

## СИСТЕМОЛОГИЯ РАССЕЛЕНИЯ И РЕГИОНАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА РОССИИ

**Г.А. ГРАЧЁВ,**

кандидат физико-математических наук,  
ведущий научный сотрудник НИИ физики  
Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону,  
e-mail: gga48@bk.ru

*Используя системный подход, автор показывает, что существующая в настоящее время региональная сетка РФ имеет энтропию, выходящую за пределы допустимых значений. Для исправления ситуации предлагается сократить количество регионов с 83 до 57. Вычислены коэффициенты, определяющие стратегию управления расселением населения для упорядочения региональной структуры РФ.*

**Ключевые слова:** системный анализ; ранговое распределение; энтропия; оптимизация структуры.

## SYSTEMOLOGY OF THE SETTLEMENT AND THE REGIONAL STRUCTURE OF RUSSIA

**G.A. GRACHEV,**

Candidate of Physics and Mathematics (PhD),  
Leading Staff Scientist, Research Institute of Physics of the  
Southern Federal University, Rostov-on-Don,  
e-mail: gga48@bk.ru

*Using a systematic approach, we have shown that existing regional network of the Russian Federation is characterized by the entropy level that goes beyond acceptable values. To improve the situation, it is proposed in the article to reduce the number of regions from 83 to 57. The coefficients defining the strategy for managing the resettlement of the population to organize the regional structure of the Russian Federation are calculated.*

**Keywords:** system analysis; ranking distribution; entropy; structure optimization.

**JEL classification:** C52; R58.

По мнению многих специалистов, существующая в настоящее время в России система расселения (136 тыс. поселений) и федерального устройства (83 субъекта), доставшиеся ей в «наследство» от СССР, препятствует процессу демократизации хозяйственной деятельности и преодолению контрастов в социально-экономическом развитии территорий и поселений. Мировая практика показывает, что такие же проблемы периодически возникают во всех странах, это обусловлено необходимостью приведения регионального хозяйства в соответствие с требованиями времени. В большинстве случаев для корректировки системы расселения используют «закон Ауэрбаха» (Auerbach, 1913), из которого следует, что большие города России ещё «не доросли» до необходимого размера (World Bank, 2003). Деление страны на регионы во многом зависит от исторических особенностей формирования государства. Общеизвестными недостатками регионального устройства России считают деление страны на субъекты по национальному признаку и мало-

численность населения субъектов РФ. Действительно, в РФ в среднем на один регион приходится 1,7 млн человек, в то время как в США на один штат – 6,3 млн. человек, в Германии – 5 млн человек на одну землю. Исходя из этого предлагаются различные варианты укрупнения регионов России. Так, согласно исследованию В.В. Кистанова (*Кистанов, 1993*), для Российской Федерации достаточно 18 субъектов. В коллективной монографии (*Адамеску и др., 2003*) и более поздних работах этого же автора предлагается 28 губерний (*Кистанов, 2007*). По мнению Р.И. Попова, в РФ должно быть 24 равнозначных экономических макрорегиона (*Попов, 2010. С. 155*). Большой разброс мнений относительно оптимального для РФ количества регионов говорит об отсутствии единого подхода к решению проблемы.

Целью работы является описание основных закономерностей структурной организации целостных систем, использование которых, с учетом социально-экономических и геополитических факторов, может стать основой для оптимизации системы расселения и регионального устройства страны. Предлагается один из возможных вариантов новой региональной сетки РФ.

Пусть система состоит из  $N$  взаимосвязанных элементов, имеющих ресурс  $p_k$ ,  $\sum_{k=1}^N p_k = P$ , где  $P$  – совокупный ресурс системы. Расположим элементы в порядке убывания их ресурсов и перейдем от размерных величин к безразмерным величинам  $v_n = p_n/P$ ,  $\sum_{n=1}^N v_n = 1$ . В результате получим ранговое распределение системы, в котором элемент с наибольшим ресурсом будет иметь ранг 1, следующий за ним по величине – ранг 2 и т. д.

В настоящее время разработано множество моделей, позволяющих с различной степенью точности аппроксимировать ранговые распределения систем. Сравнительный анализ этих моделей показал, что наилучшую аппроксимацию ранговым распределениям во всем диапазоне рангов дает удовлетворяющая принципу Парето авторская модель целостных систем (*Грачёв, 2011*). Используя эту модель, ранговое распределение ресурса между элементами системы можно вычислить по формуле:

$$w_n = S_n - S_{n-1}, \quad w_1 = S_1, \quad n \in [1, N], \quad (1)$$

где  $S_n = \frac{1}{Q} \sqrt[3]{1 - (1 - \gamma n / N)^3}$  – первообразная функция рангового распределения,  $\gamma$  – параметр модели,  $\gamma \in [0, 1]$ ,  $Q = \sqrt[3]{1 - (1 - \gamma)^3}$ .

Максимальная дифференциация элементов в системе соответствует значению параметра  $\gamma = 1$ , минимальная  $\gamma = 0$ .

Поставим задачу определить значение параметра  $\gamma_{opt}$ , при котором система находится в устойчивом состоянии. В качестве меры структурной организованности системы возьмем нормированную энтропию К. Шеннона (*Шеннон, 1963*)<sup>1</sup>:

$$H = - \sum_{n=1}^N v_n \log v_n / \log N, \quad 0 \leq H \leq 1.$$

Значение  $H = 1$  говорит о том, что ресурс системы равномерно распределен между ее элементами ( $v_n = 1/N$ ), как следствие, в системе отсутствует организованность. При  $H = 0$  весь ресурс системы сосредоточен в одном элементе, т. е. из  $N$  взаимосвязанных элементов в системе остался только один элемент. Очевидно, что для оптимальных систем предельные значения  $H$  недопустимы. Из этого следует, что должен существовать интервал значений энтропии, в пределах которого система сохраняет свою целостность – число элементов в системе постоянно и между ними сохраняется устойчивая взаимосвязь.

Обозначим границы интервала допустимых значений  $H$  идентификаторами  $H_{min}$ ,  $H_{max}$  и введем в рассмотрение структурную энтропию (СЭ) системы  $I$ :

$$I = \frac{H_{max} - H}{H_{max} - H_{min}}, \quad H \in [0, 1], \quad H_{min} > 0, \quad H_{max} < 1. \quad (2)$$

Из (2) видно, что в общем случае СЭ может принимать значения как меньше 0, так и больше 1. Однако у целостных систем значение СЭ по определению должно находиться в интервале от 0 до 1.

<sup>1</sup> Отметим, что в формуле энтропии упорядоченность величин  $v_n$  в явном виде отсутствует, но она неизбежно существует неявно.

Противоположностью СЭ является индекс неорганизованности системы  $V$ , определяемый соотношением

$$V = \frac{H - H_{\min}}{H_{\max} - H}$$

Оптимальное значение энтропии  $H_{opt}$  можно определить из уравнения равенства противоположностей:  $I = V$  (Пригожин, Стингер, 1986, с. 199). Решая это уравнение, находим

$$H_{opt} = 0.618H_{\min} + 0.382H_{\max} = H_{\min} + 0.382\Delta H, \quad (3)$$

где  $\Delta H = H_{\max} - H_{\min}$ .

Из (3) видно, что  $H_{opt}$  зависит от  $H_{\min}$ ,  $H_{\max}$  и «золотого сечения» ширины интервала допустимых значений энтропии  $\Delta H$ . Полученный результат говорит о том, что «золотое сечение» соответствует равновесию между порядком и беспорядком в системе при  $H_{\min} = 0$  и  $H_{\max} = 1$ . Возможно поэтому оно воспринимается как гармония мироздания и широко используется в искусстве и архитектуре. Насколько известно автору, такой же подход к оценке  $H_{opt}$  впервые был использован А.И. Колковым в 1989 г. (Колков, 1989). Однако полученное им значение для  $H_{opt}$  не учитывает допустимых пределов изменения нормированной энтропии. Аналогичные неточности допущены в работах (Сороко, 1984; Подлесных, 2003).

Подставляя (3) в (2), получаем оптимальное для системы значение структурной энтропии  $I_{opt}$ :

$$I_{opt} = \frac{H_{\max} - H_{opt}}{H_{\max} - H_{\min}} = 0.618. \quad (4)$$

Зависимости  $H_{\min}$  (штриховая линия),  $H_{\max}$  (тонкая линия) и  $H_{opt}$  (толстая линия) от  $N$  для  $3 \leq N \leq 100$ , вычисленные с использованием модели (1), представлены на рис. 1.

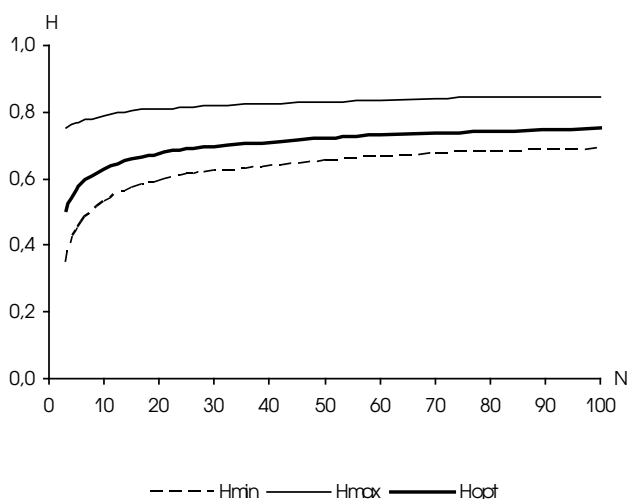


Рис. 1. Зависимость энтропии от числа элементов в системе

Из рис. 1 видно, что значения  $H_{\min}$ ,  $H_{\max}$  и  $H_{opt}$  увеличиваются с ростом  $N$ , а допустимый интервал значений  $H$  уменьшается. Из этого следует, что при увеличении числа элементов в системе требуется более жесткий контроль над их дифференциацией.

Численный анализ показал, что искомое значение параметра модели, соответствующее  $H_{opt}$ , не зависит от числа элементов в системе и равно  $\gamma_{opt} \approx 0.7$ . Вычисляя коэффициент Джини по формуле  $J = 0.5 + 0.266\gamma$  (Грачёв, 2011, с. 54), находим  $J = 0.687$ , что говорит о том, что оптимальное ранговое распределение системы соответствует умеренной концентрации ресурса ( $0.45 \leq J \leq 0.70$ ) (Гальперин и др., 2007).

Подставляя в (5)  $N = 136094$ ,  $\gamma = 0.7$  получаем  $v_1 = 0.025$ . Из этого следует, что при численности населения РФ 143 млн 347 тыс. человек и количестве населенных пунктов 136 094 оптимальная для РФ численность населения г. Москва должна составлять 3 млн 620 тыс. человек. Превышение необходимой для РФ численности населения г. Москва произошло в период существования СССР, когда Москва была столицей союзного государства с населением 280 млн человек и численность поселений заранее планировалась. По этой же причине сегодня существенно завышена и численность населения г. Санкт-Петербург (Грачёв, 2010). Однако в настоящее время прежний плановый рост численности населенных пунктов сменился на свободное поселение граждан в городах, исходя из привлекательности места для проживания. В результате, если раньше большие города неуклонно

передвигались вверх по иерархической лестнице, то сейчас они нередко перемещаются вниз, переходя из высшей категории в более низкую категорию. В наибольшей степени сократилась численность населения крупных городов (с числом жителей 500 тыс. человек и более). Из крупнейших городов самые большие потери в 1991–1996 гг. понесли Москва и Санкт-Петербург (соответственно, 364 и 256 тыс. человек). Выделяются также Иркутск, Пермь, Томск, Красноярск и Екатеринбург. Исследование современной системы расселения РФ с использованием модели (1) показало, что в настоящее время у РФ нет необходимости в увеличении численности населения крупных городов (Грачёв, 2010).

Таким образом, основой стратегии управления системой расселения РФ должно стать ограничение роста численности населения городов Москва, Санкт-Петербург и стимулирование мало задействованного в экономике РФ сельского населения к переселению в небольшие города и поселки городского типа (Грачёв, 2010). Выбор конкретных городов и создание условий для переселения в них сельских жителей Правительство РФ должно сделать исходя из стратегии региональной политики РФ.

Вычисление нормированной энтропии рангового распределения существующей региональной сетки РФ, состоящей из 83 субъектов, дало значение  $H = 0.92$ , которое выходит за пределы допустимых значений  $H_{min} = 0.68$ ,  $H_{max} = 0.84$ , это подтверждает мнение специалистов, считающих, что существующая в настоящее время система административно-территориального деления РФ неэффективна и нуждается в оптимизации. В то же время вычисление нормированной энтропии рангового распределения региональной сетки РФ, состоящей из 28 губерний (см., табл. 1), дало значение  $H = 0.95$ , которое также выходит за пределы допустимых значений  $H_{min} = 0.62$ ,  $H_{max} = 0.82$ .

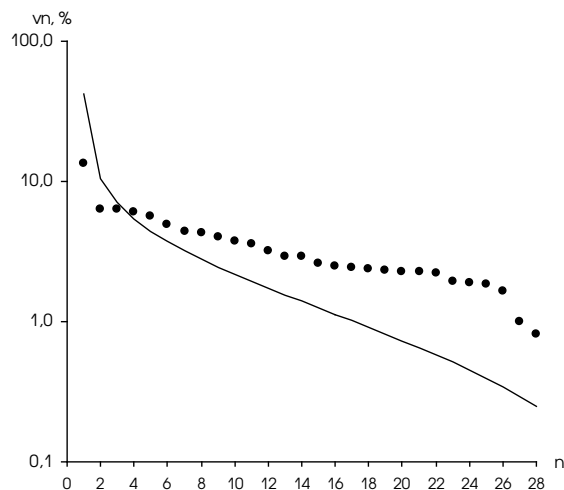
Таблица 1

**Региональная структура РФ из 28 губерний (Адамеску и др., 2003)**

<i>n</i>	Губерния	$v_n, \%$
1	Центральная (г. Москва, Московская обл.)	13,4
2	Северо-Кавказская (Республика Дагестан, Ингушская, Кабардино-Балкарская, Северная Осетия-Алания, Чеченская Республика, Ставропольский край)	6,4
3	Северо-Западная (г. Санкт-Петербург, Ленинградская, Калининградская, Новгородская, Псковская обл.)	6,3
4	Восточно-Уральская (Курганская, Свердловская, Челябинская обл.)	6,1
5	Волго-Донская (Республика Калмыкия, Астраханская, Волгоградская, Ростовская обл.)	5,7
6	Средневожская (Пензенская, Самарская, Саратовская обл.)	5,0
7	Причерноморская (Республика Адыгея, Карачаево-Черкесская республика, Краснодарский край),	4,4
8	Южно-Уральская (Республика Башкортостан, Оренбургская обл.)	4,3
9	Западно-Сибирская (Новосибирская, Омская, Томская обл.)	4,0
10	Южно-Сибирская (Республика Алтай, Алтайский край, Кемеровская обл.)	3,8
11	Волго-Камская (Республика Татарстан, Ульяновская обл.)	3,6
12	Восточно-Черноземская (Воронежская, Липецкая, Тамбовская обл.)	3,2
13	Западно-Уральская (Удмуртская республика, Пермская обл.)	2,9
14	Среднероссийская (Республика Мордовия, Нижегородская обл.)	2,9
15	Восточно-Сибирская (Республика Тыва, Хакасия, Красноярский край)	2,6
16	Обско-Иртышская (Тюменская обл., Ханты-Мансийский АО, Ямало-Ненецкий АО)	2,5
17	Западно-Черноземская (Белгородская, Курская, Орловская обл.)	2,4
18	Прибайкальская (Республика Бурятия, Иркутская, Читинская обл.)	2,4
19	Северная (Республика Коми, Архангельская, Вологодская обл.)	2,3
20	Волго-Вятская (Республика Марий Эл, Чувашская республика, Кировская обл.)	2,3
21	Западная (Брянская, Калужская, Смоленская обл.)	2,3
22	Волго-Окская (Владимирская, Ивановская, Костромская обл.)	2,2
23	Тихоокеанская (Приморский край, Камчатская, Сахалинская обл.)	1,9
24	Приокская (Рязанская, Тульская обл.)	1,9
25	Верхневожская (Тверская, Ярославская обл.)	1,8
26	Приамурская (Хабаровский край, Амурская обл., Еврейская АО)	1,6
27	Карело-Мурманская (Республика Карелия, Мурманская обл.)	1,0
28	Северо-Восточная (Республика Саха (Якутия), Магаданская обл., Чукотский АО)	0,8

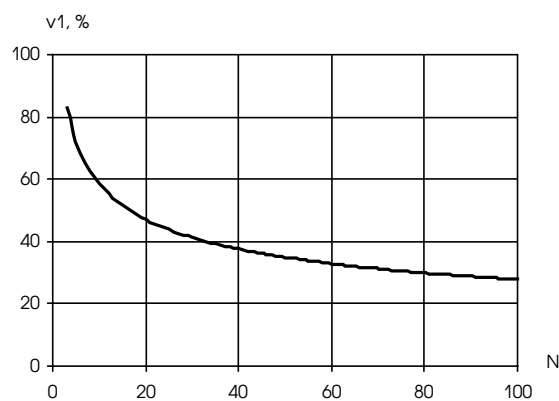
Сравнение данного рангового распределения с оптимальным распределением ( $N = 28, \gamma = 0.7$ ) показано в логарифмическом масштабе на рис. 2.

Из рис. 2 видно, что основным недостатком предлагаемой в работе (Адамеску и др., 2003) региональной сетки РФ является заниженная численность населения в первой по рангу губернии и стремление разработчиков уравнивать численности населения в остальных губерниях, что повысило энтропию системы и уменьшило её организованность.



**Рис. 2.** Сравнение предлагаемого рангового распределения населения в 28 губерниях с оптимальным распределением

Для оценки оптимального количества регионов в РФ рассмотрим представленную на рис. 3, зависимость  $v_1$  от  $N$ .



**Рис. 3.** Зависимость доли ресурса системообразующего элемента от числа элементов в системе

Из рис. 2 видно, что при 18 субъектах Федерации системообразующий регион должен включать в себя 48.7% населения страны, при 28 – 42.2%, при 83 – 29.5%. Отметим, что совокупная численность населения г. Москва и Московской области равна 12.8% всего населения страны. Поэтому такой регион по определению не может быть основой для сокращения субъектов РФ. Таким образом, уменьшение количества регионов в РФ возможно только при условии объединения г. Москва и Московской области с другими регионами РФ.

Возьмем в качестве системообразующего субъекта РФ Центральный федеральный округ (ЦФО), состоящий из 18 регионов: Белгородская, Брянская, Владимирская, Воронежская, Ивановская, Калужская, Костромская, Курская, Липецкая, Московская, Орловская, Рязанская, Смоленская, Тамбовская, Тверская, Тульская, Ярославская область и город федерального значения Москва. Численность населения ЦФО по оценкам Госкомстата России в марте 2013 г. составляла 38 678 913 человек

или приблизительно 27 % всего населения. Оптимальное количество регионов для ЦФО  $N = 109$ , что также не дает формальных оснований для объединения других регионов РФ. Однако, учитывая стремление населения переселиться из неблагоприятных регионов в ЦФО и южные регионы РФ, рассмотрим представленный в табл. 2 один из возможных вариантов сокращения региональной сетки РФ с 83 до 57 регионов. Нормированная энтропия такой сетки  $H = 0.8$  при значении  $H_{min} = 0.66$ ,  $H_{max} = 0.84$ ,  $H_{opt} = 0.73$ ,  $I = 0.22$ . Таким образом, в отличие от существующей в РФ региональной сетки и сетки, разработанной в работе (Адамеску и др., 2003), предлагаемая система регионального деления РФ имеет энтропию в допустимых пределах. В то же время распределение численности населения в ней далеко от оптимума. Для устранения этого недостатка в табл. 2 идентификатором  $k_n$  обозначены множители, показывающие, во сколько раз необходимо увеличить (уменьшить) численность населения регионов для приведения региональной сетки к оптимуму. Сравнение рангового распределения предлагаемой региональной сетки РФ из 57 регионов с оптимальным распределением ( $N = 57$ ,  $\gamma = 0.7$ ) показано на рис. 4.

Из табл. 2 и рис. 4 видно, что путь к улучшению региональной сетки РФ лежит в содействии переселению населения из трудных для проживания регионов РФ в ЦФО, Ростовскую область и Краснодарский край. В целом численность этих трех регионов, при существующей в настоящее время численности РФ, должна быть увеличена приблизительно на 12 млн человек.

Таблица 2

Один из возможных вариантов новой региональной сетки РФ

Ранг	Субъект Федерации	$v_n$ , %	$k_n$
1	Центральный федеральный округ	26,98	1,24
2	Ростовская обл., Краснодарский край	6,68	1,27
3	Свердловская область, Башкортостан	5,80	1,01
4	г. С.-Петербург, Ленинградская область	4,73	0,97
5	Челябинская и Тюменская области	3,40	1,12
6	Нижегородская и Кировская области	3,21	1,02
7	Республика Татарстан	2,67	1,08
8	Астраханская и Волгоградская области	2,51	1,02
9	Приморский край и Хабаровская область	2,29	1,01
10	Самарская область	2,24	0,94
11	Республика Дагестан	2,05	0,94
12	Красноярский край	1,99	0,90
13	Ставропольский край	1,95	0,85
14	Кемеровская область	1,91	0,80
15	Новосибирская область	1,89	0,76
16	Пермский край	1,84	0,73
17	Саратовская область	1,75	0,72
18	Иркутская область	1,69	0,70
19	Алтайский край	1,67	0,67
20	Оренбургская область	1,41	0,75
21	Омская область	1,38	0,72
22	Ханты-Мансийский авт. округ-Югра	1,10	0,85
23	Удмуртская Республика	1,06	0,84
24	Пензенская область	0,95	0,88
25	Чеченская Республика	0,92	0,87
26	Ульяновская область	0,89	0,85
27	Чувашская Республика	0,87	0,83
28	Архангельская область	0,84	0,82
29	Вологодская область	0,83	0,78
30	Забайкальский край	0,83	0,74

Окончание табл. 2

Ранг	Субъект Федерации	$v_n, \%$	$k_n$
31	Томская область	0,74	0,79
32	Республика Бурятия	0,68	0,82
33	Республика Саха (Якутия)	0,67	0,79
34	Калининградская область	0,67	0,75
35	Курганская область	0,62	0,77
36	Республика Коми	0,61	0,73
37	Кабардино-Балкарская Республика	0,60	0,71
38	Республика Мордовия	0,57	0,71
39	Амурская область	0,57	0,67
40	Мурманская область	0,54	0,67
41	Республика Северная Осетия-Алания	0,49	0,70
42	Республика Марий Эл	0,48	0,67
43	Псковская область	0,46	0,66
44	Республика Карелия	0,44	0,65
45	Новгородская область	0,44	0,62
46	Ямало-Ненецкий автономный округ	0,38	0,68
47	Республика Хакасия	0,37	0,65
48	Сахалинская область	0,34	0,66
49	Карачаево-Черкесская Республика	0,33	0,64
50	Республика Адыгея	0,31	0,64
51	Республика Ингушетия	0,31	0,60
52	Камчатский край	0,22	0,77
53	Республика Тыва	0,22	0,74
54	Республика Калмыкия	0,20	0,76
55	Республика Алтай	0,15	0,95
56	Магаданская область, Чукотский автономный округ	0,14	0,91
57	Еврейская автономная область	0,12	0,98

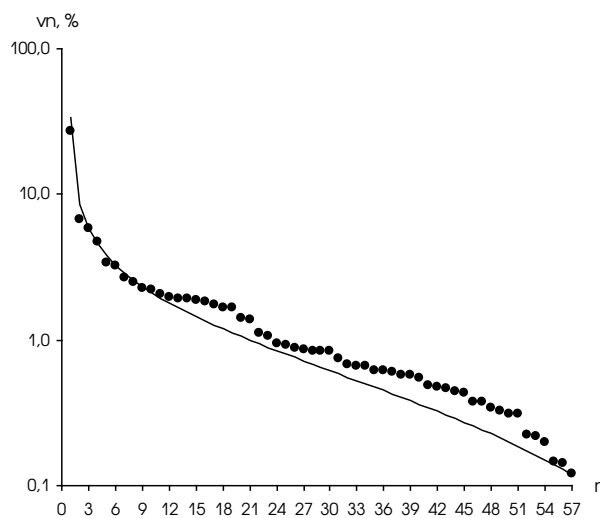


Рис. 4. Сравнение предлагаемой региональной сетки с оптимальной сеткой, состоящей из 57 регионов

Таким образом, с использованием системного подхода в работе показано, что, существующая в настоящее время региональная сетка РФ имеет энтропию, выходящую за пределы допустимых значений. Для исправления ситуации предлагается сократить количество субъектов Федерации с 83 до 57. Вычислены коэффициенты, определяющие стратегию управления расселением населения РФ. Продолжением исследований может стать оптимизация внутрирегиональных структур.

#### ЛИТЕРАТУРА

Адамеску А.А., Семенов П.Е., Тихомиров Ю.А., Штульберг Б.М. (2003). Государственно-территориальное устройство России: экономические и правовые основы. М.: ДеКА, 438 с.

Гальперин В.М., Игнатъев С.М., Моргунов В.И. (2007). Микроэкономика, в 3-х т., т. 2. СПб.: Институт «Экономическая школа», 512 с.

Грачёв Г.А. (2010). Модель оптимального состояния системы городского расселения // *Известия РАН. Серия географическая*, № 3, С. 46–51.

Грачёв Г.А. (2011). Моделирование принципа Парето. Ростов-н/Д: Издательство ЮФУ, 224 с.

Кистанов В.В. (1993). Государственно-территориальное устройство России – на экономическую основу // *Экономист*, № 8, С. 56–62.

Кистанов В.В. (2007). Объединение регионов России (преимущества для управления и предпринимательства). К реформе территориального устройства. М.: Экономика, 151 с.

Колков А.И. (1989). Гармония и творчество // *Вопросы психологии*, № 1, С. 83–90.

Подлесных В.И. (2003). Теория организации. СПб.: Издательский дом «Бизнес-пресса», 336 с.

Попов Р.А. (2010). Системология регионального хозяйства. М.: Высшая школа, 223 с.

Пригожин И., Стингер И. (1986). Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. М.: Прогресс, 432 с.

Сороко Э.М. (1984). Структурная гармония систем. Минск: Наука и техника, 264 с.

Шеннон К. (1963). Работы по теории информации и кибернетике. М.: Иностранная литература, 830 с.

Auerbach F. (1913). Das gesetz der bevölkerungs konzentrationen // *Peterman's Mitteilungen*, vol. 59, pp. 74–76.

World Bank (2003). Country Economic Memorandum (CEM) – Russian Federation.

#### REFERENCES

Adamesku A.A., Semenov, P.E., Tikhomirov Y.A. and Stuhlberg B.M. (2003). The administrative and territorial structure of Russia: economic and legal basis. Moscow: DeKA Publ., 438 p. (In Russian).

Galperin V.M., Ignatyev S.M. and Morgunov V.I. (2007). Microeconomics, in 3 volumes, vol. 2. Saint-Petersburg: The School of Economics, 512 p. (In Russian).

Grachev G.A. (2010). The model of urban settlement optimal system status. *Izvestiya RAN. Geographical series*, no. 3, pp. 46–51. (In Russian).

Grachev G.A. (2011) Pareto principle modeling. Rostov-on-Don: Southern Federal University Publ., 224 p. (In Russian).

Kistanov V.V. (1993). The administrative and territorial structure of Russia – to put on the economic basis. *The Economist*, no. 8, pp. 56–62. (In Russian).

Kistanov V.V. (2007). The association of regions of Russia (benefits for management and entrepreneurship). On the reform of the territorial structure. Moscow: Ekonomika Publ., 151 p. (In Russian).

Kolkov A.I. (1989). Harmony and creativity. *Voprosy psichologii*, no. 1, pp. 83–90. (In Russian).

Podlesnih V.I. (2003). The theory of organization. Saint-Petersburg: «Business Press» Publishing House, 336 p. (In Russian).

Popov R.A. (2010). Systemology of the regional economy. Moscow: The Higher School Publ., 223 p. (In Russian).

Prigogine I. and Stinger A. (1986). Order out of chaos. Man's new dialogue with nature. Moscow: Progress, 432 p. (In Russian).



*Soroko E.M.* (1984). Structural harmony of systems. Minsk: Science and technology, 264 p. (In Belarussian).

*Shannon K.* (1963). Works on Information Theory and Cybernetics. Moscow: Inostrannaya Literatura Publ., 830 p. (In Russian).

*Auerbach F.* (1913). Das gesetz der bevölkerungs konzentrationen. *Peterman`s Mittellungen*, vol. 59, pp. 74–76.

*World Bank* (2003). Country Economic Memorandum (CEM) – Russian Federation.