

КАРТА: ГЕОПРОСТОРНА ПАРАДИГМА

Садржај: Постоје различите дефиниције појма карта. Не постоји ни једна која је прихваћена у читавом свету или бар од већине картографа. У раду ће бити дато неколико дефиниција које на најбољи начин (по мишљењу аутора) одражавају суштину карте као модела стварности. Карта као универзално средство истраживања не може да служи само за представљање одређеног геопростора (просторног система) или неког његовог елемента, или да да само јасну представу о географском распореду објеката, појава и процеса, већ мора да омогући изучавање закономерности тог размештаја, њихових узајамних веза и условљености.

Кључне речи: карта, тематске карте, електронске карте.

Abstract: There are different definitions of map. There is no one which is accepted in whole world or at least from the most cartographers. In the paper it will be given several definitions which are, at the best way, (according to the author's opinion) reflecting essence of map as a model of reality. Map as a universal meaning of researching can't serve only for representing particular geospace (spatial system) or some its element, or to give only clear view about geographical dispersion of objects, phenomena and processes, but have to make possible studying the patterns of that dispersion, as well as their mutual connections and conditions.

Key words: map, thematic maps, electronic maps.

Увод

Постоје различите дефиниције појма карта. Не постоји ни једна која је прихваћена у читавом свету или бар од већине картографа. Чак ни Међународна картографска асоцијација (International Cartographic Association – ICA), ни њена Комисија за Теоријску картографију (Commission for Theoretical Cartography) немају јединствено утврђену дефиницију карте, било да је она у аналогном или електронском (дигиталном) облику.

У тексту ће бити дато неколико дефиниција које на најбољи начин (по мишљењу аутора рада) одражавају суштину карте као модела стварности (било да се ради о аналогном дводимензионалном или дигиталном, данас већ, четвородимензионалном моделу - са четвртм димензијом временом).

Дефиниције карте

Реч карта потиче од латинске речи "charta" која је имала првобитна значења: писмо, саопштење, извештај, исправа, повеља. Тек од XIV века та реч се употребљава у данашњем смислу.

* Др Весна Иконовић, доцент, Географски факултет, Београд, Студентски трг 3/3.

Рад представља резултате истраживања пројекта 146015 које финансира Министарство науке и заштите животне средине Србије.

"Карта је условно математички смањен, генералисан и конструисан сликовно-знаковни модел одређене просторне целине на математичкој површи (глобу) или на математичкој равни (план и карта)." (Сретеновић Љ, 1989)

"Географска карта је слика већег или мањег дела Земљине површине у којој су дужинске, површинске и просторне прилике, геофизичке, културне и историјске чињенице графички прегледно приказане, тако да је омогућено правилно оцртавање и одмеравање свих приказаних објеката." Исти аутор дао је и краћу дефиницију карте. Она гласи: "Карта је слика Земље или једног већег или мањег дела њене површине." (Eckert M, 1921)

Салишчев 1959. године даје следећу дефиницију карата: "Географским картама називају се умањени, уопштени, математички одређени прикази Земљине површине на равни, који показују размештај, структуру и везе различитих природних и друштвених појава, изабраних и карактеристичних сагласно намени сваке конкретне карте." (Салишчев К.А, 1959) Последњу и најбољу дефиницију географских карата Салишчев је дао 1971. године. Она гласи: "Географским картама називамо умањене, математички одређене, уопштене сликовно-знаковне приказе Земљине површине на равни који показују размештај, структуру и везе различитих природних и друштвених појава, одабраних и карактеристичних у односу на намену сваке конкретне карте."

"Под географском картом разуме се у одређеном односу смањена, математички конструисана и уопштена слика целе Земљине површине или њених појединих делова, на равни, која на посебан графички начин приказује распоред, стање и међусобне односе разних објеката и природних и друштвених појава, одабраних сходно намени." (Петерца М. и др., 1974)

"Географска карта је специфичним знацима нацртана, умањена, генералисана и по одређеном математичком закону на равни конструисана слика целе Земљине површине или неког њеног дела, која указује на географски размештај и узајамне односе одређених природних и друштвених објеката, појава и чињеница." (Павишић Н, 1976)

"Географска карта је уопштена слика целе Земљине површине или једног њеног дела смањена у одређеном математичком односу и у одређеној размери тако да се с већом или мањом тачношћу могу мерити дужине и површине." (Нова енциклопедија у боји, 1977)

"Све карте су размерни прикази Земље или другог небеског тела, урађени према геометријским правилима са генералисањем симболичким представама реалности. Иако две карте могу бити веома различите оне ће имати много више заједничког једна са другом него са било којом другом не графичком формом комуникација." (Robinson A.S., 1978)

"Карта је сликовно-знаковни запис информација одређених карактеристикама стварности, управо просторног распореда и веза објеката и појава. Исказано је увек била прва и основна функција карте." (Ratajski L, 1983) Теорија карте односи се на форму и садржај картографске комуникације. Она укључује теорију форме карте (картографску семиологију – узајамну повезаност синтактике, семантике и прагматики) и теорију садржаја карте (информациони садржај карте, информациони капацитет и граматiku језика карте).

"У савременој Картографији картама се називају умањене, уопштене условно-знаковне представе Земље, других небеских тела или небеске сфере, конструисане по математичком закону и које показују размештај, својства и везе различитих природних и социо-економских објеката и појава." (Берлянт А.М, 1985)

У Оксфордском географском речнику дата је следећа дефиниција карте: "Карта је картографска представа специфично изабраних просторних информација. Информација је пренета кроз представе конструисане симболима". (Maunew S., 1997)

Британска картографска асоцијација (British Cartographic Association - BCA) дефинише карту на следећи начин: "Карта је холистичка презентација и интелектуална (мисаона) апстракција географске стварности, која намерава да буде комуникативна за намену или намене, преносећи релевантне географске податке у крајњи продукт који је визуелни, дигитални или додирни."

"Карта је представа Земље (или неке друге планете) која користи одређену математичку процедуру на површи или чешће на равни. Одређеније, карта је графичка и/или координантна представа, најчешће на равној површини и са успостављеним размером, природних и других појава на површини, њихових просторних веза и односа, на делу или на целој површини планете." (Arlinghaus S.L., 2000)

Комисија за Теоријску Картографију Међународне картографске асоцијације (Commission for Theoretical Cartography of International Cartographic Association – ICA) дала је 2002. године неколико дефиниција карте. Оне гласе:

1. Карта је представа географски размерног простора или појаве, означена за коришћење када су просторне везе примарно релевантне и одсликава селектоване појаве или карактеристике изабране кроз креативне напоре њених аутора, а које подлежу наметнутим правилима за избор озаконеним у алатима за аутоматску производњу.
2. Карта је симболичка (графичка) слика неке веома комплексне природне или друге средине, представљајући, у сагласности са тополошком структуром оригинала, елементе изабране у зависности од поштовања детерминишућих одредница.
3. Карта је просторно-временски семиотички (традиционални и виртуелни) модел стварних и/или фиктивних објеката и појава на Земљи, другим планетама и у Космосу.
4. Карта је објект који садржи и обухвата серију геграфских елемената, произведених у процесу картирања. Објекти картирања могу бити реални и виртуелни, једноставни или комплексни.

Аутор даје следећу дефиницију: Карта је условно математички смањен, генералисан и конструисан сликовно-знаковни модел одређене просторне целине у аналогном или дигиталном облику. (Иконовић В., 2005)

Основна својства карте

Карте су графичке презентације реалности коришћених географских информација. Карта је апстракција стварности, а не сама стварност. Карта као универзално средство истраживања не може да служи само за представљање одређеног геопростора (просторног система) или неког његовог елемента, или да да само јасну представу о географском распореду објеката, појава и процеса, већ мора да омогући изучавање закономерности тог размештаја, њихових узјамних веза и условљености. То доводи до доношења закључака и даје научну основу за стварање тезе о преображају географског лика посматране територије.

Зато се више под моделовањем конкретног простора, предмета и појава објективне реалности, не подразумева само чулно представљање и физичко подражавање него и свако психичко представљање чак и замишљање предмета и појава. Карта је универзално средство истраживања у свим спациолошким наукама.

Географска карта се од сваке друге слике Земљине површине разликује следећим особинама:

- одређеним односом појединих елемената садржаја према односним елементима у природи (размер),

- посебним математичким законом конструисања (картографска пројекција),
- специјалним методом графичког представљања (условни знаци),
- избором и уопштавањем предмета и појава (картографско генералисање).

Гносеолошка својства карте су:

1. **просторно-временска сличност** картографског приказа и самог објекта испољена кроз:
 - а) геометријску сличност размера и облика картографских објеката,
 - б) временску сличност (стање и развој објеката),
 - в) сличност односа, веза и зависности објеката;
 2. **садржајна сагласност** (унутрашње и спољашње структуре и хијерархије објеката);
 3. **апстрактност** (процес картографске генерализације);
 4. **одабраност и синтетичност** (одвојено представљање објеката и процеса који се у стварности испољавају заједно или заједничко представљање изолованих појава и процеса);
 5. **метричност** (најразличитија мерења на карти омогућавају математички закони конструкције, тачност састављања и квалитетна производња карте);
 6. **једнозначности**,
 - а) **просторне** (свакој тачки на карти са координатама x и y одговара само једно значење z картографског параметра) и
 - б) **знаковне** (сваки услован знак на карти има одређено значење дато у легенди);
 7. **непрекидност** (присуство картографског приказа у свакој тачки карте без прекида и празнина);
 8. **очигледност** (избор елемената садржаја и изражајних средстава, као и одговарајућа генерализација);
 9. **читљивост** (визуелна различитост елемената и детаља);
 10. **прегледност** (откривање главних закономерности размештаја и веза објеката на први поглед);
 11. **информативност** (добивање информација повезивањем разних чињеница, посматрањем, мерењем, логичким закључивањем);
 12. **објективност** (обезбеђује се применом научних метода);
 13. **стандардизација** (подразумева обраду картографског материјала и састављање садржине карте применом усвојених норми и стандарда – међународних или националних);
 14. **релевантност** (подразумева да се, на пример, на тематским картама у први план увек ставља основни тематски садржај).
- Полазећи од тога да карта представља модел географске стварности, начин коришћења и изучавање садржине карте могу се посматрати кроз шест основних облика:
- читање карата - визуелно коришћење директних картографских информација, препознавање приказане стварности,
 - интерпретација карата - визуелно коришћење картографских информација и њихово суштинско повезивање и тумачење,
 - картометријски поступци - мерни поступци и оцена добијених вредности, мерења и израчунавања квантитативних показатеља,

- метод упоређења - упоређење карата са географском стварношћу, другим картама и информацијама,
- трансформација приказа - графички поступци истицања, допуне, генерализације и прераде основне карте,
- математички методи - примена математичко-статистичких анализа, математичких модела и теорија информација. (Петерца М. и др., 1974)

Тематске карте и модели у тематској картографији

Према садржају све се карте деле на:

- општегеографске и
- тематске карте.

Општегеографске карте су оне карте на којима су сви елементи садржаја (рељеф, хидрографија, насеља, комуникације, вегетација, границе и географски називи) равноправно и уједначено представљени.

Тематска карта је она карта на којој је на општој географској основи представљена нека појава или појаве/показатељи који се не приказују на општегеографским картама. Тематска карта је и она карта на којој је један или више елемената општегеографске карте приказан потпуније и детаљније.

Према карактеру садржаја тематске карте деле се на: 1. аналитичке, 2. синтезне и 3. комплексне.

Аналитичке карте су оне које су састављене на основу опажања или мерења стања неких појава без предходног уопштавања и обраде. Оне се користе у специјалистичким истраживањима јер омогућавају просторни приказ појединачних појава или само једног њиховог обележја у одређеном временском пресеку. Аналитичке карте могу бити резултат конкретних теренских истраживања. Тада представљају ауторске аналитичке оригинале који могу послужити за даља истраживања. У аналитичке карте спадају и карте осматрања. У ову врсту карата спадају, на пример, карте експозиција рељефа, карте углова нагиба, карте температура, карте влажности, карте падавина, карте осунчаности, карте промене броја становника, карте промене броја домаћинства, карте авионских линија, карте трајектних линија итд.

Синтезне карте су сложеније од аналитичких карата јер се за састављање њихове садржине користе резултати добијени аналитичким путем. Оне спадају у групу изведених карата. Синтезне карте резултат су обраде истражених појава и процеса, провере тачности мерења и анализа, на основу две или више аналитичких карата. Оне приказују одређену законитост везану за дату појаву или њену карактеристику. За извођење законитости користе се методи као што су: статистички, логичко-математички, класификације и ситематизације, бонитирање, рачунарске обраде и др. У ове карте спадају, на пример, карте топлих и хладних експозиција рељефа, карте температуре и влажности, хипсометријско-хидрографске карте, карте саобраћајница и густине путне мреже, карте броја становника и густине насељености, итд.

Комплексне карте су оне тематске карте које одражавају свеукупност стања различитих али тематски повезаних појава. Комплексне карте представљају комплекс појава чиме се утврђује опште стање одређене географске средине. Обједињују приказ садржаја низа аналитичких и синтезних карата. Имају регионални карактер или представљају комплетно стање одређеног система појава. У комплексне карте спадају климатске карте, синоптичке карте, карте биодиверзитета, карте заштићене природне баштине, карте стања животне средине, карте заштите и унапређења животне

средине, карте намене површина у урбанистичком и просторном планирању, туристичко-саобраћајне карте, карте привреде итд.

Према тематској садржини карте се деле на:

1. физичко-географске,
2. социо-географске или социо-економске и
3. карте техничких система и комуникација.

Физичко-географске карте су карте природних појава, система и природне средине. Социо-географске карте су карте друштвених појава и процеса.

На графикону 1 дата је подела тематских карата према тематској садржини.

Нова подела карата је према медију на коме се раде. Карте могу бити:

- аналогне (углавном штампане на папиру) и
- електронске (дигиталне) карте рађене на рачунару или радним станицама.

Модел у тематској картографији могу бити:

1. просторно-симболски (потреба геометријске адекватности релативног простора са његовом картографском представом) и
2. суштинско-симболски (потреба адекватности суштине предмета, појава и процеса реалног света са одговарајућим симболима, не водећи рачуна о просторној адекватности).

ТЕМАТСКЕ КАРТЕ		
ФИЗИЧКО-ГЕОГРАФСKE КАРТЕ	СОЦИО-ЕКОНОМСKE КАРТЕ	КАРТЕ ТЕХНИЧКИХ СИСТЕМА И КОМУНИКАЦИЈА
ГЕОЛОШКЕ	ДЕМОГРАФСKE	НАВИГАЦИОНЕ
ГЕОФИЗИЧКЕ	ЕТНИЧКЕ	КОМУНИКАЦИОНЕ
ГЕОМОРФОЛОШКЕ	ЕКОНОМСKE	КАРТЕ ПРОСТОРНИХ И УРБАНИСТИЧКИХ ПЛАНОВА
ХИДРОЛОШКЕ	ПОЛИТИЧКЕ	
КЛИМАТОЛОШКЕ	ИСТОРИЈСКЕ	
ПЕДОЛОШКЕ	ИЗГРАЂЕНИХ МАТЕРИЈАЛНИХ ДОБАРА	
БИОГЕОГРАФСKE		
КАРТЕ ЕКОСИСТЕМА И ПРИРОДНИХ ПРЕДЕЛА		
БИОДИВЕРЗИТЕТА		
МЕДИЦИНСКО- ГЕОГРАФСKE		

Графикон 1. Подела тематских карата према тематској садржини

Најчешће се изграђују и користе мешовити модели:

- теоријско-практични,
- идеално-реални,
- математичко-технички,
- структурално-функционални,
- парцијално-глобални и
- комплексни.

Електронске карте

Развој компјутерске технике (хардвера) и многих програма и програмских пакета (софтвера) омогућио је израду и штампање нових - електронских карата. Оне имају два изузетно важна аспекта. Први аспект односи се на могућност брзе обраде података, а други на аутоматску израду различитих врста општегеографских и тематских карата. Компјутери су омогућили и израду нових компјутерских производа. (Ђурчић С, 1996)

Развој хардвера и софтвера омогућио је развој нове картографске дисциплине – Дигиталне картографије. Под Дигиталном картографијом подразумевају се поступци на припреми и дизајнирању издавачког оригинала карте помоћу рачунарске технике (персоналних рачунара и радних станица) и одговарајућих софтвера. Картографски оригинал може се презентовати на папиру уз помоћ периферних јединица (плотери, принтери, компјутеризоване штампарске машине и др) или на меморијским јединицама (дискети, CD-и, DVD-и). Даљим развојем хардвера и софтвера Дигитална картографија ће у будућности имати све интензивнији развој и доминантну улогу у систему картографских дисциплина.

Дигитална картографија може се посматрати као независан систем специјализован за архивирање, обраду и приказ картографских података.

Дигитална картографија представља такав скуп активности у картографској производњи који служе да се помоћу рачунарских система реализују дигитални картографски производи. Суштина Дигиталне картографије је у помоћи рачунарске опреме картографу, тако да их он у потпуности користи као своје алате. Пре појаве термина Дигитална картографија у енглеском говорном подручју коришћена су следећа два израза: Компјутерски помогнута Картографија (Compute Assisted Cartography) и Компјутерски помогнута картографска продукција (Computer Assisted Map Production).

"Електронско картирање је производња карата и повезаних картографских производа, као и њихова презентација у различитим форматима за електронске медије и Географске информационе системе." (Maunew S., 1997)

Постоје два основна разлога због којих је потребно радити дигиталне производе. То су:

1. коришћењем рачунара (који се све интензивније развијају и усавшавају) производња карата бржа је и јефтинија, а ажурирање њихових података брзо и тачно;
2. све бржи развој динамичких геоинформационих система, који снажно утичу на процесе доношења одлука у различитим институцијама (војним, политичким, планерским и сл), научним истраживањима, енергетици, привреди и другим областима савремене државе и друштва.

За развој Дигиталне картографије велики значај имала је појава апликативног програма за компјутерски подржано цртање CAD (Computer Added Design).

За прецизније дефинисање појма дигиталне картографије и њене улоге потребно је разликовати аналогни и дигитални облик карте.

Под аналогном картом подразумева се карта рађена графичким методама и углавном ручно. Аналогне карте најчешће су урађене на папиру и независно од начина којим је обављена графичка припрема за њихово цртање и штампање. Појам аналогни у суштини подразумева појаву која реално постоји, видљива је и има одређена квалитативна и квантитативна обележја.

Дигитална карта је такав облик представљања одређене територије где су објекти, линије и површине претворени у податке, које се преко софтвера и уређаја за штампу поново враћају у аналогни облик. За то су потребни одговарајући хардвер, софтвер и излазни уређаји.

Значај дигиталне обраде и израде карата је, пре свега, у брзини рада на картама. Интенција је да се цео процес израде и репродукције карата аутоматизује.

Предност дигиталне картографије је у чињеници да су карте тачније и графички и дизајнерски квалитетније. Помоћу ње постиже се максимална истоврсност и стандардизација рада. Картограф поред знања из картографије мора познавати рад на рачунару, многобројне софтвере и софтверске пакете, базе података, дигиталну обраду аерофото, сателитских снимака и GPS података и Географске информационе системе – ГИС.

"Свако ко већ користи карте имаће користи од употребе дигиталних карата; многи који нису користили карте, али који користе различите табеле, шеме и графиконе за решавање проблема, такође ће имати користи од употребе дигиталних карата." (Arlinghaus S.L, 2000)

"Електронска карта је карта на електронском медију – персоналном рачунару или радној станици." (Maunew S., 1997)

Електронска карта је представа просторних података на екрану рачунара.

Професор Милутин А. Љешевић раздваја појмове дигитална карта и електронска карта. Под дигиталном картом он подразумева карту урађену у векторском или растерском облику, меморисану у меморију рачунара, уз могућност њених измена и додавања. Њу прати адекватан софтвер и компјутерски алати за приказ на екрану и исцртавање на адекватним излазним уређајима (плотерима, ласерским штампачима, дигиталним штампарским машинама и др). То подразумева и могућност аутоматске симболизације садржаја, упис назива и тумачење карте.

"Електронска карта је облик намењен претраживању и приказу информација и служи за оријентацију у простору односно за читање дигиталне карте. Електронска карта може поред графичког приказа да садржи и звук (говор или музичке анимације), као и текст у виду објашњења и помоћних упутстава. Оне најчешће служе у информативне сврхе и зато су популарне за разне врсте презентација." (Љешевић А.М., 2001)

Да би се аналогна карта или подаци из реалног простора претворили у дигитални облик неопходно је обезбедити довољно квалитетних информација које се могу рачунарски обрадити. Да би се то постигло неопходно је сваки податак идентификовати у простору. То се постиже преко рачунарски најпогоднијег система координата. Као најбољи показао се Гаус-Кригеров координатни систем у километарској мрежи.

Подаци у графичком облику могу се добити на следеће начине:

- дигитализацијом постојећих планова и карата,
- аутоматским читавањем мерења са терена (GPS),
- аутоматским уносом координата геодетских тачака,
- аерофотоснимањем,
- сателитским снимањем итд.

Потребно је посебно истаћи предности система за глобално позиционирање (Geo Position System – GPS). Те предности састоје се у следећем:

- GPS омогућава врло прецизна мерења. Нове технологије обезбеђују тачност мерења до 1 cm. То је довољно и за најзахтевније примене. Ови пријемници данас су широко примењени и веома доступни (са аспекта трошкова).
- За разлику од других метода добијања дигиталних података, код GPS-а референтни системи постављени су ван домаћаја корисника, тако да у том делу нису могуће грешке. То добро утиче на перформансе целог система.
- Оператерова манипулација уређајем веома је једноставна. То повећава брзину рада (у појединим применама практикује се прикупљање података из возила у покрету) и смањује могућност грешке.
- Провера тачности података изузетно је једноставна.

Прикупљање података може се изводити статички и динамички (кинематички). (Lee С., 1991) Код статичког прикупљања података GPS пријемник стационаран је на жељеној локацији и фиксиран је све док се мерење не заврши. Код динамичког прикупљања просторних података GPS пријемник налази се у возилу, а мерења позиције возила врше се док је оно у покрету.

Код дигиталних карата постоје два нивоа: геометријске и картографске јединице. Ове две компоненте неопходне су за добру организацију података.

Геометријске јединице су просторни геокодирани објекти, представљени на три начина: као тачке, линије и површине (које се најчешће у ГИС-у називају полигонима).

1. **Тачке** као географски елементи дефинишу дискретне локације, које су или превише мале у односу на географски положај (бунари, телефонски стубови и др) или су то локације без површине (коте, тригонометријске тачке и слично).
2. **Линије** као географски елементи су уређени низ координата које повезане представљају одређени линијски објекат мање или веће ширине (комуникације, речне токове, нафтоводе, регионалне водоведе и сл) или линијске географске елементе који немају ширину (разне врсте граница).
3. **Полигони** као географски елементи представљају затворене фигуре, чије границе оивичавају неку јединствену целину (зграде, парцеле, насеља и др).

Под картографским јединицама подразумевају се: симболи и називи разних географских елемената (планина, мора, језера, река, насеља и др). Оне се у зависности од тематике коју представљају разврставају у више датотека (за сваки елеменат садржаја простора постоји посебна).

Топологија је научна дисциплина која се бави теоријом места, теоријом локација и геопросторним системима у целини. У теорији геосистема исказују се основни појмови као што су апсолутни и релативни положај, локација и суседство. Највише се примењује у геодезији, картографији и математици.

Основни појам у топологији је положај тачке у геопростору односно у географском координатном систему. Из овога се изводе друга два појма: линија и површина. У дигиталној картографији линија је скуп ограниченог броја тачака, а површина (полигон) затворена линија са ограниченим бројем тачака.

Важан тополошки елеменат је и чвор (пресек) односно тачка у којој се додирују или пресецају две или више линија. Под чвором подразумевају се и почетна и завршна тачка сваке линије. Такви чворови и чворови на месту прелома линије називају се псеудочворови.

Полигон је површина ограничена затвореном линијом. Користи се за приказ површинских објеката (зграда, парцела, атара насеља, катастарских општина, административних јединица и др).

Стабло је, према теорији графова, граф код кога су гране повезане са једном средишњом тачком или линијом при чему се не обликује затворена површина.

Тополошка трансформација је таква промена при којој се морају очувати основне особине геометријских слика и елементи као што су број чворова, ред сваког чвора, број линија, редослед тачке на свакој линији и број површина. То подразумева да се слика не сме прекодирати, нити се њени делови смеју састављати. Дозвољено је увијање, истезање, трансформација облика при чему се морају добити еквивалентне слике.

Основни улазни подаци који су предмет дигитализације су:

- атрибутивни (описни),
- графички и
- геометријски.

Атрибутивима називају се својства (карактеристике) елемената која се претварају у дигитални (електронски) облик. Та својства могу бити квалитативна и квантитативна. Могу се дати у словном, бројчаном (нумеричком) или комбинованом алфанумеричком облику. Ту спадају, на пример, кућни бројеви, бројеви парцела, имена власника парцела, називи насељених места, протицај река, различити индекси, категорије, проценти и промили и др.

Графички подаци су они подаци који се односе на графичка својства слике, карте, различитих снимака и других елемената који су предмет дигиталне обраде. У та својства спадају боја, текстура, линијска сигнатура, густина боје или шрафуре, оријентација итд. Графички подаци представљају квалитативна и квантитативна својства картиране или графички приказаног појаве, или система појава, елемената и процеса.

Геометријски подаци који се уносе у рачунар у дигиталном облику могу бити векторски и растерски.

Под векторским подацима подразумевају се подаци о положају појединих тачака које су самосталне или праве линије и полигоне. Тачка је основа векторизације. Векторизација се везује за дводимензионални систем (координате су географска ширина и географска дужина) и тродимензионални (са додатом надморском висином). Назив векторски податак јавља се јер се јасно исказује и правац везе дате тачке са суседном.

Основни елементат на који се односе растерски подаци је јединична површина – пиксел. За разлику од векторских података где је положај тачке дефинисан координатним системом, положај растерског елемента дефинисан је местом у систему редова и колона. Садржај сваког пиксела је двозначан односно бинаран (0-1, да-не, са-без итд). У растерској форми слике не разликују се елементи (тачка, линија, површина) јер не постоји квалитативна веза између елемената слике већ само својство појединачног пиксела, односно јединичне површине. Претварање слике односно графичког елемента у растерски облик назива се растеризација.

Геометријским подацима увек се придружују и атрибутивни подаци. Основни графички елементи допуњени подацима о положају дају векторску графику, а претворени у бинарну структуру пиксела или јединичних површина растерску графику.

Информације могу бити квалитативне и квантитативне. Квалитативне (векторске) информације исказују својства појединих компоненти геосистема (елементи, везе, подсистеми, окружење), чиме се обезбеђује њихова систематизација и класификација по припадности. Квантитативне информације односе се на мерена својства компоненти или категорисане позиције у класификацији елемената геосистема. Метод систематизације и класификације компоненти геосистема мора се заснивати на следећа четири основна принципа научне класификације:

- класификован или систематизован мора бити скуп свих појава у једном геосистему (без изузетка);

- класификација и систематизација на једном класификационо-систематизационом нивоу може бити извршена само на једном обележју;
- класификација појава (елемената или компоненти) једног геосистема мора бити коресподентна са стварним стањем у систему;
- систематизација објеката, појава и процеса мора да искаже њихову потпуну хијерархију у реалном географском (просторном) систему.

Сходно предходно изнетом електронске карте деле се на векторске и растерске. Боље су векторске електронске карте.

"За многе апликације (примене) географских информација карте могу да служе за комуникационе сврхе као идеална средства за идентификацију објеката за одређене намене и за разумевање просторних закономерности." (Jones C., 1999)

"Географски информациони систем је систем за прикупљање, складиштење, проверу, интегрисање, манипулацију, анализирање и излагање (презентовање) података који се просторно односе на Земљу. Ово нормално подразумева укључење просторно референцираних компјутерских база података и одговарајућих апликационих софтвера." (Elzakker C., 1993)

Географски информациони системи све више ће преузимати и проширивати улогу складиштења података свих врста и формата. Када се просторни подаци представе у дигиталном облику много је једноставније и брже вршити најразличитије обраде, многобројне анализе за различите потребе, као и њихово константно ажурирање.

У контексту Географских информационих система – ГИС-а, појединачна карта може се схватити као једна или више скоро неограничених могућих визуелних симболизација ускладиштених и на различите начине обрађених просторних података. "Географски информациони системи, као развијени информациони системи са изузетном компјутерском подршком, отварају изузетне могућности за визуелизацију и истраживање свих врста просторних података на нове начине, или на начине да је време прескупо да се као у прошлости непотребно троши на аналогне карте." (Jones C., 1999)

Оваква врста истраживања просторних података помоћу карата у оквиру Географских информационих система од изузетне је важности и посебно се наглашава када су у питању могућности интерактивних веза између карата. (MacEachren A.M., 1994)

Способност Географских информационих система да изведе интеграцију података отвара велике и разноврсне могућности за преглед, анализу и презентовање одређених података. Могуће је приступити табеларним подацима преко карте или се може креирати (саставити) карта базирана на информацијама у табеларном облику. Постоје три карактеристике ове везе:

1. Један за један веза је углавном између слојева (лејера) на карти и поља у табели атрибута слојева.
2. Веза између слојева и поља у табели остварена је углавном кроз јединствени идентификатор везан за сваки слој.
3. Јединствени идентификатор физички је похрањен на два места: у фајлу садржаних x, y координатних парова и са одговарајућим пољем у табели атрибута слојева. Број слоја омогућава придруживање атрибута са координатама слојева и то на тај начин што везује једно по једно поље координата и поље атрибута. Када се једном ова веза успостави може се креирати карта са раздвојеним атрибутским информацијама или карта заснована на атрибутима похрањеним у табели атрибута картографских слојева. (ESRI, 1995)

На основу огромне базе података у ГИС-у могу се уз помоћ векторских или растерских мапа добити најразличитије тематске карте за све карактеристике простора. Неке најсложеније синтезне карте добијене ГИС технологијом тешко би се или не би могле урадити на класичан аналогни начин.

ГИС може вршити пребацавање растерских у векторске карте и обрнуто, као и њихово преклапање. Различите врсте података интегришу се интерактивно. Када се неки од података из базе промени аутоматски се обрађује, похрањује и по потреби приказује.

Због потребе за највећом могућом тачношћу и поузданошћу у идентификацији просторних веза и односа између географских објеката, појава и процеса од велике важности су картографски производи у ГИС-у, јер су они резултат сложеног процеса картографског моделовања подржаног адекватним софтверима.

Картографски производи ГИС-а најважнији су, јер су картографски модели најпогоднији за хијерархијско организовање просторних података. Картографски слојеви (map layers) основа су за моделовање садржине различитих врста карата. Велике су могућности аутоматског процесирања података унутар сваког картографског слоја и практично теоријски неограничен број преклапања и комбиновања слојева. Ограниченост се огледа у захтеву да карта буде прегледна и читљива.

Интерактивна графика омогућава да карта може бити повезана са некартографским приказима (као што је статистика) придруженим картираним подацима. Карте такође могу бити схваћене као моћни облик корисничког интерфејса широког обима извора информација. За убрзање рада на картама пожељно је директно користити податке које дају многобројни сателити који круже у Земљиној орбити, као и GPS системи. На овај начин интерактивне карте имају све ширу примену и све се чешће користе и у јавним информационим системима и мрежним информационим системима као што је World Wide Web (WWW).

Закључак

Луис Гај каже: "Карте су уобичајено употребљиване као примарни инструменти за навигацију, истраживање и откривање. Данас оне постају инструменти интерактивне компјутерске навигације. Ови модели света трансформишу се у свет модела. Карте чији се системи инкорпорирају у структуру (архитектуру) простора укључују не само његову организацију већ и начин коришћења, презентовање и симулацију тих процеса. Другим речима, ми ћемо бити навигатори кроз знање. Карте пружају изузетан динамички систем учења (сазнавања). Метафоре путовања и географског истраживања могући су на мултимедијалним системима од када смо открили нове "континенте" мулти осетљивих језика." (Guay L.A., 1990)

ЛИТЕРАТУРА

- Arlinghaus S.L. (2000): **Practical Handbook of Digital Mapping - Terms and Concepts**. CRC Press Inc., Boca Raton, Florida, US
- Берлянт А.М. (1985): **Карта второй язык Географий**. Очерки Картографий. Просвещение, Москва, Росиа
- Van Elzakker C.P.J.M. (1993): **The use of electronic atlases**. Proceedings of the Seminar on Electronic Atlases, Lorand University, Budapest, Hungary
- Guay L.A. (1990): **Multimedia Atlas**. National Atlas Information Services Opportunities Seminar, Ottawa, Canada
- ESRI (1995): **ArcView User's Guide**. California, US
- ESRI (1995): **Understanding GIS**. The ArcInfo Method. Geoinformation International, California, US
- Eckert M.(1921): Die kartenwissenschaft. Erster band, Berlin und Leipzig
- Иконовић В. (2005): **Значај картографског метода у моделовању геопростора на примерима из Србије**. Докторска дисертација, Географски факултет Универзитета у Београду, Београд

- Jones C. (1999): **Geographical Information Systems and Computer Cartography**. Longman, Harlow, England
- Lee J.: Comparison of existing methods for building triangular network models for terrain from grid digital elevation models. *International Journal of Geographical Information Systems*, 5(3), 1991.
- Љешевић А.М. и Живковић Д. (2001): **Картографија**. Географски факултет Универзитета у Београду, Београд
- MacEachren A.M. (1994): **Visualisation in Modern Cartography: Setting the Agenda**. Visualisation in Modern Cartography, Pergamon, Oxford, England
- MacEachren A.M. (1994): **Some Truth with Maps**. Association of American Cartographers, Washington, USA
- Mayne S. (1997): **Dictionary of Geography**. New Edition, Oxford University Press, New York, US
- Нова енциклопедија у боји**. (1977), Вук Караџић и Larusse, Београд
- Pavišić N. (1976): **Osnovi Kartografije**. OBOD, Cetinje
- Петерца М. и група аутора (1974): **Картографија**. Војногеографски институт, Београд
- Ratajski L. (1983): **Neki aspekti gramatike jezika karte**. Kartografija, Progres, Moskva, Rusija
- Robinson A.H. and others (1978): **Elements of Cartography**. Fourth edition, John Wiley and Sons, New York; US
- Салишчев К.А. (1959): **Основи Картоведения**. Трете издание, преработаное и дополненое, Издательство Геодетической и Картографической литературы, ГУГК при СНК СССР, Москва
- Салишчев К.А. (1971): **Картографија**. Издание второе, преработаное и дополненое, Издательство "Висшая школа", Москва
- Сретенковић Љ. (1989): **Картографски метод у истраживању геопростора**. Зборник радова Научног симпозијума "Југословенски геопростор", Центар за марксизам Универзитета у Београду, Београд
- Ђурчић С. (1996): **Картографија**. Институт за географију ПМФ-а Универзитета у Новом Саду, Нови Сад

VESNA IKONOVIĆ

S u m m a r y

MAP: GEOSPATIAL PARADIGM

There are different definitions of map. There is no one which is accepted in whole world or at least from the most cartographers. In the paper it will be given several definitions which are, at the best way, (according to the author's opinion) reflecting essence of map as a model of reality. Map as a universal meaning of researching can't serve only for representing particular geospace (spatial system) or some its element, or to give only clear view about geographical dispersion of objects, phenomena and processes, but have to make possible studying the patterns of that dispersion, as well as their mutual connections and conditions.

The map as a model of real space has a significant role in acquiring the scientific view of the world which is one of the main goals of education and formation of personality. The map content is very complex so that its understanding takes a few steps. First of all, we must perceive its outer content given by an adequate cartographic method concretely and visually with plasticity and signs. At the higher level of education, the inner content, structural and illustrative, the essence of which is to understand the regularities of distribution and intensity of phenomena and processes of geographic environment as well as their interrelations should be studied.

The maps are mathematical and logical models, which are not just an illustration of the contents of the real space, but also of their specific and relational traits which can't be seen at first sight. The maps are the expressions of higher creative thinking which advances the didactic process.

Digital age begins with computer based systems in making maps and will end with applying digital tools in all phases of composing content, making and using maps. Among the most achievements in digital cartography are the storage of cartographic data in vector and raster form, development of database management systems and various improvements to enable efficient data storage, retrieval, combination and data transfer. For this period great importance has Internet. One of the most important uses of Internet has been for the posting of availability, and the ability to order on-line of GI data and services. For GIS and digital RS systems, convergence with Internet occurred relatively early in the Digital-Information transition period. The post-processing steps include improvements in automated feature extraction, understanding of the effects of scale, modeling and analysis tools and monitoring methodologies.

In information age is creating virtual reality systems which give new meaning to maps. Such systems not only create virtual reality world from real GIS data, but may also visualize in real GPS data to users of computer graphic representation from virtual reality world. Virtual reality hardware systems exist, incorporating powerful 3D graphic generating computers, multi-sensory display devices such as stereo vision/sound helmets and video rooms.

Map has an advantage over the natural language, because for particular kind of information it is considerable simple and much more perceptive. Application of signs gives map universality, because it is comprehensible in its basic shape and it is not dependent of written language. Maps are communication tools with which humankind interacts with spatial phenomena, creating them as analogues of the perceived world.

Cartographic systems reflect scientific and cultural level of society which produced them. Making maps and researching by them demand applying cartography as science as well as a technique.

Modern computer's technology and specific software make possible better and faster making of all kinds of maps and spatial analysis connections and relationships among all elements of contents from concrete space which are, until now, demand especial much time or they can not imagine. Applying of 3D models and models of virtual reality make possible researching behavior of dynamic spatial systems through time and by that planning and projecting their organization for particular time period. Future of Cartography is to making electronic maps and electronic atlases.