



Macrocenter Policy Paper Series, PP/04/2017
Минск, ноябрь 2017

Правило Ципфа и его значение при прогнозировании развития системы городов Республики Беларусь

Ирина Русак¹

Резюме. В современном региональном анализе важное значение имеют тенденции сокращения численности малых городов и урбанистические процессы миграции в крупные областные центры и г.Минск. В предыдущие годы в Беларуси под влиянием директивных методов управления, характерных для 1950-90-х годов, были искусственно созданы города, превратившиеся в будущем в моногорода. Правильность расселения численности населения можно проверить с помощью правила Ципфа. Результаты анализа показали о несоответствии большинства численности населения городов страны идеальному распределению.

Ключевые слова: правило Ципфа, расселение, численность населения, малые и средние города.

JEL: R20, R23

Позиция, представленная в документе, отражает точку зрения авторов и может не совпадать с позицией учреждения, которое они представляют.

¹ Кандидат экономических наук, старший исследователь Центра макроэкономических исследований.
E-mail: Rusak@macrocenter.by

Содержание

I. Методология.....	3
II. Применение закона Ципфа для городов Беларуси.....	3
III. Выводы.....	7
Литература.....	8
Приложение А.....	9
Приложение В.....	10
Приложение С.....	11

I. Методология

Гипотеза: в пределах более или менее однородной страны значения показателей суммарного ежегодного дохода его жителей или суммарного уровня совокупного богатства населения примерно пропорциональны численности населения.

В 1913 году ученый-урбанист Феликс Ауэрбах (Felix Auerbach), анализируя фактические данные по соотношению числа городов разных размеров выявил закономерность, что людность города и его порядковый номер находятся в следующей зависимости: численность населения любого города равна численности жителей крупнейшего города, деленного на порядковый номер (ранг) первого (Auerbach, 1913). Закон Ауэрбаха не получил широкой известности. Однако вскоре подобная закономерность в распределении других видов человеческой деятельности была вновь найдена Джоржем Ципфом (George Zipf). Эта закономерность вошла в экономическую теорию как правило Ципфа "ранг-размер" (Zipf, 1949).

Правило Ципфа можно использовать для выявления закономерностей изменения направлений трансформации пространственной организации экономики Республики Беларусь. Правило звучит следующим образом: население каждого города (R_n) стремится быть равным численности населения самого крупного города системы (R_0), деленной на порядковый номер данного города в ранжированном ряду (N).

$$R_n = \frac{R_0}{N}$$

Рангом здесь называется порядковый номер города в последовательности городов некоторой страны, региона или мира, выстроенных в порядке убывания размера. Каждому городу одинакового размера при этом приписывается новый номер, например, в алфавитном порядке (Фаттахов, 2016).

II. Применение закона Ципфа для городов Беларуси

Численность населения для 114-ти городов Беларуси, рассчитанная по правилу Ципфа, представлена на рисунке 1. Для лучшего отображения на рисунке 1 представлены прологарифмированные значения численности по Ципфу и фактической численности. Не прологарифмированные значения численности населения городов Беларуси, рассчитанные по правилу Ципфа, представлены в приложении В.

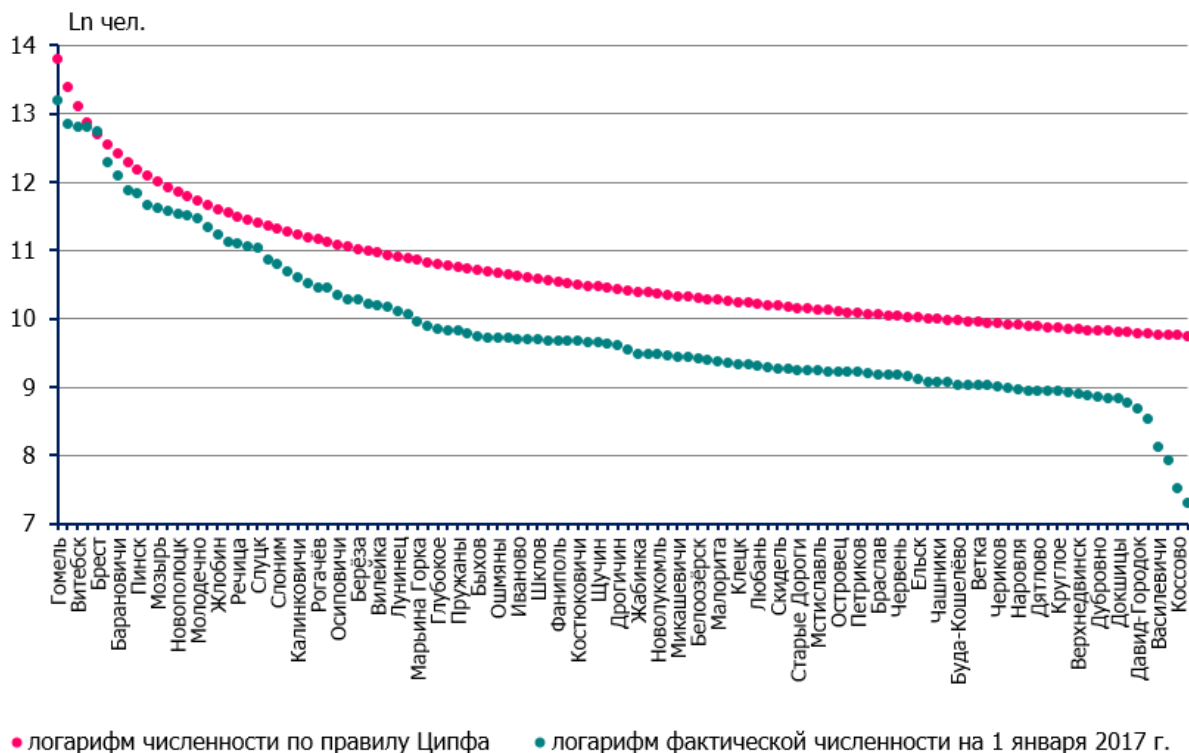


Рис. 1. Кривая Ципфа для городов Беларуси

Источник: Разработка автора по данным Белстата

Все города Беларуси, за исключением Бреста, располагаются ниже кривой Ципфа. То есть они имеют более низкую численность населения, чем та, которая должна быть согласно правилу Ципфа (рис. 1). Возможно, это связано с тем, что в Беларуси имеется один крупный город (столица – г. Минск), в котором происходит концентрация хозяйства страны и основной части ее населения.

Однако разрыв между фактической численностью населения городов и рассчитанной по правилу Ципфа увеличивается, – по мере смещения от крупных городов к средним и от средних городов к малым (рис. 2).

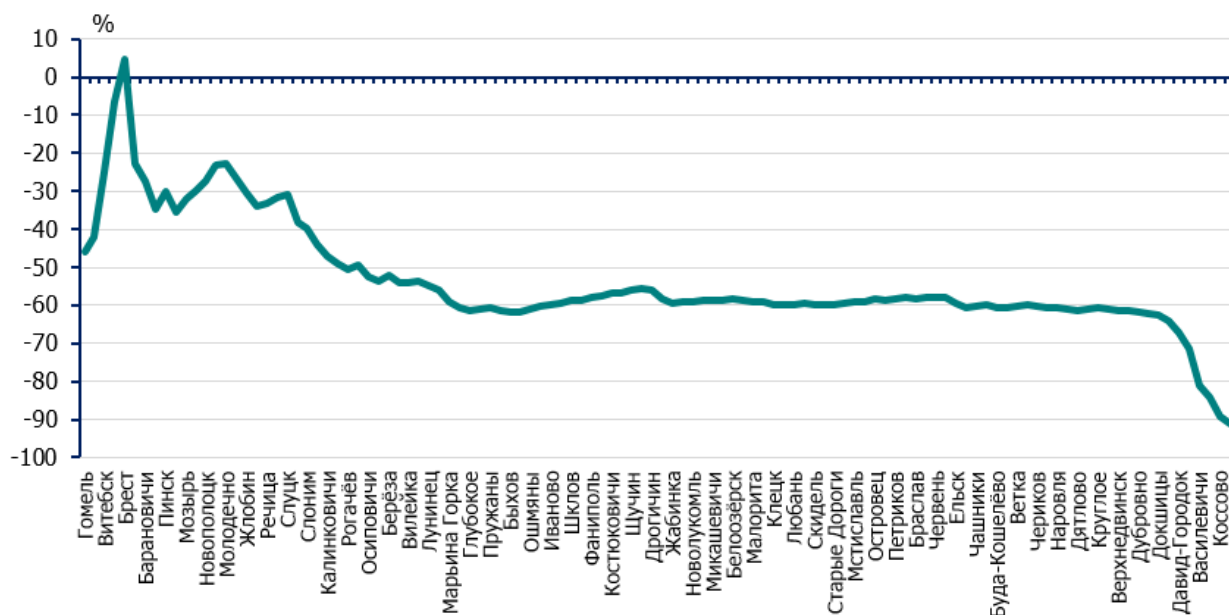


Рис. 2. Отклонение фактической численности населения от численности по Ципфу, в %

Источник: Разработка автора по данным Белстата

У первых 20 густонаселенных городов (ранг 2-22) фактическая численность населения в среднем отклоняется от численности по Ципфу на 30%. Исключение, как уже отмечалось, составляет Брест, фактическая численность которого соответствует численности по Ципфу. Также из общего ряда выделяется Гродно, где фактическая численность лишь на 6,6% отстает от численности по Ципфу.

В городах с рангом 22-38 отставание фактической численности от численности по Ципфу нарастает – от 30% до 55%, но в среднем составляет 50%.

В городах с рангом 38-106 отставание остается примерно на одном уровне и составляет в среднем 60%.

В городах с рангом 107-115 – отставание начинает резко нарастать – от 62% до 91% и составляет в среднем 75%.

Только г.Брест находится по значению численности населения выше идеальной кривой Ципфа (рис. 3). Остальные 19 густонаселенных городов Беларуси приближены по значениям к идеальной кривой Ципфа, что говорит о приближающемся распределении численности населения крупных городов, характерном для развитых стран. Однако их численность населения не соответствует необходимому идеальному распределению Ципфа.

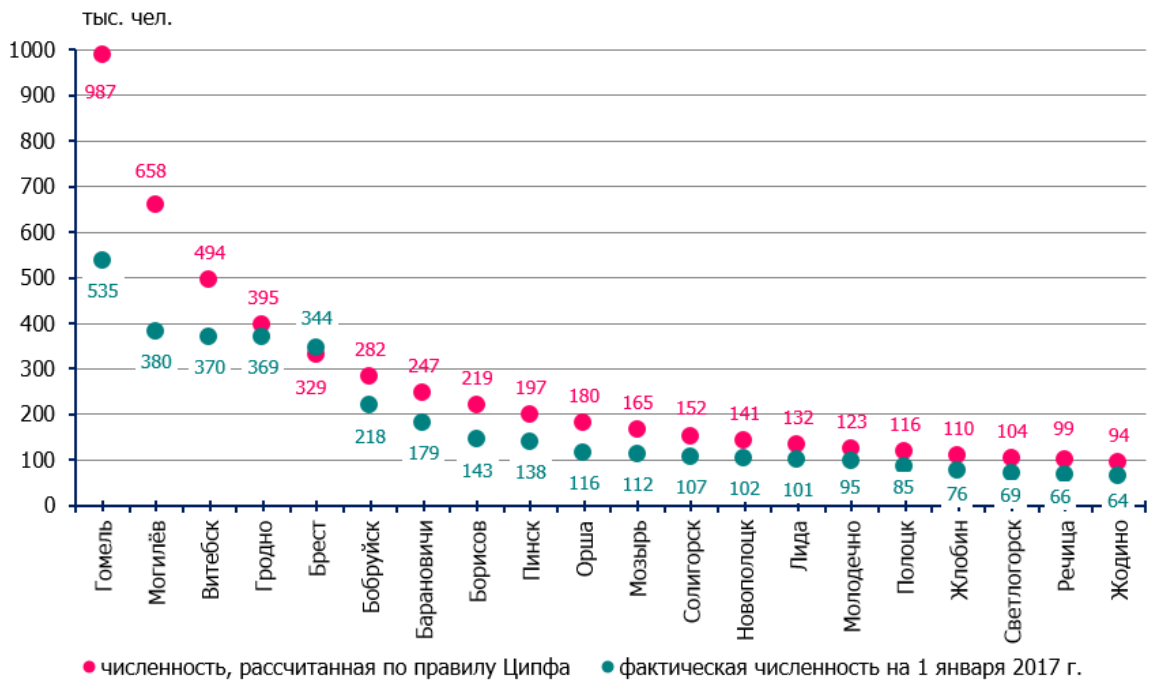


Рис. 3. Распределение 20-ти наиболее густонаселенных городов Беларуси по их рангу и размеру

Источник: Разработка автора по данным Белстата

Распределение наименее густонаселенных городов Беларуси далеко от идеальной кривой Ципфа (рис. 4), что отражает демографические проблемы страны и недостаток численности населения в указанных городах.

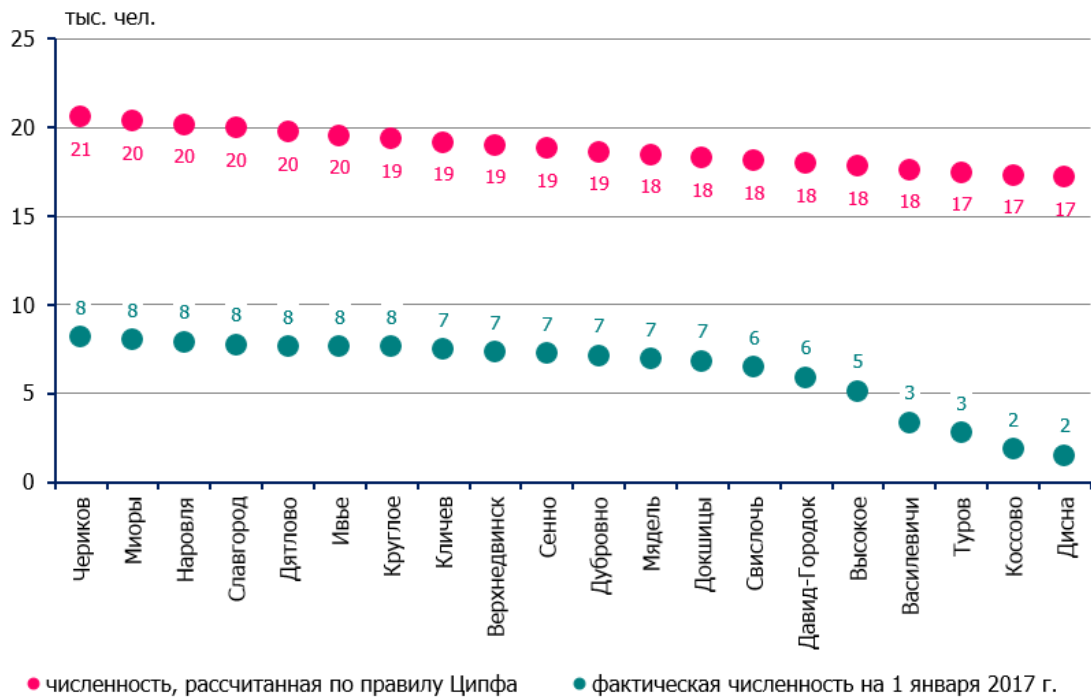


Рис. 4. Распределение 20-ти наименее густонаселенных городов Беларуси по их рангу и размеру

Источник: Разработка автора по данным Белстата

Можно указать еще одну проблему, связанную с численностью населения в малых и средних городах. В советский период использовалась практика директивного планирования и создания города с целью открытия крупного промышленного объекта. В связи с этим на данный момент в Беларуси существует ряд моногородов (к примеру, Жодино, Мозырь, Жлобин, Солигорск), в которых основной процент населения занят на одном крупном промышленном предприятии и численность населения города напрямую зависит от экономической состоятельности данного предприятия.

III. Выводы

Проведенный анализ численности городского расселения Беларуси демонстрирует возрастающую роль крупных городов и уменьшение численности и роли малых городов. Численность и доля проживающих в крупных городах имеет резервы для увеличения. Однако проблематичной является тенденция сокращения численности населения малых городов. Отток людей из них подразумевает одну из актуальных проблем на данный момент для Беларуси – нехватку трудовых ресурсов в малых и средних городах и чрезмерную концентрацию населения в столице и крупных городах. Также необходимо уделить внимание проблеме моногородов в Беларуси.

Литература

1. Auerbach, F. (1913) Das Gesetz der Bevölkerungskonzentration. Petermanns Geographische Mitteilungen, 59, 74-7
2. Zipf, G.K. (1949) Human Behavior and the Principle of Least Effort. — Addison-Wesley Press, 1949. С. 484-490. – 573 с.
3. Фаттахов, Р.В., Строев, П.В. Пространственное развитие России: вызовы современности и формирование точек экономического роста В сборнике: В поисках утраченного роста. Сборник научных статей II Международного форума Финансового университета. 2016. С. 181-204

Приложение А

Численность населения городов Беларуси на 01 января 2017 года

Ранг города	Город	Человек
1	Минск	1 974 819
2	Гомель	535 229
3	Могилёв	380 440
4	Витебск	369 933
5	Гродно	368 710
6	Брест	343 985
7	Бобруйск	217 940
8	Барановичи	179 439
9	Борисов	143 287
10	Пинск	138 202
11	Орша	115 938
12	Мозырь	111 801
13	Солигорск	106 839
14	Новополоцк	102 288
15	Лида	101 165
16	Молодечно	95 233
17	Полоцк	85 012
18	Жлобин	76 068
19	Светлогорск	68 550
20	Речица	66 009
21	Жодино	64 303
22	Слуцк	62 147
23	Кобрин	52 964
24	Слоним	49 513
25	Волковыск	44 188
26	Калинковичи	40 315
27	Сморгонь	37 386
28	Рогачёв	34 825
29	Горки	34 553
30	Осиповичи	31 298
31	Новогрудок	29 459
32	Берёза	29 451
33	Дзержинск	27 441
34	Вилейка	26 751
35	Кричев	26 178
36	Лунинец	24 712
37	Ивацевичи	23 440
38	Марьяна Горка	21 303

39	Поставы	19 882
40	Глубокое	19 038
41	Добруш	18 760
42	Пружаны	18 515
43	Лепель	17 822
44	Быхов	17 082
45	Столбцы	16 858
46	Ошмяны	16 684
47	Смолевичи	16 643
48	Иваново	16 465
49	Климовичи	16 346
50	Шклов	16 310
51	Житковичи	16 019
52	Фаниполь	15 922
53	Косты	15 883
54	Мостоковичи	15 855
55	Несвиж	15 557
56	Щучин	15 511
57	Заславль	15 419
58	Дрогичин	14 976
59	Ганцевичи	13 925
60	Жабинка	13 299
61	Столин	13 269
62	Новолукомль	13 072
63	Логойск	12 950
64	Микашевичи	12 693
65	Хойники	12 500
66	Белоозёрск	12 421
67	Городок	12 193
68	Малорита	11 891
69	Березино	11 698
70	Клецк	11 348
71	Барань	11 221
72	Любань	10 973
73	Ляховичи	10 919
74	Скидель	10 709
75	Чаусы	10 525
76	Старые Дороги	10 468
77	Берёзовка	10 393
78	Мстиславль	10 370
79	Воложин	10 276

80	Островец	10 253
81	Узда	10 090
82	Петриков	10 076
83	Бельничичи	10 035
84	Браслав	9 817
85	Толочин	9 744
86	Червень	9 656
87	Копыль	9 526
88	Ельск	9 084
89	Кировск	8 767
90	Чашники	8 752
91	Крупки	8 680
92	Буда-Кошелёво	8 460
93	Каменец	8 401
94	Ветка	8 394
95	Чечерск	8 312
96	Чериков	8 165
97	Миоры	8 001
98	Наровля	7 910
99	Славгород	7 750
100	Дятлово	7 631
101	Ивье	7 630
102	Круглое	7 617
103	Кличев	7 457
104	Верхнедвинск	7 320
105	Сенно	7 238
106	Дубровно	7 122
107	Мядель	6 949
108	Докшицы	6 827
109	Свислочь	6 481
110	Давид-Городок	5 892
111	Высокое	5 113
112	Василевичи	3 349
113	Туров	2 770
114	Коссово	1 844
115	Дисна	1 500

Приложение В

Рассчитанная численность населения по правилу Ципфа

Ранг города	Город	Рассчитанная численность населения по правилу Ципфа
1	Минск	1974819
2	Гомель	987410
3	Могилёв	658273
4	Витебск	493705
5	Гродно	394964
6	Брест	329137
7	Бобруйск	282117
8	Барановичи	246852
9	Борисов	219424
10	Пинск	197482
11	Орша	179529
12	Мозырь	164568
13	Солигорск	151909
14	Новополоцк	141059
15	Лида	131655
16	Молодечно	123426
17	Полоцк	116166
18	Жлобин	109712
19	Светлогорск	103938
20	Речица	98741
21	Жодино	94039
22	Слуцк	89765
23	Кобрин	85862
24	Слоним	82284
25	Волковыск	78993
26	Калинковичи	75955
27	Сморгонь	73141
28	Рогачёв	70529
29	Горки	68097
30	Осиповичи	65827
31	Новогрудок	63704
32	Берёза	61713
33	Дзержинск	59843
34	Вилейка	58083
35	Кричев	56423
36	Лунинец	54856
37	Ивацевичи	53373
38	Марьина	51969
	Горка	
39	Поставы	50636
40	Глубокое	49370
41	Добруш	48166
42	Пружаны	47020
43	Лепель	45926
44	Быхов	44882
45	Столбцы	43885
46	Ошмяны	42931
47	Смолевичи	42017
48	Иваново	41142
49	Климовичи	40302
50	Шклов	39496
51	Житковичи	38722
52	Фаниполь	37977
53	Мосты	37261
54	Костюковичи	36571
55	Несвиж	35906
56	Щучин	35265
57	Заславль	34646
58	Дрогичин	34049
59	Ганцевичи	33472
60	Жабинка	32914
61	Столин	32374
62	Новолукомль	31852
63	Логойск	31346
64	Микашевичи	30857
65	Хойники	30382
66	Белоозёрск	29922
67	Городок	29475
68	Малорита	29041
69	Березино	28621
70	Клецк	28212
71	Барань	27814
72	Любань	27428
73	Ляховичи	27052
74	Скидель	26687
75	Чаусы	26331
76	Старые Дороги	25984
77	Берёзовка	25647
78	Мстиславль	25318
79	Воложин	24998
80	Островец	24685
81	Узда	24380
82	Петриков	24083
83	Бельничичи	23793
84	Браслав	23510
85	Толочин	23233
86	Червень	22963
87	Копыль	22699
88	Ельск	22441
89	Кировск	22189
90	Чашники	21942
91	Крупки	21701
92	Буда-Кошелёво	21465
93	Каменец	21235
94	Ветка	21009
95	Чечерск	20788
96	Чериков	20571
97	Миоры	20359
98	Наровля	20151
99	Славгород	19948
100	Дятлово	19748
101	Ивье	19553
102	Круглое	19361
103	Кличев	19173
104	Верхнедвинск	18989
105	Сенно	18808
106	Дубровно	18630
107	Мядель	18456
108	Докшицы	18285
109	Свислочь	18118
110	Давид-Городок	17953
111	Высокое	17791
112	Василевичи	17632
113	Туров	17476
114	Коссово	17323
115	Дисна	17172

Приложение С

Отклонение фактической численности населения города от рассчитанной по правилу Ципфа, %

Ранг города	Город	Отклонение фактической от рассчитанной по правилу Ципфа, %
1	Минск	
2	Гомель	-45,8
3	Могилёв	-42,2
4	Витебск	-25,1
5	Гродно	-6,6
6	Брест	4,5
7	Бобруйск	-22,7
8	Барановичи	-27,3
9	Борисов	-34,7
10	Пинск	-30,0
11	Орша	-35,4
12	Мозырь	-32,1
13	Солигорск	-29,7
14	Новополоцк	-27,5
15	Лида	-23,2
16	Молодечно	-22,8
17	Полоцк	-26,8
18	Жлобин	-30,7
19	Светлогорск	-34,0
20	Речица	-33,1
21	Жодино	-31,6
22	Слуцк	-30,8
23	Кобрин	-38,3
24	Слоним	-39,8
25	Волковыск	-44,1
26	Калинковичи	-46,9
27	Сморгонь	-48,9
28	Рогачёв	-50,6
29	Горки	-49,3
30	Осиповичи	-52,5
31	Новогрудок	-53,8
32	Берёза	-52,3
33	Дзержинск	-54,1
34	Вилейка	-53,9
35	Кричев	-53,6

36	Лунинец	-55,0
37	Ивацевичи	-56,1
38	Марьина Горка	-59,0
39	Поставы	-60,7
40	Глубокое	-61,4
41	Добруш	-61,1
42	Пружаны	-60,6
43	Лепель	-61,2
44	Быхов	-61,9
45	Столбцы	-61,6
46	Опшьяны	-61,1
47	Смолевичи	-60,4
48	Иваново	-60,0
49	Климовичи	-59,4
50	Шклов	-58,7
51	Житковичи	-58,6
52	Фаниполь	-58,1
53	Мосты	-57,4
54	Костюковичи	-56,6
55	Несвиж	-56,7
56	Щучин	-56,0
57	Заславль	-55,5
58	Дрогичин	-56,0
59	Ганцевичи	-58,4
60	Жабинка	-59,6
61	Столин	-59,0
62	Новолукомль	-59,0
63	Логойск	-58,7
64	Микашевичи	-58,9
65	Хойники	-58,9
66	Белоозёрск	-58,5
67	Городок	-58,6
68	Малорита	-59,1
69	Березино	-59,1
70	Клецк	-59,8
71	Барань	-59,7
72	Любань	-60,0
73	Ляховичи	-59,6
74	Скидель	-59,9
75	Чаусы	-60,0
76	Старые Дороги	-59,7
77	Берёзовка	-59,5

78	Мстиславль	-59,0
79	Воложин	-58,9
80	Островец	-58,5
81	Узда	-58,6
82	Петриков	-58,2
83	Бельниччи	-57,8
84	Браслав	-58,2
85	Толочин	-58,1
86	Червень	-57,9
87	Копыль	-58,0
88	Ельск	-59,5
89	Кировск	-60,5
90	Чашники	-60,1
91	Крупки	-60,0
92	Буда-Кошелёво	-60,6
93	Каменца	-60,4
94	Ветка	-60,0
95	Чечерск	-60,0
96	Чериков	-60,3
97	Миоры	-60,7
98	Наровля	-60,7
99	Славгород	-61,1
100	Дятлово	-61,4
101	Ивье	-61,0
102	Круглое	-60,7
103	Кличев	-61,1
104	Верхнедвинск	-61,5
105	Сенно	-61,5
106	Дубровно	-61,8
107	Мядель	-62,3
108	Докшицы	-62,7
109	Свислочь	-64,2
110	Давид-Городок	-67,2
111	Высокое	-71,3
112	Василевичи	-81,0
113	Туров	-84,1
114	Коссово	-89,4
115	Дисна	-91,3

Выходные данные публикации:

Русак, И. Правило Ципфа и его значение при прогнозировании развития системы городов Республики Беларусь / И.Н. Русак. Policy Paper Series, PP/04/2017. Минск: Macrocenter. 2017. – 11 с.