

## СОЦИОЛОГИЯ

DOI 10.35264/1996-2274-2019-3-113-122

### ОЦЕНКА УРОВНЯ ВОВЛЕЧЕННОСТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В РАДИКАЛЬНЫЕ ГРУППЫ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ

**Н.С. Барабаш**, нач. отд. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. филол. наук, [nsb@extech.ru](mailto:nsb@extech.ru)  
**Д.С. Жуков**, доц. каф. Тамбовского государственного университета им. Г.Р. Державина,  
канд. ист. наук, [ineternatum@mail.ru](mailto:ineternatum@mail.ru)

Рецензент: Д.В. Михлик

*Представленное исследование реализует приложение теории самоорганизованной критичности (СОК) к изучению радикальных протестных групп в социальных сетях. В частности, теория СОК применена для оценки уровня вовлеченности пользователей в деятельность Facebook-сообществ, которые непосредственно поддерживали протестное движение в Гонконге в 2019 г. В общей сложности было обследовано 35 страниц в социальной сети Facebook. Хронологические рамки работы: 01.03–23.03.2019. Исследование строится на утверждении, что для сообществ с высокой вовлеченностью пользователей характерна самоорганизованная критичность. Представлены подходы теории СОК и методы идентификации розового шума как атрибута СОК. Обнаружено, что некоторые протестные сообщества функционировали в режиме СОК. Несмотря на кажущуюся полицентричность протестной сети, связи рефлексивности стягиваются к небольшому числу страниц. Эти страницы являются источниками информации, оценок, отражают намерения протестующих и, следовательно, могут выступать в роли драйверов событий.*

**Ключевые слова:** протестные акции, цветные революции, самоорганизованная критичность, розовый шум, социальные сети.

### RATING OF USERS INVOLVEMENT IN THE RADICAL GROUPS IN SOME SOCIAL NETWORKS

**N.S. Barabash**, Head of Department, SRI FRCEC, Doctor of Philology, [nsb@extech.ru](mailto:nsb@extech.ru)  
**D.S. Zhukov**, Associate Professor, Tambov State University named after G.R. Derzhavin,  
Doctor of Historical Sciences, [ineternatum@mail.ru](mailto:ineternatum@mail.ru)

*This issue is an enclosure to the theory of self-organized criticality (SOC) for studying of the radical protest groups of people in some social networks. The SOC theory needs for the value of level of the users involvement in Facebook communities which support the protest moves in Hong Kong in 2019. There were studied about 35 Facebook pages. The period of studying 01.03 to 23.03.2019. This article claims that the communities with the high level of users involvement are based on self-organized criticality. This item also explains some SOC theory approaches according to which a method of pink noise identity is one of the SOC attribute. It is necessary to say that some protest communities work in SOC regime. In spite of the seeming polycentric of the protest network the connection of reflection comes to a few number of Facebook pages which are the source of information and intension of the protesters so they can become the event's drivers.*

**Keywords:** protest moves, the colour revolutions, self-organized criticality, pink noise, social networks.

### **Объект, гипотеза и задача**

Сетевые виртуальные феномены, по мнению многих исследователей, становятся одним из значимых (и порой основных) драйверов политических процессов [1–4]. Поэтому мы сосредоточили внимание на тех импульсах, которые поступают из социальных сетей в протестные сообщества и инициируют уличные беспорядки и насильственные акции.

Объектом исследования являются радикальные сообщества («страницы») в социальной сети Facebook, которые непосредственно поддерживали, организовывали и развивали уличные протесты (включая насильственные акции) в Гонконге с весны по осень 2019 г.

Текущая фаза протестного движения в Гонконге началась в марте 2019 г. с возражений против принятой парламентом автономии поправки в закон, которая предусматривает экстрадицию подозреваемых в преступлении на территорию остального Китая. Движение приняло радикальные формы (в виде столкновений манифестантов и полиции) и выдвинуло радикальные лозунги, включая отделение Гонконга от Китая («Гонконг – не Китай»). Китайское руководство обвинило США в покушении на суверенитет КНР и в организации очередной цветной революции, которая рассматривается как эпизод кампании против Китая в торговой войне. На момент написания данной статьи (осень 2019 г.) противостояние в Гонконге продолжалось. Хронологические рамки работы: 01.03–23.03.2019.

Задача исследования – измерить уровень вовлеченности пользователей в деятельность протестных сообществ и сравнить с контрольной группой. В общей сложности было обследовано 35 Facebook-сообществ.

Под высокой вовлеченностью для целей данного исследования подразумевается такое состояние участников сетевых сообществ, в котором участники проявляют повышенную готовность воспринимать и распространять сетевые политические сообщения (месседжи), опубликованные в сообществе, а также формировать свои оценки текущей политической ситуации, менять свое мнение и действовать (как в виртуальной реальности, так и на улицах) под воздействием этих сообщений.

Исследование строится на утверждении, что для сообществ с высокой вовлеченностью пользователей характерна самоорганизованная критичность. Теория самоорганизованной критичности (СОК), изначально созданная для объяснения естественнонаучных феноменов, активно проникает и в социогуманитарное предметное пространство. В ряде наших работ мы представили факты, поддерживающие гипотезу о связи эффектов СОК с вовлеченностью пользователей и склонностью сообществ к информационным лавинам – сильным и быстрым всплескам активности без хорошо заметных соразмерных причин [5, 6].

Самоорганизованная критичность надежно идентифицируется по розовому шуму ( $1/f$ -шум), который возникает в динамических рядах (записи изменений ключевых параметров во времени), генерируемых СОК-системой.

### **Литература, подходы и методы**

Уже в классических трудах создателей теории СОК можно встретить неоднократные утверждения, что она способна разъяснить сущность не только физических и биологических, но и социальных систем [7, 8].

Распространению подходов и инструментария теории СОК в различных (в том числе гуманитарных) областях способствовали М. Бьюкенен [9], Д. Тьюкот [10, 11], Г. Бранк [12–14], Г.Г. Малинецкий [15, 16], Л.И. Бородкин [17, 18], А.В. Подлазов [19]. Исследуя исторические процессы, Д.С. Жуков, В.В. Канищев и С.К. Лямин [20, 21] показали, что возникновение/исчезновение розового шума в динамических рядах является маркером для обнаружения момента и направления трансформации социальных систем. Б. Тадич и коллеги [22] показали наличие СОК в динамике интернет-сообществ.

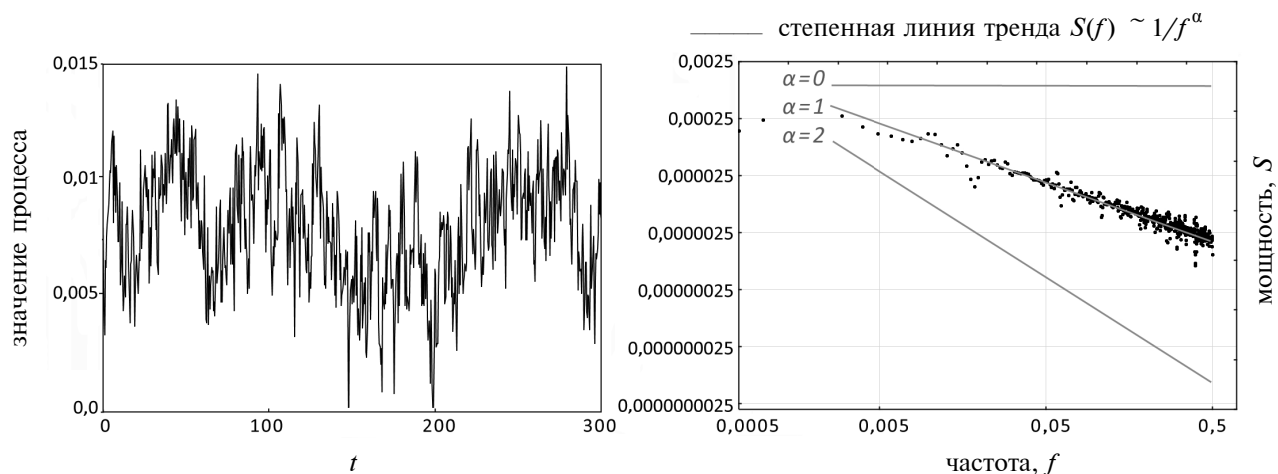
СОК может возникать в системах, обладающих рядом свойств: такие системы являются целостными, состоят из множества связанных элементов и содержат петлеобразные причинно-следственные связи. Состояние критичности подразумевает, в частности, что любые

события — даже локальные, кратковременные и несильные — запускают причинно-следственные цепочки, которые затухают недостаточно быстро и поэтому могут охватить всю систему. Простые микрособытия генерируют сложное макроповедение системы.

Благодаря наличию петель обратной связи некоторые причинно-следственные цепочки могут в разной мере усиливаться, другие — в разной мере ослабляться. В системе возникают колебания разных масштабов. Поэтому основные параметры самоорганизованно-критических систем изменяются в режиме розового шума. Розовый шум (рис. 1) — это самоподобный процесс, который состоит из подъемов и спадов, каждый из которых включает меньшие подъемы и спады, которые, в свою очередь, также являются набором еще меньших подъемов и спадов и т. д.

Для самоорганизованно-критических систем характерны лавины — быстрые значительные отклонения основных параметров, вплоть до срыва в бесконечность. Розовый шум и — затем — лавины возникают под влиянием микроуровневых процессов, которые могут быть запущены несильными и кратковременными импульсами-инициаторами. Таковыми могут выступить внешние влияния или случайные события. Сложная внутренняя структура целостной системы не дает начальным импульсам затухнуть. Множество взаимодействующих элементов системы не могут прийти в равновесие.

Розовый шум может служить удобным индикатором для диагностирования, и в частности для обнаружения «лавиноопасных» систем.



**Рис. 1. Пример (слева) и спектрограмма (справа) искусственно сгенерированного идеального розового шума**

Розовый шум может быть идентифицирован посредством спектрального анализа динамических рядов, отражающих активность сообществ. Если в спектрограмме «мощность — частота» прослеживается степенной тренд, то показатель степенного закона позволяет определить ряд/сигнал как розовый или красный шум или же выдвинуть гипотезу о наличии белого шума. Ниже приведена формула степенного тренда:

$$S \sim \frac{1}{f^\alpha}, \quad (1)$$

где:  $f$  — частота;  $S$  — мощность;  $\alpha$  — показатель степени.

Если  $\alpha \approx 1$ , то сигнал считается розовым шумом. Если  $\alpha \approx 2$  – то красным. Если  $\alpha \approx 0$ , то сигнал, возможно, является белым шумом, хотя для его точной идентификации требуются иные процедуры. П. Бак указывал, что степень  $\alpha$  для розового шума может принимать значения от 0 до 2 [7, с. 69]. Ближе к границам этого диапазона розовый шум плавно переходит в другие типы сигналов.

Мы проводили спектральный анализ в модуле Spectral (Fourier) analysis в программе Statistica со следующими настройками: pad length to power of 2/yes, taper/no, subtract mean/yes, detrend/yes. Достоверность степенного тренда и, следовательно, репрезентативность величины  $\alpha$  определялась посредством стандартного инструмента  $R^2$ . Чем ближе значение  $R^2$  к 1, тем точнее тренд аппроксимирует данные.

Для идентификации типа сетевых были изучены динамические ряды, содержащие сведения о ежедневных репостах (перепечатках) сообщений, размещенных в сообществе. Почему в качестве исходного материала был выбран этот тип активности? Репост является фундаментальным актом рефлексии в сети. Репост означает, что информация в той или иной мере воспринята пользователем, размножена и распространена среди иных пользователей. Репосты связывают пользователей рефлексивностью, которую можно трактовать как принципиально важную для групп способность их участников обмениваться сообщениями, реагировать на них и изменять свое поведение в зависимости от содержания сообщений. Рефлексивность характерна для групп с высоким уровнем вовлеченности, т.е. для настоящих социальных групп, отличных от слабововлеченных аудиторий.

Вместе с тем рефлексивность должна быть характерна для сообществ, находящихся в состоянии СОК. Ведь известно, что для возникновения критичности элементы систем должны быть объединены многочисленными плотными связями. В виртуальной среде таковыми связями могут быть только отношения рефлексивности. Воплощением рефлексивности является, главным образом, репост.

### **Процедуры получения исходных данных**

В ходе работ были обследованы три группы страниц (узлов) в Facebook. Первая и вторая группа непосредственно поддерживали протестные акции, третья группа – контрольная.

В первую группу вошли страницы политических партий и организаций, выступавших в качестве оппозиции вплоть до призывов к отделению Гонконга. По запросу в Facebook «Гонконг, протесты» (на китайском языке) была обнаружена страница (первая позиция в поисковой выдаче на 10.09.2019) Hong Kong Independence Union [URL: <https://www.facebook.com/hk.independence.union> (дата обращения: 07.10.2019)]. Эта страница являлась точкой входа, начиная с которой было произведено картографирование сети.

Почти у всех страниц в Facebook имеется раздел «Страницы, которые нравятся этой странице». Здесь фиксируются предпочтения администраторов, которые отчасти выражают их видение «родственных» связей между сообществами. Подобные ссылки стали критерием для выявления связей между страницами. В целом было изучено три уровня узлов, среди которых 11 страниц принадлежали организациям, позиционирующим себя как сугубо политические. Политизированные, но формально неполитические сообщества в расчет не принимались.

Среди страниц первой группы можно отметить следующие: Civil Human Rights Front, Demosistō (выступает за «экономическую и политическую автономию Гонконга»), Hong Kong National Front (за «революцию и освобождение Гонконга»), Hong Kong Indigenous (политическая организация, «обеспокоенная» тем, что «ценности Гонконга разрываются когтями КПК»), Studentlocalism (студенческая политическая группа за «создание независимой и суверенной республики Гонконг») и др.

Вторая группа узлов представлена страницами средств массовой информации (СМИ), которые специализируются на всесторонней поддержке и развитии протестного движения. Это полностью ангажированные радикальными силами СМИ. Эти страницы были обнаружены посредством изучения сети репостов, которая сформировалась вокруг страниц первой

группы 15–16.09.2019. В Гонконге 15.09.2019 состоялись массовые столкновения с применением бутылок с зажигательной смесью (со стороны инсургентов), водометов, слезоточивого газа и резиновых пуль (со стороны полиции). Начался, таким образом, новый виток эскалации конфликта.

В этих критических условиях (во время и в первые часы после насильственных акций) протестные группы осуществляли передачу информации (репосты) от наиболее авторитетных для них информационных доноров. В эту группу вошли, в частности, следующие страницы: Stand News, Apple Daily, City Broadcasting Channel, Campus TV (студенческое СМИ Hong Kong University College), Hong Kong Free Press и др.

В третью группу – контрольную – включены страницы, от которых трудно ожидать участия в протестах. Это лидеры (по количеству участников) рейтинга гонконгских Facebook-страниц, принадлежащих развлекательным и «женским» глянцевым журналам: Cosmopolitan, ELLE, More и т. п. Рейтинг составлен глобальным аналитическим агентством Socialbakers на 20.09.2019 [URL: <https://www.socialbakers.com/statistics/facebook/pages/total/hong-kong/media/magazines-journals/page-1-2> (дата обращения: 07.10.2019)].

Все группы, таким образом, сформированы не произвольно, а в соответствии с некоторыми формальными процедурами, индифферентными к гипотезе и инструментарию исследования.

По каждой странице посредством сервиса popsters.ru были получены динамические ряды, содержащие сведения о количестве репостов всех сообщений на данной странице за каждый день с 01.03.2019 по 23.03.2019. Незначительные лакуны были реконструированы. Исходные данные доступны на сайте Центра фрактального моделирования [URL: <http://ineternum.ru/vovl> (дата обращения: 07.10.2019)].

### Результаты

Динамические ряды репостной активности различных страниц были подвергнуты спектральному анализу. Результаты поиска степенных распределений в спектрограммах представлены в табл. 1–3; примеры спектрограмм – на рис. 2.

Таблица 1

**Показатели степенного закона и  $R^2$  в спектрограммах репостной активности Facebook-сообществ (группа 1: политические партии и организации), 01.03–23.09.2019**

	URL: <a href="https://www.facebook.com">https://www.facebook.com</a>	Кол-во участников, чел.	$\alpha$	$R^2$
1	...jeremytammanho/	144 970	0,03	0,0016
2	...CivilHumanRightsFront/	135 111	0,359	0,1699
3	...demosisto/	107 046	0,116	0,0114
4	...hkindigenous/	101 322	0,279	0,112
5	...youngspiration/	56 473	0,109	0,0254
6	...HK.NationFront/	15 221	0,049	0,0104
7	...studentlocalism/	15 134	0,069	0,0094
8	...TSWNewForce/	11 959	–0,0169	0,0006
9	...HKTCMN/	10 636	0,092	0,0178
10	...hkbumountaingod/	7811	0,11	0,0233
11	...hk.independence.union/	7400	0,453	0,2786

Таблица 2

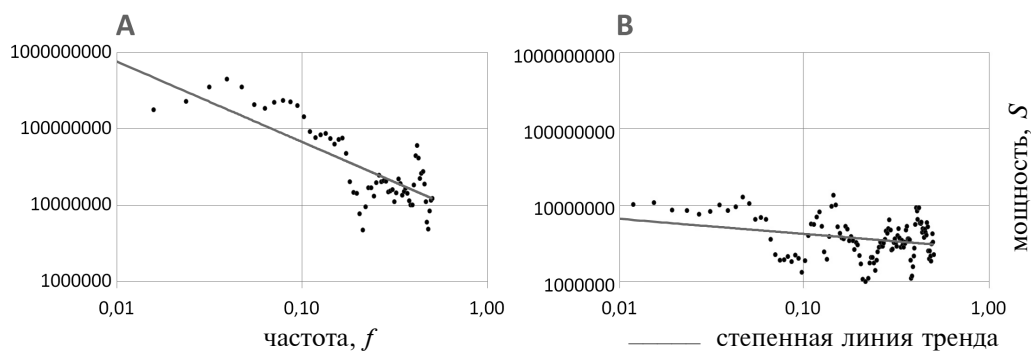
**Показатели степенного закона и  $R^2$  в спектрограммах репостной активности Facebook-сообществ (группа 2: протестные СМИ), 01.03–23.09.2019**

	URL: <a href="https://www.facebook.com">https://www.facebook.com</a>	Кол-во участников, чел.	$\alpha$	$R^2$
1	...hk.nextmedia/	2 455 345	1,105	0,6541
2	...standnewshk/	986 277	1,055	0,6337
3	...tvmosthk/	792 399	0,404	0,1232
4	...inmediahk/	567 336	-0,0054	0,0001
5	...ThingsAtHongKong/	308 584	0,116	0,1021
6	...hongkongfp/	184 784	0,197	0,0921
7	...hknews/	132 863	1,086	0,5751
8	...hkucampustv/	97 963	0,004	0
9	...singmajority/	91 227	0,0106	0,0004
10	...cityusu.cbc/	82 134	0,044	0,0062
11	...freedun/	80 958	0,0299	0,0023
12	...hkbubnn/	7952	0,429	0,2158

Таблица 3

**Показатели степенного закона и  $R^2$  в спектрограммах репостной активности Facebook-сообществ (группа 3: развлекательные журналы), 01.03–23.09.2019**

	URL: <a href="https://www.facebook.com">https://www.facebook.com</a>	Кол-во участников, чел.	$\alpha$	$R^2$
1	...weekendweeklyjetso/	1 667 896	0,373	0,2867
2	...umagazinehk/	1 468 635	0,27	0,1392
3	...morehk.hk/	1 009 817	0,159	0,1236
4	...WeekendWeekly/	837 291	0,381	0,3641
5	...newmonday.com.hk/	736 842	0,325	0,2691
6	...eatandtravel/	531 838	0,406	0,1391
7	...CosmoHK/	482 979	0,119	0,0618
8	...milkhk/	437 556	0,077	0,0338
9	...elleOnlineHK/	428 673	0,199	0,5134
10	...ChannelMayHK/	383 678	-0,1013	0,2643
11	...easttouchhk/	378 544	0,011	0,0006
12	...metropopHK/	361 370	-0,0397	0,0721



**Рис. 2. Спектрограммы репостной активности Facebook-сообществ, 01.03–23.09.2019:**

A) standnewshk (Stand News),  $\alpha = 1,055$ ;  $R^2 = 0,6337$ ;  
 B) hongkongfp (Hong Kong Free Press),  $\alpha = 0,197$ ;  $R^2 = 0,0921$

### Обсуждение и выводы

В первой и третьей (контрольной) группах все страницы демонстрировали гипотетически хаотичное поведение пользователей и, следовательно, низкий уровень вовлеченности. Этот результат ожидаем. В современных политических системах (за редким исключением) политические партии не являются формами активного участия населения в социополитических процессах. Вовлеченность в партийную жизнь (даже на фоне максимального уровня внутривнутриполитического противостояния) — не более уровня вовлеченности пользователей в обсуждение статей в глянцево-журналах. Тем не менее партии и разного рода политические группы остаются инструментами формального декларирования некоторых лозунгов.

В третьей группе — политизированные СМИ — можно обнаружить довольно любопытное разделение. Большая часть страниц, несмотря на размещение весьма актуальных протестных материалов, получает лишь поверхностное внимание аудитории. Высокую вовлеченность пользователей демонстрируют три страницы. Результаты спектрального анализа выявили розовый шум в поведении их пользователей: люди реагировали, обсуждали, запомнили, распространяли, возвращались на страницу, меняли свои мнения и пр.

Рассмотрим кратко эти СМИ. Слоганом компании Stand News является фраза: Stand with Hong Kong — ключевой призыв инсургентов к действию. Ресурс позиционирует себя как единственное независимое СМИ: «Мы не смирились, мы не сдались». Собственно, единственной темой, которой занимается это СМИ, является «восстание». Это специализированный информационный ресурс для протестных информационных нужд.

Страница Nextmedia принадлежит крупной медиагруппе Apple Daily. Практически каждая протестная группа 15.09.2019 осуществляла множество репостов с ресурсов этой компании, и в частности с сайта [hk.appledaily.com](http://hk.appledaily.com). Однако уже 17.09.2019 этот ресурс не функционировал. Влияние медиагруппы тем не менее сохранялось — очевидно, благодаря множеству страниц и ресурсов, которые дублируют информацию Apple Daily. Формально считаясь гонконгской компанией, Apple Daily имеет прочные бизнес-связи с Тайванем, где, собственно, и находится большая часть ее аудитории.

Компания hksnews позиционирует себя как внепартийное, плюралистичное и объективное СМИ, однако страница компании управляется администраторами не только из Гонконга, но и из США и Канады.

Таким образом, среди множества СМИ наибольшую вовлеченность и влияние получили немногие проекты, имеющие внешние связи и являющиеся своего рода «профессиональными революционными организациями». Несмотря на кажущуюся полицентричность протестной сети, связи рефлексивности, как мы полагаем, стягиваются к небольшому числу стра-

ниц. Эти страницы являются источниками информации, оценок, намерений инсургентов и, следовательно, могут выступать в роли драйверов событий.

Средства теории самоорганизованной критичности позволяют, таким образом, обнаружить на фоне множества страниц с «раздутыми» показателями такие страницы, которые действительно способны оказывать влияние на сетевые и, возможно, уличные настроения.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 17-06-00082а «Применение теории самоорганизованной критичности для изучения и моделирования социальных систем и исторических процессов».*

*Статья подготовлена по результатам работ в рамках Государственного задания по проекту № 2.13333.2019/13.1 Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.*

### **Список литературы**

1. Сморгун Л.В. Электронные платформы и сетевое научение: как трансформируется публичное пространство // Технологии информационного общества в науке, образовании и культуре: сб. науч. статей. СПб: Санкт-Петербургский нац. иссл. ун-т информ. технологий, механики и оптики. 2014. С. 259–262.
2. Федорченко С.Н. Computer Game Studies: новые горизонты для политической науки и практики // Вестник Омского ун-та. Сер.: Исторические науки. 2018. № 4. С. 172–182.
3. Федорченко С.Н. Политические технологии в компьютерных играх как новый формат информационного воздействия // Информационные войны. 2018. № 4 (48). С. 85–97.
4. Федорченко С.Н. Сетевая легитимация политических режимов: теория и технологии. М: ИИУ МГОУ, 2018. 202 с.
5. Жуков Д.С., Лямин С.К. Революции в Сети: приложение теории самоорганизованной критичности к изучению протестных движений // Историческая информатика. 2017. № 4. С. 11–43. URL: [http://e-notabene.ru/istinf/article\\_24559.html](http://e-notabene.ru/istinf/article_24559.html) (дата обращения: 20.05.2018).
6. Жуков Д.С., Барабаш Н.С. Распространение новаций в социальных сетях: взгляд с позиции теории самоорганизованной критичности // Инноватика и экспертиза. 2017. № 3. С. 59–74. URL: <http://inno-exp.ru/archive/21> (дата обращения: 20.05.2018).
7. Бак П. Как работает природа: теория самоорганизованной критичности. М.: УРСС, 2014. 276 с.
8. Sneppen K., Bak P., Flyvbjerg H., Jensen M.H. Evolution as a self-organized critical phenomenon // Proceedings of the National Academy of Sciences. 1995. Vol. 92. Issue 11. P. 5209–5213.
9. Buchanan M. Ubiquity. The Science of History or Why the World is Simpler Than We Think. London: Weidenfeld & Nicolson, 2000. 288 p.
10. Turcotte D.L. Self-organized criticality // Reports on Progress in Physics. 1999. Vol. 62. Issue 10. P. 1377–1377.
11. Turcotte D.L., Rundle J.B. Self-organized complexity in the physical, biological, and social sciences // Proceedings of the National Academy of Sciences. 2002. Vol. 99. Issue 1. P. 2463–2465.
12. Brunk G.G. Self-Organized Criticality: A New Theory of Political Behaviour and Some of Its Implications British Journal of Political Science. 2001. Vol. 31. Issue 2. P. 427–445.
13. Brunk G.G. Why Are So Many Important Events Unpredictable? Self-Organized Criticality as the «Engine of History» // Japanese Journal of Political Science. 2002. Vol. 3. Issue 1. P. 25–44.
14. Brunk G.G. Why Do Societies Collapse? A Theory Based on Self-Organized Criticality // Journal of Theoretical Politics. 2002. Vol. 14. Issue 2. P. 195–230.
15. Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г., Подлазов А.В. Историческая динамика. Взгляд с позиций синергетики // Препринты ИПМ им. М.В. Келдыша РАН. 2004. № 85. С. 1–16. URL: <http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2004-85> (дата обращения: 20.05.2018).
16. Малинецкий Г.Г. Чудо самоорганизованной критичности: вступит. статья // Бак П. Как работает природа: теория самоорганизованной критичности. М.: УРСС, 2013. С. 13–44.



17. Бородкин Л.И. Моделирование исторических процессов: от реконструкции реальности к анализу альтернатив. СПб.: Алетейя, 2016. 304 с.

18. Бородкин Л.И. Вызовы нестабильности: концепции синергетики в изучении исторического развития России // Уральский исторический вестник. 2019. № 2 (63). С. 127–136.

19. Подлазов А.В. Новые математические модели, методы и характеристики в теории самоорганизованной критичности: дис. ... канд. физ.-матем. наук. М.: Ин-т прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, 2001. 120 с.

20. Zhukov D.S., Kanishchev V.V., Lyamin S.K. Application of the theory of self-organized criticality to the investigation of historical processes // Sage Open. 2016. Vol. 6. Issue 4. P. 1–10. DOI: 10.1177/2158244016683216. URL: <http://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2158244016683216> (дата обращения: 18.10.2018).

21. Zhukov D.S., Kanishchev V.V., Lyamin S.K. Social Movements Viewed in the Context of Self-Organized Criticality Theory // Acesso Livre. 2017. Issue 8. P. 75-91. URL: [https://revistaacessolivre.files.wordpress.com/2017/12/acesso-livre-n-8\\_jul-dez\\_2017\\_a.pdf](https://revistaacessolivre.files.wordpress.com/2017/12/acesso-livre-n-8_jul-dez_2017_a.pdf) (дата обращения: 18.10.2018).

22. Tadić B., Dankulov M.M., Melnik R. Mechanisms of Self-Organized Criticality in Social Processes of Knowledge Creation // Physical Review E. 2017. Vol. 96. Issue 3. P. 032307. DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.96.032307> (дата обращения: 18.10.2018).

## References

1. Smorgunov L.V. (2014) *Elektronnyye platformy i setevoye naucheniye: kak transformiruetsya publichnoye prostranstvo* [Electronic platforms and network learning: how the public space is transformed] *Tekhnologii informatsionnogo obshchestva v nauke, obrazovanii i kul'ture: sb. nauch. statey. SPb: Sankt-Peterburgskiy nats. issl. un-t inform. tekhnologiy, mekhaniki i optiki* [Technologies of information society in science, education and culture. articles'. St. Petersburg national Research University of inform. technology, mechanics and optics]. P. 259–262.

2. Fedorchenko S.N. (2018) *Computer Game Studies: novye gorizonty dlya politicheskoy nauki i praktiki* [Computer Game Studies: new horizons for political science and practice] *Vestnik Omskogo un-ta. Ser.: Istoricheskie nauki* [Bulletin of the Omsk University. Ser.: Historical science]. No. 4. P. 172–182.

3. Fedorchenko S.N. (2018) *Politicheskije tekhnologii v komp'yuternykh igrakh kak novyy format informatsionnogo vozdeystviya* [Political technologies in computer games as a new format of information impact] *Informatsionnyye voyny* [Information wars]. No. 4 (48). P. 85–97.

4. Fedorchenko S.N. (2018) *Setevaya legitimatsiya politicheskikh rezhimov: teoriya i tekhnologii* [Network legitimization of political regimes: theory and technology] *IIU MGOU* [IIU MGOU]. Moscow. P. 202.

5. Zhukov D.S., Lyamin S.K. (2017) *Revolyuitsii v Seti: prilozhenie teorii samoorganizovannoy kritichnosti k izucheniyu protestnykh dvizheniy* [Revolutions in the Network: application of the theory of self-organized criticality to the study of protest movements] *Istoricheskaya informatika* [Historical Informatics]. No. 4. P. 11–43. Available at: [http://e-notabene.ru/istinf/article\\_24559.html](http://e-notabene.ru/istinf/article_24559.html) (date accessed 20.05.2018).

6. Zhukov D.S., Barabash N.S. (2017) *Rasprostraneniye novatsiy v sotsial'nykh setyakh: vzglyad s pozitsii teorii samoorganizovannoy kritichnosti* [Spread of innovations in social networks: a view from the position of the theory of self-organized criticality] *Innovatika i ekspertiza* [Innovation and expert examination]. No. 3. P. 59–74. Available at: <http://inno-exp.ru/archive/21> (date accessed 20.05.2018).

7. Bak P. (2014) *Kak rabotaet priroda: teoriya samoorganizovannoy kritichnosti* [How nature works: the theory of self-organized criticality] *URSS* [URSS]. Moscow. 276 с.

8. Sneppen K., Bak P., Flyvbjerg H., Jensen M.H. (1995) Evolution as a self-organized critical phenomenon. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. Vol. 92. Issue 11. P. 5209–5213.

9. Buchanan M. Ubiquity (2000) *The Science of History or Why the World is Simpler Than We Think*. London: Weidenfeld & Nicolson. 288 p.

10. Turcotte D.L. (1999) Self-organized criticality. *Reports on Progress in Physics*. Vol. 62. Issue 10. P. 1377–1377.

11. Turcotte D.L., Rundle J.B. (2002) Self-organized complexity in the physical, biological, and social sciences. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. Vol. 99. Issue 1. P. 2463–2465.

12. Brunk G.G. (2001) Self-Organized Criticality: A New Theory of Political Behaviour and Some of Its Implications *British Journal of Political Science*. Vol. 31. Issue 2. P. 427–445.
13. Brunk G.G. (2002) Why Are So Many Important Events Unpredictable? Self-Organized Criticality as the «Engine of History». *Japanese Journal of Political Science*. Vol. 3. Issue 1. P. 25–44.
14. Brunk G.G. (2002) Why Do Societies Collapse? A Theory Based on Self-Organized Criticality. *Journal of Theoretical Politics*. Vol. 14. Issue 2. P. 195–230.
15. Kurdyumov S.P., Malinetsky G.G., Podlazov A.V. (2004) *Istoricheskaya dinamika. Vzglyad s pozitsiy sinergetiki* [Historical dynamics. From the point of view of synergetics] *Preprinty IPM im. M.V. Keldysha RAN* [Preprint IPM im. M.V. Keldysh Russian Academy of Sciences] No. 85. P. 1–16. Available at: <http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2004-85> (date accessed 20.05.2018).
16. Malinetsky G.G. (2013) *Chudo samoorganizovannoy kritichnosti: vstupit. stat'ya. Bak P. Kak rabotaet priroda: teoriya samoorganizovannoy kritichnosti* [Miracle of self-organized criticality: will enter. article. Buck P. How nature works: the theory of self-organized criticality] *URSS* [URSS] Moscow. P. 13–44.
17. Borodkin L.I. (2016) *Modelirovanie istoricheskikh protsessov: ot rekonstruktsii real'nosti k analizu al'ternativ* [Modeling of historical processes: from reconstruction of reality to analysis of alternatives] *Aleteyya* [Alethea]. St. Petersburg. 304 p.
18. Borodkin L.I. (2019) *Vyzovy nestabil'nosti: kontseptsii sinergetiki v izuchenii istoricheskogo razvitiya Rossii* [Challenges of instability: concepts of synergetics in the study of the historical development of Russia] *Ural'skiy istoricheskiy vestnik* [Ural historical Bulletin]. No. 2 (63). P. 127–136.
19. Podlazov A.V. (2001) *Novye matematicheskie modeli, metody i kharakteristiki v teorii samoorganizovannoy kritichnosti: dis. kand. fiz.-matem. nauk* [New mathematical models, methods and characteristics in the theory of self-organized criticality: Ph.D. theses] *In-t prikladnoy matematiki im. M.V. Keldysha RAN* [M.V. Keldysh Institute of Applied Mathematics]. Moscow. P. 120.
20. Zhukov D.S., Kanishchev V.V., Lyamin S.K. (2016) Application of the theory of self-organized criticality to the investigation of historical processes. *Sage Open*. Vol. 6. Issue 4. P. 1–10. DOI: 10.1177/2158244016683216. Available at: <http://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2158244016683216> (date accessed: 18.10.2018).
21. Zhukov D.S., Kanishchev V.V., Lyamin S.K. (2017) Social Movements Viewed in the Context of Self-Organized Criticality *Theor. Acesso Livre*. Issue 8. P. 75–91. Available at: [https://revistaacessolivre.files.wordpress.com/2017/12/acesso-livre-n-8\\_jul-dez\\_2017\\_a.pdf](https://revistaacessolivre.files.wordpress.com/2017/12/acesso-livre-n-8_jul-dez_2017_a.pdf) (date accessed: 18.10.2018).
22. Tadić B., Dankulov M.M., Melnik R. (2017) Mechanisms of Self-Organized Criticality in Social Processes of Knowledge Creation. *Physical Review E*. Vol. 96. Issue 3. P. 032307. Available at: <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.96.032307> (date accessed: 18.10.2018).