

## ПРИРОДА АНТИТРАМПИСТСКИХ УЛИЧНЫХ ПРОТЕСТОВ В США: ВЗГЛЯД С ПОЗИЦИИ ТЕОРИИ САМООРГАНИЗОВАННОЙ КРИТИЧНОСТИ

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

Рецензент: Д.В. Михлик, нач. отд., ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет», канд. техн. наук, [dim\\_tmb@mail.ru](mailto:dim_tmb@mail.ru)

*Исследование призвано внести вклад в дискуссию о факторах массовых протестов в США в период президентства Д. Трампа. Авторы рассматривают динамику протестной активности в 133 американских городах с января 2017 г. до убийства Джорджа Флойда в мае 2020 г. Цель работы – проверить, являлась ли протестная динамика проявлением самоорганизованной критичности (СОК). Гипотеза состоит в том, что обнаружение розового шума (атрибута СОК) в динамических рядах протестной активности может быть хорошим индикатором для выявления политико-трансформационного потенциала соответствующего общества. Однако в изученных динамических рядах розовый шум обнаружен не был. Полученные данные поддерживают утверждение, что антитрампистские протесты не были связаны с естественными проблемами городских сообществ и не являлись политическим выражением объективных интересов неких достаточно крупных социальных групп.*

**Ключевые слова:** самоорганизованная критичность, розовый шум, протесты, Д.Трамп, политические процессы, США.

## THE NATURE OF ANTI-TRUMPST STREET PROTESTS IN THE USA: A VIEW FROM THE PERSPECTIVE OF THE THEORY OF SELF-ORGANIZED CRITICALITY

**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)

*The study is intended to contribute to the discussion about the factors of mass protests in the United States during the presidency of D. Trump. The authors examine the dynamics of protest activity in 133 American cities from January 2017 to the murder of George Floyd in May 2020. The purpose of the work is to test whether the protest dynamics were a manifestation of self-organized criticality (SOC). The hypothesis is that the detection of pink noise (the SOC attribute) in the time series of protest activity can be a good indicator for identifying the political-transformational potential of the corresponding society. However, pink noise was not detected in the studied time series. The data obtained support the assertion that anti-Trump protests were not associated with natural problems of urban communities and were not a political expression of the objective interests of certain fairly large social groups.*

**Keywords:** self-organized criticality, pink noise, protests, D.Trump, political processes, USA.

### Проблема и подходы

Весь период президентства Дональда Трампа в США (с января 2017 г. по январь 2021 г.) сопровождался многочисленными уличными протестными акциями в разных городах Соединенных Штатов. Подавляющая их часть носила антитрампистский характер.

В этом исследовании мы рассмотрим период с начала правления Д. Трампа до 25.05.2020, когда Джордж Флойд был убит полицейским в Миннеаполисе. Это событие стало триггером для перехода протестной активности в новую качественную фазу.

Научная литература (особенно англоязычная), сложившаяся вокруг антитрампиистских протестов, к сожалению, весьма политизирована. Однако нетрудно выявить два принципиально разных подхода к интерпретации этого феномена. Первая интерпретация сводится к тому, что никаких веских объективных причин для протестов не было. Поводы для недовольства были несущественными, локальными или виртуальными – и как таковые могли бы быть разрешены в рамках имеющихся политических институтов. Однако эти поводы были раздуты определенными группами внутри Демократической партии, применившими против США политтехнологии, которые ранее использовали для хаотизации враждебных зарубежных режимов, в частности: «уличную демократию», «эскалацию уличного насилия» и пр.

Вторая интерпретация сводится к тому, что современному американскому обществу свойственны некоторые объективно веские проблемы (прежде всего, дискриминация в отношении черного и прочих меньшинств), решение которых было заблокировано политикой Д. Трампа. Протесты, таким образом, стали естественным проявлением имманентных социальных интенций.

В этом исследовании мы попытаемся внести вклад в данную дискуссию (в обозначенных хронологических рамках), опираясь на подходы и методы теории самоорганизованной критичности.

Для этого мы рассмотрим динамические ряды, состоящие из сумм протестных событий, состоявшихся в течение каждой недели изучаемого периода в 133 городах США (т.е. в тех городах, где протестные акции превышали некоторый минимальный – фоновый – уровень). В этих динамических рядах мы будем искать розовый шум – особый вид динамики, являющийся атрибутом самоорганизованной критичности (СОК).

### **Гипотеза**

Фиксация розового шума в социальных системах позволяет сделать некоторые заключения об их свойствах и перспективах. Состояние СОК подразумевает, что динамика системы находится под сильным влиянием двух процессов – роста напряженности и релаксации [14]. Источник напряженности в социальной реальности – нерешенные социальные проблемы, которые генерируют недовольство масс, элитные конфликты, электоральные пертурбации и насильственные действия. Обнаружение признаков СОК в социальной системе является весомым аргументом в пользу утверждения, что некоторые социальные объекты стремятся принципиально изменить свою положение, разрушив – частично или полностью – существующие политические институты. В этом случае протестная активность является имманентным свойством социальной системы, способом политического выражения объективных социальных интересов некоего социального субъекта – как правило, довольно многочисленной социальной группы.

Применительно к рассматриваемому предмету подтверждение гипотезы позволит утверждать, что «антитрампиистская волна» порождена объективными проблемами и устремлениями отдельных социополитических сил, испытывающих неудовлетворенность существующими политическими институтами. Или антитрампиистские выступления были всего лишь стихийными и локальными акциями, которым придали федеральную значимость политмеджеры Демократической партии?

### **Методы**

Теория СОК изначально сформулирована для того, чтобы дать объяснение широкой гамме естественнонаучных феноменов [2–4]. Однако в классических трудах неоднократно указывается на применимость теории и к изучению социальных явлений и процессов. Ряд за-

рубежных и отечественных исследователей поддержали экспансию идей СОК, в том числе в межпредметной сфере [5–13].

Состояние критичности означает, в частности, что причинно-следственные цепочки, вызванные незначительными (локальными, кратковременными и низкоэнергетическими) импульсами затухают недостаточно быстро и, следовательно, могут оказать воздействие на всю систему. Определенные свойства некоторых систем обуславливают этот эффект: системы, склонные к СОК, состоят из большого числа взаимодействующих элементов, а также содержат петли обратной причинно-следственной связи и пр. Атрибут систем в состоянии «СОК – розовый шум – специфический тип сигнала», который может быть точно идентифицирован в динамических рядах, генерируемых системой. Если в спектральной плотности мощности прослеживается степенная закономерность, то показатель степени  $\approx 1$  указывает на розовый шум. Показатель  $\approx 0$  свойственен хаотическому белому шуму, хотя и не является его строгим идентификатором. Показатель степени  $> 1$  позволяет рассматривать сигнал как красный шум.

Самоорганизованно-критические системы обладают способностью довольно долго находиться в динамическом равновесии; между тем они склонны к лавинам – скоротечным и масштабным скачкам основных параметров. Такого рода скачки можно рассматривать как катастрофы, которые, как правило, для внешнего наблюдателя представляются беспричинными и неожиданными. Ведь лавины инициируются ординарными глубинными процессами, которые время от времени опрокидывают равновесие без хорошо заметных предвестников.

#### **Аналогичные исследования**

Протестная активность в США ранее не рассматривалась с позиций теории СОК. Однако есть ряд работ, которые имеют аналогичный исследовательский дизайн или используют схожий подход [1, 7–9, 15, 16].

В одной из упомянутых статей рассмотрены крестьянские мятежи в России во второй половине XIX в. и городские бунты в 1917–1918 гг. Авторы дают следующие интерпретации обнаруженных эффектов: «Сообщества, для которых в протестной активности обнаруживается белый шум, не имеют, вероятно, внутренних драйверов и долгосрочных причин для протестов. Социальные движения здесь вызваны краткосрочными и несистемными факторами, которые легко возникают и столь же легко исчезают.

Красный шум, как мы полагаем, индицирует высокоорганизованные протестные движения...

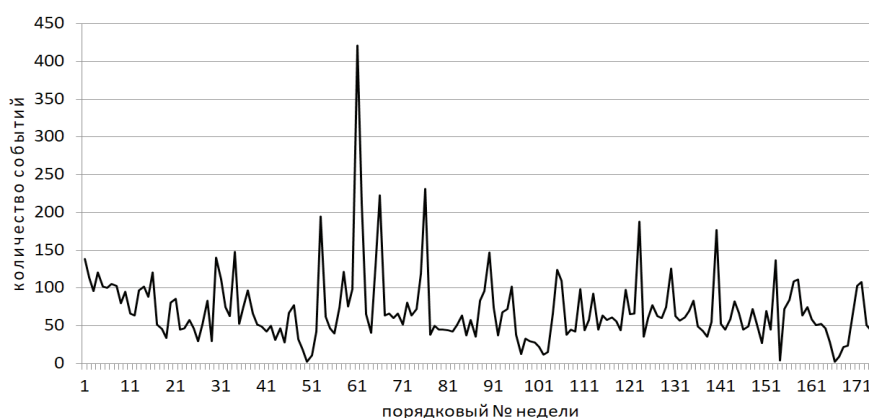
Тип протестной активности, который индицируется розовым шумом, является наибольшей угрозой для системной стабильности. Самоорганизованная критичность характерна для обществ, которые склонны к взрывообразному росту протестов вследствие своих сущностных свойств. В таких обществах лавины (как и всплески активности средней и малой величины) могут возникать под воздействием вполне ординарных несильных причин. Внутри таких обществ – на микроуровне – некие критические процессы не затухают даже в периоды социальной пассивности. В результате время от времени та или иная комбинация этих процессов может сгенерировать вспышки активности, которые, как может показаться внешнему наблюдателю, не имеют хорошо видимых соразмерных причин.

Для возникновения таких лавин не был необходим мощный и хорошо заметный экстраординарный дестабилизирующий фактор. Экстраординарный фактор, однако, если и существовал, то являлся поводом, но не причиной. Социальный взрыв – это проявление колоссального внутрисоциального трансформационного потенциала. В рассмотренных исторических эпизодах и во многих других обществах в прошлом и настоящем, мы полагаем, подобный потенциал существовал и существует в каждодневной жизни масс людей, в их хозяйственных практиках, принципах поведения, нормах взаимодействия, житейских обстоятельствах» [16].

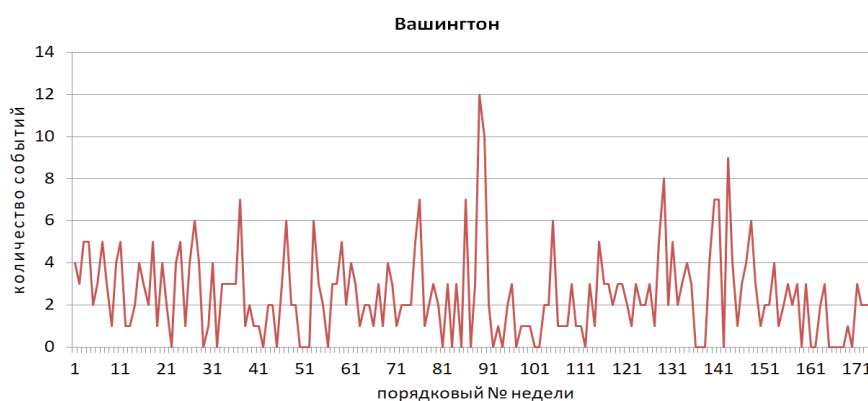
### Исходные данные

Источником сведений для составления динамических рядов стала база данных, включающая атрибутивное описание протестных акций в США (по итогам мониторинга СМИ) [URL: <https://countlove.org/blog/racial-justice-protests.html> (дата обращения: 19.10.2023)]. Составители базы данных (БД) указывают, что фиксировали лишь публичные проявления протеста, не являющиеся частью «обычной политики»; таким образом, в БД не включены такие мероприятия, как памятные торжества, исторические реконструкции, акции по сбору средств, законные митинги в рамках политических кампаний. Ряды были составлены для 133 городов, в которых протестная активность носила неэпизодический характер. Ряды охватывают период с 15.01.2017 (первая дата в БД) до 25.05.2020 г. (не включая день смерти Джорджа Флойда) – всего 175 недель.

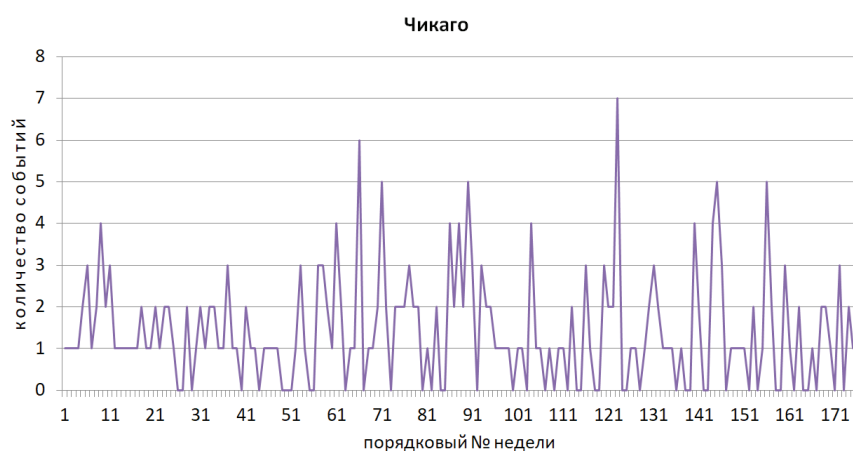
Рисунки 1, 2 и 3 представляют примеры исходных рядов, а также суммарную динамику протестов по всем исследованным городам. Заметим, что ряды, судя по всему, не имеют какого-либо восходящего тренда, однако содержат значительные всплески. Являются ли эти всплески лавинами в духе теории СОК или проявлением действия временных (и, возможно, внешних) экстраординарных факторов?



**Рис. 1. Динамика протестных событий в 133 городах США с 15.01.2017 по 25.05.2020**



**Рис. 2. Динамика протестных событий в г. Вашингтоне с 15.01.2017 по 25.05.2020**

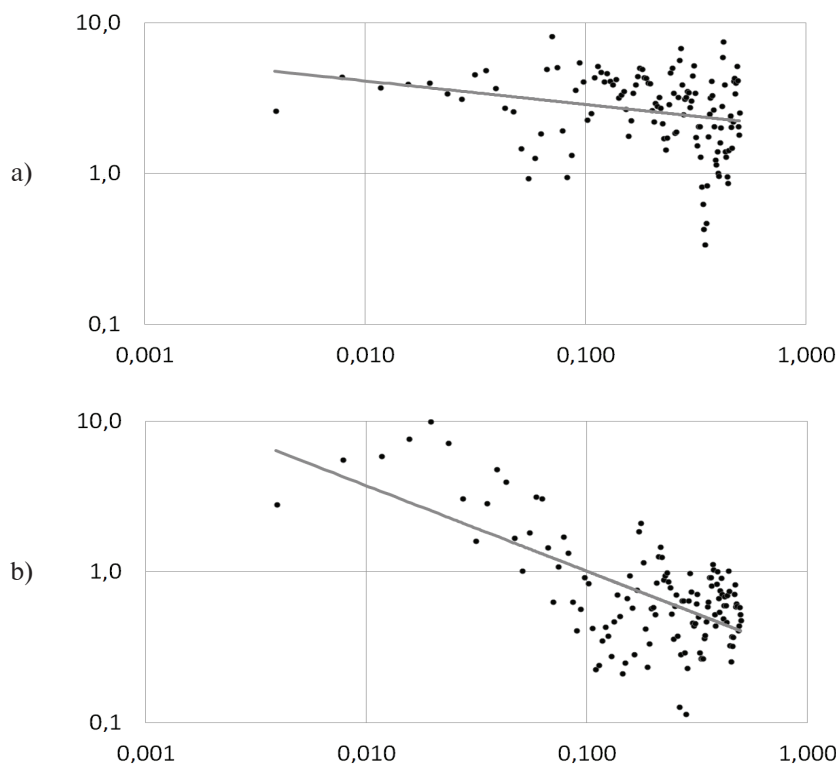


**Рис. 3. Динамика протестных событий в г. Чикаго с 15.01.2017 по 25.05.2020**

### Результаты

Динамические ряды протестных событий были подвергнуты спектральному анализу с целью выяснить величину показателя степенного закона (таблица). Также был вычислен показатель достоверности аппроксимации данных степенным трендом –  $R^2$ .

Примеры спектрограмм представлены на рис. 4.



**Рис. 4. Спектрограмма протестной активности с 15.01.2017 по 24.05.2020:**

а) в г. Франкфорте ( $\alpha = 0,566$ ;  $R^2 = 0,426$ );

б) в г. Сан-Франциско ( $\alpha = 0,156$ ;  $R^2 = 0,06$ )

**Показатели степенного закона и индексы достоверности степенного тренда в спектрограммах протестной активности с 15.01.2017 по 24.05.2020 в городах США**

Город	$\alpha$	$R^2$
Суммарный ряд	0,354	0,1547
Albany	0,208	0,0866
Albuquerque	-0,026	0,0013
Anchorage	-0,037	0,003
Annapolis	0,017	0,0008
AnnArbor	0,035	0,0022
Asheville	0,009	0,0002
Ashland	-0,0242	0,0013
Athens	0,016	0,0006
Atlanta	-0,0318	0,0019
Augusta	0,07	0,0108
Austin	0,119	0,0416
Bakersfield	0,053	0,0066
Baltimore	0,143	0,0564
Berkeley	0,264	0,1605
Bloomington	0,099	0,0247
Boise	0,113	0,0266
Boston	0,149	0,0438
Boulder	-0,1255	0,0234
BowlingGreen	-0,0021	0
Buffalo	0,186	0,0699
Burlington	0,339	0,1923
Cambridge	-0,1117	0,0208
ChapelHill	0,254	0,1211
Charleston	0,174	0,0578
Charlotte	0,146	0,0473
Charlottesville	0,132	0,0438
Chicago	0,082	0,0124
Cincinnati	0,098	0,014
Cleveland	-0,0374	0,0063
ColoradoSprings	0,112	0,0389
Columbia	0,143	0,0418
Columbus	0,136	0,0308
Concord	0,098	0,0145
Dallas	0,007	0
Dayton	0,024	0,0009
Denver	0,12	0,0276
DesMoines	0,203	0,0542

Город	$\alpha$	$R^2$
Detroit	0,089	0,0144
Durham	0,167	0,0569
ElPaso	0,22	0,0854
Eugene	0,165	0,0374
Fargo	-0,1712	0,0405
FortWayne	0,01	0,0002
FortWorth	0,092	0,0141
Frankfort	0,566	0,4258
Fresno	0,075	0,0126
Gainesville	-0,0398	0,0045
GrandRapids	0,132	0,0423
Greensboro	-0,0273	0,0013
Greenville	0,015	0,0005
Harrisburg	0,016	0,0007
Hartford	-0,0585	0,0092
Helena	-0,0276	0,002
Houston	0,117	0,0277
Indianapolis	0,317	0,1332
IowaCity	0,13	0,0373
Jackson	0,102	0,0129
Jacksonville	-0,0231	0,0015
JerseyCity	-0,0669	0,0059
Kalamazoo	0,052	0,0041
KansasCity	0,093	0,017
Knoxville	-0,0197	0,0007
Lansing	0,318	0,2128
LasCruces	0,226	0,0935
LasVegas	0,397	0,2496
Lawrence	0,17	0,0438
Lexington	-0,0076	0,0002
Lincoln	0,229	0,1116
LittleRock	0,224	0,078
LongBeach	0,204	0,0915
LosAngeles	0,125	0,0369
Louisville	0,235	0,0772
Madison	0,234	0,1103
Memphis	0,153	0,0526
Miami	0,025	0,0013

Город	$\alpha$	$R^2$
Milwaukee	0,104	0,0266
Minneapolis	0,058	0,0052
Missoula	-0,1019	0,017
Montgomery	0,157	0,0456
Montpelier	0,053	0,0056
Nashville	0,155	0,0623
Newark	-0,1886	0,0828
NewHaven	0,21	0,142
NewOrleans	-0,021	0,0012
NewYork	0,331	0,244
Northampton	-0,1962	0,0759
Oakland	0,176	0,074
OklahomaCity	0,293	0,2032
Olympia	0	0
Omaha	0,273	0,1296
Orlando	0,044	0,0033
PaloAlto	0,07	0,0208
Philadelphia	0,161	0,0518
Phoenix	0,34	0,2239
Pittsburgh	0,192	0,057
Portland	0,159	0,0375
Providence	0,118	0,0361
Queens	0,334	0,2449
Raleigh	0,115	0,0252
Reno	0,042	0,0038
Richmond	0,133	0,0367
Rochester	0,333	0,1602
Sacramento	0,433	0,262
Salem	0,367	0,1838

Город	$\alpha$	$R^2$
SaltLakeCity	0,211	0,0742
SanAntonio	0,032	0,0022
SanDiego	0,095	0,0162
SanFrancisco	0,156	0,0603
SanJose	-0,1604	0,0372
SanLuisObispo	0,014	0,0003
SantaBarbara	0,0034	0
SantaFe	0,0093	0,0002
Sarasota	0,3324	0,1612
Seattle	0,015	0,0005
SouthBend	0,114	0,0336
Spokane	0,041	0,0044
Springfield	0,219	0,0761
St_Louis	0,312	0,1526
St_Paul	-0,1379	0,0285
StatenIsland	0,045	0,0076
Syracuse	0,177	0,0518
Tallahassee	0,307	0,1622
Tampa	-0,0333	0,003
Topeka	0,201	0,0872
Trenton	0,076	0,0168
Tucson	0,081	0,0143
Tulsa	0,093	0,0178
Vancouver	-0,0504	0,0037
Washington	0,228	0,1002
WestPalmBeach	-0,0227	0,001
Wichita	-0,0609	0,0073
Wilmington	0,173	0,0506
Winston-Salem	-0,1817	0,0668

### Заключение

Результаты, представленные в таблице, показывают, что для протестной активности в городских сообществах не был характерен розовый шум. Нельзя утверждать, что (по крайней мере, в течение исследуемого периода) местные сообщества пребывали в состоянии СОК. Несколько выбивается из общей картины результат для Франкфорта (столицы штата Кентукки), где  $\alpha = 0,566$ , что можно рассматривать как проявление розового шума. Однако невысокая величина  $R^2$  не позволяет интерпретировать этот результат однозначно.

В целом полученные данные поддерживают утверждение, что антирампиестские протесты не были связаны с естественными проблемами городских сообществ и не являлись политическим выражением социальных интересов неких достаточно крупных групп. Всплески протестной активности (в том числе насильственные акции) нельзя трактовать как лавины в духе теории СОК, т.е. как проявления разноуровневых (в том числе микро-

уровневых) процессов накопления напряжения и релаксации. В ходе этого исследования, таким образом, были получены результаты, отрицающие одну из распространенных трактовок «антитрампиетской волны» в США.

*Мы выражаем признательность составителям БД протестных акций в США – Томми Люнгу (Tommy Leung) и Натану Перкинсу (Nathan Perkins).*

*Статья выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Государственного задания на 2023 г. № 075-01590-23-05.*

### **Список литературы**

1. Shimada I., Koyama T. A theory for complex system's social change: an application of a general «criticality» model // *Interdisciplinary Description of Complex Systems*. 2015. Vol. 13. Issue 3. P. 342–353. DOI: 10.7906/indexes.13.3.1.
2. Бак П. Как работает природа: теория самоорганизованной критичности. М.: УРСС, 2014. 276 с.
3. 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.
4. Buchanan M. Ubiquity. The science of history or why the world is simpler than we think. London: Weidenfeld & Nicolson, 2000. 288 p.
5. Turcotte D.L. Self-organized criticality // *Reports on Progress in Physics*. 1999. Vol. 62. Issue 10. P. 1377–1377.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. 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: 19.10.2023).
11. Малинецкий Г.Г. Чудо самоорганизованной критичности: вступительная статья // Бак П. Как работает природа: теория самоорганизованной критичности. М.: УРСС, 2013. С. 13–44.
12. Бородкин Л.И. Моделирование исторических процессов: от реконструкции реальности к анализу альтернатив. СПб.: Алетейя, 2016. 304 с.
13. Бородкин Л.И. Вызовы нестабильности: концепции синергетики в изучении исторического развития России // *Уральский исторический вестник*. 2019. № 2 (63). С. 127–136.
14. Подлазов А.В. Новые математические модели, методы и характеристики в теории самоорганизованной критичности: дис. ... канд. ф-м. наук. М.: Ордена Ленина Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, 2001. 120 с.
15. 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: 19.10.2023).
16. 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: 19.10.2023).

### **References**

1. Shimada I., Koyama T. (2015) A theory for complex system's social change: an application of a general 'criticality' model. *Interdisciplinary Description of Complex Systems*. Vol. 13. Issue 3. P. 342–353. DOI: 10.7906/indexes.13.3.1.



2. Bak P. (2014) *Kak rabotaet priroda: teoriya samoorganizovannoy kritichnosti* [How nature works: the theory of self-organized criticality]. URSS. Moscow. 276 c.
3. 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.
4. Buchanan M. (2000) Ubiquity. *The Science of History or Why the world is simpler than we think*. Weidenfeld & Nicolson. London. 288 p.
5. Turcotte D.L. (1999) Self-organized criticality. *Reports on Progress in Physics*. Vol. 62. Issue 10. P. 1377–1377.
6. Turcotte D.L., Rundle J.B. (2002) Self-organized complexity in the physical, biological, and social science. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. Vol. 99. Issue 1. P. 2463–2465.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. Kurdyumov S.P., Malinetsky G.G., Podlazov A.V. (2004) *Istoricheskaya dinamika. Vzglyad s pozitsiy sinergetiki* [Historical dynamics. A look from the perspective of synergetics] *Preprinty IPM im. M.V. Keldysha RAN* [Preprints of IAM im. M.V. Keldysh RAS]. No. 85. P. 1–16. Available at: <http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2004-85> (date of access: 19.10.2023).
11. Malinetsky G.G. (2013) *Chudo samoorganizovannoy kritichnosti: vstupitel'naya stat'ya. Bak P. Kak rabotaet priroda: teoriya samoorganizovannoy kritichnosti* [The miracle of self-organized criticality: introductory article. Buck P. How nature works: the theory of self-organized criticality]. Moscow. URSS. P. 13–44.
12. Borodkin L.I. (2016) *Modelirovanie istoricheskikh protsessov: ot rekonstruktsii real'nosti k analizu al'ternativ* [Modeling historical processes: from reconstruction of reality to analysis of alternatives] *Aleteyya* [Aletheia]. St. Petersburg. 304 p.
13. 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.
14. Podlazov A.V. (2001) *Novye matematicheskie modeli, metody i kharakteristiki v teorii samoorganizovannoy kritichnosti: dis. kand. f-m. nauk. Ordena Lenina Institut prikladnoy matematiki im. M.V. Keldysha RAN* [New mathematical models, methods and characteristics in the theory of self-organized criticality: diss. of Doctor. Order of Lenin Institute of Applied Mathematics named after. M.V. Keldysh RAS]. Moscow. 120 p.
15. 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 of access: 19.10.2023).
16. Zhukov D.S., Kanishchev V.V., Lyamin S.K. (2017) Social movements viewed in the context of self-organized criticality theory. *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 of access: 19.10.2023).