

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ
НАЦИОНАЛЕН ИНСТИТУТ ПО ГЕОФИЗИКА,
ГЕОДЕЗИЯ И ГЕОГРАФИЯ
ДЕПАРТАМЕНТ ГЕОГРАФИЯ

Юлия Георгиева Крумова

КАРТОГРАФСКО ОФОРМЛЕНИЕ НА ТЕМАТИЧНИ
ФИЗИКОГЕОГРАФСКИ КАРТИ

Автореферат

на дисертация за присъждане на образователната и научна степен „доктор”,
професионално направление 4. 4. „Науки за Земята”, по научна специалност
01.08.01. „Физическа география и ландшафтознание”

Научен консултант:

доц. дгн Румяна Вацева

СОФИЯ, 2015

Дисертационният труд е обсъден и насочен за защита на заседание на департамент „География” към Национален институт по геофизика, геодезия и география при Българска академия на науките, проведено на 28.07.2015 г.

Дисертацията съдържа 207 стр., в които 32 фигури и 15 стр. литература, включваща 140 заглавия.

Защитата на дисертацията ще се състои наг. от часа в зала 101 на блок 3 на НИГГГ – БАН на открито заседание на научно жури в състав:

1. проф. дгн Иван Чолеев
2. проф. дтн Станислав Василев
3. доц. д-р Антон Филипов
4. доц. дгн Румяна Вацева
5. проф. дгн Георги Алексиев

Материалите за защитата са на разположение на интересуващите се в стая 103 на НИГГГ-БАН, ул. „Акад. Г. Бончев“, бл. 3 и в интернет на адрес: <http://www.niggg.bas.bg>

СЪДЪРЖАНИЕ

УВОД.....	1
-----------	---

ГЛАВА I. АКТУАЛНОСТ НА ТЕМАТА И СЪЩНОСТ НА КАРТОГРАФСКОТО ОФОРМЛЕНИЕ

I. 1. Съвременни особености в развитието на картографията.....	2
I. 2. Предмет, обект, цел и задачи на изследването.....	3
I. 3. Картографското оформление и тематичната картография.....	4
I.3.1. Същност на картографското оформление на тематични карти.....	4
I.3.2. Обвързаност на тематичното картографиране със сродните научни дисциплини и място на картографското оформление.....	5
I.3.3. Съвременни изследвания в областта на картографското оформление.....	6
I.3.4. Основна терминология в картографското оформление.....	7

ГЛАВА II. ТЕОРЕТИЧНИ И МЕТОДОЛОГИЧНИ ОСНОВИ НА КАРТОГРАФСКОТО ОФОРМЛЕНИЕ

II. 1. Теоретични аспекти и особености на картографското оформление при тематичното проектиране.....	8
II.1.1. Научно-методичен и технически аспект на картографското оформление.....	8
II.1.2. Художествен аспект на картографското оформление.....	9
II.1.3. Семиологични постановки на картографското оформление.....	11
II. 2. Методологична база на картографското оформление.....	12
II.2.1. Методологични постановки на картографската прагматика.....	12
II.2.2. Методологични постановки на картографския синтаксис и картографската семантика.....	14
II. 3. Компютърни технологии и тематична картографска визуализация.....	15
II.3.1. Съвременни тенденции и основни методи на геоинформационните технологии при проектирането на тематични карти.....	15
II.3.2. Картографска визуализация – същност и основни функции.....	16

ГЛАВА III. АНАЛИЗ НА КОМУНИКАЦИОННИТЕ СВОЙСТВА И СПЕЦИФИКИ НА КАРТОГРАФСКИЯ ЕЗИК

III. 1. Картата като средство за комуникация.....	18
III.1.1. Географска информация и картография. Визуализация и комуникация.....	18
III.1.2. Свойства и качества на картата.....	20
III. 2. Основни характеристики на картографския език.....	22
III.2.1. Отличителни белези на картографския език.....	22
III.2.2. Ограничения на картографския език.....	24
III.3. Основни принципи на тематичното картографско оформление.....	25
III.3.1. Принципи и фактори на генерализация.....	25
III.3.2. Основни принципи при конструиране на картографската символика на дребномащабни тематични карти.....	27

ГЛАВА IV. ПРИЛОЖЕНИЕ НА КАРТОГРАФСКОТО ОФОРМЛЕНИЕ ПРИ ТЕМАТИЧНОТО ДРЕБНОМАЩАБНО КАРТОГРАФИРАНЕ

IV.1. Семантика на тематичното картографско оформление.....	28
IV.1.1. Особености на тематичното картографско оформление на аналитични карти.....	28
IV.1.2. Особености на тематичното картографско оформление на комплексни карти.....	32
IV.1.3. Особености на тематичното картографско оформление на синтезни карти.....	35
IV.2. Обосновки за картографска концепция и постановки за етапи на изготвяне на серии тематични карти (на базата на „България – географски атлас”).....	37
Заклучение.....	40
Цитирана литература.....	47
Справка за приносите в дисертационния труд.....	52
Списък на публикациите по темата на дисертационния труд.....	53

УВОД

Динамично развиващите се компютърни технологии за проектиране и средствата за картографска визуализация в последните десетилетия поставиха тематичната картография и картографската продукция на съвършено нови изследователски и изобразителни позиции, дадоха отражение върху вида и разнообразието на форматите на крайния продукт. Множество автори третират въпросите за развитието на съвременната картография и ефекта от взаимодействието между наука, технологии и изкуство (дизайн) с качеството на тематичната карта от нов тип и респективно – с мястото на традиционната картография в процеса на компютърно базираното проектиране.

Настоящата разработка засяга едни от важните страни и основни теоретични постановки на картографското оформление, като дял от картографията и принципите, ролята, мястото и приложението му в процеса на съставянето на конкретен картографски продукт – **дребномащабни тематични физикогеографски (природни) карти, предназначени за научно-популярни и научни издания.**

Тезата фокусира вниманието върху разкриването на същностни черти на картографско оформление, които оптимизират процеса на възприемане на тематичното послание на картата. Тези черти са изведени на базата на анализа на съвременни тенденции на тематичното картографиране при приложение на геоинформационни технологии. Изясняват се онези негови характерни особености, принципи и правила, които му придават относителна самостоятелност и същевременно хармонично се съчетават, обвързват и допълват тези на тематичното картографиране. С оглед оптимизиране на крайния продукт при съставителските и издателските дейности, се анализират ролята и мястото на картографското оформление.

Тематиката обхваща изследвания на природните процеси и явления, като условия и ресурси за стопанската дейност, както и някои тясно специализирани проучвания в областта на опазване на околната среда.

Приложеният илюстративен картен материал представя резултатите, участието в съставянето и авторско картографско оформление на научни, научно-справочни и учебни дребномащабни тематични карти в печатни издания, утвърдени на нашия пазар. Това са: „География на България. Физическа и социално-икономическа география” (2002), „България – географски атлас” (2010), Пътеводител „По Дунавския бряг – от Ново село до Силистра”, (2011), „Атлас и контурни карти по география и икономика за 8-ми клас” (2008) и др.

Основната идея на настоящата разработка е насочване вниманието към използването на основните езикови графични форми и структури на картографската символика. От тяхното правилно приложение ще зависи чистотата на посланието (научно, познавателно, дори и емоционално), което ще носи картата. Едновременно с това, посочената идея е далеч от фаворизиране на картографското оформление в процеса на картографиране. Напротив – чрез обвързването му с останалите дисциплини, набелязване на онези негови достойнства, които подпомагат оптимизирането на процеса и крайния продукт.

ГЛАВА I. АКТУАЛНОСТ НА ТЕМАТА И СЪЩНОСТ НА КАРТОГРАФСКОТО ОФОРМЛЕНИЕ

I.1. Съвременни особености в развитието на картографията

Бързият темп на усъвършенстване на технологиите даде своето отражение върху развитието на картографията, но не може да се твърди категорично, че променя нейната област фундаментално.

Редица автори третират мястото на традиционната картография в съвременната епоха на технологизация с особеностите на взаимодействието **картограф – компютърни технологии – потребител**.

По отношение на фундаменталните страни на съвременната картография, Morisson (1999) подчертава, че развитието на технологиите не е променило психологичните и физиологичните способности на потребителя, който извлича информация. Това осигурява устойчивост на правилата на графичния език и дизайн на векторните продукти на този тип информация, с което се потвърждава необходимостта картографът да възприема и използва, всички базови познания на традиционната картография.

Връзката **потребител – картограф** Morrison (1999) илюстрира с едно много често срещано обстоятелство – размяна на дейностите. Ако потребителят замени картографа, ще се получи често срещаната картина на множество публикации, в които фигурират лошо изпълнени карти от потребители, смятащи че възможностите на техниката могат да заместят картографа.

Развитието на интернет картографията и ГИС-платформите поставиха в нова светлина взаимодействието между картограф – потребител – производител с появата на нови форми на картографски продукти, в голяма част от случаите, разработени от колективи некартографи. Palsky (2010) подчертава, че резултатите от разработките на „**колективната картография**” са лишени от графична комуникативност, а спазването на „семиологичните правила е сведено до минимум”. Palsky (2010) поддържа тезата за отъждествяване на създаването на карти от неспециалисти с процеса на „**демократизация**” на съвременната картография. При анализа на тези аспекти някои автори стигат до песимистични заключения за „залез” на професионалната картография. Meng (2003) говори за влошаването на научните й качества. В своя анализ той стига до заключението, че технологичната ориентация на съвременната картография и ограниченията в целево-насоченото и потребителски-ориентираното картографско проектиране водят до несъответствие между функциите и ползваемостта на картографските произведения.

В сферата на колективната практика на професионалната картография, остава неизменно придържането към традиционните фундаментални принципи при конструирането на картата и спазването на графичните правила. Това е необходимо с оглед изявата на нейните най-важни комуникационни свойства.

Във връзка с пространствените анализи в ГИС Попов (2012) изтъква ползата и значимостта от познаване на „традиционните карти и методи за картографски анализ”, както и от необходимостта от „пространствено мислене”, умение което традиционната картография дава, при разкриването на пространствените свойства и взаимовръзки на изследваните обекти и явления. Едновременно с това при

картографската визуализация на резултатите е необходимо „да се познават методите за съставяне и оформяне (дизайн) на картографските произведения” (Попов, 2012).

Чрез проследяване на историческото развитие на картографията Brodersen (2009), както и други автори (Montello, 2002) стигат до заключението, че в днешно време то е ориентирано повече към продукцията на нови технологии като цяло, отколкото към потребителя и когнитивните ѝ аспекти. Подобни констатации срещат подкрепа и в други разработки. На базата на критичен анализ Bord (2000) подчертава необходимостта от засилване на теоретичната страна в изследванията на съвременната география, картографията и особено на графичната семиология. Последната дава фундаменталните принципни постановки за ефективността на графичния превод на пространствената информация.

Steinberg (2000) изтъква като основна причина за недостатъците в графчно и семантично отношение на съвременните тематични аналитични и синтезни карти, хетерогенния състав от специалисти, занимаващи се с картография и най-вече в областта на териториалното устройство и управление.

Когато крайният продукт е тематична карта, връзката е между **автора** на идейния проект (специалиста в съответното научно направление, свързано с тематиката на картата) и **картографа**. Един такъв специалист е необходимо да е професионално подготвен в областта на съвременната картография, картографския дизайн и ГИС технологиите. Като цяло негова е задачата да предложи концепция и да разработи адекватен на авторовата идея графичен изказ, съобразен с предназначението и конкретната аудитория потребители. В този смисъл дейностите на професионалния картограф имат до голяма степен координиращи функции.

I. 2. Предмет, обект, цел и задачи на изследването

Целите и задачите на представената теза произтичат от едно обстоятелство, породено от бързите темпове на развитие и поява на все по-нови компютърни средства и технологии за управление на географската информация, които се отразяват двустранно върху крайните картографски продукти в днешно време. Неоспоримо положителен е фактът, че те предоставят мощен инструментариум и възможности за автоматизация на голяма част от дейностите при създаването на картите и дават отражение в разширяването на концепциите за изобразяване. Същевременно, със същите бързи темпове на пазара се появяват продукти, лишени от картографска издържаност, същата тази издържаност, върху която всъщност е базирано създаването на посочените нови технологии.

В този смисъл **предметът** на настоящата разработка е **тематичното картографско оформление**.

По отношение на **обекта на изследването**, сред огромното многообразие от гледна точка на мащаб и съдържание, тезата акцентира предимно върху поредици **дребномащабни аналитични и синтезни тематични физикогеографски (природни) карти в печатни издания**. Те са насочени към по-широк кръг читатели, тъй-като горепосоченият проблем засяга карти именно с този тип предназначение. Изборът на подобни рамки на изследването е продиктуван от

спецификата и индивидуалните особености при картографското оформление на дребномащабни тематични карти с научно-популярен характер. Те са съобразени със спазването на основните принципи в картографията за постигането на яснота, лекота във възприемането и еднозначност при предаването на авторовото послание, но изразени чрез езика на графиката и неговите правила.

Основната цел на настоящия дисертационен труд е:

Очертаване на изследователската област на картографското оформление, изясняване и определяне ролята и значимостта му като важен инструмент за ефективно предаване на научното познание при тематичното дребномащабно картографиране.

За постигането на посочената цел се очертава изпълнението на следните задачи:

1. Изясняване на същността, понятийната и методологична база на картографското оформление, тясната му обвързаност с традиционната тематична картография, както и сферите на допир със сродните научни дисциплини;
2. Представяне на най-важните за картографското оформление аспекти на графичната семиология и изясняване на индивидуалните особености на картографския език;
3. Определяне на мястото и ролята на картографското оформление в процеса на създаване на поредици дребномащабни карти с физикогеографска тематика;
4. Представяне на картографска аргументация за избор на графични средства при картографското оформление на тематични карти на природните условия и ресурси;
5. Определяне на участието на картографското оформление в различните етапи на създаване на тематични карти в комплексен тематичен атлас и очертаване на особеностите на екипните дейности.

I. 3. Картографското оформление и тематичната картография

I.3.1. Същност на картографското оформление на тематични карти

От средата миналия век в картографията се появяват алтернативи в концептуално отношение, в посока към разширяване от илюстративни към комуникационно ориентирани подходи, множество от тях повлияни от информационните графики и статистики на Жак Бертен (1978) и Джон Тюкей (1977) (Krygier, 1995), както и с трудовете на Жак Бертен по **графична семиология** (1967).

Восткова и др. (2002) представят една обобщена формулировка на **картографското оформление**, като дисциплина, занимаваща се с разработването на „теорията и методите на художественото проектиране на картографските произведения“. Авторите третират онези страни на графичния израз, които са пряко свързани с подбора, съчетаването и прилагането на картографските изобразителни средства и елементи. Това е с цел осъществяването на своеобразен графичен превод, адекватен на пространствената гео-информация и на тематичното съдържание, ориентирани към определена читателска аудитория.

Основните задачи на тази дисциплина очертават рамките на оформящите се отделни нейни направления като:

- ✓ *Характеристика и избор на изобразителните средства* – теоретичните постановки за създаване и преобразуване на знаците и знаковите системи са заложиени в **графичната семиология** – направление, положило основите на картографското оформление;
- ✓ *Прилагането на цвета, като основно изобразително средство* е в основата на направлението **цветознание и графична естетика**;
- ✓ *Познания за различните аспекти в сферата на зрителното възприятие* – свързана с четимостта, тази задача очертава областта на изследванията на **направлението за зрителното възприемане на картографските знаци**.
- ✓ **изграждането на общия композиционен строеж на картите** – едновременно задача и направление, ориентирано към възприемането на картографското произведение като цялостно хармонично единство и постигането на графично единство, съответстващо на съдържателното.

Решаването на всяка една от посочените задачи е в пряка зависимост от типа и мащаба на картата, аудиторията потребители, към които тя е предназначена, конфигурацията и размера на територията, характера на носителя, на който ще бъде представена и др.

У нас отделни аспекти на картографското оформление, се третират от общата картография или картознанието, както и в редица тясно специализирани научни изследвания като: туристическо картографиране (Давидков, 2006; Vandrova, Bonchev, 2012), картографско моделиране на почвена, геоложка и геоморфоложка информация (Чолеев, Ванкова 1993; Чолеев, 2002, 2004), атласно картографиране (Давидков и др., 2001; Бандрова, 2014), три-дименсионалното знаково проектиране (Бандрова, 2003, 2011; Savova, Vandrova, 2014), теория на картографията и възприемането на знаците в картографията (Василев, 2006; Vasilev, 2006).

1.3.2. Обвързаност на тематичното картографиране със сродните научни дисциплини и място на картографското оформление

Възприемането на картографията като „изкуство, наука и технологии за създаването на карти“ (International Cartographic Association, 1999) очертава обвързаността ѝ с географските дисциплини, науките за Земята, а така също и с изкуството и технологиите за графичното оформление на картографските произведения. По отношение на използването на тематичните карти се акцентира не само върху тяхната значимост като източник на информация, но и като инструмент на научните изследвания, с което до голяма степен се доближава до традиционното схващане за картографията, нейната научно-познавателна същност и концепцията за **географската картография** (Салищев, 1990). Последната разглежда природните и социално-икономическите обекти, явления и техните съчетания като геосистеми с различна степен на сложност на взаимовръзките и различен пространствен обхват. Географската картография е в тясно взаимодействие със сродни научни дисциплини като **геодезия, топография и фотограмметрия**. Те третират математическите и геометричните аспекти на изобразяване на земната повърхност, но не решават

проблема за подбора и обобщаването на информацията за огромното количество реални обекти на дадена територия при съставянето на една карта. Тези научни направления не се занимават и с изобразяването на качествените и количествените им характеристики, свойства и изменения във времето чрез графичен изказ, който максимално ясно и цялостно да ги представи. В този смисъл **тематичната картография** има специфично значение, като предоставя строго структуриран теоретичен и приложен инструментариум от изразни средства за придаването на образно-знаков израз на зададените аспекти на тези обекти и явления. Множеството частни тематични картографски дисциплини – **геоложко, геоморфоложко, почвено, ландшафтно картографиране** и др. задълбочават разработването на картографския инструментариум, съобразен с предмета на изследване на съответните науки и същевременно, се основават на картографските принципи, методите, правилата и похватите за графично изразяване на географската информация. Във връзка с това е необходимо да се подчертае една от важните особености на графичното оформление на картите, която очертава мястото на тази дисциплина в процеса на проектиране. Ако тематичната картография се занимава с видовете и начините на приложение на способите на изображение, то графичното оформление, основавайки се на тях, има за задача да посочи принципите, правилата и подходите за тяхното графично изграждане чрез създаването на знаковите системи. Това е необходимо с цел намирането на оптималната (максимално ясна и разбираема) графична форма за предаване смисловото значение на тематичната информация, която да се възприеме ефективно от този, който ще я разчита – крайния потребител. В резултат на това, като дисциплина, занимаваща се с проектиране на системите на картографските знаци и общия композиционен строй на картата, при прилагане принципите на графична четимост и графична яснота, водещо начало има начинът на възприемане от страна на читателя. Това обстоятелство маркира взаимодействиелните отношения на картографското оформление с някои дисциплини от областта на хуманитарните науки като **семиологията**, изследваща същността и общите закони на функциониране на всички знакови системи и **психологията**, третираща въпросите за зрителното възприятие. Художествената страна на картографското оформление очертава взаимодействиелните отношения с изобразителното изкуство – **художествената графика, художествената композиция, цветознанието**, и др.

I.3.3. Съвременни изследвания в областта на картографското оформление

Сред многообразието от тематики на картографското оформление, могат да се обобщят някои съвременни направления:

- ✓ изследвания в проследяването на еволюцията и особеностите на тематичния картографски дизайн през различните периоди на XX в. (Slocum, Kessler, 2011);
- ✓ предимствата на ГИС-технологиите и новите възможности за художествено оформление на картографските произведения са застъпени в публикации на ESRI, (2004), други издания са ориентирани към ГИС-потребителите непрофесионални картографи (Peterson, 2009; Forrest, 1999), някои от които са насочени към разработките на онлайн програми, спомагащи ефективния избор на

цветови съчетания при тематичното картографиране и концептуално базирани на изследвания в областта на човешкото възприятие (Brewer, Harrower, 2002);

- ✓ изследванията в областта мулти-мащабното картографиране се основават и съвместяват постиженията на картографската генерализация и картографския дизайн – визуални променливи и типография (Roth, et al., 2012);
- ✓ ролята на дизайна в развитието на съвременната картография (Krygier, 1995; Cartwright, 2007; Molyneux, Cartwright, 2012);
- ✓ връзките на картографията с теория на комуникацията (Koláčný, 1969; Foote, Crum, 1995; Keates, 1996; MacEachren, 1995; Poittier, 2000 и др.) и в частност – геокомуникацията (Brodersen, 2009).

По-голяма част от авторите, третиращи въпросите относно преобладаващите тематики в съвременните изследвания на картографията и картографския дизайн (Golbéry et al. 1995; Bord, 2000; Steinberg, 2000; Montello, 2002; Meng, 2003; Brodersen, 2009 и др.) отчитат превес на технологично ориентирани разработки над тези, засягащи развитието на теоретичните и когнитивни аспекти.

I.3.4. Основна терминология в картографското оформление

Като резултат от утвърденото традиционно взаимодействие на тематичната картография и изобразителното изкуство, похватите на художествената и техническата графика намират съвременно отражение в картографската форма на **графичния дизайн**.

Изхождайки от определянето на съвременната картография като „наука, изкуство и технологии“ се придържаме преди всичко към съответните дефиниции за дизайн и графичен дизайн от гледна точка на изобразителното изкуство.

От 13-те принципа на дизайна (1/ Artlex – Art dictionary) 8 от тях са валидни за картографското оформление: 1) баланс (симетрия, асиметрия); 2) подчертаност (яснота на контурите, живост на колорита); 3) хармония; 4) ограниченост; 5) пропорция; 6) единство (съгласуваност, хомогенност); 7) многообразие; 8) ритмика, (комбинация от хармония, пропорция и движение).

В съвременната картография понятието „дизайн“ се използва в широк смисъл от гледна точка на самия процес на проектиране на картографските произведения, включващ както картосъставителските, така и графичнооформителските етапи и дейности. В тесния смисъл, до голяма степен употребата на този термин се припокрива с картографското оформление и намира съвременно изражение в **картографския дизайн**, каквото е схващането на Константиновна, (2011). Други автори като Гармиз (1990) придават едно по-тясно значение на понятието „дизайн“, а именно проектиране на естетическите свойства на обектите. По този начин, посоченото изследване представлява задълбочено разработване на **художествения аспект** на картографското оформление. Той е допълнен чрез детайлизирана картографска интерпретация на принципите на художествената композиция и дизайна. От художествена гледна точка са подчертани индивидуалните особености и отлики на картографското оформление.

Ролята на картографския дизайн е еднакво важна на всички етапи на проектирането и издаването на различните видове тематични картографски

произведения и е подчинена на съобразяването с няколко основни негови присъщи свойства (Востокова и др. 2002): *изразителност и лаконичност на представянето, икономичност и компактност на графични форми, удобство на форматите и общия вид на картографските произведения* (отговарящи на свойството ергономичност в дизайна въобще), *икономичност на проекта, високи естетически качества*.

Картографското оформление намира своето съвременно изражение в **компютърната тематична картографска визуализация**, с присъщото ѝ разнообразие от форми и крайни носители на картите.

ГЛАВА II. ТЕОРЕТИЧНИ И МЕТОДОЛОГИЧНИ ОСНОВИ НА КАРТОГРАФСКОТО ОФОРМЛЕНИЕ

II.1. Теоретични аспекти и особености на картографското оформление при тематичното проектиране

В теоретичните разработки на руската школа (Востокова и др., 2002) се отделя внимание на три основни аспекта, очертаващи спецификата и индивидуалните особености на картографското оформление като дисциплина: научно-методичен, технически и художествен.

II.1.1. Научно-методичен и технически аспект на картографското оформление

Научно-методичният аспект на картографското оформление произтича от *комуникационните свойства и познавателните функции* на картата. За пълното разкриване на познавателната функция способства *оптималната графична форма* на представяне.

Изхождайки от схващането на картографските знаци като отражение (в много случаи абстрактно) на обектите и явленията от реалния свят, прилагането на **географския подход** е тясно свързано със семантичната натовареност на знаците. Това е валидно, както при конструирането на отделните знаци, така и при съотношенията помежду им в знаковите системи и има определящо значение за техните информационни и комуникационни качества. В процеса на тематичното проектиране познаването в дълбочина същността на картографираните природни обекти и явления (тяхното моментно състояние), закономерностите на пространственото им разпределение, особеностите на пространствената им конфигурация и природен рисунък, обуславят ефективния избор на основните изобразителните средства – картографски способ, графични подходи и графични похвати.

При тематичното картографиране **изборът на способ** на изобразяване е в пряка зависимост от *мащаба, обема, териториалното разпределение*, от *характера на пространственото изражение на качествената и количествена информация за изследваните обекти*.

Изборът на графичните подходи и похвати при картографското оформление, в полза на предварително подбраните способи и определянето на

комбинациите от конструктивни графични елементи при проектирането на знаците са непосредствено подчинени на *мащаба, предназначението и типа карта*. В този смисъл се очертава известно разграничаване на дейностите при прилагането на способите на картографиране, от една страна и на графичните похвати, от друга, без обаче да се нарушава тяхната взаимообвързаност.

Важна особеност при тематичното картографско оформление са ***многовариантните възможности в приложението на графичните подходи за един и същ способ***. Чрез няколко примера в дисертацията са илюстрирани различията в графичните подходи при избора на типа знаци (художествени или геометрични), продиктувани от *разликите в броя и видово разнообразие на обектите* на еднотипни дребномащабни карти.

Друга особеност на тематичното картографското оформление в процеса на проектиране, подкрепена с пример е едновременното използване на няколко графични решения при прилагането на един и същ картографски способ в една карта с цел подсилване изразителността на ограничен брой количествени характеристики на обектите.

За ефективното реализиране на посочените графично-оформителски дейности е необходимо познаването в детайли графичните правила и минимални прагове на възприемане на графичните конструктивни елементи, както и особеностите на цветовете възприятия, които се изучават от отделните частни направления на картографското оформление.

Техническият аспект обхваща прилагането на методи и подходи, подпомагащи и ускоряващи процесите на графичната реализация, подобряващи качеството на картографските знаци и на картографските произведения като цяло, чрез използването на ГИС технологиите и софтуерите за графичен дизайн.

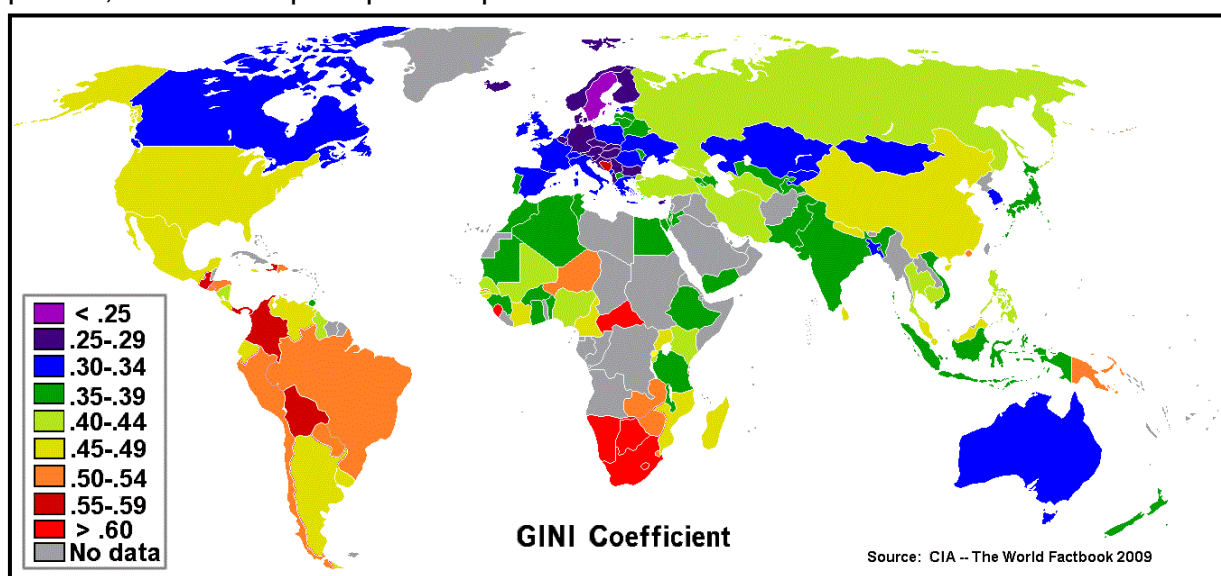
От гледна точка осигуряването на точна, ясна и логически структурирана семантична част на знаковите системи, ГИС предоставя възможности за: *съхраняване на огромни масиви пространствени данни и целева селекция; логическо структуриране и взаимодействие на пространствени и атрибутивни данни* и др.

От гледна точка на оптимизиране процесите на картографското оформление на тематичните карти чрез ГИС и софтуерите за графичен дизайн, могат да се набележат следните акценти: *автоматизиране на всички етапи на знаковото конструиране*; ГИС разрешава в голяма степен *проблемите генерализацията* на тематичната информация; осигуряване на *библиотеки с картографски ориентирани изобразителни средства* с възможности за автоматизираното им редактиране; оптимизиране на *оформителски, предпечатни и издателски дейности*.

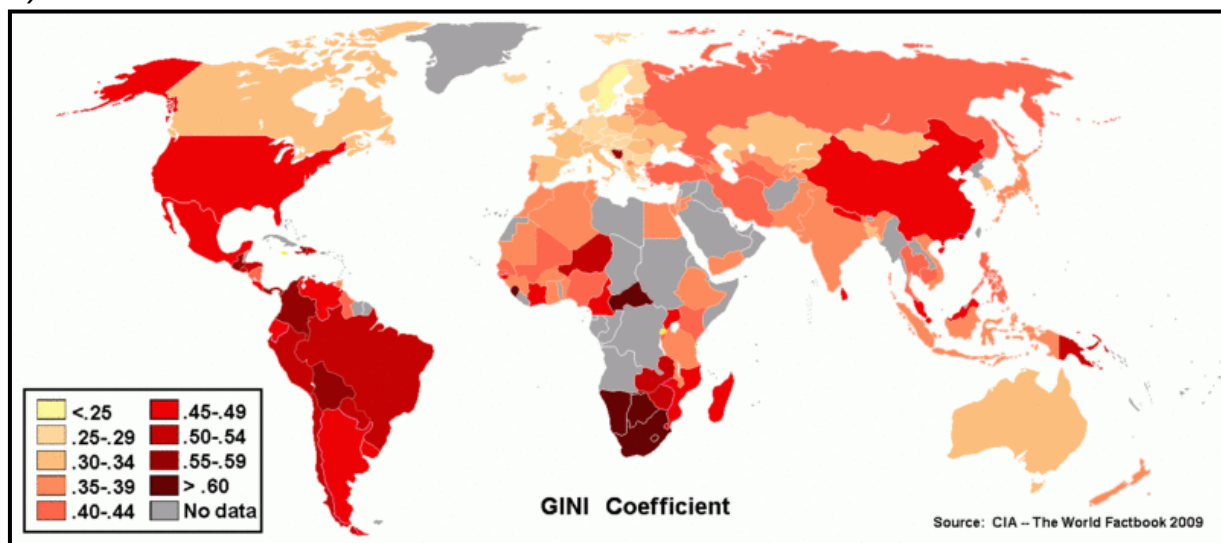
II.1.2. Художествен аспект на картографското оформление

Художествената страна на картографското оформление се изразява чрез прилагането на принципи и похвати на художествената и техническата графика, които са от особено значение при проектирането на картографските знакови системи за целите на природогеографското тематично картографиране.

Важна особеност на художествените похвати в картографското оформление е балансираното им използване. В голяма степен, намирането на необходимата мяра при прилагането на художествените средства, е определяща за художествените качества и естетическа стойност на картографското произведение, които са от първостепенна важност за привличане на читателския интерес. Едновременно с това е необходимо съблюдаването на художествената страна на картографското оформление да е в пълно съответствие и единство с една логически ясно конструирана и реалистична съдържателна част на тематичната карта. Липсата на такава кореспонденция би довела до художествено „размиване” на съществени акценти от тематичното съдържание, водеща до понижаване на комуникационните свойства на картата. В такива случаи изображението може да загуби качествата на карта и да придобие характера единствено на „красива картина”, какъвто е примерът на фиг. 1а.



а)



б)

Фиг. 1. GINI-коефициент на разпределение на националния доход в света на базата на данни за периода 1989 – 2009 на ЦРУ – **а)** първоначален вариант; **б)** преработен вариант (2/ Gini coefficient)

В случая имаме пример за смесване на графичния подход при прилагане на способа на качествения фон (различни рязко разграничаващи се цветове), с този при способа с картограма. Пренебрегването на графичното правило за спазване еднопосочната градация на цвета при количественото представяне на картографираното явление (в случая коефициент на разпределение на националния доход (фиг. 1а) води до пълна дезориентация при четенето по отношение на разкриването на нарастване или намаление в териториалното разпределение на този показател. В същото време такъв един погрешен графичен похват възпрепятства установяването на количествени съотношения и осъществяването на сравнителни характеристики. Ефективното съчетаване на картографски способ и графичен похват при използването на цвета, като изразно средство е представено на фиг. 1б.

Чрез други примери в дисертацията са илюстрирани най-честите пропуски в картографската издържаност, като липса на картографска основа и прекомерна графична натовареност на изображението, водещи до затруднение при четене и понижаване на комуникационните свойства на картата.

II.1.3. Семиологични постановки на картографското оформление

Востокова и др. (2002) отбелязват следните свойства на картографските знаци, представящи: вида и локализацията на обекта, възпроизвеждане на информацията за качествени и количествени характеристики и тяхната графична систематизация. Особеностите на формализования характер причислява картографските знаци към една от частнонаучните знакови системи с отличителния белег на лаконичния им характер, който улеснява оперирането с понятията.

Комуникационните свойства на картата очертават тесните връзки на картографското оформление с *графичната семиология*, занимаваща се с изследването на същността и общите закономерности на функционирането на знаковите системи. Картографското оформление се позовава на общовалидните идейни постановки от нейните три дяла – синтаксис, семантика и прагматика и ги интерпретира съобразно спецификите на картографския език за изграждането на теоретико-методологичния фундамент на своите изследвания.

Картографският синтаксис се занимава с построяването и систематизацията на картографските знаци, изследва взаимоотношенията помежду им вътре в дадена знакова система, включващи съчетаването на графичните елементи в един знак, пространствените комбинации между знаците и възможностите за преобразуването им. Същевременно тази дисциплина се занимава и с диференциацията им съобразно комплекс от 6 признака, наречени още *графични променливи*: **размер, величина, вътрешна структура, ориентация, форма, цвят**.

Разработената от Bertin (1967) теория за систематизацията на графичните променливи, описана в основния му труд „Графична семиология“, представлява своеобразен опит за създаване рамките на картографския език. Основната идея в този труд е подчертаването на универсалния характер на качествата на графичните променливи, свързани с графичната изява на смисловото значение на информацията за картографираните обекти и явления.

Картографската семантика изучава смисловото значение на знаците, т. е. отношението им към определени страни и признаци на реалните обекти, с което се определят техните информационни свойства.

Картографската прагматика изучава отношението на картографските знаци към начина на възприемане от страна на потребителя и респективно се занимава с едно от най-важните свойства на картата – четимостта ѝ. Степента на компетентност на потребителя относно познанията за картографската символика определя субективния характер на процеса „четене“ на картата. Подобно обстоятелство е необходимо да се взема под внимание особено при разработването на нови знакови системи за традиционни тематики (находища на полезни изкопаеми, туристически ресурси, защитени територии и др.). В тези случаи считаме за целесъобразно използването по-скоро на определени графични детайли от утвърдените до момента символи на тези тематики, отколкото конструирането на съвършено различни системи с нови символи. По този начин имплантирането на характерни елементи от „старите“ знакови системи, които са придобили до известна степен гражданственост и са разпознаваеми от масовия читател, в усъвършенстваните „нови“ знакови системи, ще благоприятства тяхната адаптация и лекотата на тяхното възприемане.

Съвместното прилагане и съобразяването с основните принципни постановки на трите дяла на графичната семиология допринася за рационалната систематизация при построяването на картографската символика. Едновременно с това, тяхното съчетаване спомага за разработването и изявата на ясно, логически структурирано и синтезирано тематично специално съдържание под графична форма и съдейства за еднозначната интерпретация на картографския превод от страна на читателя.

II.2. Методологична база на картографското оформление

Предложената от нас логическата структура на понятийно-методологичната база при разработване на картографската символика има три важни аспекта. От една страна, тя е тясно свързана с **рационалното използване на семиологичните знания** в тази област и от втора – с **изучаване в дълбочина същността на изобразяваните обекти и явления**. Третата страна засяга принадлежността на картографското оформление към тематичната картография и нейните методи, намиращи съвременно изражение в приложението на геоинформационните технологии.

II.2.1. Методологични постановки на картографската прагматика

Методичните подходи на настоящото изследване се основават на принципните постановки на *картографската прагматика*, свързани пряко с възприемането на картата и тясното взаимодействие между тематичното картографско съставяне, четенето на картата и картографското оформление, представени в теоретичния модел на Medyńska-Gulij (2010), наречен „прагматична пирамида на тематичното картографиране“ (фиг. 2).



Фиг. 2. Прагматична пирамида на тематичното картографиране (по Medyńska-Gulij, 2010)

Четири стени изобразяват: 1) взаимовръзките „тема-основа“; 2) типовете карти; 3) адаптирането на картографските принципи; 4) източниците на познание за картографско проектиране и оформление. Изборът на пирамидата, като геометричен модел е свързано с **увеличаването на броя на знаците** в тематичните карти, представено в посока от върха към основата ѝ, което усложнява процеса на проектиране. Към това обстоятелство считаме за необходимо да се добави и факторът „**видово разнообразие на знаците**“, който има дори по-голяма тежест в това отношение при съставителските дейности. Наред с това, пирамидата е пресечена от две граници: **граница на съставяне от ГИС-потребители некартографи** – между горното и средното ниво на пирамидата и **граница на четене на картата без специализирана подготовка** – между средното и долното ниво. Способността за четене на картата под тази граница изисква задълбочени познания и практики в „областта на тематичното картографиране и графично оформление“.

Всяка от стените може да бъде разглеждана във *вертикала* на трите оформени нива, съобразно нарастването на броя/видовото разнообразие на знаците. Едновременно с това, в *хоризонтална посока* главната стена на

взаимоверъзките „тема-основа” може се интерпретира според нейните три вида пропорции в комбинация с втората стена на **типовете карти**.

Различните варианти в съчетаването на тези аспекти на всяко ниво съставляват изходна база при разработването на различни варианти на картографската концепция на бъдещия графичен модел – тематична карта.

Тематичните карти с авторско картографско оформление в настоящата разработка се основават на посочените принципни постановки, които са залегнали в разработката на картографската концепция за тях. Според съчетанието на прагматичните аспекти една част от тях могат да бъдат отнесени към средното ниво на представения методологичен модел, тъй-като са ориентирани към по-широка читателска аудитория. Друга част от тях, поради тясно специализирания им тематичен характер, може да бъде причислена към инициалното ниво.

Една от основните задачи на **картографската прагматика** е разработването на **методика за изследване процесите на възприятие на различни нива**. Тя се основава на общите физични и психофизиологични закони на зрителното възприятие и правилата за минималните прагове на възприятие при отчитане на мащаба, предназначението, типа карта и характера на използването ѝ. В това отношение един от често прилаганите методи е **анализът на познавателния подход на ползвателя**, чрез който се изяснява ефективността на избора на графичните похвати от страна на специалиста по картографско оформление. Подходът има две разновидности: изследване възприемането на групи изолирани знаци извън картата и изследване на възприемането на пространствените взаимоотношения на знаците при съчетаването им вътре в картното пространство.

Първата разновидност на анализа на познавателния подход е насочена към ефективната графичната конструкция на отделните знаци с цел постигането на ясен и недвусмислен образ на графичните аналози на реалните обекти. Това е необходимо за постигането на разпознаваемост при четене на вложените в отделните знаци количествени и качествени характеристики. Втората разновидност е приложена с оглед постигането на ясна разграничимост на знаците при съчетанието им. Тя е свързана също с постигането на органичното им единство, на лекота при селектиране на информация за картографираните обекти и открояване на различните планове на четене, свързани с поетапното предаване на тематичното познание.

В процеса на проектирането на знаковите системи на тематичните карти, представени в настоящата разработка, са използвани и двата варианта на този подход.

II.2.2. Методологични постановки на картографския синтаксис и картографската семантика

Една от задачите **картографския синтаксис** е разработването на **методика за преобразуването на знаците**, чиито методи най-често се прилагат при генерализацията и при преминаване от знаци за континуални явления към знаци за дискретни и обратно. Тези методи имат пряко отношение към автоматизирания системи за визуализация.

При съвременните проекти и разработки на „отворените“ интерактивни приложения за генериране на картографски знаци (Schnabel, 2004) са заложили като изходни основните правила при разполагането на знаците, съблюдаващи минималните размери и отстояния с оглед избягването на припокриването им при автоматичното мащабиране. При задаването на алгоритмите за свързване на количествената информация на атрибутивни данни и картните елементи – в случая диаграмите, се прилага фундаменталният модел на Бертен за осемте принципа на разположение на стойностите: кръгов, полярен, принцип на редовете, пирамидален, ортогонален, мрежови, триъгълен и сегментарен – на арките (Schnabel, 2004).

Картографската семантика се занимава с придаването на формално изразение на значимите елементи (главни признаци, родово-видови връзки, общите родови признаци) на обектите и явленията от действителността и изява на информационните свойства на знаците. С тези особености се подчертава важната й роля в процеса на създаването на легендите към тематичните карти. Определянето на графичния вид на знаците и смисловите им значения е свързано с принципите на класификация на картографираните обекти, с подробността на йерархичните степени, в зависимост от мащаба, предназначението и избрания способ на изобразяване (Восткова, 1985).

II.3. Компютърни технологии и тематична картографска визуализация

II.3.1. Съвременни тенденции и основни методи на геоинформационните технологии при проектирането на тематични карти

Развитието на геоинформационните технологии и компютърни средства за проектиране и визуализация обогати и разшири възможностите на географските изследвания, което даде отражение и в развитието на съвременната тематична картография. Те поставиха картографската продукция на съвършено ново в качествено отношение ниво. Едни от основните приоритети, с които ГИС дадоха нови посоки в развитието на картографирането са аналогово-цифрово преобразуван **Фиг. 3.** Видове диаграми, според осемте принципа на цифрови графични изображения.

Bertin

Функциите за геопространствен анализ и моделиране при географските изследвания представляват отличителната характеристика, разграничаваща ГИС от другите информационни системи. С тяхна помощ се осъществява разкриването на пространствени връзки и взаимозависимости между различните явления (Попов, 2012). Сред множеството аналитичните техники в ГИС могат да бъдат представени обобщено някои от тях, имащи конкретно значение за географските изследвания при съставянето на тематични карти (Тепелиев и др., 2008): анализи според зададен алгоритъм – картометрични операции; моделиране и анализ на различни процеси и явления; райониране (дефиниране на области); обработка на площни обекти (полигони) и съчетаване (наслагване) на няколко, с различни характеристики или свойства и др.

Към групата **методи на цифровото моделиране на релефа** спадат **методите на математическото моделиране** и **методите на точково-линейни модели** за генерирането на повърхнина на базата на избрани точки,

описващи главните видове форми на релефа, както и близко разположени до тях точки.

Цифровото моделиране на релефа предоставя богати възможности в областта на приложение на **методите на геоморфоложкия анализ** и респективно – при разработването на геоморфоложките тематични карти. **Методите на цифровия анализ на релефа** включват разнообразни изчислителни процедури и функции, с които се извлича нова информация за обекта на изследване: изобразяване на наклон, изложение, изпъкналост, вдлъбнатост, слънчева интензивност; интерполация, генерализация; изобразяване на релефа чрез сенки; изчисляване на обеми; оценка на видимост; определяне на вододелни линии; 3D перспективно представяне, блок-диаграми, профили, хоризонти; 3D симулация на полет.

Едни от фундаменталните за тематичната картография съвременни методи (от областта на информационните технологии) са **методите за трансформация** (в географска координатна система). Те в голяма степен решават въпросите с унифицирането на картографските основи и съпоставимостта на различните видове пространствени данни (и позиционни, и атрибутивни). Това бе дълготраен проблем при реализирането на топографските карти у нас, свързани с умишлените несъвършенства на координатната система „система 1970”.

Частично нерешен остава проблемът с извличането и цифровизацията на специализирана информация от картни авторски оригинали на хартиен носител, изработени въз основа на източници в „система 1970 г.”, каквито са и тематичните карти в Атлас на НРБ (1973). Макар и в дребни мащаби (1:3 000 000 – 1:1 000 000), те съдържат ценна информация на частнонаучни разработки, която би обогатила базата данни в съответната научна област. Примери в това отношение са детайлните общогеоморфоложки, морфоструктурни, геолого-тектонски карти и др.

В географските изследвания и тематичното картографиране все повече се използват данните от дистанционните изследвания в комбинация с ГИС. Отличителните преимущества на сателитните изображения пред другите видове геопропространствени бази данни, се състоят във високата точност на локализацията, по-голямата пространствена и времева разделителна способност, вътрешна съгласуваност и висока обективност, изразена в ниско ниво на субективния човешки фактор при интерпретация (Davis, Simonett, 1992).

За илюстрация на взаимодействиените отношения и интеграция между ГИС, дистанционните методи и тематичното картографиране могат да бъдат посочени разработките по общоевропейския проект “CORINE Land Cover”. (Stoimenov et al., 2009; Stoimenov et al., 2014), а в областта на тясно научните изследвания, свързани с проблемите на устойчивото развитие, е разработката за динамиката на урбанизираните територии на Черноморската крайбрежна зона в България (Вацева, 2015).

II.3.2. Картографска визуализация – същност и основни функции

Важна част от ГИС технологиите, имащи пряко отношение към картографското оформление са **методите за визуализация**, използващи похватите на графичния дизайн.

В своите епистемиологични постановки относно концепцията за **картографската визуализация**, Hallisey (2005) представя вижданията на различни учени за същността и изследователския ѝ обхват. Те се явяват отражение на известни тенденции в съвременната картография към изместване на акцентите от комуникационния модел на картата (и свързаните с него технологии за подобряване на картографските техники и дизайн, характерни за втората половина на 20-ти век) към развитие на концепцията за картографската визуализация и нейното значение за разбирането на пространствените модели и взаимовръзки при анализа и вземането на решения.

Тикунов (2005) я дефинира като „графика, илюстрираща резултатите от създадена топология на обектите на изобразяване, която се явява съвкупност от дъги, линии и други графични елементи, т. е. абстрактни конструкции, които нямат аналог в реалната действителност“. Тикунов излага заключението, че „визуализацията в ГИС се превръща в картографска с въвеждането в нея на математическа основа и традиционната картографска символика“.

Kraak (1999) представя една обобщена класификация на основните функции за картографска визуализация в ГИС, които да подпомогнат разработването на една „изследователска визуализационна стратегия“: *запитване; реекспресия; множество изгледи; свързването на изгледи; анимация; размерност*.

Едновременно със значението за картографския анализ, тези функции имат пряко отношение и са в помощ при разработването на ефективна картографска концепция при проектирането на тематични карти, свързана с избора на подходящи способности на изобразяване и съответстващите им графични похвати за конструирането на знаковите системи. Повечето от тях са в основата и са използвани при съставянето на част от представения картен материал на настоящата разработка.

На последно място, но не и по значимост при тематичното проектиране, са **методите на художествения израз и художествената композиция**, от които в немалко случаи зависи изтъкването и извеждането на преден план на най-важните страни от тематиката на картата. На тях се базират горепосочените приложения в ГИС за визуализация, както и съвременните компютърни програми за графичен дизайн (CorelDraw, Adobellustrator, AdobePhotoshop). Последните са успешни особено при конструирането на символните знакови системи и тези с художествените знаци, благодарение на гъвкавите функции за графичен дизайн, богати възможности за редактиране на конструктивните елементи и разнообразието от допълнителни графични ефекти.

ГЛАВА III. АНАЛИЗ НА КОМУНИКАЦИОННИТЕ СВОЙСТВА И СПЕЦИФИКИ НА КАРТОГРАФСКИЯ ЕЗИК

III.1. Картата като средство за комуникация

III.1.1. Географска информация и картография. Визуализация и комуникация

Като поддържат всеобщото схващане за картите, като форма на **визуалната комуникация**, Foote и Crum (1995) възприемат картографската символика като „език със специално предназначение за описване на пространствените връзки” и отдават значението му като един от най-успешните подходи при изучаването на картографията.

Използването на похвати, взимствани от художествената графика и графичния дизайн с цел подсилване на експресивността на определени характеристики или зависимости на картографираните обекти, очертава тясната обвързаност на картографията с **графичната комуникация**. Едновременно с това картографското изображение притежава редица индивидуални особености, които го определят като **своеобразна форма** на комуникация. Математическата определеност, правилата за използване на визуалните ресурси за успешно предаване на пространствената информация на множества нива и принципите за обобщеното ѝ представяне, са основните белези на картите, по които те се отличават от другите форми на графичната комуникация – творбите на изобразителното изкуство, например. Ако художникът изразява чрез художествени средства собственото виждане за света, пречупено през призмата на артистичната си чувственост, картографът, основавайки се на точни данни, се стреми да отстъпи място и да изведе на преден план стриктните характеристики на едно достатъчно точно и неоспоримо описание на информацията за изобразяваните обекти и явления от действителността (Weger, 1999). В редица случаи, размяната на тези два противоположни подхода (подчертано субективен при художника и обективен при картографа) води до снижаване на комуникационните качества на картата. Фиг. 3 представя фрагмент на туристическа карта тип-дипляна, на обектите на винопроизводство в България и съпътстващите ги частни хотелски комплекси. Преимуществено е приложението на детайлни художествени интерпретации на информацията за обектите от специалното съдържание (изби, шата, места за дегустации). Тяхната несъразмерност спрямо близко разположените им локализации в съчетание със също така едрите картинни знаци на различните винени сортове грозде, както и художественото решение за представяне в перспективен изглед на лозовите масиви, прави районите с най-голямо съсредоточаване на такива обекти плътно изпълнени със знаци. Въпреки, че важните елементи от картографската основа, служещи за ориентири са представени в достатъчна степен подробно, конкретно във винарските райони, те почти напълно са скрити от художествените знаци, с което се затруднява идентифицирането на локализацията на тематичните обекти. Отсъствието на мащаб в картата лишава ориентацията при четене за приблизителни отстояния, а липсата на година на издаване на картата буди съмнения за актуалността на информацията.



Фиг. 3. Винарска карта на България (фрагмент)

Подобни карти са предназначени да предоставят лек достъп до локализацията на обектите с цел тяхното посещение на място. Използването на подобни художествени решения отклоняват читателското внимание от основното предназначение на картата и го насочват предимно към атрактивността на художествената изява на нейния създател.

Една от разработките, съсредоточена върху отношението между визуализацията и комуникацията, с фундаментално за аналитичната картография значение, е концептуалният модел на картографията на MacEachren, 1994. Концепцията за визуализация в модела се основава не на типовете карти, а на **обхвата на използването на картата**, с представяне на относителния акцент (подчертана изява) на визуализацията и комуникацията на различни места в това фигуративно пространство. То е разделено от 3 непрекъснати среди (континууми) на взаимодействието „човек-карта“:

- 1) от „частно“ използване на картата (създаване на карта от потребителя за собствени нужди) към „публично“ (изготвените карти са достъпни за широката публика);
- 2) от използването на картата за разкриване на неизвестни, до представяне на известното (достъп на потребителя до конкретна известна пространствена информация);

- 3) от високо ниво на взаимодействието „човек-карта“ (потребителят реализира свои собствени манипулации в определена готова карта, като я променя и на практика създава нова) към ниско ниво на взаимодействието „човек-карта“ (ограничен потребителски достъп за обработка на определена готова карта).

В предложения модел авторът подчертава липсата на „ясни граници“ в пространството на използването на картата, но за сметка на това – наличието на „разпознаваеми крайности“ (MacEachren, 1994). От една страна в **частната област** при използването на картите, разкриването на неизвестни (при високо ниво на взаимодействие „човек-карта“) се засилва ролята визуализацията. От другата страна в **публичната област**, представянето на известна пространствена информация (при ниско ниво на взаимодействие „човек-карта“) се засилва ролята на комуникацията.

Като обобщение предложеният модел на MacEachren (1994) обхваща от една страна ролята на традиционната карта, като комуникационно средство в **публичното пространство**. В това отношение считаме за уместно да се добави, че именно в тази област прецизността на графичния превод и яснотата на изразните средства за представяне на тематичната информация придобива подчертана изява.

Във връзка с поставените цели и задачи на настоящата теза, представените концептуални постановки на MacEachren (1994) за взаимодействието между визуализацията и комуникацията предоставя възможност за очертаване на мястото на картографското оформление в процеса на тематично проектиране. Моделът се основава и същевременно засяга една от отправните точки при знаковото конструиране – потреблението на картографските произведения (типа на потребителската аудитория и целевото предназначение на използването на картите).

III.1.2. Свойства и качества на картата

Различават се *фундаментални свойства* на картата, които поддържат присъщата ѝ значимост на документ и *графични качества*, имащи пряко отношение към ефективността на превода на пространствената информация, привеждането ѝ в достъпна за читателя форма и придаването на естетичен външен вид за цялостност и завършеност на картографското произведение.

Извеждането на фундаменталните свойства на картата, се основава на възприемането ѝ като *математически определен образно-знаков модел на действителността*. От това съкратено определение произтичат и основните принципи на традиционната картография (Чолеев, 1996): *математическа формализация* (принцип, от който пряко зависят свойствата *математическа определеност* и *геометрично подобие*); *картографска символизация*; *картографска генерализация*. Спазването на тези принципи дава отражение върху свойствата на картите, за постигането на които картографското оформление има участие чрез спазването на нормите за пространствените характеристики на знаците.

Фундаменталните свойства на картата са представени от гледна точка на значението на картографско оформление за тяхната реализация:

- **пространствено-времево подобие** и неговата разновидност **геометрично подобие** – осигуряване, съобразно мащаба на достатъчно видима и максимално близка до естествената пространствена конфигурация на изобразяваните в картата обекти. В много случаи се използват графични похвати на стилизирано обобщаване или дори на преувеличаване очертанията на площни обекти за по-ясната им видимост и възприемане на формата;
- **обзорност** – предоставяща възможността за селекция и сравнение на обекти и явления, разположени на големи територии. В това отношение ефективното цветово изграждане с цел подчертаването на различните планове на четене оптимизира постигането на това свойство;
- **нагледност** – степента на изразителност на графичните изобразителни средства спрямо характеристиките на изобразяваните обекти и явления съобразно темата, предназначението и мащаба ѝ;
- **аналитичност** – представяне в картата само на определени свойства и характеристики на дадено явление, при което графичните изразни средства имат за задача да изведат на преден план най-важните от тях и да подчертаят определени зависимости помежду им;
- **синтезност** – представяне на информацията за обекти и явления в тяхната цялостност, чрез изобразяването на обобщени характеристики за тях. Ролята на графичното оформление се изразява в подчертаването на йерархичните съподчинености и във визуалната изява на еднородни категории.
- **метричност** – възможности за прилагането на картометрични и морфометрични операции. Това свойство има отношение към съразмерността и пропорционалността (форма и размер) на извънмащабните знаци спрямо териториалното разположение на локализациите им. Това е необходимо за осигуряването на ефективна четимост при тяхното припокриване без загуба на информационните им свойства, както и за запазването на видимостта на реперите от картографската основа.
- **географско (съдържателно) съответствие** – повлияно от пълнотата, достоверността на изходната информация. Това свойство е свързано с прилагането на географския подход и пряко зависи от правилния подбор на способа на изобразяване и целесъобразния избор на съответстващите му графични средства, похвати и решения (в см. примера на фиг. 1б);
- **непрекъснатост на изображението** – избягване на „празни“ откъм тематична информация пространства в картата, за които в множество случаи на неравномерност в териториялното разпространение на обектите се прибегва до прилагането на допълнителни графични решения;
- **еднозначност на изображението** – означава, че всеки обект има собствена локализация;
- **логичност на легендата** – концептуално е подчинена на класификациите на картографираните обекти, въз основа на които се разработва логически йерархизирана графична структура на знаковите системи. До голяма степен от

правилната научна и еднозначно съответстващата ѝ графична постановка при конструиране на легендата, зависи чистотата на картографския език.

От гледна точка на картографското оформление Weger (1999) посочва следните **фундаментални качества** на картата:

- **графична яснота** – „стабилност” на графичната основа (най-задния план), яснота на рисунъка;
- **точност на картографската интерпретация** – спазване на графично семиологичните правила;
- **надеждност** – гарантирана е чрез границите за използваемост на картографския продукт.

В допълнение Weger (1999) разграничава следните основни **графични качества** на картата:

- **четимост** – спазване на минималните прагове за възприятие на графичните елементи и правилата за съчетаемост на цветовете;
- **селективност** – възможността за разграничаване в дадена карта на различните категории обекти и ясната изразеност на различните нива на четене;
- **естетичност** – функция не само от степента на владение на картографските техники, но и от опита и художествените умения на картографа.

III.2. Основни характеристики на картографския език

III.2.1. Отличителни белези на картографския език

Ratajski (1973) и Ramirez (2004) разграничават картографския език от конвенционалните езикови системи, като писмеността, например. Те подчертават линейния и прекъснат характер на буквите, които имат постоянна ориентация и означение, независимо от форма, размер и цвят. Противно на тях, картографските знаци имат условна ориентация и смислово означение, изцяло зависимо от тези три основни параметъра.

От гледна точка на анализа на познанието Bertin (1974) разграничава два основни типа знакови системи – *моносемиотични*, с предварително известно познание за смисловото значение на знаците и *полисемиотични*, при които то се идентифицира едва след разкриването на определени връзки между знаците. Като следствие, смисловото им значение се привързва към индивидуални заключения, които следователно могат да бъдат променяни, когато и връзките биват променяни.

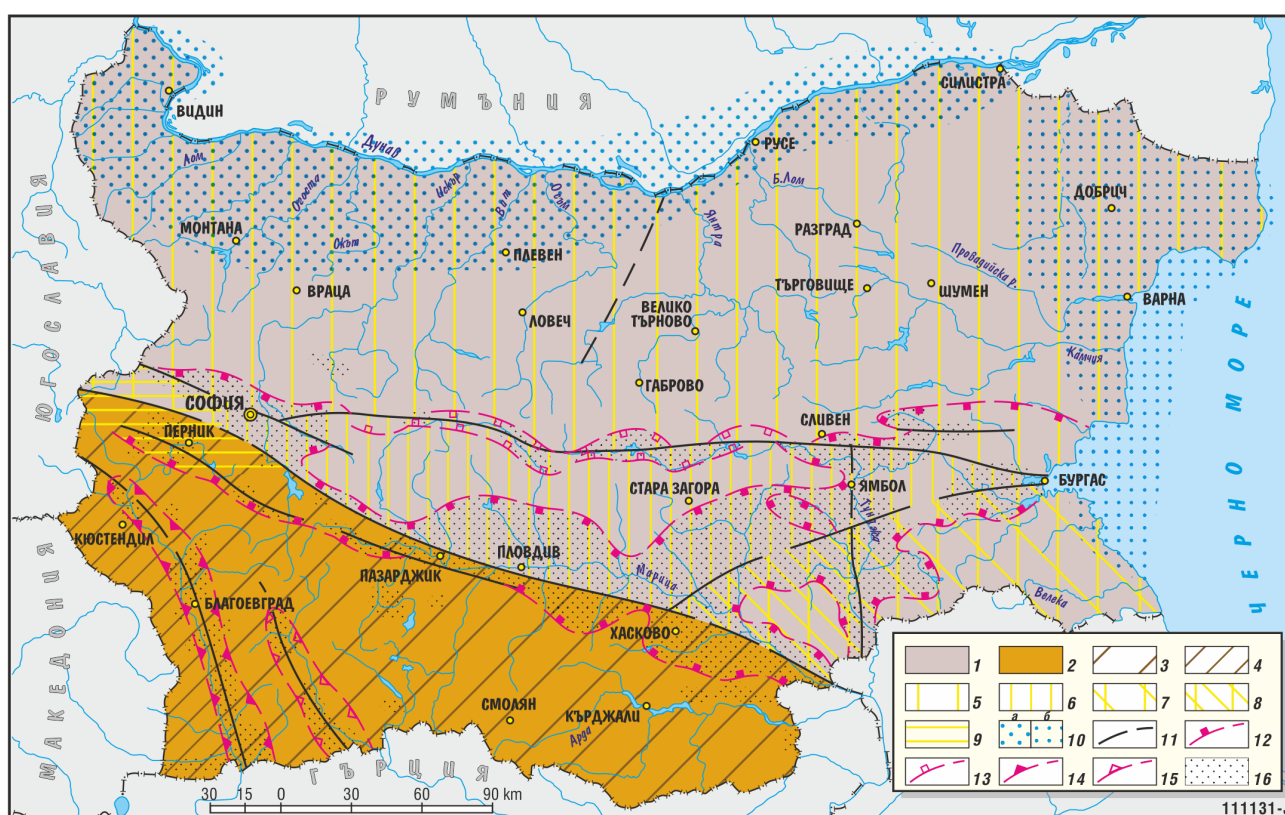
Bertin (1974) причислява картографските знакови системи към моносемиотичните, поради наличието на легенда, в която предварително се задава смисловото им значение.

Weger (1999) определя картографския език, като пространствена система с някои индивидуални особености, които в дисертацията са доразвити и подкрепени с примери:

Удобно структурирано послание – благодарение на двата основни аспекта на визуалното възприятие на картината: *глобално* и *детайлно*. Тези основни специфики на процеса „четене” на картата определят разновидностите на плановете

на четене и спомагат за организация на тематичната информация в съответстващите нива при проектирането на картите.

Позиционност и вътрешни взаимосвързки са свойства на картографския език, чрез които обектите се идентифицират. Разкриването на пространствени взаимоотношения е най-отличителното своеобразие на картата, изразено чрез възможността за графично съпоставяне или наслагване на пространствената информация за обектите. Пример в това отношение е представената на фиг. 4 обобщена тектонска структурна схема, илюстрираща пространствените съотношения и суперпозиция на два ранга тектонски единици. Представени са мегаблоковете и дислоцирането им впоследствие на блокове и области на понижение на три темпорални нива – ранен миоцен, среден-късен миоцен и късен миоцен-плиоцен.



1-2 - Ранномиецненски структурен етаж: 1 - Мизийски мегаблок; 2 - Тракийски мегаблок; **3-4 - Средно-късномиецненски структурен етаж:** 3 - Рило-Родопски блок; 4 - Осоговско-Беласишки блок; **5-9 - Късномиецненско-плиоценски структурен етаж:** 5 - Южномизийски блок; 6 - Севернорумелийски блок; 7 - Странджански блок; 8 - Сакарски блок; 9 - Витошки блок; 10 - относително понижени крайнини на Южномизийския блок: а - северна; б - източна; 11 - по-важни листрични и други разломни зони; 12-15 - Граници на най-дислоцираните и понижени области: 12 - Горнотракийска депресия; 13 - Забалканска грабенова система; 14 - Струмска грабенова система; 15 - Местенска грабенова система; 16 - област на съвременно разпространение на значителни по дебелина неогенски наслаги.

Фиг. 4. Неогенски геотектонски обстановки (по Tzankov et al., 2000, картографско оформление: Ю. Крумова, 2002)

Основният способ за изображение на обектите при такъв тип тематични синтезни карти е този на качествения фон. Предложеното от нас графично решение е комбинация от основни цветове (фонови) за високоранговите тектонски структури (мегаблоковете) от първото темпорално ниво и наслагване на едностилни щриховки за отделните блокове, представени съответно в два цвята (черен и жълт). Това

решение е с оглед подчертаването на тяхното формиране през следващите два времеви периода и принадлежността им към съответните предходни мегаблокове. С друг стил щриховки и цвят сме представили крайните на Южноизийския блок и дислоцираните области на понижение, оконтурени с различни линейни знаци за ясното им отграничаване.

Относителна универсалност – благодарение на графичната образност и нагледност голяма част от условните графични символи са разбираеми независимо от националната принадлежност на читателската аудитория.

Субективност на картографския език – картата носи белезите на нейния автор и от друга страна зависи от индивидуалните познания в тематичната област, както и от националната и културната принадлежност на читателя.

III.2.2. Ограничения на картографския език

Като двустранен, процесът на комуникация включва картата като източник на информация под графична форма и правилната ѝ интерпретация от страна на читателя. Относно графичния език Weger (1999) разглежда няколко основни групи ограничения. Като се позоваваме на основните от тях, представяме следната интерпретация и допълнения.

Ограничения, свързани с визуалните възприятия се вземат под внимание при графичното знаково проектиране, чиято ефективност е подчинена на няколко условия: ясно възприемане на отделните графични елементи, ясно разпознаваема форма на знаците, наличие на достатъчно разстояние между два съседни елемента, за да бъдат отграничени, оптимален размер, позволяващ разграничаването му от друг размер на същата форма. В тази връзка е необходимо съблюдаването със следните **норми за пространствени характеристики** (Weger, 1999): *острота на разделителната способност на зрението*; *острота на зрението при подравняването*; *праг на възприемане* (минималния размер на един графичен елемент, за възприемане на формата му), *праг на отделяне* (минимално допустимият отстъп между два съседни графични елемента, за отграничаването им); *праг на разграничаване* (минималното разстояние между два елемента с една и съща форма, за разграничаването на различната им площ); *възприемане на цветовете* с факторите на цветовото въздействие (сетивно, асоциативно, илюзорно, ефекти на контраста).

Ограничения, свързани с потребителя – свързани с особеностите на потребителската аудитория, към която е предназначена картата. Необходимо е тя да бъде адаптирана към съответната възрастова група, съобразена с нивото на общата и картографската култура на читателя или към конкретна специализирана квалификация на определена публика. Пренебрегването на този принцип най-често води до незадоволителни за читателя последици, поради липса на издържаност на картографското произведение. Увличането в детайлизация на пространствената информация или прекомерното използване на графичните средства и художествени ефекти водят до реализирането на прекалено усложнени и като следствие неефективни картографски продукти, които надхвърлят определените цели.

Ограничения, свързани с вида на крайния носител – от значение особено при печатните издания. Така например при картите тип-дипляна е необходимо съобразяването с местата на съгване при изобразяването на обектите. В други случаи при фрагментираното разположение на едромащабните карти в пътните атласи тип-книга се налага преповтарянето на информацията, разположена в противоположните страни на картното изображение с оглед ясната и последователна кореспонденция с информацията на съседните картни листове, разположени на съседни страници.

Ограничения, свързани с плана на картното изображение – условности за постигането на основните свойства на картата: *непрекъснатост* на картното изображение (рамката ограничава плана на изображението, но не и простраствената изява на картографираните обекти); *хомогенност* на изображението (определянето на пределно допустимата гъстота и на относително равномерното разпределение на обектите в картното пространство, както и на минимално допустимия размер за площ и други прагови параметри); *двуизмерност на изображението* – привързаност на тематичните обекти към структурата на картографската основа.

Посочените ограничения очертават две обобщени категории правила при проектирането на знаковата символика за тематичните карти:

- ✓ **императиви на четимостта** – редуциране на броя на символите съобразно мащаба, предназначението и тематичните данни; изразителност на символите; съобразяване с прага на графичното насищане на картното изображение (приблизително 10 % от площта за топографска карта);
- ✓ **императиви на селектирането** – използване на всички свойства на визуалните характеристики за ефективната им адаптация при техния графичен превод; пълноценно използване на всички параметри на дадена визуална променлива.

Ограничения, свързани с типа информация – на картографската повърхнина (в зависимост от проекцията, мащаба и от фрагментирането, в зависимост от типа и формата на изданието); *естеството на информацията* – познанията за типа на данните и вида на тяхната локализация (пунктоална, линейна и зонална);

Технически и пазарни ограничения – обхващащи средствата, бюджета и сроковете за изпълнението на определено тематично задание.

III.3. Основни принципи на тематичното картографско оформление

III.3.1. Принципи и фактори на генерализация

Разнообразното приложение на генерализацията в ГИС среда очертава три главни разновидности – *на обекта* (при създаването на „първичния модел“ на пространствена база данни), *на модела* (при трансформации на „първичния модел“ за конкретни цели) и *картографската генерализация* (Вацева, 2014). *Картографската генерализация* е ориентирана към визуализацията и обобщаването на пространствената информация при създаването на карти. Характерното при нея в ГИС среда е, че тя се прилага на цифровия модел на картата, подчинена на определен диапазон на мащаба. При картографските модели

мащабът, съобразно който се определя най-малкия размер на обект за графичното му изображение при определено ниво на обобщение, има аналогично значение, както резолюцията в представянето на определено абстрактно ниво на модела (под формата на база данни).

Основните фактори, влияещи на процеса на подбор и обобщаване на изобразяваните обекти са предназначението, мащабът, тематиката, особености на територията, изученост и пълнота на изходната информация. На различните етапи при проектирането на картите те имат комплексен и взаимодействиен характер.

Сред трите аспекта на генерализацията при проектирането на тематичните карти **семантичната генерализация** се свежда до определянето на количествени и качествени критерии, конкретизирани чрез прагови показатели, необходими при процеса на подбор на обектите с цел обобщаването на техните съдържателни характеристики. В ГИС тя е свързана с функциите за класификация и рекласификация. **Геометричната генерализация** се състои в елиминиране на сложните детайли в пространствената геометрия на площните и линейните обекти и обобщаване на техните очертания, с което има пряко отношение към визуално възприемане на картографското изображение и е определяща за степента на четимост на картата. Същността на третия аспект – **графичната генерализация**, изразен в избора на типа картографска символика, съобразно посочените фактори (Попов, 2012), на практика съвпада с основната задача на картографското оформление и очертава ролята и мястото на тази дисциплина в процеса на тематичното картографско проектиране. Насочена към постигането на основните комуникационни свойства на картата, сред които се открояват – яснотата и четимостта, графичната генерализация намира изразение в съставителския процес чрез съобразяването с основните графични правила на знаковото конструиране. Една част от тях, като **нормите за пространствените характеристики**, свързани с визуалното възприятие, са общовалидни за всички мащаби, тъй като засягат праговите параметри за видимост и разграничимост на знаците. Другата част от тях имат динамичен характер и са тясно обвързани с условностите на посочените фактори на генерализацията.

Ако семантичната генерализация има отношение към подбора на най-представителните за дадена тематика, територия и мащаб обекти с техните типични характеристики, то графичната генерализация в допълнение има за цел да определи пределното ниво на графична натовареност на картното пространство, когато тези обекти ще бъдат изобразени с определените пространствени параметри на графичната им форма.

На фона на тясната обвързаност със семантичната и геометричната, графичната генерализация се явява един от основните белези при тематичното проектиране в ГИС среда, отличаващ картографската генерализация от другите два вида генерализация – обектно ориентираната и тази на цифровия геопространствен модел.

III.3.2. Основни принципи при конструиране на картографската символика на дребномащабни тематични карти

Картографската символика на дребномащабното физикогеографско картографиране, особено при тематичните поредици в комплексните тематични атласи, притежава характерната особеност, която в най-голяма степен подчертава ролята на картографското оформление в съставителския процес, а именно – **високата степен на абстракция на картографския език**. Тя се изразява, както в преимущественото приложение на извънмащабните знаци, в които е необходимо съвместяването на поредици от количествени и/или качествени характеристики на реалните обекти, така и в съчетаването им с допълнителната тематична информация за площни обекти, по начин по който графично да се пресъздаде наличието на взаимозависимости между тях. Процесите на обобщаване и опростяване засягат, както използването на количеството графични елементи при конструирането на отделните знаци, така и промяна в идейните постановки, свързани с асоциативните послания на конкретния знак при графичната стилизация. Положителното следствие от високото ниво на абстракция на картографския език при този тип карти е свързано, от една страна, с разширяването на възможностите за използването на графичните средства, на параметрите на графичните променливи. То е свързано и с прилагането на многообразието от графични похвати и подходи за тяхното съчетаване. От друга страна, наличието на подобно многообразие от графични възможности крие известен риск при самоцелния им избор и приложение.

За постигането на едно от фундаменталните качества на картографските произведения – **четимостта**, при знаковото конструиране е необходимо вземането под внимание на следните принципни постановки (Востокова и др., 2002):

- ✓ **различимост** – ако видимостта е най-важното условие за четимостта на знаците, то **формата** е един от признаците с най-ярка роля за диференциацията на знаковите изображения при първоначалното визуално възприятие на картните елементи;
- ✓ **простота на рисунъка** – „олекотените“ откъм детайли форма, контур и вътрешна структура знаци се възприемат най-ефективно;
- ✓ **компактност и лаконичност** – постигането на завършеност на композицията, уравновесеност и симетричност на знака;
- ✓ **нагледност** – идентифициране на обектите посредством зрителни асоциации чрез рисунъка и цвета на съответстващия им знак;
- ✓ **естетичност** – постигане на единостилие на картографската символика за отделната карта, както и при тематична поредица;
- ✓ **балансираност на информационния капацитет** – от семантична гледна точка това е количеството признаци за реалния обект, които знакът носи, а от формална – количеството конструктивни елементи на знака, изразяващи тези признаци. Като един от важните принципи при прострояването на знаците, той се изразява в използването на минимум графични средства за постигането на максимално ясен израз и максимална информативност.

ГЛАВА IV. ПРИЛОЖЕНИЕ НА КАРТОГРАФСКОТО ОФОРМЛЕНИЕ ПРИ ТЕМАТИЧНОТО ДРЕБНОМАЩАБНО КАРТОГРАФИРАНЕ

IV.1. Семантика на тематичното картографско оформление

Картографската символизация при тематичното картографиране има важно значение, а в множество случаи и водеща роля при пресъздаването и визуализирането в синтезиран графичен вид на съдържателната информация за природните обекти и явления от реалния свят. Пространствените ограничения при обзорното картографиране дават отражение не само върху стилизацията на знаковите системи и комплекса от изобразителни средства, но и върху използването на определени типови графични решения и похвати.

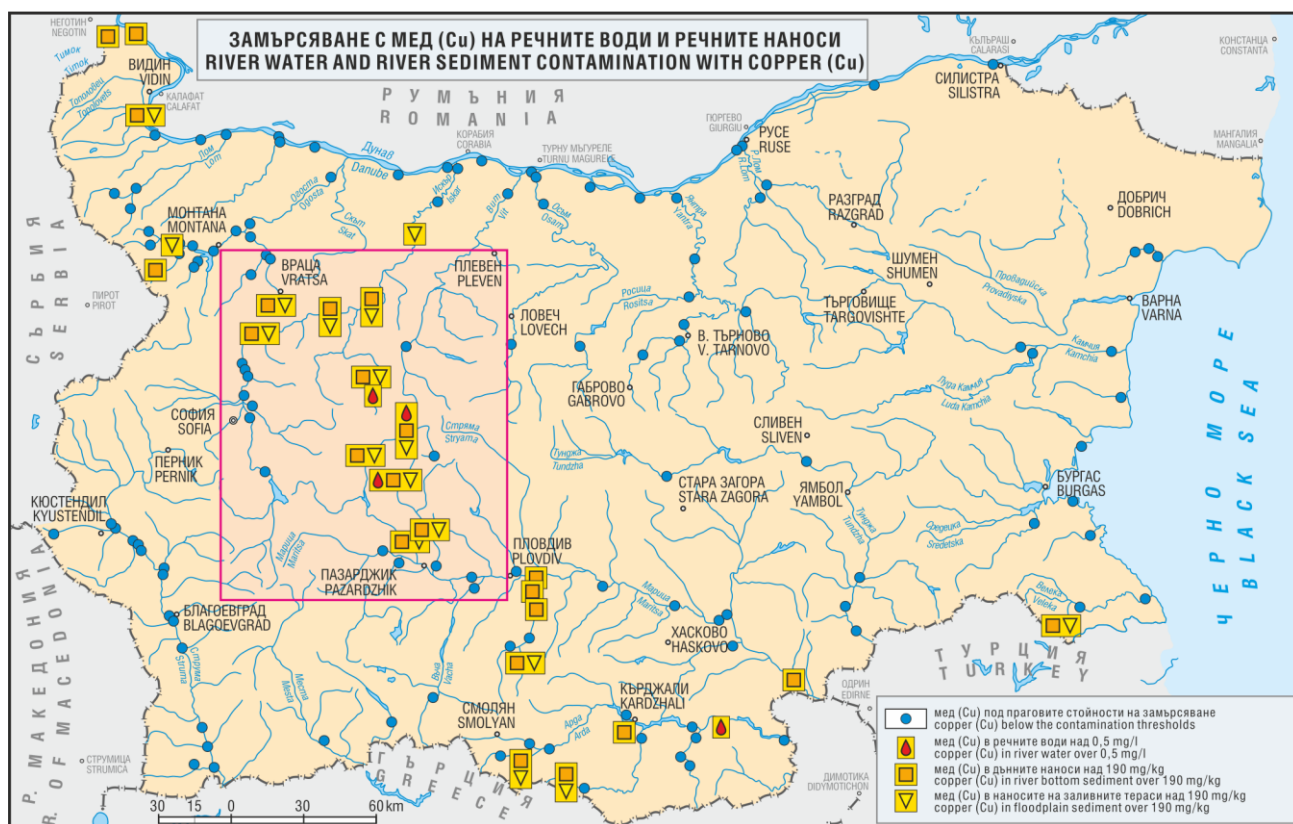
Картографската семантика има ключова роля чрез осъществяването на своеобразен мост между научно-съдържателната информация за реалните обекти и явления (предоставена от съответните природни научни дисциплини) и нейното графично съответствие посредством определен образно-знаков израз. Семантичната натовареност на знаците на специалното съдържание се взема под внимание още при подбора на типовете графични решения за съставните елементи в процеса на създаването на отделния знак, както и за едностилните им съчетания в общата знакова система. Косвено значение има и подбора на елементите от картографската основа. Тяхната графична реализация е с цел изграждането на графичния фундамент на тематичното картографско изображение. Неговата ефективност способства за преимуществената изява на елементите на специалното съдържание и като следствие е от значение за оформянето на основните планове на четене. Балансът на графичните решения за цветовото изграждане на извънмашабните и на площните знаци има важно значение, от друга страна, за допълнителната детайлизация и постигането на ефекта на многоплановост на тематичното съдържание в картата, като едновременно с това е насочен и към запазването на цялостта на композицията ѝ.

IV.1.1. Особенности на тематичното картографско оформление на аналитични карти

Аналитичният тип тематични или както още са наричани „елементарни карти” (Востокова и др., 2002) притежават относително най-ниска степен на сложност от гледна точка на оформлението, тъй като представят един вид явление или отделни негови свойства. Сред голямото разнообразие на карти от този тип, в разработката са представени част от тях, които илюстрират значимостта на приложените на определени графични решения, съобразени с научно-популярното предназначение като: използването на асоциативните характеристики на цветовете (за подчертаване на териториалното разпределение на определени гранични стойности); особености на ясната отчетливост на тоналната градация; приложение на ефекта на негатива (за видимост на картографски обекти); прилагането за един вид показател на два вида способности със съответните графични решения; използването на допълнителни графично оформителски решения за един и същ картографски способ (за представяне на йерархична съподчиненост); контрастност и висока степен на

тонална наситеност на цветовете (за подчертаването на видовото разнообразие на определена категория обекти); приложение на стилизирани символни знаци при много дребни мащаби. С оглед конкретизиране на графично оформителската обосновка при съставянето на знаковите системи за този тип карти, представяме по-детайлно два примера.

В много случаи представянето на особеностите на пространственото разпространение на отделни разновидности на едно и също явление се разпределя на **серии аналитични тематични карти**. Така например на поредица от пет карти в изданието „България географски атлас“ (2010) е представено замърсяването на реките с пет вида тежки метали – мед, цинк, арсен, кадмий и олово (на фиг. 5 представяме една от тях). Характерът на изходната количествена информация – съдържание на тежки метали над съответните за всеки вид прагови стойности в пунктове на взети проби и дребният мащаб (М 1:3 000 000) определят приложението на способа със знаци. Наред с това е налице и допълнителна качествена информация за три вида опробвания за всеки пункт – в речните води, в дънните наноси и в речните тераси. Тя се явява определяща за знаковите разновидности при разработването на общата за петте карти легенда. Графичното решение, което сме използвали при картографското оформление на такава поредица е разработването на **двукомпонентна знакова система** (вид елемент-замърсител/вид опробване). За целта сме подбрали елементарни геометрични фигури, с оглед яснотата на възприятието, които илюстрират трите вида опробвания.



Фиг. 5. Замърсяване с мед на речните води и речните наноси (Коцев и др., 2010, картографско оформление: Ю. Крумова)

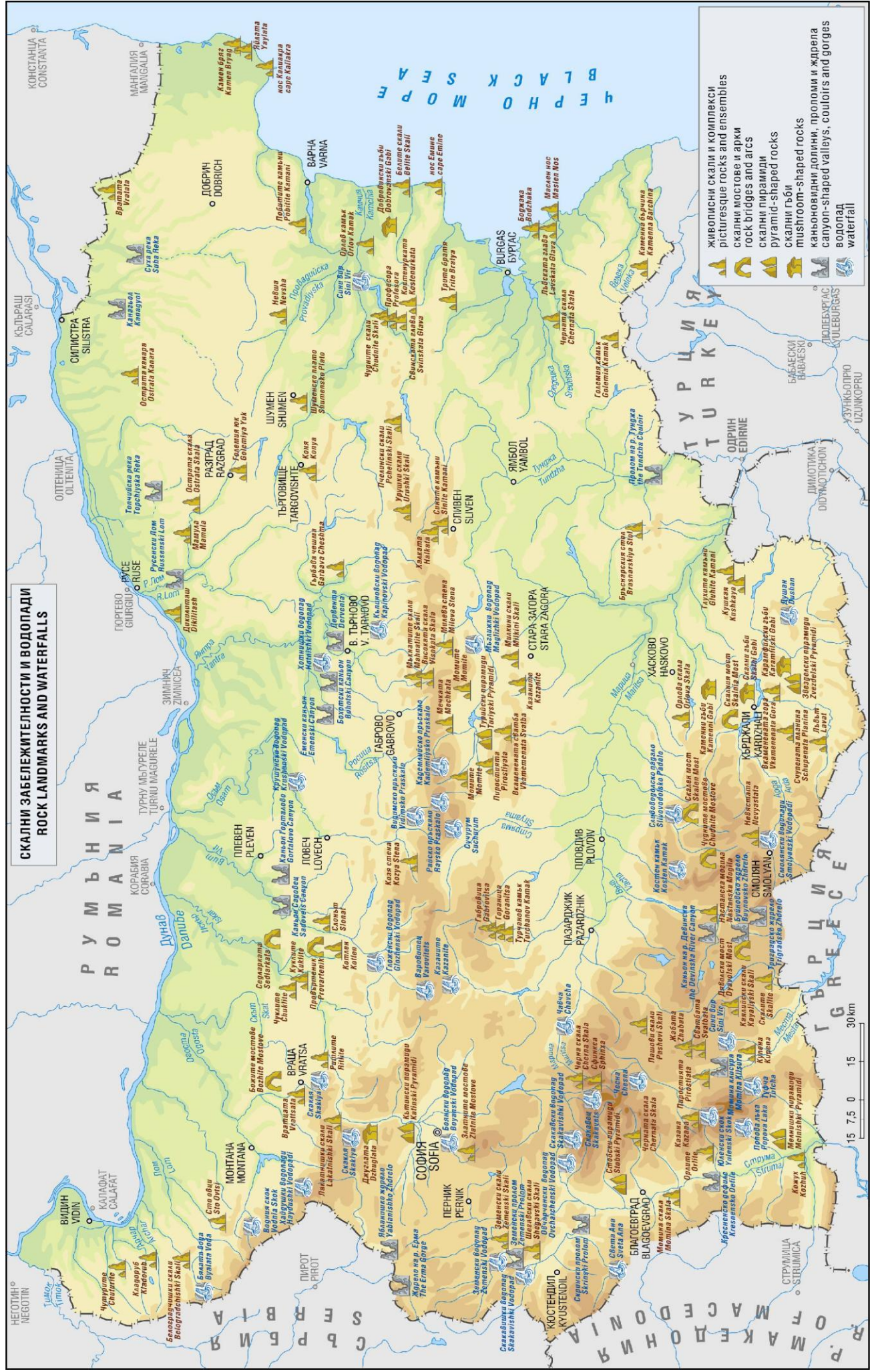
Цветовото изграждане сме насочили към характеризиране на петте отделни елемента, като за всяка карта, представяща отделния химичен елемент-замърсител е присвоен отделен цвят. Този похват е в полза на олекотяването на четенето при сравнителния анализ на няколко карти. Използването на гамата вариации за всеки от петте цвята има повече конструктивно значение, отколкото естетическо. По този начин се подсилва ефектът на ясното разграничаване на формата на знаците, които поради дребния мащаб имат ограничения в размерите. При представянето им с един и същ цвят съществува риск възприемането на различните форми да се загуби.

Индивидуална особеност на пространствената информация, характерна конкретно за тези карти, е крайно неравномерното териториално разположение на обектите от специалното съдържание. В множество близко разположени локализации има различни комбинации от видовете опробвания. Тези обстоятелства наложиха да използваме допълнителен графичен похват – поставянето на рамка, оконтуряваща различните знакови комбинации. По този начин се получават обединени знакови конструкции, с възможности за хоризонтално или вертикално разполагане в картата, в участъците с по голяма гъстота на обектите. Удобството на такива комплексни знаци е пространствената им икономичност, гъвкавото им приложение (с хоризонтална или вертикална ориентация) и възможности за припокриване без загуба на информационните им свойства.

Посочените знакови системи, конструирани на базата на тези основни принципи са реално приложими и за други видове тематики при дребномащабното аналитично картографиране на обекти с пунктоална локализация и разновидности в качествените им характеристики.

В качеството си на един от най-често използваните, способът със знаци при множество дребномащабни тематични карти от аналитичен тип притежава едни от най-експресивните качества. Особено място в това отношение имат **реалистичните знаци**. Илюстрация на такъв графичен израз е картата на скалните забележителности и водопади (оригинален мащаб 1: 1 500 000) на фиг. 6. Първоначалният графичен подход е ръководен от факта, както самото заглавие подсказва, че разработването на знаковата система би трябвало да се приложи за два вида обекти.

При едно по-задълбочено проучване на изходната информация на картата се очертават четири подгрупи на скалните обекти. Те са в достатъчно равномерен обем, т. е. съразмерни количества на броя обекти във всяка група в общата база данни. Това отговаря на едно от изискванията за *представителност* на изходната информация при съставянето на тематичната карта. С оглед подчертаването на такова видово разнообразие, в процеса на картографско оформление, това обстоятелство доведе до изменение на нашия подход, чрез допълнителен художествен похват. За всеки от представителите на четирите подгрупи на скалните забележителности са разработени едностилни реалистични знаци. Принадлежността им към главната група и разграничаването им от другата, е подчертано чрез еднакво оцветяване – с кафяв цвят, а каньоновидните долини и водопадите са отделени в другата група със син цвят. По този начин чрез цветовото изграждане на знаците насочваме вниманието към разграничаването на скалните обекти, образувани преимуществено от дефлационни или от ерозионни процеси.



Фиг. 6. Скални забележителности и водопади (Железов, Петров, 2010, картографско оформление: Ю. Крумова)

Същият подход е приложен за надписите на наименованията на обектите, които са представени със съответния цвят на групата. Освен за подчертаване на тяхната принадлежност към съответния вид обект, това се налага и за олекотяване на общата картина, поради двуезичното им присъствие.

IV.1.2. Особености на тематичното картографско оформление на комплексни карти

Специалното съдържание на комплексните карти се състои в едновременното изобразяване на поредица от отделни свойства на определено явление или на отделните характеристики на няколко взаимосвързани явления в една карта. Това изисква яснота и логичност при съчетаването на способите и графичните похвати за представянето на наситените със съдържание тематични знаци.

Чрез серия от тематични карти-фрагменти е представен крайният резултат от приложението на част от въведената и структурирана в ГИС среда (ArcGIS) подробна база данни за природните и културно-историческите обекти в дунавския регион по определено задание – туристическа карта (М 1:550 000) към пътеводител „По дунавския бряг – от Ново село до Силистра“ (Крумова, Недков, (А) 2011). Фрагмент от тази карта е илюстриран на фиг. 7. Научно-популярният характер на изданието, и пунктоалната локализация на повечето обекти са определящи за избора на 2 типа способи: с графични символи, (представени в двукомпонентна образно-знакова система с художествени знаци) и с площни знаци (ограничено – за определени защитени територии с по-голям обхват). Трите групи обекти сме разграничили посредством цветови решения. С оглед поддържането на баланса на видовете обекти в легендата в количествено отношение, приложихме допълнителни обобщения. В групата на културно-историческото наследство, част от символите имат събирателен, обобщаващ характер (например, с един знак се представят: култов център и светилище; гробница и некропол и т. н.). Същото обстоятелство, за пропорционалност във видовото разнообразие на двете главни тематични групи обекти, от друга страна, наложи детайлизиране в символизацията на защитените територии и природните обекти (например, категорията „природна забележителност“ е представена с три отделни знака, маркиращи защитения вид – пещера, скален феномен и флористичен вид). Подредбата на обектите от тази група е съобразена с йерархичната последователност на отделните категории в зависимост от статута на тяхната защита.

Конструкцията на легендата и графичното ѝ изграждане са направени на „отворен“ принцип. Това дава възможности за обобщения или детайлизации на видовете обекти в отделните групи, както и на техните характеристики, в зависимост от спецификата на конкретна изходна информация.

Поради видовото разнообразие на обектите и използването на различни способи, посочената карта илюстрира една от спецификите на картографските знаци за комплексния тип карти. При конструиране на знаковите системи за тях се използва пълния капацитет на знака и неговите съставни елементи – форма, размер, вътрешна структура, цвят. При съвместното прилагане на различни способи и разнообразието от изобразителни средства, наред със спазването на основните

[illegible]

Специалното съдържание на картата на находищата на руди и промишлени минерали от „България географси атлас” (2010) (в оригинален М 1: 1 500 000) на фиг. 8 се състои от предимно качествени характеристики на групи обекти с голямо

**НАХОДИЩА НА РУДИ И ПРОМИШЛЕНИ МИНЕРАЛИ
ORES AND INDUSTRIAL MINERALS DEPOSITS**

Руди на черните метали
Ferrous metals ores

- желязо Fe
- хром Cr
- титаний Ti
- манган Mn

Руди на цветните метали
Non-ferrous metals ores

- мед Cu
- сребро Ag
- цинк Zn
- олово Pb
- злато Au

Руди на радиоактивните метали
Radioactive metals ores

- уран U
- радон Rn

Руди на редките метали
Rare metals ores

- вольфрам W
- молибден Mo
- антимон Sb

Промислени минерали
Industrial minerals

- варсит barite
- флуорит fluorite
- гипс gypsum
- каменна сол rock salt
- вермикулит vermiculite
- дистен disthen

Възраст на находищата
Deposits age

- Прекамбрий Precambrian
- Мезозой-Палеоген Mesozoic-Paleogene
- Неоген-Кватернер Neogene-Quaternary

Легенда:

- NB** Севернобългарска минерална зона / North Bulgarian Mineralogenic Zone
- SP** Старопланинска минерална зона / Stara Planina Mineralogenic Zone
- SG** Средногорска минерална зона / Sredna Gora Mineralogenic Zone
- K** Краишария (Сръбско-Македонска) минерална зона / Kraisharia (Serbian-Macedonian) Mineralogenic Zone
- R** Родопска минерална зона / Rhodope Mineralogenic Zone
- V** Варненска минерална зона / Varna Mineralogenic Zone

Фиг. 8. Находища на руди и промишлени минерали (по Драгов, 2002, 2010, картографско оформление: Ю. Крумова)

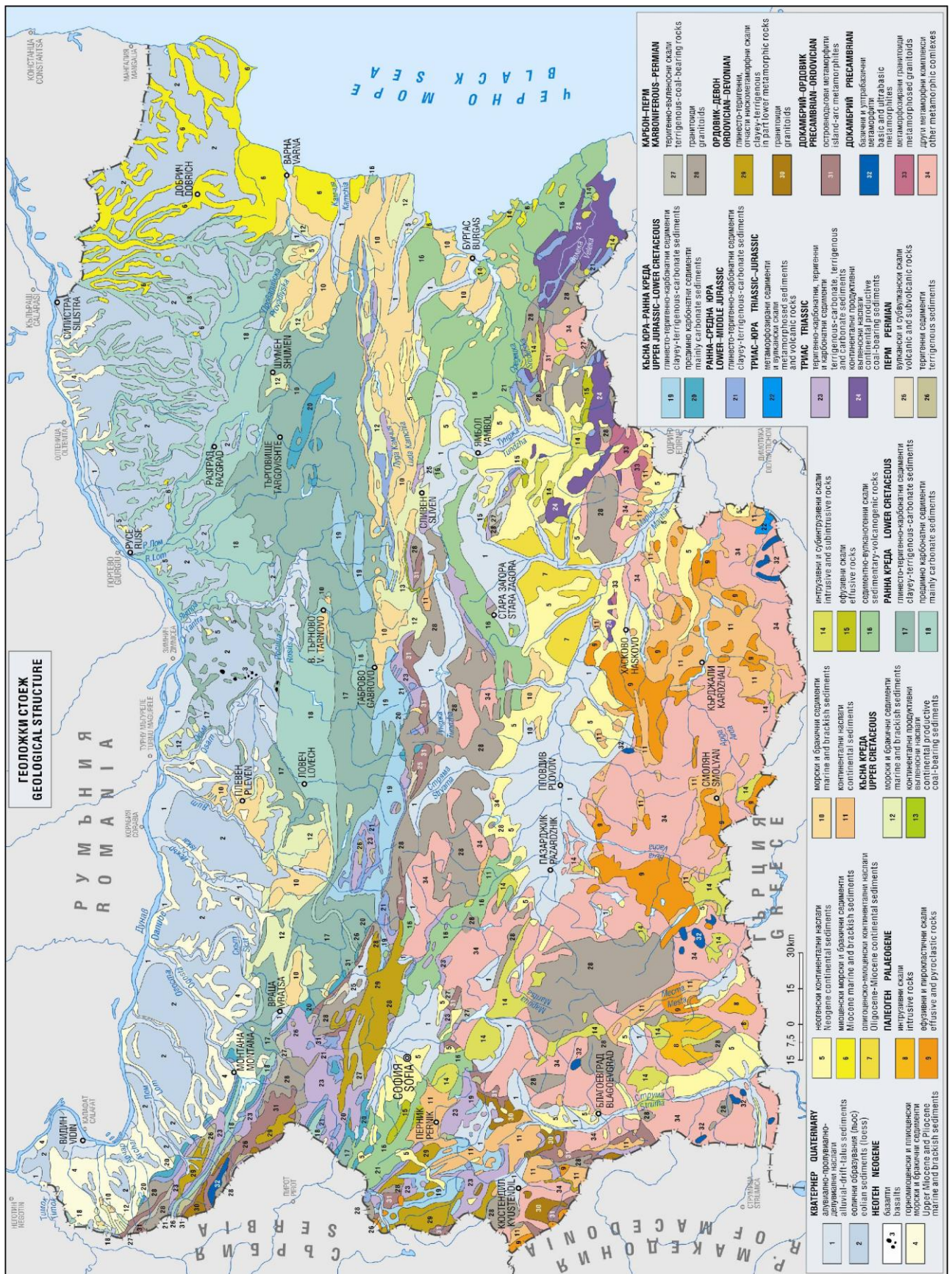
Групата на рудните полезни изкопаеми е детайлизирана от четири подгрупи. Представеното от нас графично решение за тяхното отграничаване, е използването на четири различни по форма и цвят геометрични фигури (I-ви компонент). Кръгът, като фигура с най-богати възможности за синтезирано представяне на различна по сложност качествена информация, сме отредили за подгрупата на рудите на цветните метали. Поради видовото им разнообразие и комбинации помежду им, те правят изключение от общия принцип за единен за подгрупата цвят. За всеки химичен елемент – метал, участващ в рудите сме задали отделен цвят (II-ри компонент). Знаците за полиметалните руди са разделени на сектори с цветовете на металите, в зависимост от тяхната двойна или тройна комбинация. За кореспонденция и единство в съдържателната част на знаковите системи, цветовете на някои от металите сме избрали да са същите, както химичните елементи в сериите карти на замърсяване на речните води в същото издание. С два размера на знака сме представили големината на находищата (III-ти компонент), а с четиристепенна тонална градация на контура (нюанси от черно към бяло) – възраста, с възходяща посока на нарастване (IV-ти компонент). Макар и в цвят, графичната конфигурация на знаците до голяма степен преповтаря умишлено традиционните знакови системи (в черно-бял вариант) на полезните изкопаеми (желязо, манган, хром, полиметални руди, уран, гипс) за дребномащабни карти. Това придържане към познатите до момента на читателя знаци, е с оглед по-лесното усвояване на предложената нова символика.

IV.1.3. Особености на тематичното картографско оформление на синтезни карти

За разлика от аналитичните и комплексните тематични карти, при които се прави разделна покомпонентна характеристика на явленията, необходима за представяне в дълбочина на отделни техни свойства и закономерности, при картите от синтезен тип вниманието е насочено към картографския превод на интегрални научни интерпретации въз основа на обобщение по определен критерий на съвкупност от признаци. В традиционната тематична картография към тази група се причисляват всички карти на регионализации. Те изобразяват събирателни характеристики, базирани на изводи от взаимодействието на поредица от показатели. В комплексните тематични атласи, картите на райониранията се явяват финални за всеки раздел и имат обобщаващи научното изследване функции.

Към категорията синтезни карти често се причисляват геоложките морфоструктурните, почвените и др. карти, разглеждащи отделните компоненти на природната среда. Основанието за това е, че представянето на пространствената диференциация на съответните териториални единици от различен ранг е следствие от обобщени характеристики, получени в резултат на изследователския анализ. Те включват отделни компоненти, свойства, взаимовръзки на явленията, без да бъдат конкретизирани самостоятелно в картата (Салищев, 1990). Въвеждането им е с цел очертаването на еднородни по определен критерий териториални единици.

Пространствената диференциация, като резултат от обобщаващи групирания на еднородни обекти по определен критерий, свързано с преминаването към по-дребен мащаб е илюстрирана на фиг. 9.



Фиг. 9. Геоложки строеж (Цанков, Крумова, 2010, картографско оформление: Ю. Крумова)

Синтезната карта на геоложкия строеж (оригинален М 1: 1 500 000) е реализирана въз основа на генерализацията на първата съставена на литостратиграфски принцип Геоложка карта на България в мащаб 1:500 000 (издание на Геологическия институт на БАН и Комитета по геология – София).

Отделните литостратиграфски единици от изходната карта бяха обединени в еднородни по скален състав и възраст обобщени геоложки тела. При новото изображение на отделните литоложки обединения, акцентът на картографското оформление пада върху представянето на тяхната възраст с качествен фон (съобразен в по-голямата си част с цветовете на утвърдената геоложка легенда). Традиционното за такъв тип карти графично решение за представяне на възрастта в цвят, а литоложкия състав – с наложени различни видове щриховки е нецелесъобразно за дребния мащаб на картата. Допълнителните щриховки биха отежнили детайлното картографско изображение, дори и след семантичната генерализация на базовата карта. Тези обстоятелства наложиха да изберем прилагането на тонални градации в гамите на основните цветове (на геоложките периоди), чрез които да се разграничат отделните литоложки единици с еднаква възраст. За оптимизиране на видимостта им в картното изображение присвоихме за всяка от тях цифров индекс. По същите причини за видимост, като допълнителен похват е представянето със силно наситени цветове на литоложките обединения с най-малки площи в картата (например базичните и ултрабазичните докамбрийски метаморфити).

Спецификата на картографските знаци се състои в техните конструктивни възможности и информационен капацитет за едновременното представяне на няколко взаимосвързани качествени и количествени характеристики. Във връзка с това, в картографското оформление към групата на синтезните карти някои автори (Востокова и др., 2002) причисляват още една група карти – на типовите обекти, при които комбинациите от различните диапазони на признаците на типа се представят с графични средства синтезирано в един знак. Пример за такъв тип синтезна карта е картата на минералните води (Върбанов, 2010), описана в дисертационния труд.

IV.2. Обосновки за картографска концепция и постановки за етапи на изготвяне на серии тематични карти (на базата на „България – географски атлас”)

„България – географски атлас” (2010) е двуезично (на български и английски език) издание с комплексен и научно-популярен характер и е резултат от съвременните научни изследвания на екип от бившия Географския институт на БАН. Представените в атласа дребномащабни карти (1:3 000 000, 1:2 000 000 и 1:1 500 000), са групирани в девет раздела, следващи класическата последователност на отделните теми.

В хода на конкретните екипни дейности при съставянето на поредиците тематични карти, *предназначението* на изданието е един от водещите фактори още при разработването на научната и **картографската концепция**. Последната трябва да съдържа аргументирана обосновка на общото стилово графично изграждане на атласа, съответстваща на научната концепция за специализираното тематично

съдържание. От една страна *предназначението* оказва влияние върху подбора на количеството обекти от специалното съдържание, върху избора на способите на изображение и при определяне степента на генерализация. От друга страна *предназначението* е от първостепенна важност при разработването на типа на образно-знаковите системи (подчинени на подбраните вече способности), избора на подходящите графични изразни средства, цветовото изграждане и оформянето на композиционния строй на картите, което е в приоритетите на графичното им оформление. Посочените обстоятелства, ограниченията на трите вида дребни мащаби и характерът на изходната тематична информация (която за част от картите е от средно и едромащабни карти), определиха общото стилово изграждане на картографското оформление да се основава на съчетаването на площи с извънмащабни знаци. От своя страна, научно-популярният характер на атласа очерта ориентацията към допълнително разработване на системи от нагледни – символни и натуралистични знаци, които са от особено значение, поради двуезичния характер на изданието и разширяването на читателската аудитория в посока към чуждестранните потребители.

Друга особеност на общото стилово изграждане на тематичните карти в посочения атлас е графичното решение, което приложихме за част от картите, свързано с представянето на по-подробна картографска основа. Изборът на общогеографска картографска основа е обоснован от справочния характер на част от картите. Включването на релеф, речна мрежа и главни населени места (областни центрове) за тематичните карти само с измънмащабни знаци е с цел разкриване при четене на връзките на обектите с основните физикогеографски единици. Това, по наше мнение, улеснява ориентацията на читателя по отношение, както на местоположението на обектите, така и във връзка с особеностите техните пространствени съотношения.

Както е известно, важен процес, предхождащ създаването на тематичните карти, е разработването на редакционен *план/работна програма*, който включва съдържанието на картата, решенията за определен тип графично оформление, както и технологичната последователност на различните дейности. Този процес е значително усложнен при съставянето на тематични поредици, каквито са картите в комплексните атласи.

Представените от нас концептуални постановки представляват модел на организационните дейности по изготвянето на комплексен тематичен атлас. Те се позовават на основни пунктове при съставянето на *редакционен план/работна програма*, представени в теоретичните разработки по тематично картографиране (Чолеев, 1996; Давидков, 2006) и особеностите на атласното графично оформление (Востокова, 2002). В допълнение са детайлизирани видовете екипи, характерът на техните отговорности и координация, както и възловите позиции на картографското оформление на определени етапи. Те могат да бъдат представени в следната последователност:

1. Изготвяне на концепция за съдържанието и картографска концепция на атласа – сформирание на редакторски, авторски, картографски, картографско-оформителски екип и на ГИС специалисти; ***изработване на концепциите*** (брой и видове тематични карти със съответната обосновка); определяне на видове

мащаби, формат и обем на изданието, съобразени с условностите на заданието (предназначение, финансова база, срокове за изпълнение); избор на **базовия вид електронна среда**; изработване на **технологична работна програма**.

2. Изготвяне на компоновъчен макет на картите и разработване на картографските основи с единна позиция и обща структура на легендите – създаване и структуриране на общата база данни; вземане на решение от редакторския екип относно разработените предложения (от картографските и **картографско-оформителския екип**) за брой, вид на картографските основи, елементите им и типа картографско оформление; изготвяне на утвърдените типове **картографски основи** в утвърдения базов вид електронна среда и предоставяне на авторите; проследяване на процесите, редакция, корекции и утвърждаване от редакторския екип.

3. Изготвяне на авторските концепции (авторска документация), анализ и оценка за представителност на изходната информация за специалното съдържание на картите и приложенията към тях; изработване на **авторски идеен проект на всяка карта, придружен с документация** – подробен опис и аргументация на специалното съдържание **от екип – автор, картограф, картограф-оформител** (съдържащ предложение и обосновка за мащаб, за критериите за семантична генерализация, за способите на изобразяване и варианти на графично оформление); след разглеждане на цялата авторска документация за всички карти, вземане на окончателно решение от редакторския екип относно определянето на мащаба за всяка карта (съобразно авторските документации, обема и формата на изданието);

4. Създаване на специализирана база данни и създаване на първични картографски модели за специалното съдържание на тематичните карти по раздели – въвеждане на допълнителна специализирана пространствена и атрибутивна информация към основната база данни, структуриране, обработка и създаване на модели на бази данни за различните типове карти (съобразена с авторските документации); **създаване на първични картографски модели на тематичните карти**; отговорности на ГИС специалистите и картографския екип; проследяване на процесите и първа редакция, от редакторския, с участието на авторския и картографско-оформителския екип.

5. Разработване на подредбата на тематичните карти в книжното тяло по раздели и изготвяне на първоначален (работен) макет на атласа – определяне точния брой на картите в най-едър мащаб, като главно водещо условие при подредбата; определяне реда на последователност на картите по раздели (логична съгласуваност на съдържанието); разработване на варианти за страниране – определяне на позициите карти – текст – графични приложения; изготвяне на **първоначален (работен) макет на атласа** (от картографския и **картографско-оформителския екип**); проследяване, на процесите и въвеждане на изменения и редакция от редакторския екип.

6. Изготвяне на вторични (съставителски) модели на картите по раздели – процеси и компютърни процедури по трансформации, корекции и/или изменение и/или допълнение на съдържанието на първичните модели на картите, съгласно указанията на първата редакция, геометрична генерализация на специалното

съдържание; изготвяне на **съставителските модели**; отговорности на картографския екип и ГИС специалистите; вземане на решение от редакторите на раздели, авторите и картографско-оформителския екип относно предложените съставителски модели и степента на семантична натовареност на специалното съдържание.

7. Разработване на карти-проекти за картографското оформление на специалното съдържание на тематичните карти – разработване от **картографско-оформителския екип** на графичната знакова система и цветово изграждане на специалното съдържание на отделните карти и на групите карти, съобразено с утвърдените обосновки в авторските документации (тип графично оформление за всяка една карта, с тематичното съответствие за графично еднотипие); изготвяне на **карти-проекти в дигитален формат**; вземане на решение от редакторския, авторския, и картографския екип относно предложените от картографско-оформителския екип решения;

8. Изготвяне на окончателния вид на тематичните карти и подготовката им за издаване – привеждане на редактираните и утвърдените графично-оформителски проекти на картите в електронните формати за предпечат; вземане на решение от целия екип относно предложения от **картографско-оформителския екип** окончателен вид на тематичните карти;

9. Селекция и картографско оформление на допълнителния илюстративен материал – подбор на наличните авторски графични приложения и изготвянето на предложения за техните позиции от **картографско-оформителския екип** и общото графично оформление на атласа; вземане на решения от редакторския и авторския екип;

10. Разработване на окончателния макет на атласа – редакция на пояснителния текст; композиционно съчетаване и подреждане в съответния софтуер за страниране (според образеца на утвърдения макет на атласа) на тематичните карти, текста и допълнителния илюстративен материал; редакция, корекции и изготвянето на **окончателния макет на атласа**; отговорности на **картографско-оформителския екип**; проследяване на процесите и утвърждаване на макета от редакторския, авторския и картографския екип.

Представеният концептуален модел на организационни дейности е с цел подчертаване на техния взаимодействен и синхронен характер. Той е разработен в посока предоставяне на допълнителни възможности за детайлизации на дейностите на отделните етапи за подобни картографски продукти, както и според спецификите на конкретно задание на други тясно специализирани научни тематични картографски поредици в областта на регионалните покомпонентни географски изследвания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящата разработка насочва вниманието към онази част от теоретико-приложните изследвания на съвременната тематична картография, които засягат комуникационните свойства на картите, по конкретно тези в печатните издания. Акцентираща се върху онази част от тези свойства и графични качества на картите,

които са свързани с правилния превод на пространствената информация за обектите и явленията от реалния свят. За постигането им е необходимо съчетаването на фундаменталните картографски принципи с основните принципи и правила при графичното изграждане на картографските произведения. Посочените обстоятелства аргументират съсредоточаването на изследването на настоящата теза в областта на картографското оформление.

За реализацията на поставените цел и задачи в разработката могат да бъдат набелязани следните обобщителни постановки и изводи в тяхна подкрепа:

1/ Аргументацията за избора на темата на настоящата разработка се основава на направения литературен анализ относно мястото на традиционната картография в съвременната епоха на технологизация, в резултат на който могат да бъдат конкретизирани следните изводи:

- В развитието на съвременната картография се очертава тенденция с известна тежест повече към технологичната ориентация на картографската продукция, пространствения анализ и моделиране, отколкото към когнитивните ѝ аспекти и начина на възприемане от страна на потребителя;
- Пренебрегването на основни картографски принципи и понижаването на графичните качества на известна част от съвременните картографски произведения, очертава необходимостта от засилване на теоретичните изследвания в картографията в областта на графичната семиология, за ефективния превод на пространствената информация.

2/ Разработената детайлна характеристика на същността и задачите, оформящи отделните направления на картографското оформление, е представена от гледна точка на тясната му обвързаност с традиционните и съвременните компютърно базирани подходи в тематичното картографиране. Тя е реализирана въз основа на:

- анализа на взаимодействиелните отношения на картографското оформление със сродните научни дисциплини. В резултат на това мястото на картографското оформление в изследването на природните обекти е обосновано чрез ефективните възможности на синтезирания графичен израз на изобразителните средства за извеждането на съдържателната значимост на картографските произведения.
- анализа на съвременните изследвания в областта на дизайна, на географската визуализация, теория на комуникацията, гео-комуникацията и когнитивните аспекти на съвременната картография. В резултат на това мястото на картографското оформление сред теоретичните картографски изследвания се проявява чрез използването на графичната семиология в логическото обосноваване на картографските знакови системи и тяхната ефективна интерпретация.
- терминологичен паралелен анализ с извличане на общите по отношение на картографското оформление принципи и отличителни характеристики на

понятията „дизайн“, „графичен дизайн“, „картографски дизайн“, в резултат на което се откроява заключението за пълното съответствие между художествената страна на картографското оформление и картографския дизайн.

3/ Теоретичните основи на картографското оформление са разработени въз основа на неговите три аспекта и водещата роля на графичната семиология в утвърждаването на езиковото своеобразие на картографската символика. Във връзка с това могат да бъдат направени следните изводи:

- Като основен отличителен белег на картографското оформление, научно-методичният аспект се състои в прилагането на географския подход, като важно условие за избора на оптималната семантична натовареност на графичната форма и ефективното разкриване на познавателната функция на тематичната карта.
- Техническият аспект е конкретизиран в преимуществата на ГИС в технологичното оптимизиране на процесите на картографското оформление и в осигуряването на точна и логически структурирана съдържателна тематична информация, представляваща семантичната част на знаковите системи.
- Значимостта на художествения аспект се заключава в балансираното използване на графично-художествените похвати и намирането на необходимата мяра при прилагането на художествените средства, която е определяща за естетическите качества на картографското произведение.
- Представен е критичен анализ на дребномащабни тематични карти в печатни издания по критерий *спазване на картографски принципи*. В резултат на това са изведени основни причини (липса на географски подход към картографираните обекти, несъответствие между картографски способ и графичен похват, пренебрегване на графичната генерализация и ролята на картографската основа) за влошаване на четимостта и понижаване на комуникационните свойства на картите.
- Един от отличителните белези на картографската езикова система е използването на динамичните възможности на графичните променливи (размер, величина, вътрешна структура, ориентация, форма, цвят), посредством съчетанията на които се „превеждат“ качествените и количествените характеристики на обектите. Различни аспекти на тези шест признака са предмет на изследване на трите дяла на графичната семиология.

4/ Представените методологични основи на картографското оформление са разработени чрез анализ и обвързване на методологичните постановки на графична семиология, тематична картография и принципите и подходите, предоставени от геоинформационните технологии. В заключение могат да бъдат направени следните изводи:

- Представените методични подходи на настоящото изследване се основават на принципните постановки на картографската прагматика и тясното взаимодействие

между тематичното картографско съставяне, четенето на картата и картографското оформление, представени в теоретичния модел на Medyńska-Gulij (2010), с доразвиване на частта за приложение на картографските принципи. Различните варианти в съчетаването на четирите аспекта в модела: 1) взаимовръзките „тема-основа“; 2) типовете карти; 3) адаптирането на картографските принципи и 4) източниците на познание за картографско проектиране и оформление на всяко ниво съставляват изходна база при разработването на различни варианти на картографската концепция на бъдещия графичен модел – тематична карта.

- При проектирането на знаковите системи на тематичните карти, представени в настоящата разработка и с оглед определянето на нивото на четимост на знаците (поотделно и в техните съчетания в картата), са използвани двете разновидности на един от основните методи на картографската прагматика – анализ на познавателния подход на читателя.
- Като дисциплина, занимаваща се с взаимоотношенията между конструктивните елементи на знаците, основна задача на картографския синтаксис е разработването на методиката за преобразуването на знаците, имаща приложение при генерализацията и при преминаване от знаци за непрекъснати към знаци за дискретни явления и обратно.
- Тясната връзка между картографското оформление и тематичната картография с нейните методи, базирани на аналитичните техники и пространственото моделиране в ГИС, се осъществява от картографската семантика. Тя има пряко отношение към изявата на информационните свойства на знаците и придаването на формално изражение (чрез съчетанията на графичните променливи) на значимите характеристики (главни признаци, родово-видови връзки, общите родови признаци) на обектите и явленията от действителността.
- Въз основа на представения анализ на схващанията на различни автори за изследователския обхват на картографската визуализация, е очертана тенденцията на известно изместване на акцентите от комуникационния модел на картата към разбирането на пространствените модели. Независимо от това, представените шест основни типа функции на картографската визуализация, са еднакво успешно валидни, както за картографския анализ, така и при съставянето на тематичните карти и изборът на подходящи способности и графични средства. Повечето от тях са приложени за някои от картите, представени в разработката.
- Приложението на методите на художествения израз и художествената композиция, подпомогнати от ГИС приложенията за картографска визуализация и софтуерите за графичен дизайн, са от първостепенно значение за четимостта, извеждането на най-важните страни от тематичното съдържание и едновременно придаване на многопланов характер, цялостност и естетическа стойност на картографското изображение.

5/ Направен е анализ на комуникационните свойства на картографския език въз основа на схващанията на различни автори за мястото на картата във визуалната и графичната комуникация. Акцентирани са общите с тематичната картография и индивидуалните специфики на картографското оформление при реализацията на основните свойства и графични качества на картата. Анализирани са основните постановки на генерализацията, засягащи знаковото конструиране и неговите принципи. В резултат на това се очертават следните изводи:

- Разработката се основава на концептуалния модел на MacEachren (1994) с фундаментално за аналитичната картография значение, засягащ преобладаването на *визуализацията* или на *комуникацията* на различни места в *областта на използването на картата*. В **публичната област**, представянето на *известна пространствена информация* (при ниско ниво на взаимодействие „човек-карта“) се засилва ролята на *комуникацията*, с което следователно се подчертава ролята на картографското оформление чрез прецизността и яснотата на графичния превод на пространствената информация.
- Ефективността на графичния превод на пространствената информация е резултат от съчетаването на фундаменталните свойства с графичните качества на тематичната карта като: *графична яснота*; *графична точност*; *надеждност*; *четимост*; *селективност*; *естетичност*, които са в областта на изследване на картографското оформление.
- Като представител на моносемантичните знакови системи, картографският език притежава следните белези, отличаващи го от другите знакови системи: *структурираност на посланието* (благодарение на плановете на четене); *позиционност и вътрешни взаимовръзки*; *относителна универсалност* (чрез графичната образност и нагледност); *субективност* (носи белезите на своя автор и зависи от нивото на тематичните и картографски познания на читателя).
- Съществена особеност на картографската символика е зависимостта ѝ от факторите на зрителното възприятие и произтичащите от тях норми на графични пространствени характеристики – *праг на възприемане* (на различни форми), *праг на отделяне* (на графичните елементи), *праг на разграничаване* (на различните площи на знаци с еднаква форма), *въздействие на цветовете* (сетивно, асоциативно, илюзорно, на контраста и др.). Въз основа на тях са формирани основните семиологични правила при знаковото конструиране, обобщени в две категории – императиви на четимостта и императиви на селектирането.
- Въпросите за генерализацията са разработени, чрез обвързване на семантичния и геометричния ѝ аспект с графичния, засягащ избора на адекватна на мащаба, тематиката и предназначението знакова система. На практика той съвпада с основната задача на картографското оформление и следователно очертава ролята на тази дисциплина в комуникационното графично изграждане на картографския модел.

- Четимостта, като едно от качествата на картографските произведения с фундаментално значение, е определяща за спазването на основните принципи при знаковото конструиране като: *различимост, простота на рисунъка, компактност, нагледност, балансираност на информационния капацитет и естетичност*.

6/ В отговор на поставената цел, особеностите на графичното оформление при дребномащабното физикогеографско (природогеографско) тематично картографиране са конкретизирани чрез примери на авторско картографско оформление при аналитичното и синтезното картографиране, чрез представянето на обосновки за картографска концепция и за етапите при изготвянето на комплексен тематичен атлас. Най-важните акценти могат да бъдат изложени чрез следните изводи:

- При изграждането на природогеографските знакови символики картографската семантика има ключова роля чрез осъществяването на своеобразен мост между научно-съдържателната информация за изследваните природни обекти и явления и нейното графично съответствие посредством определен образно-знаков израз.
- Представените аналитични и комплексни тематични карти илюстрират различните възможности за графичната изява на най-важните семантични характеристики от тематичното съдържание, като подчертаване на: гранични стойности, йерархичен тип взаимовръзки, видово разнообразие и съподчиненост, съчетаване на няколко качествени характеристики, съчетаване на качествени и количествени характеристики и др.
- Обзорният характер на дребномащабното физикогеографско картографиране определя преимущественото приложение на извънмашабните знаци (геометрични, символни и натуралистични), поради което спазването на *принципа за балансираност на информационния капацитет* на знака придобива първостепенно значение.
- Ограничените възможности на графичните решения при синтезните карти, усложнява процесите на оформлението, особено при детайлните геоложки, почвени и др. тематични карти, представени в разработката (М 1:1 500 000). Поради приложението на множество цветове на качествения фон се налага прецизност в използването на контраста и тоналната градация на цветовете с цел постигането на ясната им разграничимост при графичния превод на съподчинителните характеристики.
- Разработени и реализирани в печатни издания са четири типа нови знакови системи в цвят с различна тематика: за *полезните изкопаеми* (оптимизиран вариант на досегашните знакови системи, допълнени с признаците: видово разнообразие, големина на находището и възраст); за представяне в серии карти на *замърсеността на речните води и речните наноси с тежки метали*; за *скални образувания*; за *туристически обекти* (природни и културно-исторически). Те са реално приложими и за средни мащаби.

- Обосновките за картографска концепция при създаването на комплексен тематичен атлас са разработени в посока постигането на еднотипие на картографското оформление, логическа обоснованост на нетрадиционните графични решения, еднозначност в графичното изграждане на общите за няколко теми характеристики на обектите.
- Представените концептуални постановки на организационните дейности по изготвянето на комплексен тематичен атлас са разработени с цел очертаване на възловите позиции на картографското оформление на определени етапи, както и за постигането на оптимална координация и пълна осведоменост на всички екипи относно резултатите на всеки един етап от проектирането.

Картографската символика на дребномащабното физикогеографско картографиране, особено при тематичните поредици в комплексните атласи, притежава характерната особеност, която в най-голяма степен подчертава ролята на картографското оформление в съставителския процес, а именно – **високата степен на абстракция на картографския език**. Тя се изразява в преимущественото приложение на извънмащабните знаци и респективно – в разширяването на възможностите на графичните средства за съвместяване на различни признаци на реалните обекти. Същевременно те, от своя страна се съчетават и с допълнителната тематична информация за площни обекти, по начин по който графично да се пресъздаде наличието на взаимозависимости между тях. От друга страна, наличието на подобно многообразие от графични възможности крие известен риск при самоцелния им избор и приложение.

Представената разработка има за цел да насочи вниманието към една от най-важните особености на графичното оформление на картите, по която независимо от принадлежността на тази дисциплина към тематичната картография я отличава съществено от нея. Ако тематичната картография се занимава с видовете и начините на приложение на способите за изобразяване на пространствена информация, то графичното оформление, основавайки се на тях, има за задача да посочи принципите за тяхното графично изграждане. Това е необходимо с цел намирането на оптималната (максимално ясна и разбираема) графична форма за предаване смисловото значение на тематичната информация, която да се възприеме ефективно от този, който ще я разчита – крайният потребител. Доказателство за подобно обстоятелство са многовариантните възможности в приложението на графичните подходи за един и същ картографски способ.

Цитирана литература

- Бандрова, Т.** 2014. Атлас по география и икономика за 11.-12. Клас, второ преработено издание, Датамап-Европа, София, 80 с.
- Бандрова, Т.** 2003. Знакова система за тридименсионални (3d) карти на населените места. [Автореферат на дисертационен труд за присъждане на научната и образователна степен „доктор“], Катедра „Фотограметрия и картография. УАСГ, С.
- Бандрова, Т.** 2011. Три-дименсионално картографиране – концепции и предизвикателства, 7-ма конференция по картография и геоинформатика, Сплит, 14-16 септ. поканен доклад, http://www.kartografija.hr/tl_files/Savjetovanje/Prezentacije/Split_2011/Bandrova_eng.pdf посетен на 03.07.2015
- Василев, С.** 2006. Основи на картосемиотиката. [Автореферат на дисертационен труд за присъждане на научна степен „доктор на техническите науки“], Катедра „Фотограметрия и картография. УАСГ, С., с.13.
- Вацева, Р.** 2015. Динамика на урбанизираните територии на Черноморската крайбрежна зона в България за периода 1977-2011 г. по данни от дистанционни изследвания. С., 334 с.
- Вацева, Р.** 2014. Генерализация на пространствени данни в ГИС. Проблеми на географията. С. 3-4, 3-10.
- Востокова, А. В., С. М. Кошель, Л. А. Ушакова.** 2002. Оформление карт. Компьютерный дизайн. М. 6-9, 14-17, 22, 32, 34-39, 202-221.
- Върбанов, М.** 2010. Минерални води. България – географски атлас. С., с. 105.
- Гармиз, И.** 1990. Качество карт. Изд. Ленинградского университета, 130-156, 132.
- Давидков, Б.** 2006. Туристическо картографиране. Унив. издателство, С., 65-81.
- Давидков, Б., Д. Йорданова, М. Кирилова, Н. Димов, П. Славейков, Р. Пенин, А. Симонова.** 2001. Атлас География за IX клас. Картография ЕООД, С., 56 с.
- Драгов, П.** 2002. Находища на руди и промишлени минерали. География на България. В: България – географски атлас. 2010, С., с. 57.
- Железов, Г., П. Петров.** 2010. Скални забележителности и водопади. България – географски атлас. С., с. 190.
- Константинова, Л.** 2011. Картографическая семиотика и оформление карт (картографический дизайн). Фонд знаний Ломоносов. Энциклопедия: <http://www.lomonosov-fund.ru/enc/ru/encyclopedia:0133950> посетен на 04.06.2013
- Коцев, Ц., М. Николова, М. Маклин, П. Брюър, Г. Бърд, М. Моллов.** 2010. Замърсяване с мед на речните води и речните наноси. България – географски атлас. С., с. 201.
- Крумова, Ю., Ст. Недков.** 2011. (А) Карта на обектите на природното и културно наследство в Дунавската равнина. По дунавския бряг – от Ново село до Силистра, туристически пътеводител. С., с. 13, 105, 171.
- Крумова, Ю., Ст. Недков.** 2011. (Б) Карта на обектите на природното и културно наследство в Дунавската равнина – организация на база данни и

дизайн. SES 2011 Seventh Scientific Conference with International Participation – SPACE, ECOLOGY, SAFETY, Sofia, Bulgaria, 245-250.

- Попов, А.** 2012. Географски информационни системи. Основи на геоинформационното моделиране, С., 47-54, 240-251.
- Салищев, К.** 1990. Картоведение, III изд., М., 4-21, 144-172, 181, 263-290.
- Тепелиев, Ю., В. Димитров, С. Рашков.** 2008. Географски информационни системи, С., 8-11, 113-115, 123, 126-128, 140-142.
- Тикунов, В.** 2005. Картографическая визуализация. Геоинформатика. 199-210, 200.
- Цанков, Ц., Ю. Крумова.** 2010. Геоложки строеж. България – географски атлас. С., с. 54.
- Чолеев, И.** 1996. Математическа география и картография, С., 55-60, 65.
- Чолеев, И.** 2004. Образно-знаково моделиране на Западнородопското геоморфолошко пространство. Дисертационен труд, С.
- Чолеев, И., В. Ванкова.** 1993. Математико-картографско моделиране на геоложка и почвена информация от Северозападна България, Год. СУ, том 86, кн. 2 – География, 15-31.
- Чолеев, И.** 2002. Приложение на геоикониката при картографирането и анализа на неотектонската активност в Приморския дял на Еминска планина. Проблеми на Географията, кн. 1-2, 88-98.

- Bandrova, T., S. Bonchev.** 2012. A Multifunctional 3D Cartographic Mapping for Tourist Needs, 4th Digital Earth Summit, Wellington, New Zealand, 2-4 Sept.: http://digitalearth12.org.nz/view_event/a-multifunctional-3d-cartographic-mapping-for-tourist-needs посетен на 03.07.2015
- Bertin, J.** 1967. Sémiologie Graphique: Les diagrammes - les réseaux - les cartes, Paris. Paris/La Haye: Mouton/Gauthier-Villars. 431 p.
- Bertin, J.** 1974. Graphische Semiologie. Walter de Gruyter. In: Geo-communication and Information Design. Brodersen, L. 2009. Forlaget Tankegang. pp. 118-120.
- Bertin, J.** 1978. Theory of communication and theory „The Graphic” In: Cartography as an Art and a Science. Krygier, J. 1995. Cartographic Journal. 32:6, pp. 3-10.
- Bord, J.** 2000. Géographie et sémiologie graphique : deux regards différents sur l'espace. Cybergeo: European Journal of Geography [En ligne], Dossiers, Colloque "30 ans de sémiologie graphique", doc. 149, pp.1-10, p. 7.
- Brewer, C., M. Harrower,** 2002. Online Tool for Helping Non-Experts Select Good Color Schemes for Thematic Maps. Digital Government Quality Graphics: <http://www.geovista.psu.edu/grants/dg-gg/colorbrewer.htm> посетен на 11.05.2013
- Brodersen, L.** 2009. Geo-communication and Information Design. Forlaget Tankegang. pp. 28, 43, 52, 91.
- Cartwright, W.** 2007. Addressing the Value of Art in Cartographic Communication. Commission II, WG II/5: http://www.geovisualisierung.net/isprs2007/docs/09_Cartwright.pdf посетен на 05.07.2012

- Davis, F., Simonett, D.** 1992. GIS and remote sensing. In: Geographic Information Systems: principles and applications (eds.: Maguire D. J., Goodchild, M. F., Wrhind, D.W.) London, Longeman, vol.1, pp. 191-213.
- Forrest, D.** 1999. Developing Rules for Map Design: A Functional Specification for a Cartographic-design Expert System. *Cartographica* 36(3): pp. 31-52.
- Foote, K., S. Crum.** 1995. Cartographic Communication:
http://www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/cartocom/cartocom_ftoc.html
посетен на 12.05.2015
- Golbéry, L., J. M. Orhan, P. Rolland.** 1995. Sémiologie graphique : le retour ? In Comité Français de Cartographie, Bulletin №°146-147, pp. 148-152.
- Hallisey, E.** 2005. Cartographic Visualization: An Assessment and Epistemological Review. *The Professional Geographer*, 57(3), Blackwell Publishing, pp. 350–364.
- Keates, J.** 1996. Understanding Maps. Addison Wesley Longman Limited. 352 p.
- Koláčny, A.** 1969. Cartographic Information – a Fundamental Concept and Therm in Modern Cartography. *The Cartographic Journal*, Vol. 6, № 1, pp. 47-49.
- Kraak, M.-J.** 1999. Visualising spatial distributionIn *Geographical Information Systems* (Vol. 1), ed. P. Longley, M. Goodchild, D. Maguire, and D. Rhind,. New York: JohnWiley and Sons. pp. 157–173.
- Krygier, J.** 1995. Cartography as an Art and a Science. *Cartographic Journal* 32:6, pp. 3-10.
- MacEachren, A.** 1994. Visualization in modern cartography: Setting the agenda. In: *Visualization in modern cartography*, ed. A. MacEachren and D. Taylor, Oxford, U.K.: Pergamon Press. pp. 1-12.
- MacEachren, A.** 1995. *How Maps Work: Representation, Visualization, and Design*. New York: Guilford. 526 p.
- Medyńska-Gulij, B.** 2010. Map compiling, map reading and cartographic design in “Pragmatic pyramid of thematic mapping”. *Quaestiones Geographicae* 29(1), Adam Mickiewicz University Press, Poznań 2010, pp. 57-63.
- Meng, L.** 2003. Missing Theory and Methods in Digital Cartography. *The 21st International Cartographic Conference (ICC)*, Durban, South Africa. pp. 1887–1894.
- Molyneux, C., W. Cartwright.** 2012. Design Principles for multi-published Maps. *Proceedings of GSR_2 Symposium*, Melbourne: RMIT Geospatial Science, December 2012. CD-ROM
- Montello, D.** 2002. Cognitive Map-Design Research in Twentieth Century: Theoretical and Empirical Approaches. *Cartography and Geographic Information Science*. Vol. 29, № 3, pp. 283-304.
- Morisson J.** 1999, „Perspective sur la cartographie”. Dans: *Sémiologie graphique et conception cartographique*. Weger, J. 1999. Ecole des sciences géographiques. pp. 21-22.
- Palsky, G.** 2010. Cartes participatives, cartes collaboratives. *La cartographie comme maïeutique*. CFC, № 205. pp. 49-59.
- Peterson, G.** 2009. *GIS Cartography: A Guide to Effective Map Design*. Boca Raton, Florida: CRC Press. 246 p.

- Poittier, P.** 2000. Sémiologie et communication cartographique. Université de Nantes. 9p, p. 2.
- Ramirez, R.** 2004. Book draft for a book in theoretical cartography. In: Geo-communication and and Information Design. Brodersen, L. 2009. Forlaget Tankegang. pp. 97-101.
- Ratajski, L.** 1973. The research structure of theoretical cartography. In: Geo-communication and and Information Design. Brodersen, L. 2009. Forlaget Tankegang. pp. 97-101.
- Roth, R., C. Brewer, M. Stryker.** 2011. A typology of operators for maintaining legible map designs at multiple scales. Cartographic Perspectives, North America. № 28, pp. 29-64.
- Savova, D., T. Bandrova.** 2014. 3D Mapping of Mountain Territories - Virtual Visualization by 3D Symbol System, 5th International Conference on Cartography and GIS, e-Proceedings, publisher: Bulgarian Cartographic Association, Riviera, Bulgaria, pp. 388-396.
- Shnabel, O.** 2004. Map Symbol Brewer:
<http://www.svgopen.org/2004/papers/MapSymbolBrewer/> посетен на 10.05.2013
- Slocum, T., F. Kessler.** 2011. Analysis of thematic map design in the geographical journal and the geographical review during the twentieth century. Annals of the Association of American Geographers. Vol. 101, Issue 2, pp. 292-317.
- Steinberg, J.** 2000. L'apport de la sémiologie graphique de Jacques Bertin a la cartographie pour l'aménagement et l'urbanisme. Cybergeog: European Journal of Geography [Online], Topics, Symposium "30 years of graphic semiology in honor of Jacques Bertin", document 146, Online since 17 November 2000, connection on 24 March 2015. URL, p. 3:
<http://cybergeog.revues.org/497> ; DOI : [10.4000/cybergeog.497](https://doi.org/10.4000/cybergeog.497) посетен на 27.03.2015
- Stoimenov, A., V. Dimitrov, T. Lubenov, N. Pelova, R. Vatseva, Y. Tepeliev, R. Koleva.** 2009. CORINE Land Cover 2006 Bulgaria Project – Preliminary Results, In: Proceedings of the International Conference Global Changes: Vulnerability, Mitigation and Adaptation, 17-18 April, Sofia. 2008, „St. Kliment Ohridski” University Press, Sofia, pp. 13-16.
- Stoimenov, A., R. Koleva, V. Dimitrov, Y. Tepeliev, T. Lubenov, Y. Kroumova.** 2014. Satellite mapping of bulgarian land cover – corine 2012 project. Forestry ideas, vol. 20, no 2 (48): pp. 189-196.
- Tukey, J.** 1977. Exploratory Data Analysis. In: Cartography as an Art and a Science. Krygier, J. 1995. Cartographic Journal 32:6, pp. 3-10.
- Tzankov, Tz., N. Popov, G. Nikolov.** 2000. Neogene tectonic evolution of Bulgaria. В: География на България. 2002. Неогенски геотектонски обстановки. С., с.132.
- Vasilev, S.** 2006. A new theory for signs in cartography. Conference Proceedings of International Conference on Cartography and GIS, Borovec, Bulgaria, January, 25-28:
<http://www.datamap-bg.com/conference/index.html> посетен на 03.07.2015

Weger, J. 1999. Sémiologie graphique et conception cartographique. Ecole nationale des sciences géographiques. Institut Geographique National. Vol. 1. pp. 2, 12-20, 24-31, 43.

Атлас НРБ. 1973. Българска академия на науките – Географски институт, Главно управление по геодезия и картография при Министерство на архитектурата и благоустройството, Институт по картография, 168 с.

Винарска карта на България – 135 производители. Домино ЕООД, Ст. Загора

ESRI. 2004. Cartographic Design Process: Artistic Interpretation With the Geodatabase. An ESRI White Paper. pp. 1-13:
<http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/cartographic-design.pdf>
посетен на 27.04.2012

Global Change Atlas Einzugsgebiet Obere Donau. 2010. GLOWA-Danube-Projekt, Projekt Koordination: Prof. Wolfram Mauser, Ludwig-Maximilians-Universität München.

ICA. 1999. International Cartographic Association. Definition of Cartography, A Strategic Plan for the International Cartographic Association 2003-2011: В: Географски информационни системи. Основи на геоинформационното моделиране. Попов, А. 2012., С., с. 241.

1/ <http://www.artlex.com/ArtLex/d/design.html> посетен на 15.05.2014

2/ Gini Coefficients, 2009, from CIA World Factbook:

a)

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/archive/6/69/20121125013903%21GINI_retouché_legend.gif посетен на 10.08.2014

б) http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/69/GINI_retouché_legend.gif
посетен на 10.08.2014

Справка за приносите в дисертационния труд

Основни резултати на настоящата разработка, определящи нейната научно-приложна значимост са:

1. Въз основа на направения критичен анализ на дребномащабни тематични карти в печатни издания по критерий *спазване на картографски принципи*, са изведени основни причини (липсата на географски подход към картографираните обекти, несъответствие между картографски способ и графичен похват, графична претовареност, пренебрегване ролята на картографската основа), водещи до понижаване четимостта и комуникационните свойства на тематичните карти.
2. Разработени са концептуални постановки на организационните дейности по изготвянето на комплексен тематичен атлас. Те са частично реализирани при създаването на „България – географски атлас” (2010).
3. За целите на дребномащабното природогеографско тематично картографиране са разработени и реализирани следните типове знакови системи с различна тематика, приложими за дребни и средни мащаби:

Четирикомпонентна знакова система в цвят за представяне на **полезните изкопаеми** (по признаци: група, подгрупа, големина на находището и възраст), публикувана в „България – географски атлас” (2010).

Двукомпонентна знакова система в цвят за представяне на **замърсеността на речните води и речните наноси** с тежки метали, (по признаци: елемент-замърсител и вид опробване), реализирана в „България – географски атлас” (2010).

Двукомпонентна знакова система от авторски художествени символи в цвят за разграничаване на шест вида **скални образувания** (по признаци: група и вид), реализирана в „България – географски атлас” (2010).

Двукомпонентна знакова система от авторски художествени символи в цвят за представяне на **туристически обекти** (по признаци: група и вид природни и културно-исторически обекти), реализирана в пътеводител „По дунавския бряг – от Ново село до Силистра” (2011).

Списък на публикациите по темата на дисертационния труд

1. **Крумова, Ю. 2014.** Съвременни особености и научно-методична същност на картографското оформление. – Проблеми на географията, 2015, кн. 1-2, 104-114. ISSN 0204-7209;
2. **Крумова, Ю., Ст. Недков. 2011.** Карта на природното и културно наследство в Дунавската равнина – организация на база данни и дизайн. SES 2011 – Seventh Scientific Conference with International Participation - SPACE, ECOLOGY, SAFETY, Sofia, Bulgaria, 29 November –1 December, 245-250. ISSN 1313-3888
3. **Крумова, Ю. 2010.** Аспекти на тематичното картографско оформление на „България – географски атлас“. Межд. конф. География и регионално развитие“, НИГГГ, София, 14-16 октомври, 492-502. ISBN 978-954-9649-07-9
4. **Krumova, Y., B. Rangelov, G. Mardirossian. 2010.** Risk maps preparation and atlas compilation about Bulgarian Black Sea tsunami zones. Межд. конф. География и регионално развитие“, НИГГГ, София, 14-16 октомври, 465-472. ISBN 978-954-9649-07-9

Благодарности

Изказвам дълбока благодарност за ценните напътствия и препоръки, критичните бележки и споделения професионален опит на: доц. дгн Р. Вацева, акад. Т. Николов, доц. д-р Ст. Недков, проф. д-р М. Николова, проф. д-р Б. Колев, доц. д-р М. Върбанов, проф. дтн Г. Мардиросян, проф. д-р Ц. Цанков, проф. дтн Д. Димитров, както и искрена признателност на всички колеги – автори на тематичните карти към „География на България“ (2002) и „България – географски атлас“ (2010) за ползотворните и синхронни съвместни дейности по изготвянето им, с което мотивираха създаването на настоящата разработка.