

Оригиналан научни рад

УДК 528.94:314.116..3

Original scientific work

Јасмина Јовановић
Драгица Живковић

КАРТОГРАФСКО МОДЕЛОВАЊЕ ГУСТИНА НАСЕЉЕНОСТИ*

Извод: Картографским моделовањем различитих типова густина насељености методом картодијаграма и семиоразмерним картографисањем, кроз његов компаративни вид, омогућава се њихово интегрално представљање. Примењени картографски метод и семиометрика омогућавају прегледно и очигледно графичко – аналитичко приказивање густина насељености. Картирањем различитих типова густина насељености обезбеђује се добијање експонираних и едуктивних информација и номоинформација за различите потребе: научне и практичне.

Кључне речи: картографско моделовање, густине насељености, картографски метод, семиометрика, информација

Abstract: Cartographic modeling various types of the population density, by a diagram map and semioscale mapping using the comparative way, enables their integral presentation. Applied cartographic methods and semiometrics enable well organized and apparently graphical-analytical presentation of the population density. Mapping of various types of the population densities provides exposed and educative information and nomoinformation for different purposes: scientific and practical.

Key words: cartographic modeling, population density, cartographic method, semiometrics, information

Увод

Карта као информациони модел објективне стварности омогућава представљање комплексних појава и процеса геопростора. Представља прегледно и очигледно средство за потпуније приказивање резултата истраживања компонената простора и фактора који утичу на њихов интензитет, развој и везе. Комплексно истраживање густина насељености захтева што потпуније картографско приказивање више показатеља који различито делују и утичу један на други. Карте густина насељености пружају просторну представу о њиховим променама у границама територијалних јединица у одређеном временском пресеку (пописној години). Примена сврсисходно изабраног картографског метода (метод

* Рад представља резултат истраживања на пројекту 146015, који финансира Министарство за науку и технолошки развој Републике Србије.

картодијаграма) омогућава прегледно изражавање реалних међусобних веза показатеља у систему који је предмет изучавања у овом раду. Степен међусобне повезаности и деловања одговарајућих изабраних показатеља густина насељености картографским моделовањем, применом семиоразмерности у метричком конструисању фигура у форми знакова серија разнородних нумеричких вредности, омогућава добијање графичко – нумеричких информација погодних за њихово комплексно изучавање.

Картографско моделовање густина насељености

Картографско моделовање представља специфичан облик научног изражавања и истраживања. Систем картографских форми логичких метода сазнања обухвата поступке: поређења, анализе и синтезе, апстракције и генерализације. Картографска форма поређења има своју специфичност. Карта се појављује као просторна у времену и временска у простору, обезбеђујући картографску форму логичког метода спознаје појава које се могу визуелно опажати, али и појава и процеса који немају визуелно установљиве форме постојања. Карта својим језиком одражава сличности и разлике, да би се у вишој форми, форми географског поређења утврдила законмерност у сличностима и разликама за даља уопштавања. Картографску форму анализе и синтезе карактерише просторна, временска и структурна особеност у процесу истраживања и сазнања садржаја – сваког елемента посебно, карактеристике и међусобна условљеност њихових веза и суштина целине. Картографска форма апстракције и генерализације обухвата квалитативне и квантитативне сврсисходне показатеље садржаја предмета истраживања, њихова конкретна својства и релације, условљене процесом изабране класификације адекватне намени, у циљу истицања типичног, специфичног и суштинског (Асланикашвили А. Ф., 1974).

„Картографским моделовањем густина насељености становништва, као једних од најзначајнијих квантитативних и квалитативних показатеља успостављених просторно – демографских односа, дате су информације у: систематизованом, класификационом, генералисаном, компаративном и картографски прегледном облику. Карта представља извор рационалисаних информација за презентацију и истраживање (структурална, узрочна и компаративна анализа). Применом картографског метода (картодијаграма) и средстава картографског изражавања омогућава се метричко и очигледно приказивање просторне сложености размештаја становништва” (Јовановић Ј., Живковић Д., 2005).

Карта као просторни модел суштински је информациона творевина. Представља средство одражавања и преноса просторно – временских информација, научних знања о законитостима размештаја објеката и појава, њиховог положаја (стања, разноврсности), просторне узрочно – после-

дичне повезаности и међузависности и динамике. Карту као сликовно – знаковни модел реалне стварности карактерише сазнајно – комуникациона функција чему доприноси рационална графичка форма, оптимална изражајност и сликовитост (Востокова А. В., Кошель С. М., Ушакова Л. А., 2002).

Картографским моделовањем густина насељености интегришу се разнородни али међусобно повезани показатељи. Интегрално приказивање показатеља различитих типова густина насељености – стварних и редукованих (општа, општа пољопривредна, специфична пољопривредна, пољопривредно – производна густина)¹ методом картодијаграма омогућава се:

„– повећање информативног обима садржаја карте, тј. обима закључивања и извештавања по карти о просторним информацијама и побољшање читљивости карте, тј. лако и брзо визуелно опажање и примање њеног садржаја” (Салицев К. А., 1975).

¹ 1. Општа густина:

– општа густина насељености – представља однос укупног броја становништва на 100 ха укупне (стварне) површине територије;

2. Пољопривредне густине

– општа пољопривредна густина – представља однос укупног броја становништва на 100 ха укупне (стварне) пољопривредне површине;

– специфична пољопривредна густина насељености – представља однос укупног броја пољопривредног становништва на 100 ха укупне (стварне) пољопривредне површине;

– пољопривредно-производна густина насељености – представља однос укупног броја активног пољопривредног становништва на 100 ха укупне (стварне) пољопривредне површине;

3. Редуковане густине:

– општа редукована густина насељености – представља однос укупног броја становништва на 100 ха редуковане укупне површине;

– општа редукована густина пољопривредне насељености – представља однос укупног броја становништва на 100 ха укупне редуковане пољопривредне површине;

– специфична редукована густина пољопривредне насељености – представља однос укупног броја пољопривредног становништва на 100 ха укупне редуковане пољопривредне површине;

– редукована пољопривредно-производна густина насељености - представља однос укупног броја активног пољопривредног становништва на 100 ха укупне редуковане пољопривредне површине (Спасовски М., 1985).

Однос стварних и редукованих површина: – За редуковање стварних површина коришћени су следећи коефицијенти: њиве и баште – 1, воћњаци – 1,6, виноград – 3,01, ливаде – 0,4 (обрадива површина); пашњаци – 0,15, трстици – 0 (пољопривредна површина); шуме – 0,10 (продуктивна површина) и неплодно земљиште – 0,05 (укупна површина) (Симоновић Ђ., 1980).

Свеобухватно картографско приказивање специфичности општинских и пољопривредних густина од значаја је за различите видове усмереног истраживања, посебно у оквиру истраживања ревитализације села и пољопривреде. Густине насељености представљају релевантан показатељ ревитализације села и пољопривреде, тако да се њиховим картографским моделовањем обезбеђују информације за аналитичко – синтетичко истраживање и решавање проблема руралног развоја. Поређењем стварних и редукованих површина указује се на расположиве земљишне потенцијале од значаја за развој пољопривреде.

Поређењем општинских и пољопривредних густина (стварне и редуковане) постају евидентни како општини (укупно становништво) тако и стварни демографски потенцијали у пољопривреди (укупно и активно пољопривредно становништво) и њихови односи са појединим категоријама пољопривредних површина. Тиме густине становништва дају увид у популационе потенцијале ангазоване у пољопривреди, који представљају важне факторе промена у пољопривредној делатности (Спасовски М., 1985).

Примена картографског метода у моделовању густина насељености

Примена картографског метода неопходна је „за истраживање и сазнавање многих просторно – временских садржаја у одређеним просторним целинама или јединицама, као стања или кретања, у сврсисходном временском пресеку или периоду њиховог мењања” (Сретенковић Љ., 1997). Поред просторне и временске димензије „картографски метод омогућава суштинску дефинисаност картираних демографских показатеља, кодификовањем њиховог квалитета и квантитета” (Живковић Д., 2001).

Карта густина насељености омогућава потпунији приказ узајамних веза и интеграције њихових показатеља при изучавању просторних законитости. Картографским изражавањем густина насељености метрички, прегледно и очигледно поред информационе констатације фактичког стања, омогућава се у оквиру истраживања просторно – демографских односа бржа и лакша анализа узрочних веза, функционалне повезаности, начина деловања и значаја појединих компонената. Комплексно и прегледно картографско моделовање густина насељености у процесу интерпретације структуре садржине карте адекватно се може користити при оцени, прогнози и планирању рационалне организације и коришћења ресурса у одређеним територијалним оквирима.

Картографско моделовање густина насељености приказано је на нивоу општина Средње – банатског округа 1971. и 2002. Применом метода картодијаграма, семиоразмерним картографисањем кроз његов компаративни вид на очигледан начин представљене су и упоређене серије различитих показатеља различитих мерних јединица: укупна и укупна пољо-

привредна површина (стварне и редуковане), укупан број становника, укупан број пољопривредног становништва и укупан број активног пољопривредног становништва и различити типови општинских и редукованих густина насељености (општа, општа пољопривредна, специфична пољопривредна и пољопривредна – производна густина) по серијама једноликих знакова.

Табела 1. – Укупно и пољопривредно становништво Средње-банатског округа, по општинама 1971. и 2002. год.

Општина	1971.			2002.		
	Укупно становн.	Укупно пољопр. становн.	Укупно акт. пољ. становн.	Укупно становн.	Укупно пољопр. становн.	Укупно акт. пољ. становн.
Житиште	29 684	21 800	11 269	21 524	5 319	3 443
Зрењанин	129 837	38 159	18 735	135 376	10 965	6 836
Нова Црња	18 298	12 825	6 464	12 924	2 938	1 840
Нови Бечеј	31 729	14 558	7 006	27 450	3 795	2 129
Сечањ	21 938	12 985	6 544	17 092	3 737	2 001

Извор: Упоредни преглед броја становника и домаћинстава 1948, 1953, 1961, 1971, 1981, 1991. и 2002, књ. 9, РЗС, Београд, 2004. Пољопривредно становништво, књ. XI, СЗС, Београд, 1973. Пољопривредно становништво, књ. 7, РЗС, Београд, 2004.

Табела 2. – Укупна и укупна пољопривредна површина (стварна и редукована) Средње-банатског округа, по општинама 1974. год. (у ha)

Општина	1974.			
	Укупна површина (стварна)	Укупна пољоп. површина (стварна)	Укупна површина (редукована)	Укупна пољоп. површина (редукована)
Житиште	52 500	48 428	47 377,26	47 139,56
Зрењанин	132 600	111 857	94 782,05	93 289,10
Нова Црња	27 300	25 004	25 352,70	25 196,70
Нови Бечеј	61 000	55 420	44 715,70	44 302,30
Сечањ	52 700	47 589	37 098,40	36 745,95
Просек	65 220	57 659,6	49 865,22	49 334,72

Извор: Општине у Србији 1974, РЗС, Београд, 1975.

Табела 3. – Укупна и укупна пољопривредна површина (стварна и редукована) Средње-банатског округа, по општинама 2002. год. (у ha)

Општина	2002.			
	Укупна површина (стварна)	Укупна пољоп. површина (стварна)	Укупна површина (редукована)	Укупна пољоп. површина (редукована)
Житиште	52500	33350	33674,70	32693,8
Зрењанин	132600	69140	64714,75	61402,55
Нова Црња	27300	17373	18139,45	17622,00
Нови Бечеј	61000	34461	28968,60	27599,85
Сечањ	52700	22495	22030,09	20500,24
Просек	65220	35363,80	33505,52	31963,69

Извор: Општине у Србији 2003, РЗС, Београд, 2004.

Јасмина Јовановић, Драгица Живковић

Табела 4. – Густине насељености општина Средње-банатског округа, 1971. год.

Општина	Општа густина	Општа пољоп. густина	Специфична пољоп. густина	Пољоп. – производна густина
Житиште	56,5	61,3	45,0	23,3
Зрењанин	97,9	116,1	34,1	16,7
Нова Црња	67,0	73,2	51,3	25,8
Нови Бечеј	52,0	57,2	26,3	12,6
Сечањ	41,6	46,1	27,3	13,7
Просек	63,0	70,8	36,8	18,4

Извор: Упоредни преглед броја становника и домаћинства 1948, 1953, 1961, 1971, 1981, 1991. и 2002, књ. 9, РЗС, Београд, 2004. Пољопривредно становништво, књ. XI, СЗС, Београд, 1973. Пољопривредно становништво, књ. 7, РЗС, Београд, 2004. Општине у Србији 1974, РЗС, Београд, 1975.

Табела 5. – Редуковане густине насељености општина Средње-банатског округа, 1971. год.

Општина	Општа густина	Општа пољоп. густина	Специфична пољоп. густина	Пољоп. – производна густина
Житиште	62,6	63,0	46,2	23,9
Зрењанин	137,0	139,2	40,9	20,1
Нова Црња	72,2	72,6	50,9	25,6
Нови Бечеј	71,0	71,6	32,9	15,8
Сечањ	59,1	59,7	35,3	17,8
Просек	80,4	81,2	41,2	20,6

Извор: Упоредни преглед броја становника и домаћинства 1948, 1953, 1961, 1971, 1981, 1991. и 2002, књ. 9, РЗС, Београд, 2004. Пољопривредно становништво, књ. XI, СЗС, Београд, 1973. Пољопривредно становништво, књ. 7, РЗС, Београд, 2004. Општине у Србији 1974, РЗС, Београд, 1975.

Табела 6. – Густине насељености општина Средње-банатског округа, 2002. год.

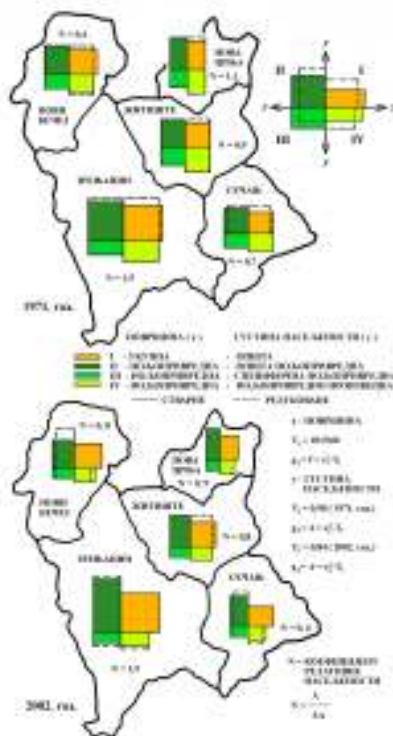
Општина	Општа густина	Општа пољоп. густина	Специфична пољоп. густина	Пољоп. – производна густина
Житиште	41,0	64,5	15,9	10,3
Зрењанин	102,1	195,8	15,9	9,9
Нова Црња	47,3	74,4	16,9	10,6
Нови Бечеј	45,0	79,6	11,0	6,2
Сечањ	32,4	76,0	16,6	8,9
Просек	53,4	98,1	15,3	9,2

Извор: Упоредни преглед броја становника и домаћинства 1948, 1953, 1961, 1971, 1981, 1991. и 2002, књ. 9, РЗС, Београд, 2004. Пољопривредно становништво, књ. XI, СЗС, Београд, 1973. Пољопривредно становништво, књ. 7, РЗС, Београд, 2004. Општине у Србији 2003, РЗС, Београд, 2004.

Табела 7. – Редуковане густине насељености општина Средње-банатског округа, 2002. год.

Општина	Општа густина	Општа пољоп. густина	Специфична пољоп. густина	Пољоп. – производна густина
Житиште	63,9	65,8	16,3	10,5
Зрењанин	209,2	220,5	17,9	11,1
Нова Црња	71,2	73,3	16,7	10,4
Нови Бечеј	94,8	99,4	13,7	7,7
Сечањ	77,6	83,4	18,2	9,8
Просек	103,3	108,5	16,6	9,9

Извор: Упоредни преглед броја становника и домаћинстава 1948, 1953, 1961, 1971, 1981, 1991. и 2002, књ. 9, РЗС, Београд, 2004. Пољопривредно становништво, књ. XI, СЗС, Београд, 1973. Пољопривредно становништво, књ. 7, РЗС, Београд, 2004. Општине у Србији 2003, РЗС, Београд, 2004.



Слика 1. – Густине насељености општина Средње-банатског округа (1971. и 2002)

Примењене величине у поступку семиоразмерног картографисања:

– просечна површина општине (стварна)

$$G_1 = f_{\emptyset} = 65220 \text{ ha}$$

– просечна општа густина насељености 1971. год. (стварна) ($G_2 = A_{\emptyset}$)

$$G_2 = A_{\emptyset} = 63,0 \text{ ст. / 100 ha}$$

– просечна општа густина насељености 2002. год. (стварна) ($G_3 = A_{\emptyset}$)

$$G_3 = A_{\emptyset} = 53,6 \text{ ст. / 100 ha}$$

– базни скалар $S = 8 \text{ mm}$

– сводитељ (T_1) за представљање површина (стварне и редуковане) на x оси:

$$T_1 = G_1 / S^2$$

$$T_1 = 1019,06$$

– сводитељ (T_2) за представљање густина насељености 1971. год. на y оси

$$T_2 = G_2 / S^2$$

$$T_2 = 0,98$$

– сводитељ (T_3) за представљање густина насељености 2002. год. на y оси

$$T_3 = G_3 / S^2$$

$$T_3 = 0,84$$

– скалар знака (s)

за представљање површина $s_1 = \sqrt{f} \cdot \sqrt{T_1}$

за представљање густина насељености 1971. год. $s_2 = \sqrt{A_2} \cdot \sqrt{T_2}$;

за представљање густина насељености 2002. год. $s_3 = \sqrt{A_3} \cdot \sqrt{T_3}$;

– $g_1 = f$ – површине општина

– $g_2 = A_2$ – густина насељености (1971. год.)

– $g_3 = A_3$ – густина насељености (2002. год.)

Поступак картометрисања:

$$g_1 = f = s_1^2 \cdot T_1$$

$$g_2 = A_2 = s_2^2 \cdot T_2$$

$$g_3 = A_3 = s_3^2 \cdot T_3$$

У процесу картографског моделовања применом семиоразмерности у метричком димензионисању и конструисању појединачних фигура у форми знакова, према одговарајућим серијама нумеричких вредности разнородних показатеља добијају се графичко – нумеричке информације (експониране и едуктивне информације) и номоинформације.

Применом координатног графика густина насељености могуће је упоређивање различитих типова густина насељености по административним јединицама. На апциси (x) нанета је површина, а на ординати (y) густина насељености. Величине координата су странице правоугаоника, чији је производ у облику графичке површине једнак броју становника. Вели-

чине на x - и y - осе за наношење површина и густине насељености одређене су семиоразмерно.

На координатном графику представљају се различити облици густина насељености:

I квадрант – општа густина насељености и њена редукована вредност;

II квадрант – општа аграрна густина насељености и њена редукована вредност;

III квадрант – специфична аграрна густина насељености и њена редукована вредност;

IV квадрант – аграрно-производна густина насељености и њена редукована вредност.

Конструисањем координатног графика овим поступком омогућено је картографско изражавање, упоређивање и очигледна метричност:

– густина насељености, површине и броја становника у одређеној административној јединици;

– густина насељености, површине и броја становника између појединих административних јединица датог подручја;

– густине насељености, површине и броја становника административне јединице (општине) у односу на просечну површину административног подручја, густину насељености и број становника датог подручја (округа) (Сретеновић Љ. 1973).

Коефицијент релативне насељености (N) представља однос опште густине насељености административне јединице (општине) према просечној густини насељености подручја (округа)² (Сретеновић Љ. 1973).

Закључак

Картографским моделовањем густина насељености омогућава се аналитички и синтетички прилаз изучавања квантитативних карактеристика представљених разнородних показатеља, функционално и суштински међусобно повезаних и условљених, у циљу истицања типичног, специфичног и суштинског. Густине насељености су синтезни квантитативни показатељи. Применом метода картодијаграма у процесу моделовања густина насељености остварује се њихов сврсисходан графичко-аналитички приказ. Његова примена најадекватније одражава интензитет развоја и међусобну условљеност компонената показатеља.

Картографско моделовање густина насељености условљава примену семиоразмерности у метричком конструисању фигура у форми знакова

² Административне јединице које имају мању густину насељености од просечне имају коефицијент мањи од 1,0, а јединице које имају већу густину насељености од просечне имају коефицијент већи од 1,0 (Сретеновић Љ. 1973).

серија разнородних нумеричких вредности, чиме се остварује добијање графичко – нумеричких информација. Омогућава се таксонометријско груписање квалитативних карактеристика и квантитативно груписање (добијање представе о величини појава груписаних по врсти).

ЛИТЕРАТУРА

- Асланикашвили А. Ф. (1974): Метакартографија, *МЕЦНИЕРЕБА*, Тбилиси.
- Востокова А. В., Кошель С. М., Ушакова Л. А. (2002): Оформление карт. Компьютерный дизайн, Аспект Пресс, Москва.
- Живковић Д. (2001): Картографски метод у моделовању демографских показатеља, *Еколошка истина, Зборник радова, IX Научно – стручни скуп о природним вредностима и заштити животне средине*, Завод за заштиту здравља "Тимок" Зајечар, ЦПТИТ Технички факултет Бор, ИБ ДМИ Бор, Доњи Милановац.
- Jovanović J., Živković D. (2005): Cartographic modeling of the population density in the function of research of spatial-demographical relations, *Зборник радова, Географски институт "Јован Цвијић" САНУ*, Београд.
- Салищев К. А. (1975): Поглед на картографију са аспекта научно-техничке револуције, Пути развита картографије, Издање Московског Университета, Москва.
- Симоновић Р. Ђ. (1980): Уређење сеоских територија и насеља, Грађевинска књига, Београд.
- Спасовски М. (1985): Промене густина насељености у општини Барајево као фактор пољопривредне производње, *Зборник радова ГИ ПМФ*, Београд.
- Сретенковић Љ. (1973): О методологији картирања густине насељености, *Зборник радова Географског факултета*, Београд, 20, 89–97.

Jasmina Jovanović
Dragica Živković

CARTOGRAPHIC MODELING OF THE POPULATION DENSITY

Summary

Mapping of the population densities is a functional way of applied cartographic information. Though cartographic modeling various types of population density: general, general agrarian, specific agrarian and agrarian-productive population density. Accordingly, for the selected topic the appropriate diagram method was chosen and applied. By this method different components which are functionally connected are being compared in an apparent way. By semioscale mapping and its comparative form, separate figures in sign forms are dimensioned according to the relevant serials of numerical values of different parameters, in the process of cartographic modeling. Different types of population density are shown on the coordinate graph which enables their comparison as well as their status regarding the average values of the subject area. Complexity of diagram map application (comparative way of semioscale mapping) in the cartographic modeling of the population density is apparent in the process of mapping and interpretation of the structural content of the map.