пока остаются сети «ВКонтакте» и «Одноклассники». На включение второй из них определенные ограничения накладывают, скорее, социально-демографические особенности участников и предпочтительная тематика общения; «Одноклассники» интересуют преимущественно представителей средних лет и «третьего» возраста, эта сеть используется, скорее, для воспоминаний и минимально для обсуждения политических вопросов.

Во всех сетях исследователи сталкиваются с проблемой фейковых пользователей, фальшивой идентичности, ботов, что оказывает воздействие на процедуру сбора данных и анализа. Это проявляется в большом количестве пропущенных значений и выбросах. Пропущенные значения в таком случае затруднительно реконструировать, а выбросы могут быть реальными показателями, оказывающими деструктивное влияние на алгоритмы машинного обучения. Кроме того, актуальными остаются проблемы «шума», тонализаторов и быстрого обновления платформ (последнее отсылает к необходимости изучения сетевых сообществ в «режиме реального времени»).

Вместе с тем записи, например в Twitter, постоянно обновляются с очень высокой скоростью, но в определенных коммуницирующих группах они посвящены достаточно узким, четко классифицируемым политическим вопросам, что позволяет получить

достаточно интересные результаты. Отметим в качестве новаторского исследования проект 2019 г. (руководитель А.С. Ахременко), позволивший изучить возможности протестной мобилизации на примере венесуэльского сегмента сети Twitter [Ахременко, Стукал, Петров, 2020]. В этом проекте акцент был сделан на изучении механизма популяризации в сети политических твиттов, связанных с протестной политической онлайн-мобилизацией. Сложной методической задачей стало исключение из базы анализируемых данных ретвиттов, сделанных ботами. Авторы, в частности, упоминают использование таких процедур анализа, как регрессия с LASSO-регуляризацией, МНК-регрессия, скользящий контроль и др. методы. В результате исследователи выяснили, что более важную роль, чем тема сообщения, для распространения информации имеет статус ее источника (коммуникационное лидерство источника сведений, так называемые «ядерные лидеры»). Исследователи прогнозируют популяризацию для анализа сетевых сообществ так называемых сверточных (*convolution*) нейронных сетей для распознавания изображений, модернизацию «алгоритмов анализа тональности текста (*sentiment analysis*) и в целом интеллектуального анализа текстов (*NLP, natural language processing*)» [Ахременко, Стукал, Петров, 2020, с. 89].

Как уже отмечалось, благодаря особенностям организации информации и большим возможностям бесплатного и постоянного применения средств vk API (*application programming interface*) исследователи имеют прекрасный шанс изучения крупной социальной сети «ВКонтакте».

С результатами выделения формализованных протестных групп «ВКонтакте» и их идеологической направленностью можно познакомиться в публикации А.С. Шерстобитова 2013 г. [Шерстобитов, Брянов, 2013]. В сходной тематике проводят исследования группы ученых под руководством Е.В. Бродовской [Развитие методологии и методики интеллектуального поиска ..., 2017], Н.А. Рябченко [Политический контент социальных движений ..., 2018], О.Г. Филатовой [Тарнавский, Филатова, 2015].

В 2017 г. С.И. Суловым была защищена кандидатская диссертация по политической социологии «Сетевые агенты политической интернет-коммуникации в русскоязычном онлайн-пространстве», в которой исследователь с помощью разработанного им программного сетевого продукта выявил особенности идеологи-

ческой направленности массового сознания пользователей «ВКонтакте», зарегистрированных как жителей Санкт-Петербурга, и выявил на основе характера коммуникации между ними неформализованные политические группы [Суслов, 2017].

В 2019 г. исследовательская группа под руководством Д.С. Мартыянова протестировала возможность сочетания сетевого анализа с разговорным и дискурс-анализом для выделения идеологически ориентированных групп «ВКонтакте» [Управляемость и дискурс ..., 2019].

В конце августа – середине сентября 2020 г. в качестве методического эксперимента данная сеть (ее русскоязычный сегмент) была протестирована авторами статьи на предмет возможности структурирования на основе применения метода LDA (Латентное размещение Дирихле) групп, которые не создавали специальных (отдельных) сообществ, но при этом активно коммуницируют на политические темы.

Этот метод, относящийся к области тематического моделирования, считается относительно новым. В научной литературе упоминается, что он был разработан в 2003 г. Д. Блеем, Э. Эном и М. Джорданом с целью обнаружения конкретных тематик и представлен в виде графовой модели; первоначально активно применялся в области естественных наук (биологии и биомедицине) и технике (инженерном деле).

Латентное размещение Дирихле (англ. – Latent Dirichlet allocation; LDA) – это достаточно популярная и активно применяемая для поиска информации в так называемом машинном обучении аналитическая технология, которая позволяет выделять неявные группы в социальной сети, участники которой, будучи формально разрозненными, тем не менее имеют нечто общее. Для политических сетей такими общими элементами могут выступать какие-либо особенно активно обсуждаемые вопросы или темы. Ставка делается на поиск сходных элементов дискурса, что предоставляет исследователю возможность задаться вопросом о причинах сходства некоторых структурных элементов данных, которыми для политологов могут быть общие политические темы или высказываемые аргументы для утверждения какой-либо идеологической позиции участников коммуникации.

Исследователи находят в LDA некоторое сходство с вероятностным латентно-семантическим анализом (pLSA), хотя считают,

что первый упомянутый вариант позволяет выявить более корректный набор обсуждаемых тем для неформализованных интернет-групп.

В проведенном нами методическом эксперименте корректности использования метода LDA были осуществлены сбор и анализ данных социальной сети «ВКонтакте» с целью выявления наиболее актуальных политико-тематических структур. Ниже представлен граф, где объектами анализа являются неформализованные сообщества, именуемые также группами или пабликами, а отношения между ними фиксируют факт перепоста (заимствования) публикации на определенную тему. Подобные отношения коммуникационного обмена типичны для любой среды в социальных сетях, поскольку их роль сводится к размещению и распространению информации. Мы адаптировали алгоритм поискового запроса HITS (Hyperlink Induced Topic Search) [Kleinberg, 1999] для поиска новых и релевантных сообществ по перепостам политической информации из сообществ. Имея набор из N -объектов, можно всегда найти новые, если на другие объекты ссылаются несколько коммуникаторов из корневого множества. В результате, имея подготовленное корневое множество, можно расширить его в несколько раз, выявив наиболее популярные темы, особенности коммуникации и направления распространения информации.

В итоге проведенного анализа была получена комплексная структура (взвешенный граф) с 230 узлами. Классификация объектов была проведена с помощью метода кластеризации Гирван – Ньюмана, что позволило выделить объекты (группы) как с общими политическими ценностными ориентациями, так и со схожими названиями.

В итоге даже без процедуры лемматизации (приведения словоформы к нормальной словарной форме (лемме), когда существительные должны быть представлены в единственном числе и именительном падеже, прилагательные – в мужском роде, именительном падеже и единственном числе, а глаголы в инфинитиве несовершенного вида) и подсчета частотности лемматизированных слов было очевидно, что дискурсивное политическое пространство «ВКонтакте» тяготеет к нескольким темам.

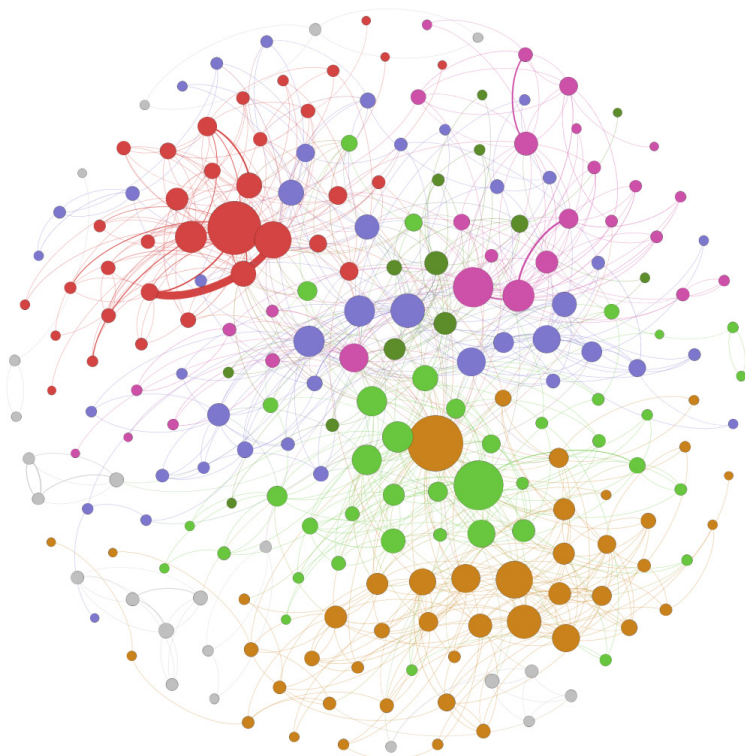


Рис.

Структура коммуникации на политические темы групп в «ВКонтакте» (август-сентябрь 2020 г.)

Так, явно выделялись кластеры, объединявшие группы с похожими словами в своих названиях. Например, выделялись сообщества с высокой частотностью использования таких слов, как «Петербург» («Красивый Петербург», «Наблюдатели Петербурга за честные выборы», «Синяя лента – символ небесной линии Петербурга»), «коммунизм» и / или «социализм» («СССР 2.0», «**Д** КОММУНИСТИЧЕСКИЙ МИР **Д**», «КОММУНА (СССР, Россия, КПРФ, НПСР)»), «русский» («Русские Регионы», «Русский дайджест», «Русский патриотизм»), «феминизма» («Soc-Fem»,

«Школа феминизма», «Подслушано Феминизм»). Даже самое простое, первое приближение сетевого анализа к изучению коммуникационных обменов достаточно наглядно демонстрирует структуру и тематику информационного пространства. Таким образом, можно обоснованно утверждать, что задача классификации интернет-групп с применением указанного выше метода решается достаточно валидно.

Второе типичное прикладное использование анализа данных в политических исследованиях – это классификация текстов, которая в литературе обычно обозначается как «тематическое моделирование» (англ. Topic model). В нашем методическом эксперименте был использован алгоритм латентного размещения Дирихле. Базой данных (data set) выступили все публикации одного из крупнейших русскоязычных каналов «Каравальный». Особенностью данного ресурса является то, что этот канал является агрегатором новостей. В изучении использовались все новостные сообщения от момента создания канала до 20-х чисел августа 2020 г. Были отобраны все тексты, содержащие больше 10 лемм; в общей сложности это составило 47 тыс. текстов. В табл. 3 представлены результаты кластеризации неоформленных коммуникационных сообществ на основе метода LDA.

В результате было получено 10 кластеров. По набору ключевых слов данных кластеров можно сразу понять содержательную часть (наиболее актуальные темы для сообщества расположены в столбцах с наименьшей нумерацией). Так, например, для сетевых участников десятого кластера наиболее актуальная тема – это экономические новости, для девятого – международная политика, для восьмого – новости регионов, для второго – освещение и обсуждение протеста и т.д. Заслуживают особого внимания наиболее частотные слова третьего кластера (в этот набор входят леммы «русский», «мир», «человек», «время», «народ») и седьмого кластера («великий», «Путин», «праздник» и «необходимый»). Эти две коммуницирующие группы в онлайн-пространстве явно ориентированы на лоялистский дискурс: первая из них тяготеет к «цивилизационной» тематике, вторая – к «персоналистской». Тем не менее частично повторяющиеся в различных группах высокочастотные слова фиксируют необходимость осуществить дополнительную проверку того, насколько в российском сегменте Интернета возможно четко разграничить политические эхо-камеры.

В любом случае, как мы видим, применение LDA позволяет классифицировать настолько большой объем текстов, который не вооруженный мощным современным программным оборудованием исследователь не сможет самостоятельно вычленить, прочитать и типизировать. Методический эксперимент показал, что метод LDA в качестве инструмента анализа дискурса неявных онлайн-сообществ полезен для генерализации коммуникативных практик исследуемого объекта.

Вместо заключения

Одной из наиболее острых исследовательских задач прикладного характера в современных политических исследованиях является вопрос о выявлении путей и способов политической онлайн-мобилизации протестных групп. Начиная с 2011 г., ознаменовавшегося «арабской весной» в государствах арабского мира и началом «белоленточного» движения в нашей стране, перед политологами стоит в равной степени актуальная проблема и построения прикладных моделей распространения протестных настроений, и поиска теоретических схем объяснения политического протеста в мире, где онлайн-реальность стала вполне ощутимой составной частью реальной политики.

По сути дела ни один из современных политологов, занимающихся изучением протестного политического поведения, не отрицает возможности искать механизмы политической мобилизации в рамках модернизированной теории политической коммуникации, «приспособленной» для анализа «второй» политической реальности – политических сообществ в виртуальных сетях. Однако не менее острым остается вопрос о технологиях прикладного анализа, позволяющих зафиксировать распространение информации, формирования общественного мнения, создания определенных поведенческих предпочтений (репертуара политических тактик) в политических онлайн-сообществах интернет-пространства. Техники онлайн-наблюдения или онлайн-опросов, скорее всего, для решения этих научных задач не могут дать исчерпывающую информацию. На наш взгляд, сетевой анализ с применением современных моделей выделения «неявных» сообществ и изучения

особенностей их политической коммуникации может дать данные более высокого качества.

Определенная, безусловно заслуживающая внимания и уважения работа в этом направлении российскими исследователями уже проделана. В упоминавшихся в статье проектах, выполненных под руководством А.С. Шерстобитова (2013), О.Г. Филатовой (2015), Д.С. Мартыянова (2019), Н.А. Рябченко (2019), А.С. Ахременко (2019), использованы различные варианты сетевого анализа для изучения состояния политических интернет-групп и процессов политической онлайн-мобилизации, в том числе протестных политических сообществ. Однако и постоянно меняющаяся политическая реальность, и сами технические возможности сетевого анализа (особенно вкупе с необходимостью изучения Больших данных) дают хороший шанс для расширения направлений и функционала подобных научных проектов с использованием различных алгоритмов и программ сетевого анализа.

Список литературы

- Анализ социальных сетей: методы и приложения / А. Коршунов, И. Белобородов, Н. Бузун, В. Аванесов, Р. Пастухов, К. Чихрадзе, И. Козлов, А. Гомзин, И. Андрианов, А. Сысоев, С. Ипатов, И. Филоненко, К. Чуприна, Д. Турдаков, С. Кузнецов // Труды Института системного программирования РАН. – 2014. – Т. 26, № 1. – С. 439–456.
- Ахременко А.С., Стукал Д.К., Петров А.П. Сеть или текст? Факторы распространения протеста в социальных медиа: теория и анализ данных // Полис. Политические исследования. – 2020. – № 2. – С. 73–91. – DOI: <https://doi.org/10.17976/jpps/2020.02.06>
- Батура Т.В. Методы анализа компьютерных социальных сетей // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Информационные технологии. – 2012. – Т. 10, Вып. 4. – С. 13–28.
- Богатырь Н. Сетевой анализ в антропологии: история и современность // Инновации в антропологии : новые направления, объекты и методы в российских антропологических исследованиях / под ред. С.В. Соколовского. – М. : Институт этнологии и антропологии РАН, 2015. – С. 35–58.
- Градосельская Г.В. Сетевые измерения в социологии / под ред. Г.С. Батыгина. – М. : Издательский дом «Новый учебник», 2004. – 248 с.
- Дегтерев Д.А. Сетевой анализ международных отношений // Вестник СПбГУ. Сер. 6. – 2015. – Вып. 4. – С. 119–138.

- Миросниченко И.В.* Сетевой подход в политических исследованиях: содержание и направление развития // *Человек. Сообщество. Управление.* – 2013. – № 3. – С. 68–86.
- Политический контент социальных движений в online-пространстве современных государств: методология анализа и исследовательская практика / *Н.А. Рябченко, В.В. Катермина, А.А. Гнедаш, О.П. Малышева* // *Южно-Российский журнал социальных наук.* – 2018. – Т. 19, № 3. – С. 139–162. – DOI: <https://doi.org/10.31429/26190567-19-3-139-162>
- Попова О.В.* Технологии больших данных в публичной политике // *Публичная политика: Институты, цифровизация, развитие* / под ред. Л.В. Сморгунова. – М.: Аспект Пресс, 2018. – С. 286–294.
- Рапаков Г.Г., Горбунов В.А.* Экспериментальное сравнение методов анализа социальных сетей в задаче обнаружения сообществ // *Вестник ВГУ. Серия «Системный анализ и информационные технологии».* – 2017. – № 3. – С. 94–102.
- Развитие методологии и методики интеллектуального поиска цифровых маркеров политических процессов в социальных медиа / *Е.В. Бродовская, А.Ю. Домбровская, Д.Н. Карзубов, А.В. Синяков* // *Мониторинг общественного мнения: Экономические и социальные перемены.* – 2017. – № 5. – С. 79–104. – DOI: <https://doi.org/10.14515/monitoring.2017.5.06>
- Суслов С.И.* Сетевые агенты политической интернет-коммуникации в русскоязычном онлайн-пространстве : автореф. дис. ... канд. соц. наук: 22.00.05; [Место защиты: Санкт-Петербургский государственный университет]. – СПб., 2017. – 22 с.
- Тарнавский А.А., Филатова О.Г.* Анализ публичного дискурса в российских социальных сетях вокруг конфликта в Донбассе // *Сборник научных статей XVIII Объединенной конференции «Интернет и современное общество» IMS-2015, Санкт-Петербург, 23–25 июня 2015 г.* – СПб.: ИТМО, 2015. – С. 140–155.
- Управляемость и дискурс виртуальных сообществ в условиях политики постправды / под ред. Д.С. Мартыанова. – СПб.: ЭлекСис, 2019. – 312 с.
- Федорченко С.Н.* Сетевой подход в политическом менеджменте // *Вестник МГОУ. Серия «История и политические науки».* – 2014. – № 2. – С. 81–87.
- Шерстобитов А.С., Брянов К.А.* Технологии политической мобилизации в социальной сети «ВКонтакте»: сетевой анализ протестного и провластного сегментов // *Грамота.* – 2013. – № 10 (36): в 2 ч., ч. I. – С. 196–202.
- Alba R.D., Gutmann M.P.* SOCK: A sociometric analysis system // *ACM SIGSOC Bulletin.* – 1972. – Vol. 3, N 3. – P. 11–12. – DOI: <https://doi.org/10.1145/1103251.1103252>
- Alhajj R., Rokne J.* *Encyclopedia of social network analysis and mining.* – N.Y.: Springer Publishing Company, Incorporated, 2018. – 3431 p.
- Barabasi L.* *Network Science.* – 2016. – Mode of access: <http://networksciencebook.com> (accessed: 28.10.2020).
- Bastian M., Heymann S., Jacomy M.* Gephi: an open source software for exploring and manipulating networks // *Proceedings of the Third International Conference on Weblogs and Social Media, ICWSM 2009.* – San Jose: ICWSM, 2009. – P. 361–362. – DOI: <http://dx.doi.org/10.13140/2.1.1341.1520>

- Bisbee J., Larson J.M.* Testing social science network theories with online network data: an evaluation of external validity // *American political science review.* – 2017. – Vol. 111, N 3. – P. 502–521. – DOI: <https://doi.org/10.1017/s0003055417000120>
- Borgatti S.P., Everett M.G., Freeman L.C.* UCINET IV network analysis software // *Connections.* – 1992. – Vol. 15, N 1. – P. 12–15.
- Breiger R.L., Boorman S.A., Arabie P.* An algorithm for clustering relational data with applications to social network analysis and comparison with multidimensional scaling // *Journal of mathematical psychology.* – 1975. – Vol. 12, N 3. – P. 328–383. – DOI: [https://doi.org/10.1016/0022-2496\(75\)90028-0](https://doi.org/10.1016/0022-2496(75)90028-0)
- Models and methods in social network analysis / P.J. Carrington, J. Scott, S. Wasserman* (eds). – Cambridge : Cambridge university press, 2005. – 328 p. – DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511811395>
- Coleman J.S., MacRae D.* Electronic processing of sociometric data for groups up to 1,000 in size // *American Sociological Review.* – 1960. – Vol. 25, N 5. – P. 722–727. – DOI: <https://doi.org/10.2307/2090146>
- Csardi G., Nepusz T.* The igraph software package for complex network research // *InterJournal, complex systems.* – 2006. – Vol. 1695, N 5. – P. 1–9.
- De Nooy W., Mrvar A., Batagelj V.* Exploratory social network analysis with Pajek. – Cambridge: Cambridge university press, 2011. – 442 p.
- DeGenne A., Forse M.* Introducing social networks. – London : Sage publications, 1999. – 256 p. – DOI: <https://dx.doi.org/10.4135/9781849209373>
- Easley D., Kleinberg J.* Networks, crowds, and markets: reasoning about a highly connected world. – Cambridge : Cambridge university press, 2010. – 744 p. – DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511761942>
- Fortunato S.* Community detection in graphs // *Physics Reports.* – 2010. – Vol. 486, N 3–5. – P. 75–174. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physrep.2009.11.002>
- Hanneman R.A., Riddle M.* Introduction to social network methods (on-line book) – 2005. – Mode of access: <http://www.faculty.ucr.edu/~hanneman/nettext/index.html> (accessed: 11.09.2020).
- Heil G.H., White H.C.* An algorithm for finding simultaneous homomorphic correspondences between graphs and their image graphs // *Behavioral science.* – 1976. – Vol. 21, N 1. – P. 26–35. – DOI: <https://doi.org/10.1002/bs.3830210105>
- Holland P.W., Leinhardt S.* A method for detecting structure in sociometric data // *American journal of sociology.* – 1970. – Vol. 76, N 3. – P. 492–513. – DOI: <https://doi.org/10.1086/224954>
- Kadry S., Al-Taie M.Z.* Social Network Analysis: An Introduction with an Extensive Implementation to a Large-Scale Online Network Using Pajek. – Oak Park, IL : Bentham science publishers, 2014. – 154 p. – DOI: <https://doi.org/10.2174/97816080581811140101>
- Killworth P., Bernard H.* Catij: A new sociometric and its application to a prison living unit // *Human organization.* – 1974. – Vol. 33, N 4. – P. 335–350. – DOI: <https://doi.org/10.17730/humo.33.4.20337522246037xm>
- Kleinberg J.M.* Authoritative sources in a hyperlinked environment // *Journal of the ACM (JACM).* – 1999. – Vol. 46, N 5. – P. 604–632. – DOI: <https://doi.org/10.1145/324133.324140>

- Kolaczyk E.D., Csárdi G.* Statistical analysis of network data with R. – N.Y. : Springer, 2014. – 224 p.
- Luke D.A.* A user's guide to network analysis in R. – London : Springer, 2015. – 238 p.
- Multi-level network analysis for the social sciences: theory, methods and applications / E. Lazega, T. Snijders (eds).* – N.Y. : Springer, 2015. – 375 p.
- Newman M.* Networks: an introduction. – Oxford : OUP Oxford, 2010. – 784 p.
- Pappi F.U., Stelck K.* SONIS: Ein Databanksystem zur Netzwerkanalyse // Methoden der Netzwerkanalyse / Pappi F.U. (ed). – München : Oldenbourg Verlag, 1987. – Vol. 1. – P. 253–265.
- Richards Jr W.D.* A manual for network analysis (Using the NEGOPY network analysis program). – Stanford : Institute for communication research, 1975. – 94 p.
- Schult D.A., Swart P.* Exploring network structure, dynamics, and function using NetworkX // Proceedings of the 7 th Python in science conferences (SciPy 2008). – Pasadena : SCIPY, 2008. – P. 11–16.
- Scott J.* Social Network Analysis. – London : Sage, 1991. – 222 p.
- Scott J., Carrington P.* The SAGE handbook of social network analysis. – London : Sage publications, 2011. – 640 p.
- Seidman S.B., Foster B.L.* Sonet-1: Social network analysis and modeling system // Social networks. – 1979. – Vol. 2, N 1. – P. 85–90. – DOI: [https://doi.org/10.1016/0378-8733\(79\)90013-3](https://doi.org/10.1016/0378-8733(79)90013-3)
- Stokman F.N., Van Veen F.* GRADAP, Graph definition and analysis package user's manual. – Amsterdam : Interuniversity Project Group GRADAP, University of Amsterdam-Gröningen-Nijmegen, 1981. – 580 p.
- Wasserman S., Faust K.* Social networks analysis: methods and applications. – N.Y. : Cambridge university, 1994. – 825 p.

O.V. Popova, S.I. Suslov*

**Network Analysis of Political Internet Communities:
from Formalized to «Unobserved» Groups¹**

Abstract. The article is dedicated to the development of the political communities in social networks analysis methods. Main stages of network approach in the political science is described in the research. Researchers review the most significant methods and techniques in the political online communities studies for the last decade. The article shows the contemporary Russian scientists contribution in the development of

* **Popova Olga**, St. Petersburg state university (St. Petersburg, Russia), e-mail: pov_64@mail.ru, o.popova@spbu.ru; **Suslov Sergey**, F-Line Software LLC (St. Petersburg, Russia), e-mail: rymp@yandex.ru

¹Funding: The reported study was funded by RFBR and EISR, project number 20–011–70001; Grant No. 20–011–31753 «Youth of Metropolis as a Social Basis for Public Protest: Prerequisites, Technologies, Forms, Risks and Effects of Political Online Mobilization».

online communities learning techniques. Networks and social network analysis methods and techniques become universal scientific approaches for several scientific fields. Boundary-transcending trends were critical means of science integration. Researchers present the results of experiment in which evaluate the possibilities of study unobserved political groups using latent Dirichlet allocation (LDA) model. The brief LDA foundation history and possible modifications for social topic modeling based on social networks data are described in the review. Using sample from one feed aggregator telegram channel in period of 2020 autumn, the authors display the most valuable topics in the Russian segment of political communication. Also it provides communities ideological preferences. Modified qualitative sociological methods can be used in online political communities discursive features research without any specific computer science techniques. Since about 70% of the Internet data are generated in the social networks, velocity and volume data necessitate new data mining techniques, databases capacity and computation processes. In other words, it provides a big data approach in social network analysis.

Keywords: social networks; network communities; online political communication; social network analysis; online communities study approach; graph theory; machine learning.

For citation: Popova O.V., Suslov S.I. Network Analysis of Political Internet Communities: from Formalized to «Unobserved» Groups. *Political science (RU)*. 2021, N 1, P. 160–182. DOI: <http://www.doi.org/10.31249/poln/2021.01.07>

References

- Akhremenko A.S., Stukal D.K., Petrov A.P. Network vs message in protest diffusion on social media: theoretical and data analytics perspectives. *Polis. Political studies*. 2020, N 2, P. 73–91. DOI: <https://doi.org/10.17976/jpps/2020.02.06> (In Russ.)
- Alba R.D., Gutmann M.P. SOCK: A sociometric analysis system. *ACM SIGSOC Bulletin*. 1972, Vol. 3, N 3, P. 11–12. DOI: <https://doi.org/10.1145/1103251.1103252>
- Alhadjj R., Rokne J. *Encyclopedia of social network analysis and mining*. New York : Springer publishing company, Incorporated, 2018, 3431 p.
- Barabasi L. *Network Science*. 2016. Mode of access: <http://networksciencebook.com> (accessed: 28.10.2020).
- Bastian M., Bastian M., Heymann S., Jacomy M. Gephi: an open source software for exploring and manipulating networks. In: *Proceedings of the Third International Conference on Weblogs and Social Media, ICWSM 2009*. San Jose : ICWSM, 2009, P. 361–362. DOI: <http://dx.doi.org/10.13140/2.1.1341.1520>
- Batura T.V. Methods of social networks analysis. *Vestnik NSU. Series: Information technologies*. 2012, Vol. 10, N 4, P. 13–28. (In Russ.)
- Bisbee J., Larson J.M. Testing social science network theories with online network data: an evaluation of external validity. *American political science review*. 2017, Vol. 111, N 3, P. 502–521. DOI: <https://doi.org/10.1017/s0003055417000120>

- Bogatyr N. Network analysis in anthropology: history and modernity. In: Sokolovsky S.V. (ed). *Innovations in anthropology: new directions, objects and methods in Russian anthropological research*. Moscow : Institute of ethnology and anthropology RAS, 2015, P. 35–58. (In Russ.)
- Borgatti S.P., Everett M.G., Freeman L.C. UCINET IV network analysis software. *Connections*. 1992, Vol. 15, N 1, P. 12–15.
- Breiger R.L., Boorman S.A., Arabie P. An algorithm for clustering relational data with applications to social network analysis and comparison with multidimensional scaling. *Journal of mathematical psychology*. 1975, Vol. 12, N 3, P. 328–383. DOI: [https://doi.org/10.1016/0022-2496\(75\)90028-0](https://doi.org/10.1016/0022-2496(75)90028-0)
- Brodovskaya E.V., Dombrovskaya A. Yu., Karzubov D.N. *et al.* Developing methodology for “smart” search for political process markers in social media. *Monitoring of public opinion: economic and social changes*. 2017, N 5, P. 79–104. DOI: <https://doi.org/10.14515/monitoring.2017.5.06> (In Russ.)
- Carrington P.J., Scott J., Wasserman S. (eds). *Models and Methods in Social Network Analysis*. Cambridge : Cambridge university press, 2005, 328 p. DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511811395>
- Coleman J.S., MacRae D. Electronic processing of sociometric data for groups up to 1,000 in size. *American sociological review*. 1960, Vol. 25, N 5, P. 722–727. DOI: <https://doi.org/10.2307/2090146>
- Csardi G., Nepusz T. The igraph software package for complex network research. *InterJournal, complex systems*. 2006, Vol. 1695, N 5, P. 1–9.
- De Nooy W., Mrvar A., Batagelj V. *Exploratory social network analysis with Pajek*. Cambridge university press, 2011, 442 p.
- Degenne A., Forse M. *Introducing Social Networks*. London : Sage publications, 1999, 256 p. DOI: <https://dx.doi.org/10.4135/9781849209373>
- Degtarev D.A. Network analysis of international relations. *Vestnik of Saint Petersburg University*. Ser 6. 2015, N 4, P. 119–138. (In Russ.)
- Easley D., Kleinberg J. *Networks, crowds, and markets: reasoning about a highly connected world*. Cambridge : Cambridge university press, 2010, 744 p. DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511761942>
- Fedorchenko S.N. Network approach in political management. *Bulletin of the Moscow Region State University. Series: History and political sciences*. 2014, N 2, P. 81–87. (In Russ.)
- Fortunato S. Community detection in graphs. *Physics reports*. 2010, Vol. 486, N 3–5, P. 75–174. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physrep.2009.11.002>
- Gradoselskaya G.V. *Network dimensions in sociology*. Moscow: Publishing house “New textbook”, 2004, 248 p. (In Russ.)
- Hanneman R.A., Riddle M. *Introduction to Social Network Methods (on-line book)*, 2005. Mode of access: <http://www.faculty.ucr.edu/~hanneman/nettext/index.html> (accessed: 28.10.2020).
- Heil G.H., White H.C. An algorithm for finding simultaneous homomorphic correspondences between graphs and their image graphs. *Behavioral science*. 1976, Vol. 21, N 1, P. 26–35. DOI: <https://doi.org/10.1002/bs.3830210105>

- Holland P.W., Leinhardt S. A method for detecting structure in sociometric data. *American journal of sociology*. 1970, Vol. 76, N 3, P. 492–513. DOI: <https://doi.org/10.1086/224954>
- Kadry S., Al-Taie M.Z. *Social Network Analysis: An Introduction with an Extensive Implementation to a Large-Scale Online Network Using Pajek*. Oak Park, IL : Bentham science publishers, 2014, 154 p.
- Killworth P., Bernard H. Catij: A new sociometric and its application to a prison living unit. *Human organization*. 1974, Vol. 33, N 4, P. 335–350. DOI: <https://doi.org/10.17730/humo.33.4.20337522246037xm>
- Kleinberg J.M. Authoritative sources in a hyperlinked environment. *Journal of the ACM (JACM)*. 1999, Vol. 46, N 5, P. 604–632. DOI: <https://doi.org/10.1145/324133.324140>
- Kolaczyk E.D., Csárdi G. *Statistical analysis of network data with R*. New York : Springer, 2014, 224 p.
- Kuznetsov S. et al. Analysis of social networks: methods and applications. *Proceedings of the institute for system programming*. 2014, Vol. 26, N 1, P. 439–456. (In Russ.)
- Lazega E., Snijders T. (eds). *Multilevel network analysis for the social sciences: theory, methods and applications*. New York : Springer, 2015, 375 p.
- Luke D.A. *A user's guide to network analysis in R*. London : Springer, 2015, 238 p.
- Martyanov D.S. (ed). *Controllability and discourse of virtual communities in the conditions of post-truth politics*. Saint Petersburg : ElekSis, 2019, 312 p. (In Russ.)
- Miroshnichenko I.V. Network approach in political studies: content and trends. *Human Community. Management*. 2013, N 3, P. 68–86. (In Russ.)
- Newman M. *Networks: An introduction*. Oxford : OUP Oxford, 2010, 784 p.
- Pappi F.U., Stelck K. SONIS: A database system for network analysis. In: Pappi F.U. (ed). *Network analysis methods*. München : Oldenbourg Verlag, 1987, Vol. 1, S. 253–265. (In German)
- Popova O.V. Big data technologies in public policy. In: Smorgunov L.V. (ed). *Public policy: institutions, digitalization, development*. Moscow : Aspect Press, 2018, P. 286–294. (In Russ.)
- Rapakov G.G., Gorbunov V.A. Experimental comparison of the social networks analysis methods for community detection. *Proceedings of Voronezh State University. Series: Systems analysis and information technologies*. 2017, N 3, P. 94–102. (In Russ.)
- Richards Jr W.D. *A Manual for network analysis (Using the NEGOPY network analysis program)*. Stanford : Institute for communication research, 1975, 94 p.
- Ryabchenko N.A., Katermina V.V., Gnedash A.A., et al. Political content of social movements in the online space of modern states: methodology of the analysis and research practices. *South-Russian journal of social sciences*. 2018, Vol. 19, N 3, P. 139–162. DOI: <https://doi.org/10.31429/26190567-19-3-139-162> (In Russ.)
- Schult D.A., Swart P. Exploring network structure, dynamics, and function using NetworkX. *Proceedings of the 7th Python in Science Conferences (SciPy 2008)*. Pasadena : SCIPY, 2008, P. 11–16.
- Scott J. *Social Network Analysis*. London : Sage, 1991, 222 p.
- Scott J., Carrington P. *The SAGE Handbook of Social Network Analysis*. London : Sage publications, 2011, 640 p.

- Seidman S.B., Foster B.L. Sonet-1: Social network analysis and modeling system. *Social networks*. 1979, Vol. 2, N 1, P. 85–90. DOI: [https://doi.org/10.1016/0378-8733\(79\)90013-3](https://doi.org/10.1016/0378-8733(79)90013-3)
- Sherstobitov A.S., Bryanov K.A. Technologies of political mobilization in the social network “VKontakte”: a network analysis of the protest and pro-government segments // *Gramota*. 2013, N 10 (36), in 2 parts. Part I, P. 196–202. (In Russ.)
- Stokman F.N., Van Veen F. *GRADAP, Graph Definition and Analysis Package User's Manual*. Amsterdam : Interuniversity project group GRADAP. University of Amsterdam-Gröningen-Nijmegen, 1981, 580 p.
- Suslov S.I. Network agents of political Internet communication in the Russian-speaking online space: Author's abstract. dis.... Cand. Sci (Soc). Saint Petersburg : St. Petersburg State University, 2017, 22 p. (In Russ.)
- Tarnavsky A.A., Filatova O.G. Analysis of public discourse in Russian social networks around the conflict in Donbass. In: *Collection of scientific articles of the XVIII Joint Conference “Internet and Modern Society” IMS-2015*. St. Petersburg : ITMO, 2015, P. 140–155. (In Russ.)
- Wasserman S., Faust K. *Social networks analysis: Methods and applications*. New York : Cambridge university, 1994, 825 p.