

ВЕСНА ИКОНОВИЋ*
ДРАГИЦА ЖИВКОВИЋ

МЕТОДОЛОШКО-КАРТОГРАФСКИ АЛГОРИТАМ

Садржај: Многи познати светски картографи бавили су се одређењем и значајем картографског метода. Картографски метод је један од најважнијих метода истраживања и сазнавања геопростора. Као такав примењује се у истраживањима свих спациолошких наука. Његовим одређењем добијају се 2Д, 3Д и 4Д модели стварности. Најважнији картографски модели су карте и атласи.

Кључне речи: картографски метод, модели, карте

Abstract: Many famous world cartographers deal with definition and significance of cartographic method. Cartographic method is the one of the most important method of researching and knowledge of geospace. Like that it is applying in researching of all spatial sciences. By its usage we got 2D, 3D and 4D models of reality. The most importance cartographic models are maps and atlases.

Key words: cartographic method, models, maps

Увод

Многи познати светски картографи бавили су се одређењем и значајем картографског метода. Картографски метод је један од најважнијих метода истраживања и сазнавања геопростора. Као такав примењује се у истраживањима свих спациолошких наука. Његовим одређењем добијају се 2Д, 3Д и 4Д модели стварности. Најважнији картографски модели су карте и атласи. Данас се све више користе и модели виртуелне стварности у процесима пројектовања, планирања и прогнозирања стања и промена сложених динамичких просторних система.

Одређење картографског метода

Основна сазнајна категорија картографског метода јесте картографисање или моделовање под којим Салишчев подразумева материјализацију карте (модела) и њену интерпретацију.

"Картографски метод сазнања стварности укључује првенствено картографисање (изградњу просторних сликовно-знаковних модела стварности која се истражује) фиксирајући сазнања добијена у процесу истраживања, и друго, изучавање модела (карата) у циљу добијања нових сазнања о стварности, која се не уочавају на извору информација. Другим речима, интерпретација карата је у стању да да информацију изнад оних којима се картограф користио приликом стварања карте.." (Салишчев К.А., 1976)

* Др Весна Иконовић, Универзитет Београду - Географски факултет, Београд, Студентски трг 3/3.

Др Драгица Живковић, Универзитет у Београду - Географски факултет, Београд, Студентски трг 3/3.

Рад представља резултате истраживања пројекта 146015 које финансира Министарство науке и технолошког развоја Републике Србије.

"На такав начин картографски метод сазнавања стварности закономерно разликујемо теренско и кабинетско картографисање и истраживање на готовим картама, за добијање нових сазнања о истраживаном делу стварности." (Салишчев К.А., 1976)

Могућности картографског метода истраживања завршавају се различитим анализама интерпретације картографских модела. У те анализе спадају: визуелна анализа, картометријска истраживања, графичка анализа, математичко моделовање и математичко-статистичка анализа, примена математичке теорије информација.

Јединствено коришћење и обрада карата применом картографског метода истраживања обухвата и следеће поступке: непосредну анализу посебних карата, анализу карата различите тематике, упоредно изучавање аналогних карата, анализе везане за преобликовање картографских приказа, разлагање картографских приказа на елементе итд.

Научно-истраживачки циљеви примене картографског метода су: изучавање на картама закономерности размештаја појава, изучавање на картама узајамне повезаности и зависности појава, изучавање на картама динамике појава, коришћење карата у циљу прогноза.

Под истраживачким прогнозама подразумева неколико видова: прогноза распрострања појава, прогноза структуре појава, прогноза измене појава у времену, просторно-временска прогноза, прогноза упозорења, карте вероватних прогноза (пројекционе карте).

Након почетног схватања да је картографски метод метод и процес стварања и израде географске карте, Салишчев најновијом дефиницијом под картографским методом подразумева одражавање и истраживање појава посредством картографских приказа или посредством сликовно-знаковних модела. Ово је његов концепт Картоведениа.

"Картологија је функционални систем Картографије, која одређује област њеног истраживања и научне проблеме, а такође однос добијених резултата и практичне делатности. Задаци који стоје пред Картологијом, реализују се посредством развоја и стварања општих и посебних теорија, разраде метода оцене картографских радова и метода практичног прилаза теоријским поставкама, а такође и успостављањем узајамних веза између практичне делатности и теоријске разраде." (Ratajski L., 1983) Ово је картолошки концепт Картографије.

Картографски методи или картографска методика представљају везивно ткиво између картологије и примењене картографије. Картографски методи деле се на:

1. методе састављања карата,
2. методе репродукције карата,
3. методе картографске информације,
4. методе анализе, интерпретације и употребе (коришћења) карата,
5. методе картографске документације и
6. методе обуке у картографији.

Методи истраживања у Картографији изводе се из основних поставки теорије сазнања, а конкретни из метода формализације, симболизације и апстракције. Под формализацијом подразумева одраз хоролошких информација помоћу математичких формула, под симболизацијом одабирање карактеристика података и њихову модификацију са искључењем непотребних детаља, а под апстракцијом процес картографске генерализације.

Ови методи имају посебну улогу у картографским истраживањима, а под њима Ратајски подразумева "изучавање по картама одређених страна стварности која нас окружује".

Што се тиче места и улоге картографског метода истраживања он се одређује као помоћна грана наука које истражују просторну повезаност појава (спациолошке науке). С друге стране, картографски метод одређује специфични карактер Картографије као науке.

Говорећи о картографском методу Робинсон истиче његових пет аспеката:

1. Без обзира на врсту карата, Картографија се може језгровито описати као уметност, наука и технологија прављења карата Земље и других небеских тела. Зато што постоји таква разноврсност карата могло би се предпоставити да ће све оно што се пројектује бити довољно различито да било каква генерализација не би била корисна. Са друге стране, карта је јединствена форма комуникације. Картографија је развила посебно теоријски и практични део и укључује серије типично картографских операција које су заједничке за прављење свих карата.
2. Све карте су смањене. То значи да прва одлука картографа мора да се односи на димензионални однос између реалног света и карте. Ово се назива размер. Према самој природи све карте су прикази просторних односа. Други важан задатак картографа је трансформација сферне површине у раван.
3. С обзиром да је свака карта смањење и да има дате циљеве, трећи велики задатак картографа је генерализација. Мора се поједноставити, где је то потребно, и планирати да се ураде већа или мања графичка наглашавања у односу на намену оних категорија података који се уносе.
4. Следећи велики задатак картографа је дизајнирање графичких карактеристика карте. Карта мора бити читљива, симболика или нотација мора одговарати циљу карте. Целина мора бити јединствено састављена како би постигла ефикасан графички израз. Остваривање графичких комуникација као и било којих других, мора се пажљиво планирати тако да прималац буде у стању да добије пренешену информацију на најбољи начин. Ова фаза картографског метода укључује разне врсте операција: дизајнирање, технику приказа, избор величина и типова слова, спецификацију дебљине линија, избор боја и сенки, аранжирање разних врста елемената унутар карте, креирање легене и сл. Картографски дизајн је комплексан али, као и код писања речи, комуникације графичким симболима могу се научити.
5. Пети аспект картографског метода је права конструкција или цртање карата и њихова репродукција. Картограф мора бити упознат са свим процесима како би ефикасно дизајнирао своју карту и имао добру и економичну конструкцију и репродукцију. (Robinson S.A., 1989)

Концептом метакартографије (творец Асланикашвили) одређују се:

а) **предмет картографије**, као науке о конкретној просторности објеката стварности и њиховој временској промени,

б) **метод картографије**, као картографски метод моделовања, који се састоји из картографских форми логичких операција сазнавања и

в) **језик карте**, којим се реализују форме логичких операција и преко кога се картографија везује са другим наукама.

Картографија, као наука, има предмет свог сазнања објективно постојећих појава узајамног размештаја (конкретан простор) материјалних предмета и појава (природних и друштвених), а такође и временску измену тог поретка (конкретног простора).

Картографија има свој метод, који се зове картографски метод. То је метод картографског моделовања, односно научног моделовања конкретног простора било којих природних и друштвених појава. Картографија има свој специфичан и објективни

језик назван језиком карте, помоћу којег се материјализују форме логичких поступака, који учествују у процесу картографског моделовања.

Картографски метод представља систем специфичних картографских форми, логичких поступака и то: картографског поређења, анализе и синтезе, апстракције и уопштавања, генерализације и моделовања.

Говорећи о методама сазнања у Картографији Асланикашвили разликује два појма:

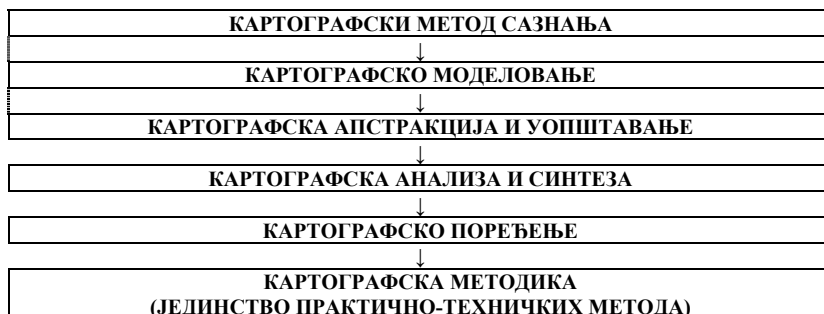
1. картографску методу и
2. картографски метод.

Картографска методика је систем посебних поступака везаних за све етапе састављања, израде и употребе карата.

Картографски метод укључује картографску методу. Управо он представља један систем специфичних картографских форми, логичких поступака и то:

- картографско поређење,
- картографска анализа и синтеза,
- картографска апстракција и уопштавање,
- картографско моделовање.

На графикону 1 дата је повезаност картографске методике и картографског метода сазнања. Види се да се на основи картографске методике, схваћене као јединство практично-техничких метода, издиже картографски метод.



Графикон 1. Картографски метод сазнања и картографска методика
(Асланикашвили А.Ф., 1974)

Картографско поређење (компарација) јавља се неодвојиво од процеса израде карте. Оно се у основи изражава као просторно поређење у времену и временско у простору, а односи се на разнородне садржаје објеката картографског истраживања. Свако поређење остварује се у одређеној логичкој вези наведених основа поређења између разних аспеката појава које се пореде. По Асланикашвилију, поређењем се успоставља конкретна специфична форма опште закономерности појава која се претпоставља а такође и потврђује као хипотеза.

Картографска анализа и синтеза представљају поступке који се ослањају на логичке поступке анализе и синтезе. Анализа подразумева мисаоно раздвајање објеката сазнања на саставне делове ради истраживања сваког елемента сложене целине. Синтеза је продужење анализе у смислу обједињавања анализом спознатих делова.

Специфичност картографске анализе састоји се у могућности одраза сваког дела простора или стране објекта истраживања у садржајној (тематској), просторној и временској изолацији. Картографска синтеза подразумева сазнавање конкретног простора објеката у његовој целисти.

Картографска апстракција и уопштавање су општи методолошки поступци. Картографска апстракција односи се на конкретан простор и појаве објективне реалности који се остварују помоћу језика карте. Конкретан простор, по Асланикашвилију, изражен је у функцији размера карте, а степен његовог уситњавања сматра картографском апстракцијом (што је размер ситнији то је степен картографске апстракције већи).

Специфичност картографског метода је у могућности уопштавања (у појединачном и општем смислу). Апстракција и уопштавање сазнања о простору и просторној дистрибуцији спадају у основне одредбе картографског метода, које га у сазнајном смислу издвајају од других научних метода.

Картографска апстракција подразумева: одбацивање, за намену карте, неважних својстава; опредељивање појединих својстава; мисаоно издвајање дела из целине; издвајање објеката из његове измењивости, неодређености и дијалектичности; издвајање објеката из бројних унутрашњих веза и сложености (њихово упрошћавање); апстракциона структурализација, тј. издвајање објеката од њихове квалитативне повезаности у простору и њихово фиксирање за издвојени простор.

Специфичност картографског уопштавања манифестује се као просторно и садржајно уопштавање. Просторно уопштавање састоји се у могућности да се из мноштва објеката издвајају општа заједничка својства, помоћу којих се код симбола дају карактеристике сваког члана одређеног картираног скупа. Представљање просторним симболима намеће уопштавање само по том основу, те се код формирања легенде карте води рачуна само о њему (остали се елементи занемарују). Садржајно уопштавање заснива се на обједињавању најважнијих суштинских (квалитативних) карактеристика објеката, који формирају одређени скуп. Одговарајућим картографским знаком изражава се та квалитативна карактеристика. Сваки елемент легенде карте представља форму уопштавања по једном основу. Та општост за све чланове скупа може се изразити кроз развојну суштину појаве, разноврсност и јединство супротности.

Картографско уопштавање подразумева уопштавање картографисане стварности. Оно се дели на уопштавање обима и садржаја одражене стварности. При томе се издвајају следећа три вида:

- уопштавање класификације квалитативне одређености, у смислу уопштавања обима, има за последицу мање детаљну класификацију квалитативне одређености садржаја,
- уопштавање скале квантитативне одређености одговара уопштеној скали садржаја у квантитативном смислу и
- уопштавању структурних јединица одговара уопштена шема структурних јединица.

Картографско уопштавање обима односи се на степен уопштавања садржине у легенди сваке карте, док је уопштавање садржаја везано за уопштавање композиције карте и за претходно лимитираног уопштавања у легенди карте.

Картографску апстракцију и уопштавање Асланикашвили представља као јединствен али супротан процес.

Карта као модел, настаје као резултат процеса сазнавања предмета објективне стварности, али је и основа за даља истраживања те стварности.

Специфичност картографског модела огледа се у томе да се ради о знаковном моделу. Закономерност односа међу знацима не представља физичку закономерност која се јавља и код материјалних модела, већ у првом реду логичку закономерност на линији односа њиховог значења. Картографски модел може се убрајати и у материјалне моделе. Асланикашвили истиче и одређена ограничења у процесу картографског моделовања. Та ограничења су:

- објективност модела зависи од сазнајних средстава, техничких и друштвених могућности одређене епохе,
- да је моделовање увелико условљено субјективношћу картографа,
- да се вишестраност картографског моделовања смањује са уситњавањем размера, а зависна је и од избора картографске пројекције и
- да картографски модел садржи елементе условности не у просторном већ у садржајном смислу одражене стварности.

Како је картографско моделовање субјективни одраз стварности у складу је са општом теоријом сазнања, где се разликује опажајни од мисаоног дела, што у онтолошком смислу има за последицу разликовање појавног и суштинског као и појединачног и општег аспекта појава стварности као предмета нашег истраживања (картографисања). Наведеној дихотомији одговарају такође два пара гносеолошких категорија опажајно и логичко и конкретно и апстрактно сазнање суштине предмета истраживања. Повезаности ових онтолошких и гносеолошких категорија условљава прегледност и непрегледност картографског модела стварности.

Картографски метод у процесу општег сазнања омогућује решавање следећих гносеолошких категорија:

1. **Просторна дефиниција појава и предмета** дела реалне стварности подразумева више аспеката, пре свега просторну и узајамну локализацију елемената простора.

а) **Просторна локализација** је дефинисање положаја предмета и појава у односу на прихваћен просторни систем. Дефинисање просторног аспекта карте њено је најважније својство, те се карта може дефинисати као просторни израз распореда објеката и појава реалне стварности. Степен адекватности картографске представе предмета и појава проистиче из степена адекватности картографске мреже са одговарајућим просторним системом и одговарајуће локализације симбола у оквиру те мреже.

б) **Узајамна локализација предмета** је одредба њиховог места у односу на друге предмете. Просторно дефинисање појединачних предмета подразумева и њихову узајамну одредбу. Спољашњи облик објеката, разноврсност појава и процеса који се картирају, захтевају разноврсну методологију истраживања. Сви елементи налазе се у одговарајућем просторном систему и локализују се помоћу картографског система (као тачке, линије или површине). Објекти који се представљају у виду тачака или линија одређени су најмање дводимензионалним системом, док код површинских елемената мора бити дефинисана и трећа димензија.

2. **Временска променљивост, корелације или одредбе појава и процеса** дефинишу се:

а) **фиксирањем временске одредбе појава и процеса** – карте за одређени временски пресек или интервал или

б) **локализацијом предмета и појава у одређеном временском систему**. Овај аспект даје картографском методу могућност еволутивног приступа картирању процеса и појава реалне стварности, а у релацији повратне спреге и сазнање тог аспекта не само за картиране појаве и процесе, него и за читав низ додатних информација које картограф није забележио.

3. **Суштинска дефиниција предмета** (условљена просторним размештајем) директно кодификује њихов квантитет и квалитет.

а) **Квантитет предмета, појава и процеса** може бити изражен у виду бројних показатеља или симбола који указују на њихову количину или помоћу легенде у којој се дају квантитативна обележја картираног простора.

б) **Квалитативна својства** могу се изразити преко суштине развојности појава (генетски типови рељефа), јединства разноврсности (вегетацијске карте) и јединства супротности (карте ерозивног и акумулативног рељефа). Разлике могу бити статичке и динамичке.

Ово је у складу са картографским одразом предмета који је дао Асланикашвили (графикон 2).

КАРТОГРАФСКИ ОДРАЗ ПРЕДМЕТА		
ПОЈЕДИНАЧНО (ИНДИВИДУАЛНА НЕПОНОВЉИВА СТРАНА)	ОПШТЕ (ОДРЕЂЕЊЕ СТРАНА САДРЖАЈНЕ ОДРЕЂЕНОСТИ У РАЗМЕРУ)	
ПРОСТОРНА ОДРЕЂЕНОСТ КОНКРЕТНОГ АПСТРАХОВАЊА У РАЗМЕРУ ПРОСТОРА	ОНО ШТО СЕ ПОНАВЉА КОД ДРУГИХ ПРЕДМЕТА (УОПШТАВАЊЕ ОБИМА)	НЕПОНОВЉИВО КОД ДРУГИХ ПРЕДМЕТА (УОПШТАВАЊЕ САДРЖАЈА)
	ПРОСТОРНА ЛОКАЛИЗАЦИЈА	СУШТИНА
УЗАЈАМНА ЛОКАЛИЗАЦИЈА	КВАЛИТЕТ	ОПШТЕ ЈЕДИНСТВО РАЗЛИЧИТОСТИ
ПРОСТОРНА ФОРМА	КВАНТИТЕТ	ОПШТЕ ЈЕДИНСТВО СУПРОТНОСТИ
	СТРУКТУРА	

Графикон 2. Картографски одраз предмета (Асланикашвили А.Ф., 1974)

Картографски методи су везивно ткиво између картологије и практичне или примењене картографије. Теоријска истраживања имају задатак проналажења правила и закономерности и на тим основама процедуралних принципа за испуњење картографских радова. Ово је метатеоријски концепт Картографије Асланикашвилија.

"Под картографским системом подразумева се свеукупност узајамно повезаних и узајамно комплементних научних концепција и/или техничких принципа, метода, алгоритама, прибора, функционисања који имају за циљ стварање или употребу картографских производа као модела геосистема." (Берљант М.А., 1985)

Берљант успоставља картографски систем са неколико подсистема (научно спознајни систем) у Картографији:

- теоријско-картографски систем,
- системска израда карата,
- системска употреба карата;
- производно технички систем,
- техничко-картографски системи,
- технолошки картографски системи,
- информационо-потражујући картографски системи.

Он указује на њихову функционалну повезаност. Ово је Геоинформациони концепт Картографије.

Одраз конкретног простора реалне стварности која се истражује и његову временску промену Картографија исказује као просторну структуру и закономерност сложених просторних система узајамно условљених предмета и појава у њиховој динамици.

Картографски метод је својствен свим просторним наукама. Његовим одређењем у процесу истраживања и картографисања настаје специфичан графички

модел - карта. Својствима картографског метода изражавају се карактеристике третиране тематике и прожето методом картографске генерализације изналазе правилности и закономерности положаја, стања и мењања картографисаног предмета (објеката, појава и процеса). То је специфичност картографског метода и целисходност његове примене у истраживању тематике простора и геопростора. (Сретеновић Љ., 1989)

У изучавању карте картографским методом могућа су два приступа:

1. *Емпиријски* код кога су знања стечена на основу искуства чула и представљају надградњу ранијих поставки. Искуства се стичу коришћењем раније урађених карата и проучавањем метода представљања садржине и метода њихове израде.

2. *Рационалистички* код кога су знања стечена на основу искуства разума. Картографски метод заснива се на материјалности света (тумачећи га онаквог какав он сам по себи јесте), прихватајући одређене логичке законе о стварима, појавама и процесима и дијалектичке принципе, валоризујући динамичност просторних компонената и процеса у њему.

Суштина картографског истраживања и сазнања предпоставља у основи емпиријски приступ проблематици изучавања њеног предмета односно карте. Сазнање до којих се долази у току изучавања предмета Картографије предпоставља:

- искуство, које се заснива на раније урађеним картама и искуствима стеченим на проучавању поступака при њиховом састављању;
- сву научно-техничку литературу, која упућује на већ прихваћене доказане поставке и правце у картографији;
- да се без картографске технологије и начина издавања карата, којом се решава техничка страна картографског метода не би могло вршити саопштавање научно-истраживачких резултата бројних дисциплина које користе картографски метод, али ни саме Картографије. Картографска технологија својим развојем омогућује комплексан картографски израз, те ју је неопходно консултовати при свим методолошким истраживањима. (Љешевић А.М., 2001)

Картографски метод сазнања реалне стварности подразумева два основна процеса:

а) процес израде карте (картирање реалне стварности) и

б) процес коришћења карте (уознавање те стварности посредством карте).

Картирање подразумева издвајање ограниченог дела географског простора из комплекса реалне стварности. Ово је неопходно јер целокупну стварност није могуће сазнати, а још мање картирати. Велики део људског сазнања није везан за конкретан простор, те га није могуће картирати или би такво картирање било несврсисходно.

Процес коришћења карте подразумева добијање информација о реалној стварности. Ове информације дају кориснику карте могућност сазнавања већег обима реалне стварности него што је обухваћено примарним картирањем. Увећање информација које корисник добија употребом карте, односи се на могућност сагледавања просторних односа који нису били информационо детерминисани при картирању. Специјалисти других научних дисциплина такође могу користити информације са карата.

Систем картографских метода

Процес истраживања и сазнавања садржине простора применом картографског метода (у облику картографско методског алгоритма чије процесно спровођење чини картографски систем метода) врши се у две фазе:

1. моделовање и
2. интерпретација (повратни процес на све вишем нивоу). (Сретеновић Љ., 1989)

1. Методске операције алгоритма крећу од снимања садржине простора разним методама снимања. Помоћу метода просторних наука, а према намени и тематици садржине карте, изналазе се показатељи, издваја, обрађује и припрема садржина за тематско картографисање. Следи примена картографског метода истраживања у процесу картографског моделовања с низом математичко-картографских и метода представљања садржине (семиометода) укључујући и конструисање садржине. Резултат је специфичан модел - карта.

2. Примењују се конкретне картографске методе, а затим методи интерпретације у истраживачкој делатности просторних наука, чиме се затвара кружни ток операција алгоритма у истраживању предметне тематике геопростора применом картографског метода. (Сретенковић Љ, 1989)

Картографски метод третиран је у просторним наукама као неопходан за истраживање својственог предмета одређене просторне науке или научне дисциплине, али се одређује конкретним картографским методама.

На графикону 3 приказан је систем посебних картографских метода.



Графикон 3. Систем посебних картографских метода (Иконовић В., 2005)

Предмет картирања може бити реалан или апстрактан, али и при замисли неке могуће појаве она има своју просторну и временску одређеност. Просторна одређеност испољава се као денотација и конотација. Денотација представља примену свих графичких знакова, од дијаграма (картографски координатни систем), мрежа (картографских мрежа) до сложених картографских знакова. Конотација подразумева саозначавање односно математичко пројектовање елемената из природе на карту. Временска одређеност подразумева временски пресек или одређени временски интервал.

Предност картографског метода је што појаве може приказати просторно и временски у њиховом настајању и развоју и предвидети одговарајуће закономерности.

Методи детерминације картографског садржаја

Израда карте почиње прикупљањем информација. До података о простору који се жели картирати долази се помоћу **метода детерминације картографског садржаја** у које спадају:

1. **Географски метод** (метод инвентаризације простора) је најстарији, најверодостојнији, најтачнији, најочигледнији јер се посматрање врши непосредно на терену. Један је од најбољих и најскупљих метода. Захтева стручност, време и средства. По некад се примењује са статистичким методом узорка јер се на терену истражују само карактеристични пунктови.

2. **Статистички метод** се користи за сазнавање квантитативне одређености масовних појава чији квалитет одређује њихову разноликост. Статистички извори су помоћни приликом изучавања територије картирања, допунски при генералисању елемената садржаја, а углавном основни при изради тематских карата.

3. **Геодетско-нумерички метод**. Геодетским мерењима добијају се нумерички подаци за формирање геодетске основе карте.

4. **Топографски (графички) метод** заснива се на мерењу помоћу апарата кипрегела. Положаји свих геометријских тачака, а потом и свих тзв. детаљних тачака (потребних за потпуни премер земљишта) одређују се на терену и то на планшети геодетског стола на којој се у току мерења истовремено и црта слика земљишта.

5. **Терестичко снимање** је фото снимање са одређене тачке на површини Земље. Ретко се користи и то углавном за појаве које се брзо мењају. Тачке ближе месту снимања су у крупнијем размеру. На тај начин се на снимку јавља више размера.

6. **Аерофотоснимање** се врши специјалним камерама уграђеним у авион, хеликоптер или балон. Може бити стационарно (над објектом) и појасно (сукцесивно) тако да се два суседна снимка преклапају за 60% површине да би се могли посматрати стереоскопски односно тродимензионално.

7. **Сателитско снимање** врши се помоћу сателита из космичког простора. На основу снимака могу се израђивати различите карте. Могућа је и директна сателитска веза са рачунаром и аутоматско ажурирање просторних података.

8. **Радарско снимање** се врши помоћу радара. Често се користи за израду војних ваздухопловних карата.

9. **Звучно (ехо) снимање** се врши помоћу ехосонде. Такође се често користи за израду војних поморских карата.

10. **Ласерско снимање** врши се ласером. Најчешће се користи за разна врста снимања унутрашњости Земље и структуре геолошке грађе.

Математичко-картографски методи

У ову групу метода спадају:

1. **Метод координата** омогућава одређивање положаја објеката, појава и процеса на Земљиној површини. Постоје три координатна система: географски, правоугли (Гаус-Кригеров) и поларни.

2. **Метод пројекција**. Да би се избегле одређене деформације које се јављају приликом пројектовања Земљине површине на раван карте користе се разне врсте картографских пројекција.

3. **Метод размерности**. Земљина површина или њен део не могу да се прикажу на карти у природној величини већ у одређеном односу, умањено.

Методи представљања садржаја - семиометоди

Семиографисање картографског предмета је картографско - конструктивни процес. Примењује се дихотомија предмета на садржину карте и на површи фигура датог небеског тела. До конотације (представљање скупа атрибута битних за значење једног појма) долази се у процесу картографисања кроз процес означавања. До колокације (узајамни размештај и простирање објеката и појава) долази се лоцирањем. Лоцирање је картографски праг иза кога настаје карта. (Сретенковић Љ., 1983)

Методи који се користе у процесу семиографисања су **семиометоди**. Чине их: 1. методи представљања рељефа и 2. методи тематског картографисања.

Методи представљања рељефа

Земљина површина рашчлањена је облицима рељефа, који имају три димензије: дужину, ширину и висину (дубину). За представљање рељефа примењују се специфични методи. Ови методи омогућавају да се посредно одреди и трећа димензија сваке тачке или објекта односно њена надморска висина.

Рељеф се на картама може представљати различитим методама по чему се разликује од осталих елемената географског садржаја. Методи представљања рељефа подељени су у 4 групе: геометријски, пластични, перспективни и комбиновани.

У геометријске методе спадају метод котирања и метод изохипси, у пластичне метод шрафа, метод сенчења, хипсометријски метод, швајцарски метод и метод тачака.

Методи тематског картографисања

За приказивање садржаја тематских карата користе се различити методи. Картирати неку појаву значи представити њен положај, просторни распоред, квантитативна и квалитативна обележја. Картирање се врши изабраним методом применом одговарајућих картографских изражајних средстава. Методи тематског картирања деле се на квалитативне, квантитативне и универзалне.

У квалитативне методе спадају метод боја и метод ареала, у квантитативне метод изолонија и метод тачака, а у универзалне метод картограма, метод картодијаграма, метод линија кретања, метод вектора и метод знакова (сигнатура). Често се комбинују два метода. Добре су комбинације метода боја и метода тачака, метода боја и метода картодијаграма и метода картограма и метода картодијаграма.

Картометријски методи

Након састављања садржине и израде карте долази до њеног коришћења. Процес коришћења или интерпретације карте подразумева добијање информација о реалној стварности. Ова фаза истраживања почиње применом одговарајућих **метода интерпретације. Картометријским методама** (разним мерењима на карти) долази се до одређених података на основу којих се могу извести неки закључци. Крупноразмерне карте (планови и топографске карте) приказују мање делове Земљине површине, практично без деформација, те су мерења на њима тачна, док би при картометрисању на картама средњих и ситних размера требало узети у обзир и карактер деформација.

Картометријски методи деле се на:

1. **Морфометријске** (обухватају мерења везана за рељеф).
2. **Планиметријске** (обухватају мерења површина објеката, распрострањења појава и процеса).

3. **Линеометријске** (мерења линија на карти).
4. **Семиометријске** (на картама где је извршено семиоразмерно картографисање односно размерно представљање једне или више серија нумеричких вредности показатеља разноврсне тематике са посебним метричким усклађивањем серије знакова).
5. **Тесалометријске** (за израчунавање дужине линија или површина код примењене геометријске мреже у тематском картирању просторних компонената).

У даљем процесу истраживања помоћу карте примењују се и **методи интерполације**. Нова карта изучава се коришћењем раније стечених знања и искустава.

Методи картографске интерпретације

У методе картографске интерпретације спадају следеће методе:

1. метод просторне дистрибуције и експанзије,
2. метод узајамне локализације и
3. метод интерпретације квалитета и квантитета објеката, појава и процеса реалне стварности. (Иконовић В., 2005)

Метод просторне дистрибуције и експанзије примењује се за интерпретацију размештаја (дистрибуције) и ширења (експанзије) одређених појава и процеса. Овај метод често се примењује код анализе сложених просторних система као што су на пример урбани системи. Посматрају се појединачни градови, њихово ширење, развој, место у урбаном систему територије картирања, али и ширег простора (на пример државе).

Метод узајамне локализације појава и процеса подразумева одређивање њиховог места у односу на друге предмете. Просторно дефинисање појединачних предмета подразумева и њихову узајамну одредбу. Спољашњи облик објеката, разноврсност појава и процеса који се картирају, захтевају разноврсну методологију истраживања. Сви елементи налазе се у одговарајућем просторном систему. Они се локализују помоћу картографског система (као тачке, линије или површине). Објекти који се представљају у виду тачака или линија одређени су најмање дводимензионалним системом. Код површинских елемената мора бити дефинисана и трећа димензија.

Метод интерпретације квалитета и квантитета објеката, појава и процеса реалне стварности подразумева анализирање њихових, квалитативних и квантитативних карактеристика. На основу тога могу се донети одређени научни закључци о елементима картираног простора, вршити њихова класификација и систематизација на основу утврђених и анализираних карактеристика.

Методи картографске визуелизације

Визуелизација је поље компјутерске графике које истражује аналитичке и комуникацијске могућности визуелног представљања. Визуелизација истражује могућности слика, сличних тродимензионалном свету, да се користе као модели. Визуелизација захтева коришћење најновије и најбоље компјутерске технологије. Она зависи од нових компјутерских техника анализе, обраде, манипулације и излагања података, као и од њихове прецизности, егзактности и облика појављивања. (Иконовић В., 2005)

Да би се обезбедила најбоља визуелна представа и незаменљива улога карата у визуелизацији људског односа према геопростору неопходно је конструисати нове

графичке симболе који би требало да очигледније представе реалне и имагинарне садржаје на њима. Та графика требало би да омогући следеће:

- добру читљивост садржаја карте кроз повећање елемената, али тако да се не смањи прегледност карте и густина симбола и графичких елемената;
- прегледност садржаја карте кроз обезбеђење једноставности облика, контрастности боја и графике, као и могућност брзог уочавања садржаја и читања карте;
- тачност садржаја карте кроз обезбеђење могућности адекватног лоцирања објеката у простору и мерење величина (директно или индиректно);
- адекватна очигледност карте уз примену стандардних картографских знакова (симбола, сигнатура) и боја уз адекватну хијерархијску организацију графичких садржаја;
- задовољење основних естетских захтева кроз хармоничност боја и облика;
- могућност умножавања карте, али тако да буде обезбеђен адекватан број боја и растера, текстура графике и густина примењених знакова. (Љешевић А.М., 2001)

Визуелизацијом података и графике на екрану рачунара омогућавају се разни облици манипулације картографским базама података и сликама. Визуелизација база података требало би да испуни следеће захтеве:

- оно што се види на монитору може се добити и на излазним уређајима (плотер, штампач, видеобим и др);
- могућност брзе промене слика и графике;
- могућност зумирања и повећања графичких садржаја;
- могућност приказивања исечака у виду "прозора";
- могућност translације по x и y осе;
- могућност translације из једне размере у другу;
- могућност превођења приказа из једне картографске пројекције у другу;
- могућност мерења дужина и површина;
- могућност навигације кроз карте.

Закључак

Картографски метод је системски и омогућава представљање теоријског концепта картографије: сазнајног, комуникационог и језичког. Овакав концепцијски приступ омогућава представљање статичких и динамичких појава геопростора као дводимензионалних, тродимензионалних и четвородимензионалних показатеља са површинским и запреминским моделима.

Сазнајни смисао картографског метода заснива се на материјалности света, тумачећи га дијалектичким јединством разноврсности. Он омогућава сагледавање односа простора и времена, апстрактности и конкретности, статичности и динамичности, метричности, једнозначности, непрекидности и прегледности.

У процесу истраживања геопростора осим картографског метода и система картографских метода картографија користи и опште научне методе и кроз картографско-методски алгоритам долази до сазнања о објектима, појавама и процесима који су консекутивни, когнитивни и конотативни.

ЛИТЕРАТУРА

- Arlinghaus, S.L (1994). *Practical Handbook of Digital Mapping - Terms and Concepts*. CRC Press Inc., Boca Raton, Florida, US.
- Асланикашвили, А.Ф. (1974). *Метакартографија, основне проблеми*. Тбилиси: "Мецниереба"
- Берлянт, А.М. (1985). *Карта второй язык Географий*. Москва: Очерки Картографий. Просвещение
- Берлянт, А.М. (1996). *Геоиконика*. Астра, Москва.
- Duch Cartographic Association (1991): *Duch Cartographic Dictionary*. Netherlands.
- Зајечарановић, Г. (1987). *Основи методологије науке*. Београд: Научна књига
- Живковић, Д. (2003). Гносеолошки смисао картографског метода у концепту моделовања геопростора. *Зборник радова Географског факултета Универзитета у Београду*, LI, 55-60
- Живковић, Д. (2005). Картографија – системски приступ проучавању простора. У *Зборник радова научног скупа "Србија и савремени процеси у Европи и свету"*, Београд: Географски факултет Универзитета у Београду
- Иконовић, В. (2005). *Значај картографског метода у моделовању геопростора на примерима из Србије*. Београд: Географски факултет Универзитета у Београду, Докторска дисертација
- ICA (1973). *Multilingual Dictionary of Technical Terms in Cartography*. Commission II.
- Љешевић, А.М. (1981). Картографски метод у систему научних метода и његово место у географији. *Глобус Српског географског друштва* (13), 52-60
- Љешевић, А.М. и Живковић, Д. (2001). *Картографија*. Београд: Географски факултет Универзитета у Београду
- Љешевић, М.А. (2005). *Животна средина – Теорија и методологија истраживања*. Београд: Географски факултет Универзитета у Београду
- Morita, T. (1991). *Measurement of Eye Movements for Map Design Evaluation: Legibility of Quantitative Symbols*. Proceedings of 15th International Cartographic Conference, Bournemouth, UK.
- Печујлић, М. (1989). *Методологија друштвених наука*. Београд: Савремена администрација
- Pinker, S. (1990). *A theory of graph comprehension*. Norwood: Ablex
- Ratajski, L.(1983): *Neki aspekti gramatike jezika karte*. Kartografija. Moskva: Progres,
- Robinson, A.H. (1989). *Cartography as an Art*. London: ICA
- Салишчев, К.А.(1971). *Картографија*. Издание второе, переработаное и дополненное, Москва: Издательство "Висшая школа"
- Салишчев, К.А. (1976). *Картоведение*. Москва: Издательство Московского Универзитета
- Салишчев, К.А. (1982). *Картографија*. Издание третье, переработаное и дополненное, Москва: "Висшая школа"
- Сретеновић, Љ. (1989). Картографски метод у истраживању геопростора. У *Зборник радова Научног симпозијума "Југословенски геопростор"*, Београд: Центар за маркизам Универзитета у Београду, стр. 57-59
- Taylor, D.R.F. (1991). *Geographic Information Systems: the Microcomputer and Modern Cartography*. Oxford-New York: Pergamon.
- Ђурчић, С. (1996). *Картографија*. Нови Сад: Институт за географију ПМФ-а Универзитета у Новом Саду,
- Шешић, Б. (1988). *Општа методологија*. Београд: Научна књига

VESNA IKONOVIC
DRAGICA ZIVKOVIC

S u m m a r y

METHODOLOGIC-CARTOGRAPHIC ALGORITHM

For rational and optimal usage and development of components of geospace, as integration of objects, phenomena and processes, it is wider, deeper and faster their knowledge.

Cartography has its own method which is called cartographic method. That is the method of cartographic modeling, i.e. scientific modeling particular space of any natural and social phenomenon. Advantage of cartographic method is that it can show phenomenon by space and time in their beginnings and development.

Cartographic system of methods and universal scientific methods are mutual dependence and they are applying by cartographic-methodological algorithm.

For making different kinds of cartographic models it is needed to apply many cartographic methods, as well as, principle of some universal scientific methods, first of all, modeling method. Aim and sense of cartographic modeling is to represent essential, typical and characteristically attributes of mapping territory. Map as universal meaning of researching has to make possible studying patterns of that distribution, their mutual connections and conditionals.