Galactica Media: Journal of Media Studies. 2025. No 3 | ISSN: 2658-7734
Network: Connection, Resonance, Control | https://doi.org/10.46539/gmd.v7i3.573

Communities on Social Media: Political Mobilization and Echo Chambers

Dmitry S. Zhukov[1], Vladimir A. Lovtsov[2] & Sergey K. Lyamin[3]

Derzhavin Tambov State University. Tambov, Russia

Received: 24 September 2024 | Revised: 27 November 2024 | Accepted: 5 December 2024

Abstract

An attempt to identify the most influential communities and ideas on social media unavoidably runs into the problem of research space being cluttered with data generated by a plethora of insignificant, artificially inflated and sometimes outright fake communities and personas. To observe the real political activity of netizens, it is necessary to use a set of methods to separate a real online life from its imitation. The object of study is a number of interconnected politicized communities on VK social network. The chronological framework: from 01.03.2024 to 31.05.2024. In order to identify communities and their conglomerates that are the most attractive for netizens, the authors accomplished a set of tasks: mapping politicized communities, determining their political affiliation, revealing mobilized communities and echo chambers. Key research methods are as follows: network mapping, qualitative coding, network analysis. To search for mobilized communities, a new indicator is suggested that is grounded in the theory of self-organized criticality – a theory originating in natural sciences. The largest share of mobilized communities is found in the con-glomerate of patriotic pro-presidential fractions; it is followed by nationalist and liberal fractions. Communities that apparently function as echo chambers are present in all leading conglomerates, but they never occupy a monopolistic central position. The politicized network space is filled with a large number of mixed groups cultivating eclectic views.

The fragmentation of netizens is not in any way complete. This paper is addressed to political scientists, political publicists and those netizens interested in politics.

Keywords

Social Networks; Politicized Communities; Network Cluster; Political Mobilization; Echo Chambers; Self-Organized Criticality Theory; Pink Noise; Network Analysis; Assortativity; Correlation Analysis



This work is licensed under a Creative Commons “Attribution” 4.0 International License

1 Email: ineternatum[at]mail.ru ORCID https://orcid.org/0000-0002-4561-2882
2 Email: vladimirlovtsovdotcom[at]gmail.com ORCID https://orcid.org/0000-0001-6819-6554
3 Email: laomin[at]mail.ru ORCID https://orcid.org/0000-0001-5357-8517

Galactica Media: Journal of Media Studies. 2025. No 3 | ISSN: 2658-7734
Сеть: связь, резонанс, контроль | https://doi.org/10.46539/gmd.v7i3.573

Сообщества в социальных сетях: политическая мобилизация и эхо-камеры

Жуков Дмитрий Сергеевич[1], **Ловцов Владимир Александрович**[2], **Лямин Сергей Константинович**[3]

Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина. Тамбов, Россия

Рукопись получена: 24 сентября 2024 | Пересмотрена: 27 ноября 2024 | Принята: 5 декабря 2024

Аннотация

Выявление сообществ и идей, наиболее влиятельных в социальных медиа, неизменно наталкивается на проблему замусоренности исследовательского пространства данными, которые генерируются огромным количеством малозначимых, искусственно «раздутых», а иногда и просто фейковых сообществ и персон. Чтобы наблюдать реальную политическую активность сетевой общественности, необходимо применить комплекс методов для отделение настоящей сетевой жизни от имитационной. Объектом этого исследования является совокупность связанных политизированных сообществ в социальной сети ВКонтакте. Хронология исследования: 01.03.2024 – 31.05.2024 гг. Для того, чтобы увидеть наиболее привлекательные для сетевой общественности сообщества и их конгломераты, авторы решили комплекс задач, среди которых: картографирование политизированных сообществ, определение их политической ориентации, выявление мобилизованных сообществ и эхо-камер. Ключевые методы исследования таковы: картирование сети, качественное кодирование, сетевой анализ (включая как традиционные метрики, так и специальные метрики для выявления эхо-камер: индекс Ньюмена, индекс чистоты). Для поиска мобилизованных сообществ предложен новый индикатор на основе естественнонаучной теории самоорганизованной критичности. Наибольшую долю мобилизованных сообществ содержит конгломерат пропрезидентских патриотических фракций; за ним следуют националистические и либеральные фракции. Сообщества, которые, очевидно, функционируют как эхо-камеры, присутствуют во всех ведущих конгломератах, однако нигде они не занимают монопольную центральное позицию. Политизированное сетевое пространство наполнено большим количеством смешанных групп, культивирующих эклектичные идеи.

Фрагментация сетевой общественности не является сколько-либо завершённой. Статья адресована политологам, политическим публицистам и представителям сетевой общественности, интересующимся политикой.

Ключевые слова

социальные сети; политизированные сообщества; сетевой кластер; политическая мобилизация; эхо-камеры; теория самоорганизованной критичности; розовый шум; сетевой анализ; ассортативность; корреляционный анализ

Это произведение доступно по лицензии Creative Commons “Attribution” («Атрибуция») 4.0

1 Email: ineternatum[at]mail.ru ORCID https://orcid.org/0000-0002-4561-2882
2 Email: vladimirlovtsovdotcom[at]gmail.com ORCID https://orcid.org/0000-0001-6819-6554
3 Email: laomin[at]mail.ru ORCID https://orcid.org/0000-0001-5357-8517

Введение

Это исследование направлено на решение эвристической и практической задачи, которая заключается в том, чтобы во множестве маловлиятельных (или даже фиктивных) сетевых сообществ увидеть такие группы, которые способны влиять на умы и поведение пользователей. Существует объективная исследовательская потребность наблюдать реальную политическую деятельность в соцсетях, очищенную (насколько это возможно) от имитационной активности. Мы стремимся понять, какие идеи наиболее сильно притягивают представителя российской сетевой общественности, в той или иной мере интересующегося политикой. Чтобы решить эту задачу, мы картировали совокупность (кластер) связанных политизированных сообществ (групп, узлов) в социальной сети ВКонтакте (ВК). К этому кластеру были применены аналитические инструменты для выявления эхо-камер, а также групп, политически мобилизованных с 01.03.2024 по 31.05.2024 г. – в течение периода, максимально приближенного ко времени проведения исследования.

В качестве политизированных сообществ рассматривались такие группы, в которых пользователи регулярно обращались к обсуждению политических вопросов в постах и в комментариях (даже если политика не являлась центральной темой сообщества). Эхо-камера – характеристика группы (или нескольких связанных групп), участники которой по тем или иным причинам коммуницируют преимущественно друг с другом, вплоть до полного исключения чужаков. Человек, помещённый в эхо-камеру, имеет возможность ознакомиться преимущественно с собственной позицией, отражённой в сходных мнениях других обитателей эхо-камеры. Мобилизованными здесь полагаются такие сообщества, в которых пользователи в большинстве своём ощущают сопричастность с групповыми мнениями, оценками и призывами, а также готовы предпринимать некоторые действия (в том числе политические) под влияние месседжей, распространяемых сообществом. Мы используем новый – эффективный и удобный – индикатор для выявления мобилизованных сетевых сообществ. Предлагаемый индикатор основывается на теории самоорганизованной критичности (СОК) – естественнонаучной теории, которая активно распространяется в качестве междисциплинарной концепции.

Подходы, литература и гипотезы

Воздействие виртуальных и, в частности, сетевых феноменов на социальную и политическую жизнь стремительно возрастает (Сморгунов, 2021; Bykov & Martyanov, 2021; Володенков и др., 2023; Федорченко, 2023); одну из ключевых ролей в этом процессе играют эхо-камеры в социальных медиа. Они обеспечивают высокий уровень единомыслия участников и могут охватывать как одно сетевое сообщество, так и несколько связанных сообществ

(сетевой кластер). Более того, достаточно большая эхо-камера может выполнять роль сетевого посредника между группами. В последнем случае эхо-камера подобна чёрной дыре, которая, находясь в центре звёздного скопления, постепенно затягивает его в себя. В этом исследовании мы, среди прочего, проверим гипотезу о наличии подобного эффекта в политизированном сегменте ВК.

Гомофилия – свойство, которое необходимо измерить, чтобы обнаружить эхо-камеры или аргументировано показать их отсутствие. Под гомофилией понимается склонность сообществ с большей вероятностью связываться (обмениваться информацией, координировать действия и пр.) с себе подобными, а также, напротив, держатся обособленно от групп иного рода (McPherson et al., 2001). Инструмент, часто используемый для оценки гомофилии в сети, – коэффициент ассортативности Ньюмена (Newman, 2002, 2003). Подход Ньюмена позволяет характеризовать совокупность сообществ, но не каждый отдельный узел. Для расчёта гомофилии отдельных узлов применяются иные инструменты, в частности, – показатель конформности (Rossetti et al., 2021).

Вокруг политических аспектов эхо-камер возникла обширная исследовательская литература (Bennett, 2012; Garrett, 2009; Howe et al., 2023). В политической публицистике эхо-камеры иногда выступают как изящная теоретическая конструкция, не опирающаяся на эмпирику. Например, С. Биксби в статье в «Гардиан» утверждает, что «молодое поколение находится в самой большой политической эхо-камере за всю историю» (Bixby, 2016). Является ли этот тезис не более чем полемическим преувеличением? В этом исследовании мы, как минимум, проверим гипотезу о том, что российская сетевая общественность поляризована и распределена по разным эхо-камерам, разделённым непроницаемыми перегородками.

«Философским камнем» многих сетевых исследований является метод, который позволил бы зафиксировать и точно вычислить, какие именно сообщества могут значимо влиять на готовность своих участников действовать. Это весьма трудноуловимый феномен. Кроме того, социальные медиа переполнены малозначимыми (иногда имитационными) группами, которые генерируют большие потоки сетевых данных и высокие показатели, вызывая между тем у пользователей, в лучшем случае, лишь поверхностный интерес. Мы привлекли теорию СОК, чтобы обнаружить в этой среде такие сообщества, которые способны изменить взгляды и поведение участников. Уже в классических работах содержалось утверждение о применимости идей СОК к социальным системам (Бак, 2013/1996).

Самоорганизованная критичность – особое состояние некоторых систем – своего рода растянутая во времени точка бифуркации. Для данного исследования важно, что СОК возникает лишь в таких системах, где многочисленные элементы/участники активно отражают состояния друг друга и всей группы

в петлях обратной связи. В самоорганизованно-критических системах (СОК-системах) любые события – даже локальные, скоротечные и несильные – инициируют причинно-следственные цепочки, которые затухают недостаточно быстро и могут, следовательно, охватить всю систему. Поэтому сложная – порой нелинейная, парадоксальная – динамика системы на макроуровне может генерироваться ординарными микроуровневыми процессами. Одни причинно-следственные цепочки могут в разной мере взаимно усиливать друг друга, другие – в разной мере ослаблять. В системе возникают колебания разных масштабов – розовый шум (1/*f*-шум). Один из основателей теории СОК П. Бак писал:

> Такие несхожие вещи, как разлив Нила, излучение квазаров… или движение на загруженной дорожной магистрали позволяют наблюдать явление, называемое 1/f-шумом… Здесь есть изменения всех размеров: быстрые, происходящие за несколько минут, и медленные, длящиеся годами… Этот сигнал может рассматриваться как суперпозиция всплесков всевозможных масштабов; он выглядит как горный ландшафт, но только не в пространстве, а во времени. Можно посмотреть на него и как на наложение периодических сигналов всех частот – это просто другой способ сказать, что в нём есть составляющие всех временных масштабов… 1/f Сигнал сочетает в себе всплески всех длительностей (Бак, 2013/1996, с. 68-69).

В конце концов СОК-система переживает лавину – сильный и внезапный всплеск без хорошо видимых непосредственных причин. Поэтому розовый шум очень часто является предвестником катастроф.

Теория СОК дала универсальное объяснение феномену прерывистого равновесия, известному во многих науках. Г. Г. Малинецкий так трактует прерывистое равновесие:

> [Оно]… наблюдается в процессе биологической эволюции, в функционировании социальных и технических систем. Типичной оказывается ситуация, когда в течение очень большого времени ничего заметного не происходит, а затем стремительные изменения кардинально меняют облик системы, наступает время революций, что, разумеется, не отменяет множества мелких событий, которых мы просто не замечаем (Малинецкий, 2013, с. 39).

За последние годы появились работы, подтверждающие наличие эффектов СОК в некоторых социо-политических (и, в частности, – в сетевых) процессах (Roberts & Turcotte, 1998; Brunk, 2001; Подлазов, 2001; Turcotte & Rundle 2002; Малинецкий, 2013; Shimada & Koyama, 2015; Жуков & Лямин, 2017; Бородкин, 2019; Lu et al., 2021; Picoli et al., 2014; Tadić & Melnik, 2021; Zhukov, 2022; Tadić et al., 2023).

В работах нескольких авторов развивается подход, в соответствии с которым сообщества в состоянии СОК следует рассматривать как высоко мобилизованные, характеризующиеся высоким уровнем вовлечённости участников (Açıkalın & Artun, 2019; Tadić et al., 2017; Жуков & Лямин, 2017; Dmitriev & Dmitriev, 2021). Участники таких сообществ не только обмениваются информа-



цией, но и сильно реагируют на внутригрупповые месседжи, то есть выстраивают свою сетевую активность под воздействием активности товарищей по группе. Такие сообщества склонны к информационным лавинам – масштабным всплескам постов и репостов под влиянием даже незначимых поводов. Подобные сетевые группы быстро (без видимого подготовительного периода) переходят в возбуждённое состояние: они похожи на «разогретую» виртуальную толпу, которая в любой момент готова прийти в движение. В некоторых случаях виртуальные информационные лавины гонят людей на городские улицы и площади.

Эффекты СОК были зарегистрированы в социальных медиа, благодаря удобному инструментарию, который предоставляет теория СОК для идентификации критичности. Розовый шум (атрибут СОК) может быть обнаружен посредством формальных методов в динамических рядах, которые являются записью изменения активности сообществ во времени. Показатель розового шума (рассматриваемый в следующем разделе) мы, таким образом, используем как показатель мобилизованности. Полагаем, это продуктивный подход, который позволяет фиксировать ранее трудноуловимый феномен – готовность пользователей действовать (в сети и, возможно, в реальности) под влиянием своей виртуальной группы. В этом исследовании мы проверим наличие мобилизованных сообществ российской политизированной сетевой общественности, а также проверим гипотезу о том, что такие сообщества совпадают с эхо-камерами и сетевыми посредниками.

Инструментарий и дизайн исследования

Картографирование сети подразумевает выявление узлов (вершин) и связей (граней) между ними. В данном исследовании использован алгоритм картографирования, схожий с разматыванием клубка и являющийся разновидностью метода «снежного кома». Этот метод используется в различных дисциплинах для формирования исследуемой совокупности объектов (Baltar & Brunet, 2012). Первоначально мы произвольно выбрали 5 групп – точек входа в сеть из разных сегментов идейно-политического пространства. Затем посредством аналитического сервиса vk.barkov.net для каждой такой группы был получен список 100 наиболее крупных доноров аудитории. Это сообщества, которые имеют с исходной группой некоторое значительное (для исходной группы) количество общих пользователей. Из этого списка вручную были отобраны политизированные сообщества. В следующей итерации отобранные сообщества сыграли роль исходных. В результате двух итераций были просеяны 17 тыс. сообществ и картографирован кластер, включающий 389 сообществ.

Мы исходили из того, что общие пользователи являются каналом рефлексивности, по которому сообщества могут обмениваться мнениями, оценками и призывами к действию. Между двумя группами имеется физически один такой

канал рефлексивности, и он, возможно, действует в обе стороны. Поскольку группы выступают одновременно и донорами, и реципиентами аудитории, постольку для формального анализа мы должны представить канал рефлексивности в виде двух связей – входящей и исходящей. Вес каждой связи зависит от доли общих пользователей в группе-реципиенте. В данном исследовании из всех расчётов были удалены малозначащие связи – грани с весом менее 1%.

Алгоритм разматывания клубка позволил довольно быстро выявить влиятельные (крупные, обладающие множеством связей) сообщества, а также их периферию. Мы получили не просто выборку, а основную структуру, в которую организована политизированная сетевая общественность. Сведения о картографированном кластере были собраны в таблицу узлов и таблицу граней и визуализированы в виде графа в программе Gephi.

Посредством качественного кодирования сеть была размечена: каждому узлу был присвоен категориальный атрибут, указывающий на принадлежность узла к некоторой сетевой идейно-политической общности – конгломерату. Затем мы рассмотрели обобщённые силы связей конгломератов, что дало представление об уровне фрагментации политизированной общественности.

Для каждого узла был рассчитан индекс чистоты (доля связей с группами того же конгломерата). Для конгломератов был рассчитан коэффициент ассортативности Ньюмена. Это коэффициент корреляции Пирсона между признаками (в данном исследовании – индексами чистоты) связанных узлов. Два этих инструмента позволили судить о наличии и уровне консолидации эхо-камер внутри конгломератов.

Посредством сервиса popsters.ru для каждого отдельного сообщества были получены данные о количестве репостов за каждый день с 01.03.2024 по 31.05.2024 г. Длинные ряды репостной активности пользователей являются ключевым показателем состояния группы, поскольку репост следует рассматривать как фундаментальный акт рефлексии (приёма и передачи месседжей) в сети. Чтобы протестировать эти ряды на наличие розового шума, они были подвергнуты спектральному анализу, для чего использовался модуль Fourier analysis в Statsoft Statistica. Если в спектральной плотности мощности обнаруживается степенной закон, то показатель степенного закона (α), приблизительно равный 1 (в пределах от 0,5 до 1,5), позволяет трактовать ряд/процесс как розовый шум – рисунок 1. Величина α в данном исследовании используется как индикатор мобилизованного состояния сообществ, если находится в обозначенных пределах. Для каждой величины α рассчитан коэффициент R^2, который указывает на её репрезентативность. Из тестирования на розовый шум были исключены группы, чьи динамические ряды содержали менее 20% точек данных.

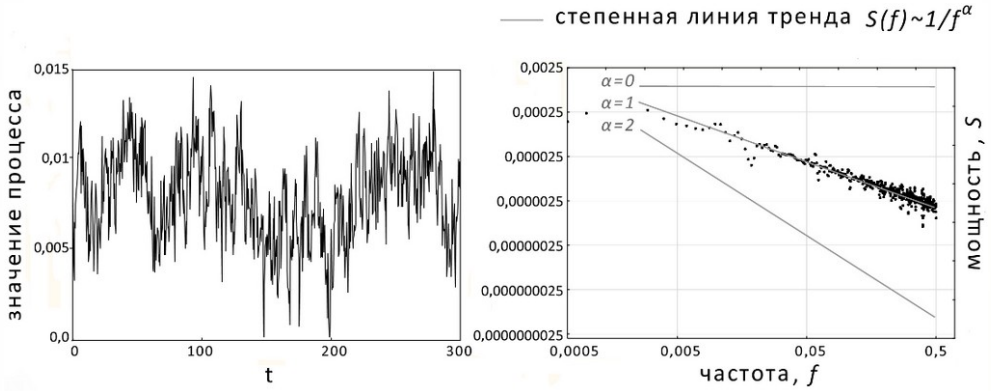

Рисунок 1. Пример розового шума. Слева – динамический ряд (сигнал, процесс); справа – спектрограмма (спектральная плотность мощности) представленного ряда (Жуков & Лямин, 2017)

Figure 1. Example of pink noise. On the left there is a time series (signal, process); on the right there is a spectrogram (power spectral density) of the presented series (Zhukov & Lyamin, 2017)

Все исходные ряды для спектрального анализа доступны онлайн на сайте Центра фрактального моделирования – ЦФМ (Жуков & Ловцов, 2024).

Инструментарий теории СОК весьма удобен для мониторинга состояний сетевых сообществ, поскольку опирается на доступные данные и хорошо разработанные объяснительные модели.

Помимо индекса мобилизации, для каждого узла в Gephi были вычислены общая степень (сумма входящих и исходящих связей) и центральность по посредничеству, показывающая, в какой мере данный узел служит посредником в коммуникации остальных узлов сети. Обе метрики предназначены для поиска влиятельных узлов.

Наконец, мы вычислили корреляции Пирсона между всеми упомянутыми выше характеристиками узлов. В случае, если бы статистические связи были бы обнаружены, это дало бы импульс для построения гипотез о функционировании и эволюции сетевых сообществ.

Результаты

Картографированный кластер представлен на рисунке 2. Распределение сообществ по конгломератам дано в таблице 2. Для укладки графа на рисунках 2, 3 и 4 применён алгоритм OpenOrd, который учитывает количество (но не силу) связей между сообществами, чтобы стянуть их в скопления. Визуальная плотность отражает структурную связанность.

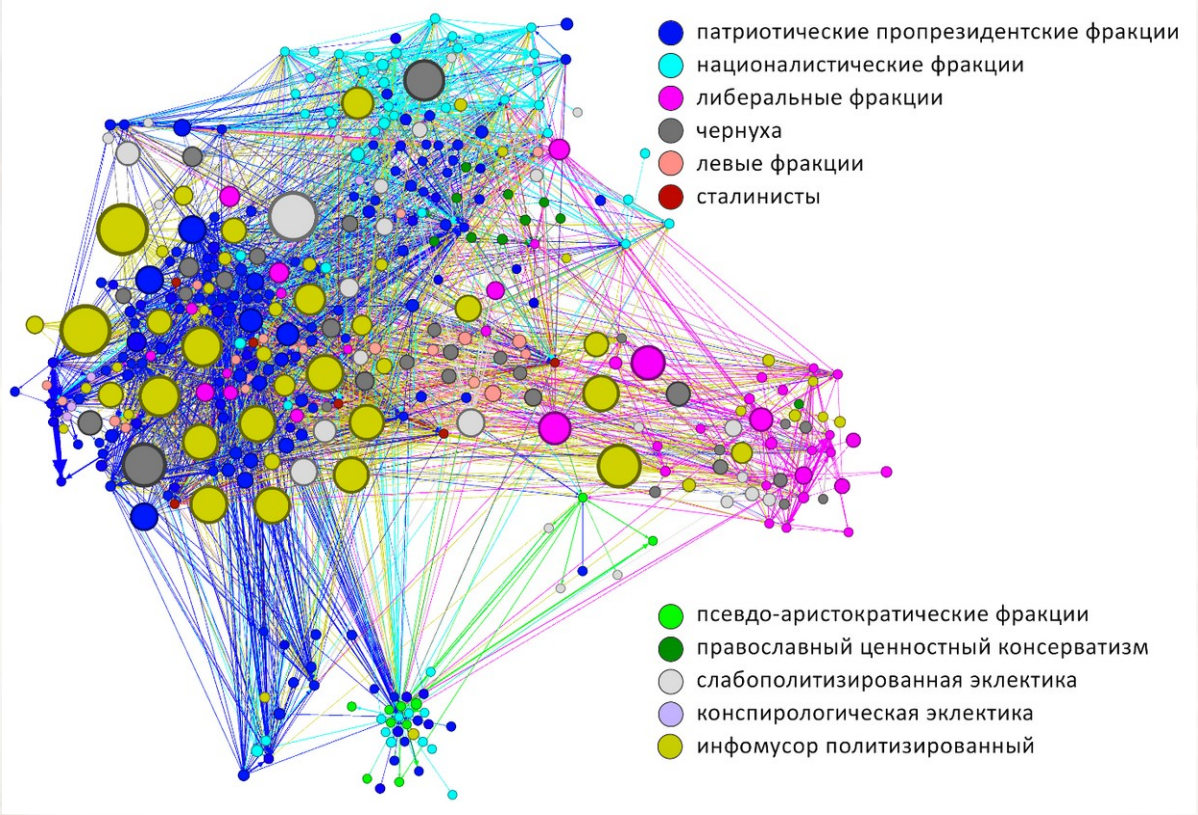

Рисунок 2. Кластер политизированных сообществ в ВК по состоянию на 31.05.2024 г.; диаметр узлов пропорционален количеству участников сообществ

Figure 2. Cluster of politicized communities in VK, 05.31.2024; the diameter of the nodes is proportional to the number of community participants

По числу сообществ абсолютным лидером является пропрезидентский патриотический конгломерат, в котором, как и в других крупных конгломератах, различимы несколько скоплений идейно-родственных узлов – фракций. Наиболее крупные сообщества относятся к эклектичным конгломератам политизированного инфомусора, слабополитизированной эклектики и «чернухи» (шокирующих низкопробных новостей).

Сведения о всех узлах, включая полные результаты, представленные далее в обобщённом виде, собраны в файле Gephi и размещены на сайте ЦФМ (Жуков & Ловцов, 2024).

Таблица 1 содержит сведения об обобщённых силах связей между конгломератами. Здесь представлены величины, которые являются своего рода индексом Хирша (h-индексом) для межконгломератных связей. Он рассчитан на основании веса входящих связей и означает, что не менее h межгрупповых связей имеют вес не менее h %. Этот индекс показывает, насколько велико количество весомых связей между отдельными группами из разных политических конгломератов.

Table 1. Strength of connections between conglomerates, May 31, 2024

Таблица 1. Сила связей между конгломератами по состоянию на 31.05.2024 г.

конгломерат (цель)	конгломерат (источник)	H-индекс для входящих связей
инфомусор политизированный	патриотические пропрезидентские фракции	8
	националисты	8
	либералы	7
	слабополитизированная эклектика	6
	«чернуха»	4
	сталинисты	3
	левые	2
	псевдо-аристократические фракции	1
конспирологическая эклектика	патриотические пропрезидентские фракции	7
сталинисты	патриотические пропрезидентские фракции	10
	националисты	10
	слабополитизированная эклектика	10
	инфомусор политизированный	9
	левые	8
	либералы	7
	«чернуха»	6
левые	патриотические пропрезидентские фракции	10
	инфомусор политизированный	10
	сталинисты	4
	слабополитизированная эклектика	4
	либералы	4
	националисты	4
	«чернуха»	3
либералы	инфомусор политизированный	11
	«чернуха»	8
	слабополитизированная эклектика	8
	патриотические пропрезидентские фракции	7
	православный ценностный консерватизм	7

	националисты	5
	сталинисты	5
	левые	3
	псевдо-аристократические фракции	2
националисты	патриотические пропрезидентские фракции	12
	инфомусор политизированный	12
	слабополитизированная эклектика	12
	сталинисты	11
	либералы	7
	«чернуха»	7
	псевдо-аристократические фракции	7
	православный ценностный консерватизм	6
	левые	5
патриотические пропрезидентские фракции	националисты	13
	инфомусор политизированный	11
	слабополитизированная эклектика	10
	левые	8
	«чернуха»	8
	сталинисты	6
	либералы	6
	конспирология, эклектика	5
	псевдо-аристократические фракции	3
псевдо-аристократические фракции	патриотические пропрезидентские фракции	7
	националисты	6
	инфомусор политизированный	6
	либералы	6
	слабополитизированная эклектика	6
	православный ценностный консерватизм	2
православный ценностный консерватизм	либералы	4
	националисты	4
	псевдо-аристократические фракции	1
слабополитизированная эклектика	националисты	7
	либералы	5

	инфомусор политизированный	4
	псевдо-аристократические фракции	4
	патриотические пропрезидентские фракции	3
	сталинисты	1
	левые	1
	«чернуха»	1
«чернуха»	либералы	9
	инфомусор политизированный	9
	слабополитизированная эклектика	3
	патриотические пропрезидентские фракции	2
	сталинисты	1
	левые	1
	националисты	1

Во всём кластере было зафиксировано 3805 связей, из которых лишь 1582 – внутриконгломератные. Сеть в целом нельзя характеризовать как абсолютно разобщённую и раздробленную по идейно-политическому критерию.

Ведущие конгломераты сильно связаны с инфомусором и слабовыраженной эклектикой. Это, возможно, пока «дикое поле», где идёт охота на неофитов.

Индекс чистоты для каждого узла был вычислен на основе таблицы связей, где узлы-цели и узлы-источники имели категориальную величину (принадлежность к тому или иному конгломерату). Индекс чистоты – это доля внутриконгломератных связей (как исходящих, так и входящих) узла. Этот индекс с высокой вероятностью указывает на эхо-камеры, поскольку следует предположить, что участники и/или модераторы эхо-камер не склонны мириться с присутствием в своих рядах некоторого заметного количества участников из других конгломератов. Индекс чистоты не рассчитывался для сообществ, имеющие менее 5 связей.

Таблица 2 даёт представление об интенции сообществ в конгломератах к образованию эхо-камер и, косвенно, об уровне идейной консолидации конгломератов. Здесь показана средняя величина индекса чистоты по каждому конгломерату и количество «чистых» сообществ. На рисунке 3 визуально представлено распределение индекса чистоты в кластере.

Table 2. Purity index of politicized communities in VK, 05.31.2024

Таблица 2. Индекс чистоты политизированных сообществ в ВК по состоянию на 31.05.2024 г.

конгломераты	**средний индекс чистоты***	**общее количество сообществ, ед.**	**доля сообществ с индексом чистоты выше 0,5, %**	**Ньюмен**
инфомусор политизированный	0,249	51	0,0	н/д
конспирологическая эклектика		4	0,0	н/д
левые	0,075	18	0,0	н/д
либералы	0,363	39	15,4	-0,1179 *p*=0,342
националисты	0,404	56	16,1	0,4279 *p*=0,000
патриотические пропрезидентские фракции	0,765	137	32,8	0,1060 *p*=0,038
православный ценностный консерватизм		10	0,0	н/д
псевдо-аристократических фракции	0,164	10	0,0	н/д
слабополитизированная эклектика	0,109	28	0,0	н/д
сталинисты	0,057	6	0,0	0,6700 *p*=0,069
«чернуха»	0,171	30	0,0	н/д
ВСЕ				0,2391 *p*=0,000

* – среди сообществ, для которых индекс чистоты был рассчитан.
н/д – недостаточно данных о внутриконгломератных связях узлов, имеющих индекс чистоты.

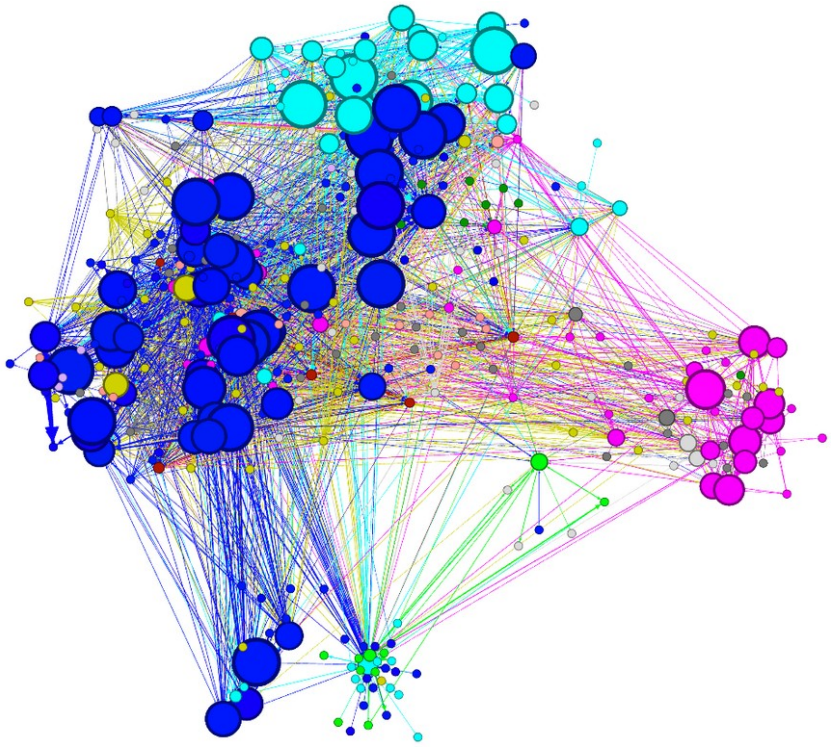

Рисунок 3. Кластер политизированных сообществ в ВК по состоянию на 31.05.2024 г.; диаметр узлов пропорционален индексу чистоты; легенда представлена на рисунке 2

Figure 3. Cluster of politicized communities in VK, 05/31/2024; the diameter of the nodes is proportional to the purity index; the legend is presented in Figure 2

Рисунок 3 и таблица 2 указывают на конгломераты, которые обладают, очевидно, наибольшим потенциалом к формированию и распространению политических идей в сети. Это пропрезидентские патриотические фракции, националистические фракции и либеральные фракции. Только эти конгломераты оказались способны создать внутри себя отдельные острова (а в случае с пропрезидентским конгломератом – целый континент) единомыслия. Среди подобных сообществ отметим (см. таблицу 6): «Вежливые Люди | Спецоперация Z», «Третья мировая война», «Великая Россия – эту страну не победить!», «Новости RT на русском», «Лентач», «Град», «Доднесь тяготеет». Тем не менее, «чистые» сообщества остаются в меньшинстве.

Индекс Ньюмена традиционно вычисляется на основании общей степени узлов; однако нет препятствий для рассмотрения ассортативности по другим признакам. Действуя в духе подхода Ньюмена, мы вычисли коэффициент корреляции Пирсона для индексов чистоты в таблице внутриконгломератных связей отдельно для каждого конгломерата – таблица 2. Это дало представление о том, насколько сильно «чистые» сообщества в каждом конгломерате стремятся соединиться друг с другом и избегают «смешанных» сообществ, пусть даже относящихся к тому же конгломерату. Мы полагаем, что высокий

коэффициент Ньюмена в такой трактовке укажет на образование в центрах конгломератов своего рода чёрных дыр – эхо-камер, состоящих из нескольких связанных сообществ.

«Чистые» группы, вероятно, стремятся связываться преимущественно друг с другом, создавая мощное ядро, лишь в националистическом конгломерате. Но даже здесь коэффициент корреляции не высок и не предоставляет возможности для однозначных трактовок. Пропрезидентские патриотические фракции, хотя и включают в себя множество «чистых» групп, имеют невысокий индекс ассортативности. Интерпретировать результаты сталинистов мешает высокая величина *p*. Заметим, что для всего картографированного кластера индекс Ньюмена равен 0,2.

На рисунке 4 акцентированы мобилизованные сообщества. Примеры спектрограмм, проанализированных для выявления розового шума, представлены на рисунке 5. Таблица 3 содержит сведения о среднем уровне мобилизации по конгломератам.

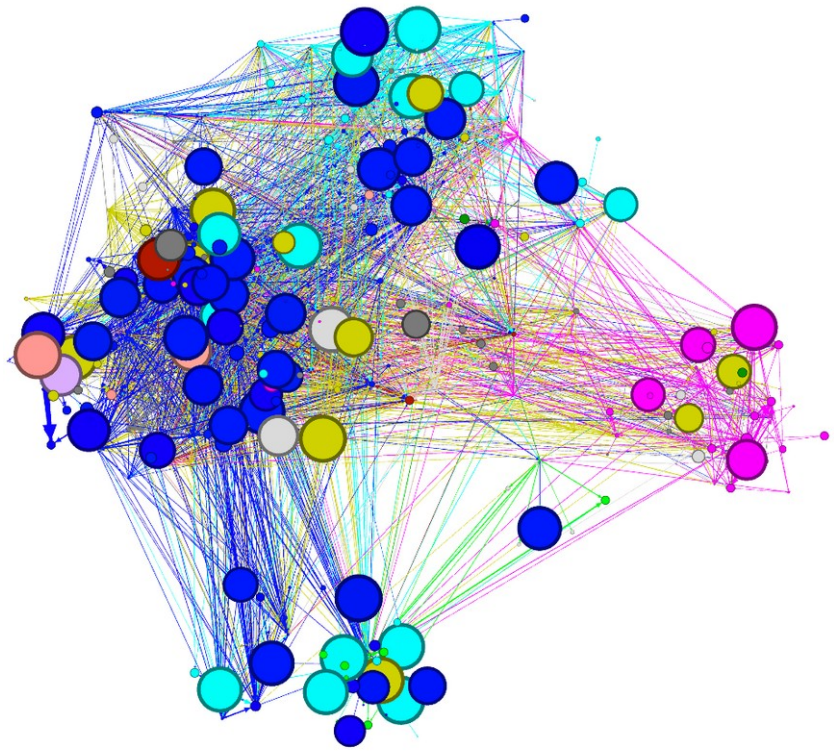

Рисунок 4. Кластер политизированных сообществ в ВК по состоянию на 31.05.2024 г.; диаметр узлов пропорционален индексу мобилизации с 01.03.2024 по 31.05.2024 г; легенда представлена на рисунке 2

Figure 4. Cluster of politicized communities in VK, 31.05.2024; the diameter of the nodes is proportional to the mobilization index from 01.03.2024 to 31.05.2024; the legend is presented in Figure 2

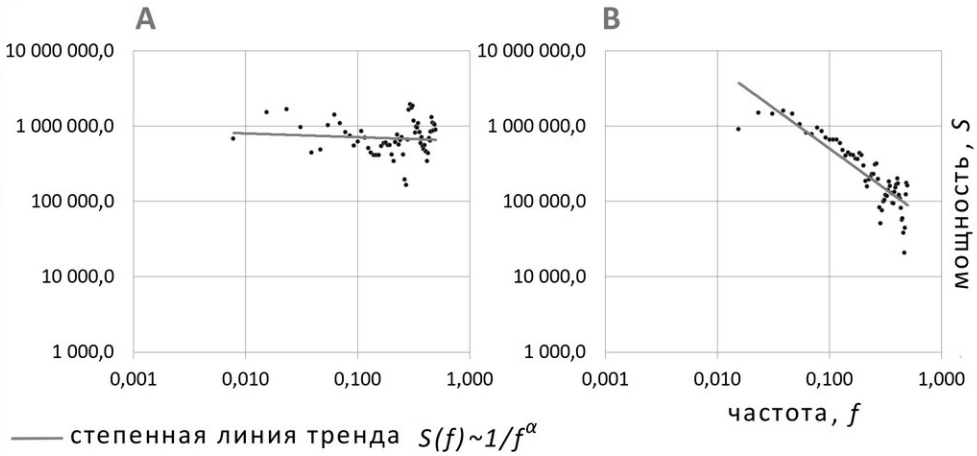

Рисунок 5. Спектрограммы репостной активности в ВК с 01.03.2024 по 31.05.2024 г.
А – «Наука и факты | Что будет, если...?» (α = 0,05; R^2 = 0,0094);
В – «Патриоты России» (α = 0,862; R^2 = 0,6181)

Figure 5. Spectrograms of repost activity in VK from 01.03.2024 to 31.05.2024.
A – "Science and Facts | What will happen if...?" (α = 0.05; R^2 = 0.0094);
B – "Patriots of Russia" (α = 0.862; R^2 = 0.6181)

Table 3. Political mobilization in VK from 01.03.2024 to 31.05.2024

Таблица 3. Политическая мобилизация в ВК с 01.03.2024 по 31.05.2024 г.

конгломерат	всего сообществ в конгломерате, ед.	мобилизованные сообщества, ед.	доля мобилизованных сообществ, %
инфомусор политизированный	51	10	19,61
конспирологическая эклектика	4	1	25,00
левые	18	2	11,11
либералы	39	4	10,26
националисты	56	15	26,79
патриотические пропрезидентские фракции	137	38	27,74
православный ценностный консерватизм	10	0	0,00
псевдо-аристократические фракции	10	0	0,00
слабополитизированная эклектика	28	2	7,14
сталинисты	6	1	16,67
«чернуха»	30	2	6,67
ВСЕ	389	75	19,28

Высокий уровень мобилизации характерен для националистических и, особенно, для пропрезидентских патриотических фракций. Учитывая, что патриотические сообщества многочисленны, высокая доля мобилизованных групп среди них указывает на выдающийся уровень мобилизации этого конгломерата.

Мы попытались найти подтверждения гипотезе о том, что мобилизованные сообщества обычно являются эхо-камерами и наоборот – эхо-камеры склонны к высокой мобилизации. Более того, если бы мобилизованные «чистые» сообщества неизменно имели бы высокую центральность по посредничеству, такие группы являлись бы ключевыми фигурами в сетевой политике. Они могли бы фильтровать каналы информации и инициировать информационные лавины, унифицируя и подчиняя сетевое пространство вокруг себя. Однако корреляционный анализ (таблица 4) не подтвердил эти гипотезы.

Table 4. Correlation matrix **Таблица 4. Корреляционная матрица**

	размер сообщества, чел.	**индекс мобилизации**	**индекс чистоты**	**общая степень**	**центральность по посредничеству**
размер сообщества	1,0				
индекс мобилизации	0,2076 *p*=0,033	1,0			
индекс чистоты	0,2029 *p*=0,037	0,0832 *p*=0,397	1,0		
общая степень	-0,1977 *p*=0,042	-0,0609 *p*=0,535	-0,2875 *p*=0,003	1,0	
центральность по посредничеству	-0,0475 *p*=0,629	-0,0019 *p*=0,984	-0,3189 *p*=0,001	0,6800 *p*=0,000	1,0

Коэффициенты корреляции не дают возможности говорить о гипотетической связи между рассчитанными свойствами узлов (кроме тривиальной корреляции между общей степенью и центральностью по посредничеству). Это свидетельствует о том, что исследуемые феномены являются независимыми друг от друга свойствами сообществ и, в значительной мере, обусловлены их внутренней жизнью, их тематической и пользовательской политикой, групповыми интересами и целями.

Коэффициент корреляции между общей степенью (количеством связей узла) и индексом чистоты малоинфомативен. Однако на корреляционной диаграмме (рисунок 6) наблюдается любопытная группировка сообществ в две последовательности. Эти последовательности, возможно, составлены двумя разными типами сообществ с разные закономерностью развития. Последовательность В – сообщества, которые могут функционировать как эхо-камеры только в том случае, если отсекают связи с внешним миром. При увеличении количества связей такие общества теряют чистоту. Сообщества последовательности А, напротив, увеличивают чистоту по мере роста связей. Они активно ищут своё место в конгломерате, осуществляют идейную экспансию, выстраивают связи с родственным окружением и, наконец, превращаются в посредников, которые контролируют и модерируют большие потоки информации

(см. таблицы 5 и 6, столбец «тип»). Конечно, эта гипотеза требует дополнительных эмпирических подтверждений.

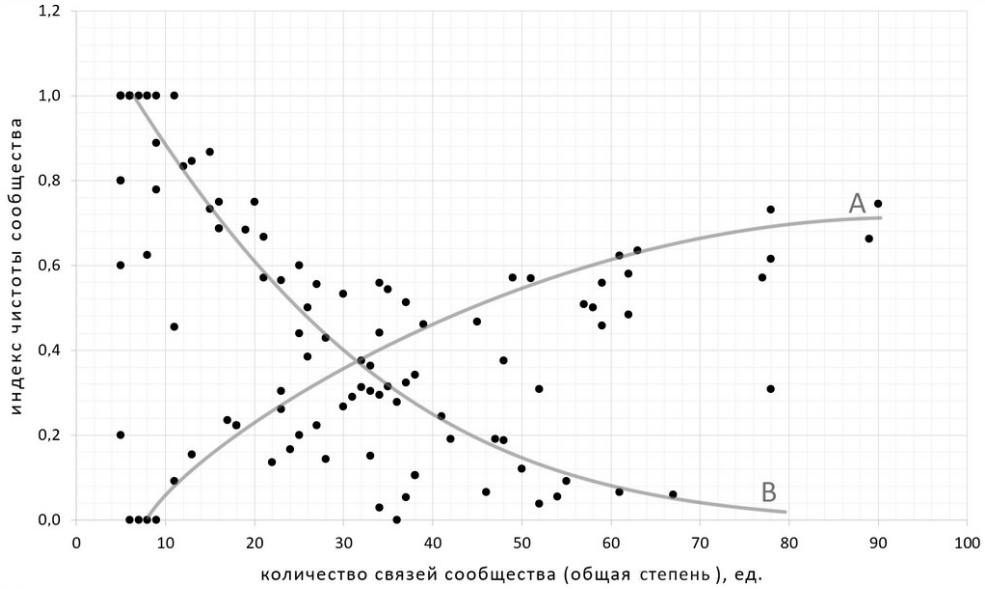

Рисунок 6. Корреляционная диаграмма; в расчёт принимались лишь значимые (с весом более 1%) связи

Figure 6. Correlation diagram; only significant connections (weighting more than 1%) were taken into account

Table 5. Nodes of the politicized cluster in VK with high indicators for the cluster as a whole, 01.03.2024 – 31.05.2024

Таблица 5. Узлы политизированного кластера в ВК, имеющие высокие показатели в целом по кластеру, 01.03.2024 – 31.05.2024 г.

название	конгломерат	участники, тыс. чел.	α	индекс чистоты	общая степень значимых связей ****	тип	общая степень	центральность по посредничеству
Вежливые Люди | Спецоперация Z	ППФ*	203,6	0,63	0,73	78	A	142	0,0501
Андрей Фурсов	ППФ*	145,1	0,85	0,56	59		105	0,0316
Россия | Russian Federation	ППФ*	174,5	0,51	0,51	57	A	89	0,0068

Новости RT на русском	ППФ*	1434,6	0,96	0,87	15	B	56	0,0124
ВЕЛИКАЯ РОССИЯ – ЭТУ СТРАНУ НЕ ПОБЕДИТЬ!	ППФ*	484,8	0,66	0,68	19	B	49	0,0083
ТАСС	ППФ*	966,7	0,67	1,00	8	B	36	0,0172
ДОДНЕСЬ ТЯГОТЕЕТ	-либ.**	10,5	1,09	0,60	25	B	32	0,0121
Град	нац.***	126,5	1,01	0,85	13	B	26	0,0002
ТРЕТЬЯ МИРОВАЯ ВОЙНА	ППФ*	362,7	0,81	0,78	9	B	21	0,0009
РОССИЯ 2	ППФ*	230,4	0,70	0,89	9	B	19	0,0026
IZ.RU	ППФ*	572,7	0,76	0,80	5	B	12	0,0018
ДОНЕЦК ДНР НОВОСТИ СВО ДОНБАСС РОССИЯ НОВОРОССИЯ	ППФ*	421,2	0,96	1,00	5	B	11	0,0002

* ППФ – пропрезидентские патриотические фракции.
** либ. – либералы.
*** нац. – националисты.
**** – без учёта связей с весом менее 1%.

Table 6. Nodes of the politicized cluster in VK with high indicators in their conglomerate, 01.03.2024 – 31.05.2024, sample; full version available online (Zhukov & Lovtsov, 2024)

Таблица 6. Узлы политизированного кластера в ВК, имеющие высокие показатели в своём конгломерате, 01.03.2024 – 31.05.2024 г., |выборка; полная версия доступна онлайн (Жуков & Ловцов, 2024)

название	конгломерат	участники, тыс. чел.	α	индекс чистоты	общая степень значимых связей ******	тип	общая степень	центральность по посредничеству
Секира Лектора	ИП*	205,0	-0,26	0,43	28		41	0,0319
Крамола	ИП*	207,1		0,11	38		67	0,0118
Свободная Пресса	ИП*	88,3	0,21	0,46	39	A	44	0,0065
История Человечества	ИП*	4523,2	1,23				49	0,0051
История|History	ИП*	2808,3	1,07				31	0,0031

Большая Игра | История и Факты	левые	275,3	-0,33	0,00	36		59	0,0386
ТАЙНОЕ НЕПОЗНАННОЕ ۞ СКРЫТЫЕ ФАКТЫ	левые	219,5	-0,34	0,11	38		67	0,0315
Коммунистическая партия РФ (КПРФ)	левые	107,5	0,15	0,12	50	B	60	0,0265
Сталинский букварь	левые	73,7	1,29				4	0,0000
Красная Линия	левые	16,4	0,74				2	0,0000
HistoryPorn	либ.**	1443,7	0,45	0,63	8	B	35	0,0467
Илья Варламов	либ.**	299,0	0,73	0,38	26		40	0,0448
Liberty News	либ.**	182,1	0,23	0,03	34		44	0,0373
Лентач	либ.**	2448,6	0,04	0,80	5	B	34	0,0265
Скажи Гордеевой	либ.**	58,1		0,57	21	B	31	0,0131
ДОДНЕСЬ ТЯГОТЕЕТ	либ.**	10,5	1,09	0,60	25	B	32	0,0121
Нетолерантная Русь	нац.***	66,4	0,31	0,19	42	B	67	0,0658
РУССКОЕ ОБОЗРЕНИЕ || РОССИЯ || ПУТИН	нац.***	296,9	1,09	0,09	36		94	0,0381
Исторический Вольнодумец VK	нац.***	43,0	1,14	0,31	35		51	0,0145
Правые	нац.***	149,5	0,57	0,17	24	A	30	0,0054
Град	нац.***	126,5	1,01	0,85	13	B	26	0,0002
Вежливые Люди | Спецоперация Z	ППФ***	203,6	0,63	0,73	78	A	142	0,0501
Новости RT на русском	ППФ***	1434,6	0,96	0,87	15	B	56	0,0124
ВЕЛИКАЯ РОССИЯ – ЭТУ СТРАНУ НЕ ПОБЕДИТЬ!	ППФ***	484,8	0,66	0,68	19	B	49	0,0083
ТРЕТЬЯ МИРОВАЯ ВОЙНА	ППФ***	362,7	0,81	0,78	9	B	21	0,0009
ДОНЕЦК ДНР НОВОСТИ СВО ДОНБАСС РОССИЯ НОВОРОССИЯ	ППФ***	421,2	0,96	1,00	5	B	11	0,0002
Дореволюционная Россия | Российская Империя	ПАФ****	73,3	0,04	0,11	38		53	0,0514
Русская эмиграция | Русская эмиграція	ПАФ****	37,8	-0,11	0,22	18	A	29	0,0239
Наука и Техника	СЭ*****	6804,2	-0,28				69	0,0211
ANTROPOGENEZ.RU: эволюция человека	СЭ*****	276,9	-0,13	0,24	17	A	28	0,0125
Лапша Медиа	СЭ*****	1088,0	1,13				9	0,0023
Весёлый чекист	сталинисты	66,5	0,05	0,07	8	A	86	0,0384
МИНИСТЕРСТВО ПРАВДЫ	сталинисты	37,9	0,20	0,07	9	A	70	0,0330

Товарищ Сталин, я Вам докладываю:	сталинисты	67,7	0,22	0,06	38	100	0,0231
Политштурм	сталинисты	37,1	0,85			2	0,0000
Загнивающий Запад	«чернуха»	242,3		0,20	25	35	0,0191
ПЛОХИЕ НОВОСТИ 2	«чернуха»	114,6	0,26	0,14	28	32	0,0119
ТРЕВОЖНЫЕ НОВОСТИ	«чернуха»	1824,3	0,56			4	0,0000
РУССКИЙ МИР	«чернуха»	1039,9	0,53			1	0,0000

* ИП – инфомусор политизированный.
** либ. – либералы.
*** нац. – националисты.*** ППФ – пропрезидентские патриотические фракции.
**** ПАФ – псевдо-аристократических фракции.
***** СЭ – слобополитизированная эклектика.
****** – без учёта связей с весом менее 1%.

Применённый в этом исследовании комплекс метрик является удобным инструментарием для изучения состояния не только крупных сетевых кластеров, но и отдельных сообществ. В таблице 5 представлены узлы, которые одновременно имеют индекс мобилизации 1±0,5, индекс чистоты > 0,5, общую степень > 10. В таблице 6 размещены сообщества, являющиеся лидерами по комплексу показателей в ключевых конгломератах. Видно, что для отдельных сообществ все упомянутые показатели (или их большинство) могут быть высокими, что, вероятно, позволяет этим сообществам играть (во всяком случае некоторое время) выдающуюся роль в сети.

Выводы

Мы вынуждены опровергнуть представление о том, что вся сетевая общественность заключена в несколько непроницаемых эхо-камер. Как минимум, есть обширная «ничейная земля» – многочисленные разнородные сообщества, за которые ведут конкуренцию ведущие политизированные конгломераты. Для вычисления эхо-камер мы применили индекс чистоты, который указывает на то, как часто категория (конгломерат) узла-источника, совпадает с категорией узла-цели. Сообщества, представляющие собой эхо-камеры и, очевидно, являющиеся образцами идейно-политического единомыслия, присутствуют в трёх конгломератах – в пропрезидентских патриотических фракциях, в националистические фракциях и в либеральных фракциях. Нигде «чистые» сообщества не составляют большинства.

Однако, возможно, они играют ключевую роль в своих конгломератах?

Коэффициент Ньюмена для индексов чистоты, вычисленный отдельно по каждому конгломерату, во всех случаях за одним исключением оказался низким. Только среди националистических фракций обозначилась тенденция «чистых» сообществ коммуницировать преимущественно друг с другом, что, очевидно, способствует формированию в перспективе влиятельной

(в масштабе конгломерата) эхо-камеры из нескольких сообществ. Однако этот процесс далёк от завершения.

Для вычисления индекса политической мобилизации сообществ был привлечён инструментарий теории самоорганизованной критичности. Абсолютным лидером по количеству мобилизованных групп является конгломерат пропрезидентских патриотических фракций.

Не обнаружена корреляция центральности по посредничеству, индекса чистоты и индекса мобилизации узлов. Ни чистота, ни центральность сами по себе не стимулируют мобилизацию. Тем не менее, отдельные сообщества сочетают высокие величины нескольких упомянутых индексов, что делает такие сообщества, очевидно, весьма влиятельными.

Мобилизованные сообщества, с точки зрения теории самоорганизованной критичности, характеризуются сильной вовлечённостью пользователей, лёгкими и быстрыми откликами участников на внутригрупповые месседжи и события, склонностью к информационным лавинам. Внезапные и масштабные всплески активности группы способны, очевидно, оказать влияние на поведение пользователей не только в виртуальной, но и в реальной жизни.

Предложенный инструментарий (индекс мобилизации на основе теории СОК) при изучении каждого конкретного сообщества, безусловно, требует соотнесения с результатами качественного анализа (в частности, с содержанием сообщества, политикой модераторов и поведением конкретных участников). Индекс мобилизации следует поэтому рассматривать как поисковый инструмент, который указывает исследователю на те сообщества, которые с наибольшей вероятностью являются эффективными сетевыми группами и могут воздействовать на представления и поведение своих участников. Заметим, что индекс мобилизации является весьма экономным: он позволяет посредством изучения одного динамического ряда охарактеризовать «состояние умов» в группе. Это весьма удобно для мониторинга больших сетевых кластеров.

Предложенная совокупность инструментов даёт возможность фиксировать качественные и количественные характеристики политизированной сетевой общественности: её состав, состояние и динамику. Сетевые отражения политических предпочтений людей, как правило, рассматриваются исследователями со скепсисом: таковые отражения оказываются слишком искажены многочисленными «накрутками» показателей и множеством малозначимых активностей пользователей. В этой работе мы показываем, что некоторые методы могут помочь отделить (в исследовании) реальные политические процессы в сети от имитационных феноменов.

Поскольку объектом данного исследования являлись преимущественно политизированные сообщества, постольку высокий уровень их мобилизации мы трактовали как мобилизацию политическую. Однако, полагаем, подобный подход может быть использован за пределами политологии – применительно

к сообществам, ключевые интересы которых находятся в других сферах. Уровень вовлечённости и сопричастности пользователей, мера открытости или обособленности сообществ – формальная фиксация этих свойств может оказаться полезной при решении широкого спектра задач, начиная от маркетинговых исследований и заканчивая фундаментальными социологическими изысканиями.

Финансирование

Исследование выполнено за счёт гранта Российского научного фонда № 24-28-00619, https://rscf.ru/project/24-28-00619/

The research was conducted with funding from Russian Science Foundation grant No. 24-28-00619, https://rscf.ru/project/24-28-00619/

Список литературы

Açıkalın, Ş. N., & Artun, E. C. (2019). The Concept of self-organized criticality: The case study of the Arab Uprising. In Ş. Ş. Erçetin & N. Potas (Eds.), *Chaos, Complexity and Leadership 2017* (pp. 73-85). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-89875-9_7

Baltar, F., & Brunet, I. (2012). Social Research 2.0: Virtual Snowball Sampling Method Using Facebook**. *Internet Research*, 22(1), 57–74. https://doi.org/10.1108/10662241211199960

Bennett, W. L. (2012). The Personalization of Politics: Political Identity, Social Media, and Changing Patterns of Participation. *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*, 644(1), 20–39. https://doi.org/10.1177/0002716212451428

Bixby, S. (2016, October 1). "The End of Trump": How Facebook** Deepens Millennials' Confirmation Bias. *The Guardian*. https://www.theguardian.com/us-news/2016/oct/01/millennials-facebook-politics-bias-social-media

Brunk, G. G. (2001). Self-Organized Criticality: A New Theory of Political Behaviour and Some of Its Implications. *British Journal of Political Science*, 31(2), 427–445. https://doi.org/10.1017/S0007123401000163

Bykov, I. A., & Martyanov, D. S. (2021). Studying Political Communities in VK.com with Network Analysis. *Galactica Media: Journal of Media Studies*, 3(1), 64–78. https://doi.org/10.46539/gmd.v3i1.144

Dmitriev, A., & Dmitriev, V. (2021). Identification of Self-Organized Critical State on Twitter Based on the Retweets' Time Series Analysis. *Complexity*, 2021(1), 6612785. https://doi.org/10.1155/2021/6612785

Garrett, R. K. (2009). Echo Chambers Online?: Politically Motivated Selective Exposure among Internet News Users. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 14(2), 265–285. https://doi.org/10.1111/j.1083-6101.2009.01440.x

Howe, A. C., Tindall, D. B., & Stoddart, M. C. J. (2023). Drivers of Tie Formation in the Canadian Climate Change Policy Network: Belief Homophily and Social Structural Processes. *Social Networks*, 75, 107–117. https://doi.org/10.1016/j.socnet.2021.06.004

Lu, P., Yang, H., Li, M., & Zhang, Z. (2021). The Sandpile Model and Empire Dynamics. *Chaos, Solitons & Fractals*, 143, 110615. https://doi.org/10.1016/j.chaos.2020.110615

McPherson, M., Smith-Lovin, L., & Cook, J. M. (2001). Birds of a Feather: Homophily in Social Networks. *Annual Review of Sociology*, 27(1), 415–444. https://doi.org/10.1146/annurev.soc.27.1.415

Newman, M. E. J. (2002). Assortative Mixing in Networks. *Physical Review Letters*, 89(20), 208701. https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.89.208701

Newman, M. E. J. (2003). Mixing Patterns in Networks. *Physical Review E*, 67(2), 026126. https://doi.org/10.1103/PhysRevE.67.026126

Picoli, S., Castillo-Mussot, M. D., Ribeiro, H. V., Lenzi, E. K., & Mendes, R. S. (2014). Universal Bursty Behaviour in Human Violent Conflicts. *Scientific Reports*, 4(1), 4773. https://doi.org/10.1038/srep04773

Roberts, D. C., & Turcotte, D. L. (1998). Fractality and Self-Organized Criticality of Wars. *Fractals*, 6(4), 351–357. https://doi.org/10.1142/S0218348X98000407

Rossetti, G., Citraro, S., & Milli, L. (2021). Conformity: A Path-Aware Homophily Measure for Node-Attributed Networks. *IEEE Intelligent Systems*, 36(1), 25–34. https://doi.org/10.1109/MIS.2021.3051291

Shimada, I., & Koyama, T. (2015). A Theory for Complex Systems Social Change: An Application of a General "Criticality" Model. *Interdisciplinary Description of Complex Systems*, 13(3), 342–353. https://doi.org/10.7906/indecs.13.3.1

Tadić, B., Dankulov, M. M., & Melnik, R. (2017). Mechanisms of Self-Organized Criticality in Social Processes of Knowledge Creation. *Physical Review E*, 96(3), 032307. https://doi.org/10.1103/PhysRevE.96.032307

Tadić, B., & Melnik, R. (2021). Self-Organised Critical Dynamics as a Key to Fundamental Features of Complexity in Physical, Biological, and Social Networks. *Dynamics*, 1(2), 181–197. https://doi.org/10.3390/dynamics1020011

Tadić, B., Mitrović Dankulov, M., & Melnik, R. (2023). Evolving Cycles and Self-Organised Criticality in Social Dynamics. *Chaos, Solitons & Fractals*, 171, 113459. https://doi.org/10.1016/j.chaos.2023.113459

Turcotte, D. L., & Rundle, J. B. (2002). Self-Organized Complexity in the Physical, Biological, and Social Sciences. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99(1), 2463–2465. https://doi.org/10.1073/pnas.012579399

Zhukov, D. (2022). How the Theory of Self-Organized Criticality Explains Punctuated Equilibrium In social Systems. *Methodological Innovations*, 15(2), 163–177. https://doi.org/10.1177/20597991221100427

Бак, П. (2013). *Как работает природа: Теория самоорганизованной критичности*. УРСС.

Бородкин, Л. И. (2019). Вызовы нестабильности: Концепции синергетики в изучении исторического развития России. *Уральский исторический вестник*, 2, 127–136. https://doi.org/10.30759/1728-9718-2019-2(63)-127-136

Володенков, С. В., Федорченко, С. Н., & Печенкин, Н. М. (2023). Возможности и особенности формирования мировоззрения в цифровой коммуникационной среде: По материалам экспертного исследования. *Политическая экспертиза: ПОЛИТЭКС*, 19(1), 58–79. https://doi.org/10.21638/spbu23.2023.105

Жуков, Д. С., & Ловцов, В. А. (2024, September 18). *БД Политизированные сообщества в ВК по состоянию на 31.05.2024 г.* Сайт Центра фрактального моделирования социальных и политических процессов. http://ineternum.ru/polit-net-2024/

Жуков, Д. С., & Лямин, С. К. (2017). Революции в Сети: Приложение теории самоорганизованной критичности к изучению протестных движений. *Историческая информатика*, 4, 11–43. https://doi.org/10.7256/2585-7797.2017.4.24559

Малинецкий, Г. Г. (2013). Чудо самоорганизованной критичности: Вступительная статья. В П. Бак, *Как работает природа: Теория самоорганизованной критичности* (сс. 13–46). УРСС.

Подлазов, А. В. (2001). *Новые математические модели, методы и характеристики в теории самоорганизованной критичности* [Диссертация кандидата физико-математических наук]. Ордена Ленина Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН.

Сморгунов, Л. В. (2021). Цифровизация и сетевая эффективность государственной управляемости. *Политическая наука*, 3, 13–36. https://doi.org/10.31249/poln/2021.03.01

Федорченко, С. Н. (2023). Государство-цивилизация в цифровой ойкумене. *Журнал политических исследований*, 7(1), 3–26. https://doi.org/10.12737/2587-6295-2023-7-1-3-26

** – принадлежит организации, признанной экстремистской на территории Российской Федерации

References

Açıkalın, Ş. N., & Artun, E. C. (2019). The Concept of Self-Organized Criticality: The Case Study of the Arab Uprising. In Ş. Ş. Erçetin & N. Potas (Eds.), *Chaos, Complexity and Leadership 2017* (pp. 73-85). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-89875-9_7

Bak, P. (2013). *How Nature Works: A Theory of Self-Organized Criticality*. URSS. (In Russian).

Baltar, F., & Brunet, I. (2012). Social Research 2.0: Virtual Snowball Sampling Method Using Facebook**. *Internet Research*, 22(1), 57–74. https://doi.org/10.1108/10662241211199960

Bennett, W. L. (2012). The Personalization of Politics: Political Identity, Social Media, and Changing Patterns of Participation. *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*, 644(1), 20–39. https://doi.org/10.1177/0002716212451428

Bixby, S. (2016, October 1). "The end of Trump": How Facebook** Deepens Millennials' Confirmation bias. *The Guardian*. https://www.theguardian.com/us-news/2016/oct/01/millennials-facebook-politics-bias-social-media

Borodkin, L. I. (2019). Challenges of Instability: The Concepts of Synergetics in Studying the Historical Development of Russia. *Ural Historical Journal*, 2, 127–136. https://doi.org/10.30759/1728-9718-2019-2(63)-127-136 (In Russian).

Brunk, G. G. (2001). Self-Organized Criticality: A New Theory of Political Behaviour and Some of Its Implications. *British Journal of Political Science*, 31(2), 427–445. https://doi.org/10.1017/S0007123401000163

Bykov, I. A., & Martyanov, D. S. (2021). Studying Political Communities in VK.com with Network Analysis. *Galactica Media: Journal of Media Studies*, 3(1), 64–78. https://doi.org/10.46539/gmd.v3i1.144

Dmitriev, A., & Dmitriev, V. (2021). Identification of Self-Organized Critical State on Twitter Based on the Retweets' Time Series Analysis. *Complexity*, 2021(1), 6612785. https://doi.org/10.1155/2021/6612785

Fedorchenko, S. N. (2023). State-Civilization in the Digital Ecumene. *Journal of Political Research*, 7(1), 3–26. https://doi.org/10.12737/2587-6295-2023-7-1-3-26 (In Russian).

Garrett, R. K. (2009). Echo Chambers Online?: Politically Motivated Selective Exposure among Internet News Users. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 14(2), 265–285. https://doi.org/10.1111/j.1083-6101.2009.01440.x

Howe, A. C., Tindall, D. B., & Stoddart, M. C. J. (2023). Drivers of Tie Formation in the Canadian Climate Change Policy Network: Belief Homophily and Social Structural Processes. *Social Networks*, 75, 107–117. https://doi.org/10.1016/j.socnet.2021.06.004

Lu, P., Yang, H., Li, M., & Zhang, Z. (2021). The Sandpile Model and Empire Dynamics. *Chaos, Solitons & Fractals*, 143, 110615. https://doi.org/10.1016/j.chaos.2020.110615

Malinetsky, G. G. (2013). The Miracle of Self-Organized Criticality: Introductory Article. In P. Bak, *How Nature Works*: A *Theory of Self-Organized Criticality* (pp. 13–46). URSS. (In Russian).

McPherson, M., Smith-Lovin, L., & Cook, J. M. (2001). Birds of a Feather: Homophily in Social Networks. *Annual Review of Sociology*, 27(1), 415–444. https://doi.org/10.1146/annurev.soc.27.1.415

Newman, M. E. J. (2002). Assortative Mixing in Networks. *Physical Review Letters*, 89(20), 208701. https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.89.208701

Newman, M. E. J. (2003). Mixing Patterns in Networks. *Physical Review E*, 67(2), 026126. https://doi.org/10.1103/PhysRevE.67.026126

Picoli, S., Castillo-Mussot, M. D., Ribeiro, H. V., Lenzi, E. K., & Mendes, R. S. (2014). Universal Bursty Behaviour in Human Violent Conflicts. *Scientific Reports*, 4(1), 4773. https://doi.org/10.1038/srep04773

Podlazov, A. V. (2001). *New Mathematical Models, Methods and Characteristics in the Theory of Self-Organized Criticality* [PhD Dissertation]. Order of Lenin Institute of Applied Mathematics named after M.V. Keldysh, RAS. (In Russian).

Roberts, D. C., & Turcotte, D. L. (1998). Fractality and Self-Organized Criticality of Wars. *Fractals*, 6(4), 351–357. https://doi.org/10.1142/S0218348X98000407

Rossetti, G., Citraro, S., & Milli, L. (2021). Conformity: A Path-Aware Homophily Measure for Node-Attributed Networks. *IEEE Intelligent Systems*, 36(1), 25–34. https://doi.org/10.1109/MIS.2021.3051291

Shimada, I., & Koyama, T. (2015). A Theory for Complex Systems Social Change: An Application of a General "Criticality" Model. *Interdisciplinary Description of Complex Systems*, 13(3), 342–353. https://doi.org/10.7906/indecs.13.3.1

Smorgunov, L. V. (2021). Digitalization and Network Effectiveness of Public Governability. *Political Science (RU)*, 3, 13–36. https://doi.org/10.31249/poln/2021.03.01 (In Russian).

Tadić, B., & Melnik, R. (2021). Self-Organised Critical Dynamics as a Key to Fundamental Features of Complexity in Physical, Biological, and Social Networks. *Dynamics*, 1(2), 181–197. https://doi.org/10.3390/dynamics1020011

Tadić, B., Dankulov, M. M., & Melnik, R. (2017). Mechanisms of Self-Organized Criticality in Social Processes of Knowledge Creation. *Physical Review E*, 96(3), 032307. https://doi.org/10.1103/PhysRevE.96.032307

Tadić, B., Mitrović Dankulov, M., & Melnik, R. (2023). Evolving Cycles and Self-Organised Criticality In social Dynamics. *Chaos, Solitons & Fractals*, 171, 113459. https://doi.org/10.1016/j.chaos.2023.113459

Turcotte, D. L., & Rundle, J. B. (2002). Self-Organized Complexity in the Physical, Biological, and Social Sciences. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99(1), 2463–2465. https://doi.org/10.1073/pnas.012579399

Volodenkov, S. V., Fedorchenko, S. N., & Pechenkin, N. M. (2023). Opportunities and Features of the Worldview Formation in the Digital Communication Environment: Based on the Materials of an Expert Study. *Political Expertise: POLITEX*, 19(1), 58–79. https://doi.org/10.21638/spbu23.2023.105 (In Russian).

Zhukov, D. (2022). How the Theory of Self-Organized Criticality Explains Punctuated Equilibrium in social Systems. *Methodological Innovations*, 15(2), 163–177. https://doi.org/10.1177/20597991221100427

Zhukov, D. S., & Lovtsov, V. A. (2024, September 18). *DB Politicized communities in VK as of 31.05.2024*. Site of the Center for Fractal Modeling of Social and Political Processes. http://ineternum.ru/polit-net-2024/ (In Russian).

Zhukov, D. S., & Lyamin, S. K. (2017). Revolution in the Internet: Self-Organized Criticality Theory to Study Protest Movements. *Historical informatics*, 4, 11–43. https://doi.org/10.7256/2585-7797.2017.4.24559 (In Russian).

** – belongs to an organization recognized as extremist in the Russian Federation