



УДК 911.3

Шулевський С.О.,
аспірант кафедри економічної та соціальної географії і туризму
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

ВИКОРИСТАННЯ ПРАВИЛА «РАНГ – РОЗМІР» У ДОСЛІДЖЕННІ МІСЬКИХ СИСТЕМ РОЗСЕЛЕННЯ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ НОВОГО АДМІНІСТРАТИВНО-ТЕРИТОРІАЛЬНОГО УСТРОЮ УКРАЇНИ

У статті проведено порівняльний аналіз міських систем розселення Одеської області та регіону Українського Причорномор'я за допомогою правила «ранг – розмір» (Зіпфа-Медведкова). Здійснено розрахунок теоретичної чисельності населення міст за формулою Дж. Зіпфа 1947 р. та вдосконаленою формулою Ю. Медведкова, окреслено співвідношення теоретичної та фактичної кількості жителів. Визначено, що система розселення Українського Причорномор'я як історико-генетичного регіону краще сформована, ніж окремою Одеської області, штучно створеної в радянський період.

Ключові слова: правило «ранг – розмір», правило Зіпфа-Медведкова, міські населені пункти, Українське Причорномор'я, Одеська область, адміністративно-територіальний устрій.

В статті проведено сравнительный анализ городских систем расселения Одесской области и региона Украинского Причерноморья с помощью правила «ранг – размер» (Зипфа-Медведкова). Осуществлен расчет теоретической численности населения городов по формуле Дж. Зипфа 1947 г. и усовершенствованной формуле Ю. Медведкова, определено соотношение теоретического и фактического количества жителей. Определено, что система расселения Украинского Причерноморья как историко-генетического региона лучше сформирована, нежели отдельной Одесской области, искусственно созданной в советский период.

Ключевые слова: правило «ранг – размер», правило Зипфа-Медведкова, городские населенные пункты, Украинское Причерноморье, Одесская область, административно-территориальное устройство.

Shulevskiy S.O. USE OF THE RANK-SIZE RULE IN THE STUDY OF URBAN SETTLEMENT SYSTEMS FOR THE FORMATION OF A NEW ADMINISTRATIVE AND TERRITORIAL SYSTEM OF UKRAINE

In the article a comparative analysis of urban settlement systems of the Odessa region and the Ukrainian Black Sea region was carried out by using the rank-size rule (rule of Zipfa-Medvedkova). The calculation of the theoretical population of cities is made according to the G. Zipfa's formula of 1947 and the improved Y. Medvedkov formula, the ratio of the theoretical and actual number of inhabitants is outlined. It is determined that the settlement system of the Ukrainian Black Sea region, as a historical genetic region, is better formed than a separate Odessa region, as artificially created in the Soviet period.

Key words: rank-size rule, rule of Zipf-Medvedkov, urban settlements, Ukrainian Black Sea region, Odesa region, administrative and territorial arrangement.

Постановка проблеми. Сучасний адміністративно-територіальний устрій (далі – АТУ) країни сформувався в радянський період і був адаптований до командно-адміністративної системи управління. Його реформування є невід'ємним складником реформи територіальної організації влади в Україні на засадах децентралізації та регіоналізації, що передбачене новою Державною стратегією регіонального розвитку до 2020 р., ухваленою 2014 р. [5].

Зміна АТУ передбачає створення адміністративно-територіальних одиниць, що відповідали б європейській Номенклатурі тери-

торіальних одиниць для статистики (NUTS). Відповідно до неї, майбутні регіони України повинні бути значно більшими за сучасні області (базові регіони NUTS-II). Також укрупненню підлягають нинішні райони, на їхньому місці мають бути створені приблизно 100 нових адміністративних одиниць третього рівня (NUTS-III). Зміна АТУ нерозривно пов'язана зі стратегічним напрямом вступу держави до Європейського Союзу.

Формування нового, досконалішого адміністративно-територіального устрою приведе до зміни наявної системи розселення населення,



яка жорстко прив'язана до нього. Основний каркас вітчизняної системи розселення становлять міські поселення. Проте за наявного обласного поділу спостерігаються значні диспропорції між центром та ланками нижчого рівня.

У сучасних умовах відбуваються зміни й уточнення сфер функціонального впливу найбільших міст і формування регіональних систем розселення. Під час реформування АТУ Українського Причорномор'я (Одеська, Миколаївська, Херсонська обл.) за європейським зразком моноцентричні системи розселення кожної з областей мають трансформуватися в регіональну поліцентричну, що сприятиме подоланню різкої нерівномірності розвитку центру та периферії, оптимізації інфраструктурного забезпечення регіону.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останніми роками в українській географії у зв'язку з перспективою реформування чинного адміністративного устрою та регіоналізації держави значно збільшилася кількість досліджень щодо зазначеної тематики, наприклад, роботи З. Варналія, Я. Верменич, Ю. Ганущака, О. Соскіна, В. Яцуби й ін.

Оскільки реформування АТУ має враховувати такий аспект, як особливості розселення населення, то під час дослідження важливим є використання математико-статистичних методів, зокрема, науковці часто послуговуються правилом «ранг – розмір», добре відомим також як правило «Зіпфа-Медведкова». За цим методом ретроспективний аналіз регіональної системи розселення Харківської області за більш ніж двохсотлітній період здійснили К. Немець і К. Сегіда [2], просторово-часові зміни розподілу міських поселень Херсонської області вивчав Н. Омельченко [3], К. Сегіда [6] зробила порівняльний аналіз міського розселення Дніпропетровської та Харківської областей. Варто врахувати науковий доробок цих досліджень під час формування регіонів для нового адміністративно-територіального устрою за європейським зразком.

Постановка завдання. Мета статті полягає в порівняльному аналізі наявної та перспективної регіональної систем розселення Українського Причорномор'я на основі правила «ранг – розмір» (Зіпфа-Медведкова).

Виклад основного матеріалу дослідження. Розселення можна визначити як історично сформовану, територіально організовану мережу поселень, між якими наявні стійкі зв'язки (виробничі, соціальні, побутові, адміністративні й інші), є розподіл функцій відповідно до місця й ролі населених пунктів. Одиницею просторової систематики розселення є система розселення, головною ознакою якої є певна розселенська цілісність множини поселень, зв'язки між якими помітно перевищують за інтенсивністю зовнішні контакти цих поселень [8].

Для вивчення особливостей розселення населення використовують низку математико-статистичних методів, зокрема географи часто використовують закон «ранг – розмір», відомий також як правило Зіпфа-Медведкова.

Закон був уперше сформований німецьким ученим Феліксом Ауербахом 1913 р., який у процесі аналізу фактичних даних за співвідношенням числа міст різних розмірів виявив закономірність, що людність міста і його порядковий номер перебувають у такій залежності: чисельність населення будь-якого міста дорівнює чисельності мешканців найбільшого міста, поділеного на порядковий номер (ранг) першого. Закон Ф. Ауербаха не набув широкої популярності, однак схожу закономірність невдовзі виявив американський соціолог Джордж Зіпф (в іншій транскрипції – Дж. Ципф – С. Ш.) для інших видів людської діяльності. Згодом правило було вдосконалене й доповнене радянським дослідником Ю. Медведковим.

Згідно з теорією Дж. Зіпфа, людність кожного міста в країні чи регіоні можна виразити через величину найбільшого міста в країні (дуже наближено). Математичну модель відображає рівняння [1]:

$$N_j = N_1 * j^{-a},$$

де N_j – людність j -го міста, N_1 – людність 1-го за чисельністю мешканців міста, j – порядковий номер міста в системі, a – коефіцієнт контрастності в розмірах міста.

У роботі Дж. Зіпфа 1947 р. використовується достатньо спрощена формула [9]:

$$N_j = N_1 * j^{-1},$$

де N_j – людність j -го міста, N_1 – людність 1-го за чисельністю мешканців міста, j – порядковий номер міста в системі.

Він вважав за можливе не обчислювати значення коефіцієнта міри контрастності a й вважати, що завжди $a = -1$.

Вищенаведену формулу можна інтерпретувати так [7]:

$$P_r = P_1 / r,$$

де r – ранг даного міста, P_r – чисельність населення міста рангу r , P_1 – чисельність населення найбільшого міста.

Тобто чисельність населення будь-якого міста зі списку, складеного за зменшенням людності, повинна дорівнювати чисельності населення найбільшого міста, поділеній на порядковий номер (ранг) даного міста.

Ю. Медведков звернув увагу на недоліки у формулі Дж. Зіпфа і доопрацював її, ввівши новий коефіцієнт [1]:

$$N_j = K^{-1} * N_1 * j^{-a},$$

де N_j – обчислювана людність j -го міста, N_1 – людність 1-го за чисельністю мешканців міста, j – ранг міста за фактичною людністю, K – «коефіцієнт першості» головного міста системи, який дорівнює відношенню C/N_1 (де C – людність головного міста, яка теоретично мала б бути за дотримання тенденції розподілу людності міст згідно з гіпотезою Дж. Зіпфа), a – міра контрастності в розмірах міста.

Отже, людність окремого міста є добутком коефіцієнта першості, людності першого за чисельністю населення міста та коефіцієнта контрастності певної системи розселення (показник, який відображає ступінь гіпертрофованості головного міста: його порядковий номер, підведений у ступінь контрастності, який характерний для даної системи розселення) [6].

Аналіз розподілу міст за рангом на основі цього правила дозволяє говорити про рівень сформованості міської системи країни чи регіону. У містобудівній практиці такий метод є зручним для порівняння систем міського розселення в часі й просторі [3].

Відхилення розподілу міст від правила «ранг – розмір» пов'язані з історією й особливостями розвитку економіки, природними

умовами, порушеннями природного перебігу формування державного простору. Якщо в регіоні є лише одне великий місто, де сконцентрована основна частка міського населення, крива матиме вигляд так званого «приматного» розподілу й буде розташовуватися нижче ідеальної. Якщо для території характерна висока щільність населення і вона «насичена» містами, то реальна крива буде розташовуватися вище ідеальної.

Спершу проаналізуємо системи розселення Одеської області й Українського Причорномор'я за формулою Дж. Зіпфа 1947 р. Чисельність населення, його ідеальний розподіл у містах регіону та їх співвідношення представлені в Табл. 1. Графічне відображення представлено в прямокутній системі координат на Рис. 1 та Рис. 2.

Як бачимо зі співвідношення фактичної та теоретичної чисельності населення Одеської області (Рис. 1), система розселення міських поселень є несформованою, домінує м. Одеса. Наступне за чисельністю місто Чорноморськ майже в 7 разів менше від теоретичного показника. Йі надалі спостерігається значне розходження між фактичною та теоретичною чисельністю населення, показник коливається в межах від 4,4 до 7,2.

Якщо розглянути регіональну систему розселення міст Причорномор'я (Рис. 2), то бачимо, що вона більш близька до ідеального розподілу. Перші три міста системи, Одеса, Миколаїв та Херсон, мають майже ідеальне співвідношення фактичної та теоретичної чисельності населення. Для четвертого міста в системі показник різко зростає до 3,5, надалі зменшується до 2,2 для сьомого і восьмого міст, потім зростає, демонструє незначну хвилеподібну динаміку, водночас найбільші значення простежуються в містах із рангом понад 30.

Система розселення Українського Причорномор'я як історико-генетичного регіону краще сформована, ніж система окремої Одеської області, оскільки співвідношення між фактичною та теоретичною чисельністю населення тут значно краще.

Тепер проведемо аналіз міських систем розселення за формулою, яка доопрацьована й розширена Ю. Медведковим. Варто зазначити, що лінійна шкала на осі ординат для



Таблиця 1

**Чисельність населення (фактична та теоретична, за методом Дж. Зіпфа)
Одеської області та регіону Українського Причорномор'я, 2016 р. (обчислено за даними [4])**

Одеська область				Регіон Українського Причорномор'я			
Міста	Населення, тис. осіб		Відношення теоретичної та фактичної чисельності населення	Міста	Населення, осіб		Відношення теоретичної та фактичної чисельності населення
	Фактична чисельність	Теоретична чисельність			Фактична чисельність	Теоретична чисельність	
Одеса	1 010 848	1 010 848	1,00	Одеса	1 010 848	1 010 848	1,00
Чорноморськ	72 580	505 424	6,96	Миколаїв	493 583	505 424	1,02
Ізмаїл	72 178	336 949	4,67	Херсон	333 364	336 949	1,01
Білгород- Дністровський	57 469	252 712	4,40	Чорноморськ	72 580	252 712	3,48
Подільськ	40 582	202 170	4,98	Ізмаїл	72 178	202 170	2,80
Южне	32 154	168 475	5,24	Нова Каховка	68 110	168 475	2,47
Кілія	20 060	144 407	7,20	Первомайськ	66 606	144 407	2,17
Рені	18 965	126 356	6,66	Білгород - Дністровський	57 469	126 356	2,20
Балта	18 955	112 316	5,93	Подільськ	40 582	112 316	2,77
Роздільна	18 015	101 085	5,61	Южноукраїнськ	40 292	101 085	2,51
Болград	15 423	91 895	5,96	Каховка	36 944	91 895	2,49
Арциз	14 859	84 237	5,67	Вознесенськ	35 450	84 237	2,38
Біляївка	11 873	77 758	6,55	Южне	32 154	77 758	2,42
Татарбунари	10 998	72 203	6,57	Олешки	24 978	72 203	2,89
Теплодар	10 296	67 390	6,55	Кілія	20 060	67 390	3,36
Березівка	9 891	63 178	6,39	Генічеськ	19 983	63 178	3,16
Кодима	8 796	59 462	6,76	Рені	18 965	59 462	3,14
Ананьїв	8 436	56 158	6,66	Балта	18 955	56 158	2,96
Вилкове	8 278	53 203	6,43	Скадовськ	18 637	53 203	2,85
				Роздільна	18 015	50 542	2,81
				Новий Буг	15 574	48 136	3,09
				Болград	15 423	45 948	2,98
				Гола Пристань	14 883	43 950	2,95
				Арциз	14 859	42 119	2,83
				Очаків	14 513	40 434	2,79
				Снігурівка	12 837	38 879	3,03
				Берислав	12 828	37 439	2,92
				Баштанка	12 639	36 102	2,86
				Нова Одеса	12 087	34 857	2,88
				Біляївка	11 873	33 695	2,84
				Татарбунари	10 998	32 608	2,96
				Теплодар	10 296	31 589	3,07
				Березівка	9 891	30 632	3,10
				Кодима	8 796	29 731	3,38
				Ананьїв	8 436	28 881	3,42
				Вилкове	8 278	28 079	3,39

дослідження міст регіону не відображає числових розбіжностей, тому лінійна шкала замінюється логарифмічною, саме цей прийом дає можливість представити залежність між

чисельністю населення міста та його рангом в лінійному вигляді (Рис. 3, Рис. 4) [2].

Спершу розглянемо систему розселення Одеської області (Рис.3). Величина апроксимації

Таблиця 2

Чисельність населення (фактична та теоретична, за формулою Ю. Медведкова) та ранги міст Одеської області, 2016 р. (обчислено за даними [4])

Ранг (j)	Міста	Чисельність населення (H_j), 2016 р.	$Lg(H_j)$	$Lg(j)$	Теоретична чисельність населення, тис. осіб	Відношення теоретичної та фактичної чисельності населення
1	Одеса	1 010,85	3,005	0	405,32	0,40
2	Чорноморськ	72,58	1,861	0,301	155,82	2,15
3	Ізмаїл	72,18	1,858	0,477	89,07	1,23
4	Білгород-Дністровський	57,47	1,759	0,602	59,90	1,04
5	Подільськ	40,58	1,608	0,699	44,03	1,09
6	Южне	32,15	1,507	0,778	34,24	1,06
7	Кілія	20,06	1,302	0,845	27,68	1,38
8	Рені	18,97	1,278	0,903	23,03	1,21
9	Балта	18,96	1,278	0,954	19,58	1,03
10	Роздільна	18,02	1,256	1	16,93	0,94
11	Болград	15,42	1,188	1,041	14,84	0,96
12	Арциз	14,86	1,172	1,079	13,16	0,89
13	Біляївка	11,87	1,075	1,114	11,79	0,99
14	Татарбунари	11,00	1,041	1,146	10,64	0,97
15	Теплодар	10,30	1,013	1,176	9,68	0,94
16	Березівка	9,89	0,995	1,204	8,85	0,90
17	Кодима	8,80	0,944	1,230	8,14	0,93
18	Ананьїв	8,44	0,926	1,255	7,53	0,89
19	Вилкове	8,28	0,918	1,279	6,98	0,84

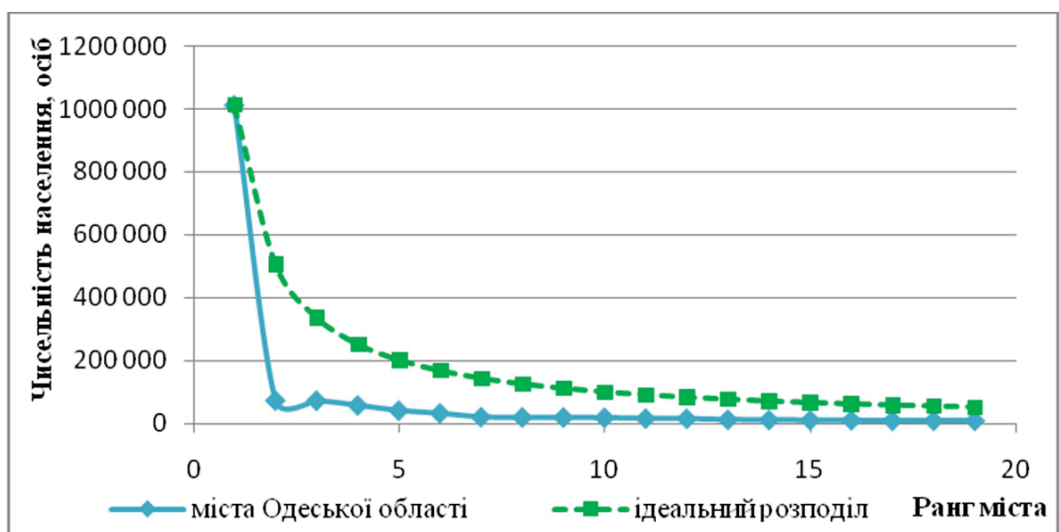


Рис. 1. Залежність між чисельністю населення та рангами міст Одеської області, 2016 р.



($R^2 = 0,929$) свідчить про досить високу достовірність результатів і підтверджує висновок про значну підпорядкованість міст області правилу «ранг – розмір», адже коефіцієнт апроксимації наблизений до одиниці. Теоретична чисельність населення головного міста системи розселення являє собою 10 у ступені, який дорівнює числовому значенню точки перетину графіка з віссю ординат (M), що для Одеської області становить 2,608. Теоретична чисельність першого міста системи відповідно мала б дорівнювати 405,32 тис. осіб. Коефіцієнт першості (K) системи міського розселення Одеської області становить 0,401. Ступінь контрастності (a) для міст Одеської області становить 1,379. Дані показники дозволяють обчислити теоретичну чисельність населення всіх міст області (Табл. 2).

Для регіону Українського Причорномор'я (Рис. 4) величина апроксимації (R^2) становить 0,972, що вище за показник Одеської області і вказує на високу достовірність результатів та відповідність міст регіону правилу «ранг – розмір». Точка перетину графіка з віссю ординат (M) становить 2,918, що дозволяє обчислити теоретичну чисельність населення головного міста, яка становить 828,32 тис. осіб. Коефіцієнт першості системи міського розселення для Українського Причорномор'я становить 0,819. Ступінь контрастності (a) дорівнює – 1,289. Вищевказані показники дають змогу обчис-

лити теоретичну чисельність населення всіх міст регіону (Табл. 3).

Найбільше розходжень між теоретичними показниками чисельності населення в обох системах спостерігається для міст із високими рангами. Проте, за результатами обчислень, більш сформованою є система міського розселення Українського Причорномор'я. Хоч розвиток міст та їх чисельність залежать від багатьох чинників, а саме: соціально-економічних, транспортно-географічного положення, промислового розвитку, структури господарства, система розселення, що формувалася в минулому як єдиний історико-генетичний регіон, а не нав'язана плановою командно-адміністративною системою, є більш наближеною до ідеального розподілу.

Висновки із проведеного дослідження.

На основі проведеного аналізу міських систем розселення, штучно створеної в радянський період (Одеська область) та історично сформованої (регіон Українського Причорномор'я), бачимо, що друга система є більш цілісною та краще сформованою, фактичні показники в ній більш наближені до теоретичних. Адже в першій системі Одеса за кількістю населення майже в 14 разів переважає друге за рангом місто, тоді як в Причорноморському регіоні це співвідношення становить майже 1:2.

Для дослідження особливостей розселення населення правило «ранг – розмір» не

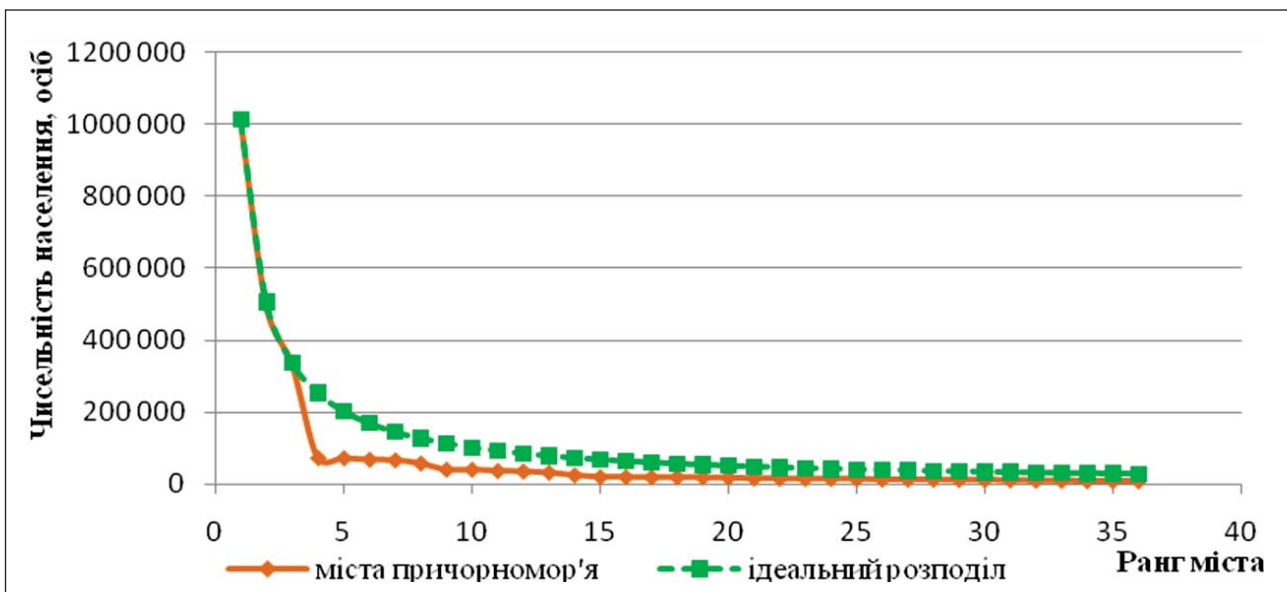


Рис. 2. Залежність між чисельністю населення та рангами міст Українського Причорномор'я у 2016 р.

є універсальним, проте залишається зручним інструментом. Завдяки йому підтверджено гіпотезу, що в моноцентричних регіонах, де є лише одне велике місто, наявні значні відхилення від ідеального розподілу. З його

допомогою можна визначити ключові особливості та виявити диспропорції в системах розселення, що можна використати під час реформування чинного адміністративно-територіального устрою.

Таблиця 3

Чисельність населення (фактична та теоретична, за формулою Медведкова) та ранги міст Українського Причорномор'я, 2016 р. (обчислено за даними [4])

Ранг (<i>j</i>)	Міста	Чисельність населення (N_j), 2016 р.	$Lg(N_j)$	$Lg(j)$	Теоретична чисельність населення, тис. осіб	Відношення теоретичної та фактичної чисельності населення
1	Одеса	1 010,85	3,005	0,000	828,32	0,82
2	Миколаїв	493,58	2,693	0,301	339,00	0,69
3	Херсон	333,36	2,523	0,477	201,02	0,60
4	Чорноморськ	72,58	1,861	0,602	138,74	1,91
5	Ізмаїл	72,18	1,858	0,699	104,06	1,44
6	Нова Каховка	68,11	1,833	0,778	82,27	1,21
7	Первомайськ	66,61	1,824	0,845	67,45	1,01
8	Білгород-Дністровський	57,47	1,759	0,903	56,78	0,99
9	Подільськ	40,58	1,608	0,954	48,78	1,20
10	Южноукраїнськ	40,29	1,605	1,000	42,59	1,06
11	Каховка	36,94	1,568	1,041	37,67	1,02
12	Вознесенськ	35,45	1,550	1,079	33,67	0,95
13	Южне	32,15	1,507	1,114	30,37	0,94
14	Олешки	24,98	1,398	1,146	27,60	1,11
15	Кілія	20,06	1,302	1,176	25,25	1,26
16	Генічеськ	19,98	1,301	1,204	23,24	1,16
17	Рені	18,97	1,278	1,230	21,49	1,13
18	Балта	18,96	1,278	1,255	19,97	1,05
19	Скадовськ	18,64	1,270	1,279	18,62	1,00
20	Роздільна	18,02	1,256	1,301	17,43	0,97
21	Новий Буг	15,57	1,192	1,322	16,37	1,05
22	Болград	15,42	1,188	1,342	15,42	1,00
23	Гола Пристань	14,88	1,173	1,362	14,56	0,98
24	Арциз	14,86	1,172	1,380	13,78	0,93
25	Очаків	14,51	1,162	1,398	13,07	0,90
26	Снігурівка	12,84	1,108	1,415	12,43	0,97
27	Берислав	12,83	1,108	1,431	11,84	0,92
28	Баштанка	12,64	1,102	1,447	11,30	0,89
29	Нова Одеса	12,09	1,082	1,462	10,80	0,89
30	Біляївка	11,87	1,075	1,477	10,34	0,87
31	Татарбунари	10,99	1,041	1,491	9,91	0,90
32	Теплодар	10,30	1,013	1,505	9,51	0,92
33	Березівка	9,89	0,995	1,519	9,14	0,92
34	Кодима	8,80	0,944	1,531	8,80	1,00
35	Ананьїв	8,44	0,926	1,544	8,47	1,00
36	Вилкове	8,28	0,918	1,556	8,17	0,99

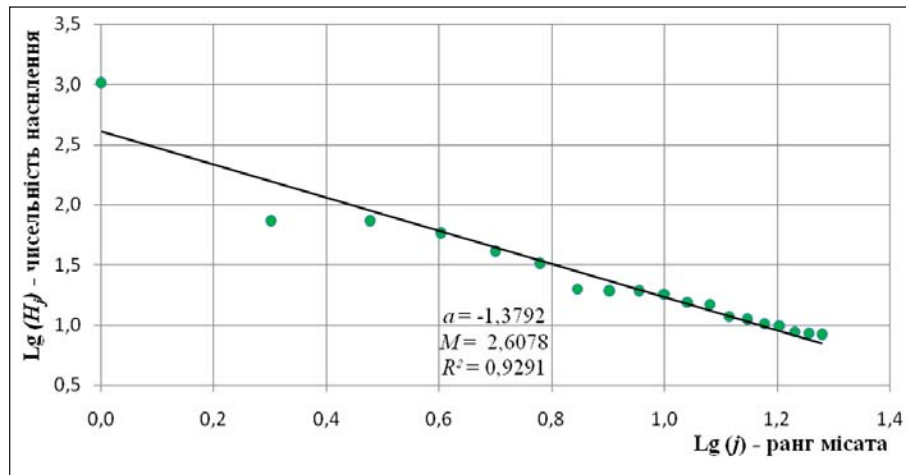


Рис. 3. Залежність (логарифмічна шкала) між чисельністю населення та рангами міст Одеської області, 2016 р.

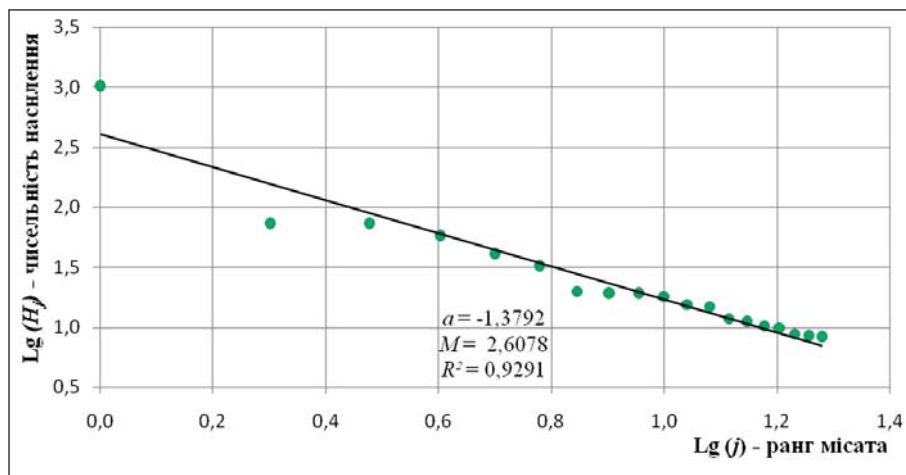


Рис. 4. Залежність (логарифмічна шкала) між чисельністю населення та рангами міст Українського Причорномор'я, 2016 р.

Вважаємо, що запропонований підхід, за умови подальшого вдосконалення, може бути застосований у дослідженні інших адміністративних одиниць України для створення базових регіонів. Також формування майбутніх регіонів України для нового АТУ за європейським зразком має враховувати історико-генетичний підхід.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Медведков Ю. О размерах городов, объединенных в систему. Количественные методы исследований в экономической географии: сборник докладов на семинаре. М.: ВИНТИ – МФГО, 1964.
2. Немець К., Кравченко К., Сегіда К. Зміна ролі міст Харківської області – ретроспективний аналіз. Вісник Харківського національного університету

імені В.Н. Каразіна. Серія «Геологія. Географія. Екологія». 2016. Вип. 44. С. 123–129.

3. Омельченко Н. Просторово-часовий розподіл міських поселень Херсонської області за правилом «ранг – розмір». Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Географічні науки». 2016. № 5. С. 48–53.

4. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.

5. Про затвердження Державної стратегії регіонального розвитку на період до 2020 р.: постановою Кабінету Міністрів України від 6 серпня 2014 р. № 385. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/385-2014-%D0%BF>.

6. Сегіда К. Застосування правила «ранг – розмір» для дослідження міського розселення Харківської та Дніпропетровської областей. Регіон – 2015: стратегія оптимального розвитку: матер. міжнар. наук.-практ. конф. (м. Харків, 5–6 листопада 2015 р.). Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2015. С. 85–89.



7. Шабашова Л. Зміни в ієрархічній структурі великих міст України. Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 4: Географія і сучасність. 2014. №. 20. С. 106–111.

8. Яворська В., Калетинська А. Методологічні аспекти історико-географічного вивчення розсе-

лення населення. Вісник Одеського національного університету. Серія «Географічні та геологічні науки». 2012. Т. 17. Вип. 2. С. 116–120.

9. Zipf G. The hypothesis of the Minimum Equation as a unifying social principle: with attempted synthesis. American Sociological Review. 1947. № 12. P. 646–647.