

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

Юлия Георгиева Крумова

КАРТОГРАФСКО ОФОРМЛЕНИЕ НА ТЕМАТИЧНИ
ФИЗИКОГЕОГРАФСКИ КАРТИ

Автореферат

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. д-р Стоян Недков

СОФИЯ, 2016

СЪДЪРЖАНИЕ

УВОД.....	1
ГЛАВА I. ОСНОВНИ ТЕОРЕТИЧНИ ПОСТАНОВКИ НА КАРТОГРАФСКОТО ОФОРМЛЕНИЕ.....	3
I.1. Особенности в развитието на картографията в условията на съвременните компютърни технологии.....	3
I.2. Картографско оформление и тематична картография.....	4
I.2.1. Същност на картографското оформление на тематични карти.....	4
I.2.2. Взаимоотношения на тематичното картографиране със сродните научни дисциплини и място на картографското оформление.....	5
I.3. Теоретични аспекти и особености на тематичното картографско оформление.....	6
I.3.1. Научно-методичен, технически и художествен аспект на картографското оформление.....	6
I.3.2. Семиологични постановки на картографско оформление.....	9
I.4. Съвременни аспекти в областта на картографското оформление.....	10
ГЛАВА II. МЕТОДОЛОГИЧНИ ОСНОВИ НА КАРТОГРАФСКОТО ОФОРМЛЕНИЕ.....	11
II.1. Коммуникационни методологични концепции на картографското оформление.....	12
II.2. Семиологични методологични аспекти на картографското оформление.....	13
II.2.1. Методологични постановки на картографската прагматика.....	13
II.2.2. Методологични постановки на картографския синтаксис и картографската семантика.....	16
II.3. Компютърни технологии и тематична картографска визуализация.....	17
II.3.1. Съвременни тенденции и основни методи на геоинформационните технологии при проектирането на тематични карти.....	17
II.3.2. Картографска визуализация – същност и основни функции.....	18
ГЛАВА III. АНАЛИЗ НА СПЕЦИФИКИТЕ НА КАРТОГРАФСКИЯ ЕЗИК ПРИ ТЕМАТИЧНОТО КАРТОГРАФСКО ОФОРМЛЕНИЕ.....	19
III.1. Анализ на сновните характеристики на картографския език.....	19
III.1.1. Отличителни белези на картографския език.....	19
III.1.2. Ограничения на картографския език.....	21
III.2. Особенности на приложението на картографския език при тематичното картографиране.....	22
III.2.1. Отношения между фундаменталните свойства и графичните качества на тематичната карта.....	22

III.2.2. Взаимодействие между съставяне и оформление при тематичното картографиране.....	25
III.3. Основни принципи на тематичното картографско оформление.....	27
III.3.1. Принципи и фактори на генерализация.....	27
III.3.2. Основни принципи при конструиране на картографските знакови системи на дребномащабни тематични карти.....	28

ГЛАВА IV. ПРИЛОЖЕНИЕ НА КАРТОГРАФСКОТО ОФОРМЛЕНИЕ ПРИ ТЕМАТИЧНОТО ФИЗИКОГЕОГРАФСКО ДРЕБНОМАЩАБНО КАРТОГРАФИРАНЕ.....30

IV.1. Семантични предпоставки на приложението на тематичното картографско оформление.....	30
IV.1.1. Особенности на тематичното картографско оформление на аналитични карти.....	31
IV.1.2. Особенности на тематичното картографско оформление на комплексни карти.....	37
IV.1.3. Особенности на тематичното картографско оформление на синтезни карти.....	41
IV.2. Обосновки за картографска концепция и постановки за етапи на изготвяне на серии тематични карти (на базата на „България – географски атлас“).....	44

Заключение.....	47
------------------------	-----------

Цитирана литература.....	55
---------------------------------	-----------

Справка за приносите в дисертационния труд.....	59
--	-----------

Списък на публикациите по темата на дисертационния труд.....	60
---	-----------

УВОД

Актуалност на темата

Множество автори третираят въпросите за развитието на съвременната картография и ефектът от взаимодействието между наука, технологии и изкуство (дизайн) с качеството на тематичната карта от нов тип и мястото на традиционната картография в процеса на компютърно базираното проектиране. В контекста на техните изследвания в сферата на теоретичната картография и нейната еволюция, се акцентира върху ролята на графичната семиология и нейната фундаментална значимост за научната обоснованост на картографското оформление.

Настоящата разработка засяга едни от важните страни (научно-методична, техническа и художествена) и основни теоретични постановки (графично семиологични) 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 научни и научно-популярни издания.**

Тезата фокусира вниманието върху разкриването на същностни черти на картографското 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.

Предмет, обект, цел и задачи на изследването

Целите и задачите на представената теза произтичат от обстоятелства, породени от бързите темпове на развитие и поява на все по-нови компютърни средства и технологии за управление на географската информация. Те предоставят мощен инструментариум за автоматизация на голяма част от дейностите при създаването на картите и разширяват възможностите за изобразяване. Същевременно в печатните издания се появяват продукти, лишени от картографска издържаност. В повечето случаи това обстоятелство е резултат от пренебрегването

на основните картографски принципи, отговорни за поддържането на основните свойства и качества на картата, както и на липсата на познания за особеностите на картографираните обекти. Тези основни причини рефлектират върху нецелесъобразния избор на графични изобразителни средства и похвати. В този смисъл **предметът** на настоящата разработка е **тематичното картографско оформление**.

По отношение на **обекта на изследването**, тезата акцентира предимно върху поредици **дребномащабни аналитични и синтезни тематични физикогеографски (природни) карти в печатни издания**, предназначени както за научните среди, така и за по-широк кръг читатели.

Основните мотиви за конкретизиране на посочения тип тематични карти като обект на изследване, произтичат от обстоятелството, че картографски неиздържаните продукти в съвременните печатни издания на пазара, се срещат най-често сред научно-популярните издания. От друга страна, те са продиктувани от високата степен на абстракция на картографския език при дребномащабните тематични карти. Тя се изразява в преимущественото приложение на извънмащабните знаци и респективно – в разширяването на възможностите и разнообразието на графичните средства и похвати за съвместяване на различни признаци на реалните обекти. Както при научните, така и при научно-популярните издания, това обстоятелство налага в още по-голяма степен познаването в детайли на картографските езикови специфики на изобразителните средства, съотнесени към основните принципи на картографирането.

Основната цел на настоящия дисертационен труд е: **да се анализират спецификите на картографското оформление с оглед оптимизиране на тематичното дребномащабно картографиране на природни обекти.**

За постигането на целта са поставени следните задачи:

1. Да се направи преглед и анализ на теоретичните постановки, да се дефинират водещите акценти на картографското оформление;
2. Да се изясни методологичната база на тематичното картографско оформление и да се анализират подходите за избор на изобразителни средства за графично изграждане на картографски произведения с физикогеографска тематика;
3. Да се анализират индивидуалните черти на картографския език по отношение на приложението му при тематичното картографиране и да се обосноват основни принципи за знаково конструиране на тематични физикогеографски карти;
4. Разработване на концепции за избор на графични изобразителни средства, подпомагащи оптимизирането на превода на пространствената информация при създаване на поредици дребномащабни физикогеографски карти;
5. Разработване на концепция за картографско оформление на природната част на комплексен тематичен атлас и дефиниране на ролята му за оптимизиране на процеса на проектиране.

ГЛАВА I. ОСНОВНИ ТЕОРЕТИЧНИ ПОСТАНОВКИ НА КАРТОГРАФСКОТО ОФОРМЛЕНИЕ

I.1. Особенности в развитието на картографията в условията на съвременните компютърни технологии

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, което потвърждава валидността на базовите познания от 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 – протребител – 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”. Той поддържа тезата за отъждествяване на създаването на карти от неспециалисти с процеса на „**демократизация**” на съвременната картография. При анализа на тези аспекти Meng (2003) 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 професионалната картография и 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.

I. 2. Картографско оформление и тематична картография

I.2.1. 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).

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; Bandrova and 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, Bandrova, 2014), теория на картографията и възприемането на знаците в топографията (Василев, 2006; Vasilev, 2006).

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 оформят отделните направления на тази дисциплина като:

- ✓ *Проектиране на знаковите системи* – теоретичните постановки за създаване и преобразуване на знаците и знаковите системи са заложили в **графичната семиология** – направление, положило основите на картографското оформление;
- ✓ *Избор на изобразителните средства*;
- ✓ *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* – задача, свързана с четимостта, 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.

1.2.2. Взаимоотношения 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 – **геолошко, геоморфолошко, 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. Това обстоятелство маркира взаимодействиелните отношения на картографското оформление с някои дисциплини

от областта на хуманитарните науки като **психологията**, третираща въпросите за зрителното възприятие и **семиологията** (семиотиката), изследваща същността и общите закони на функциониране на всички знакови системи. Независимо, че *семиотиката* е възприета като съвременен термин, следва да се отбележи, че от филологична гледна точка и двете понятия са идентични – едното е с латински, а другото – с гръцки суфикс. Терминът *семиология* е въведен за първи път от швейцарския лингвист Фердинанд дьо Сосюр в труда му „Курс по обща лингвистика“, издаден през 1916 г. (Сосюр, 1992) и е възприет от френската картографска школа, на чиито идейни постановки се основава настоящата разработка.

Художествената страна на картографското оформление очертава взаимодействиелните отношения с изобразителното изкуство – **художествената графика, художествената композиция, цветознанието**, и др.

I.3. Теоретични аспекти и особености на тематичното картографско оформление

Идеята на настоящата разработка е фокусиране на вниманието върху необходимостта от научна обосноваване на избора на графичните изобразителни средства при конструирането на картографските знакови системи при тематичното картографиране. Поради това акцентът в целта на разработката пада върху изследователската област на картографското оформление и разкриването на онези негови особености, които имат общовалиден за тематичното картографиране характер, с последваща детайлизация на тези специфики конкретно при дребномащабните карти на природните условия и ресурси.

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.

I.3.1. Научно-методичен, технически и художествен 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 **системния 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 *проекцията, мащаба, обема, териториалното разпределение*, от характера на пространственото изразение на качествена и количествена информация за изследваните обекти.

Изборът на графичните подходи и похвати при картографското оформление, в полза на предварително подбраните способности и определянето на комбинациите от конструктивни графични елементи при проектирането на знаците, са непосредствено подчинени на: *мащаба, пространствената определеност на картографските обекти, 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**. В по-голяма част от случаите особено при дребни мащаби, изборът на подходящ изобразителен подход е пряко повлиян и от характера на пространственото разпределение на картографираните обекти (равномерно или неравномерно) в картографираната територия, техните пространствени съотношения и взаимовръзки, тяхното количество (след генерализацията) и видовото им разнообразие. Ето защо процесът на конструиране на знаковите системи е предшестван от анализ на картографските обекти и информацията за тях. В голяма степен от успешния резултат на този анализ в съчетание с приложението на общите картографски принципи, съобразяването с правилата за графичното изграждане на способа и с императивите при знаковото конструиране, зависи успешната реализация на тематичната карта и постигането на картографска издържаност.

Друга особеност на тематичното картографско оформление в процеса на проектиране е **едновременното използване на допълнителни графични похвати при прилагането на един и същ картографски способ за една и съща характеристика на група обекти в една карта**.

Спецификата на това взаимодействие е причина за неговото по ограничено приложение. В една част от случаите то има повече характера на художествен похват за засилване на визуалната експресивност. В други случаи такова съчетание между способ и допълнителен втори графичен похват е предназначено за подчертаването на взаимовръзки между обектите и представяне на съподчинености след тяхното групиране в резултат на семантичния подбор при генерализацията. В това отношение, такъв тип съчетание подсилва информационните свойства на картата.

Трети вид взаимодействие между способ и графичен похват е **прилагането за един вид характеристика на обектите на два вида способности със съответните графични похвати в една карта**. Този тип взаимодействие се прилага обикновено при едновременното представяне на относителни и абсолютни параметри на един и същ показател в една карта. Подобни съчетания на способности и графични похвати способстват за оптимизирането на пълнотата при представянето на пространствена информация за явленията.

Посочените варианти за взаимодействие между картографски способ и графичен похват илюстрират различните начини на съчетаването на системния с качествения подход при избора на изобразителни средства за графичното изграждане на картографските способности. Практически илюстрации на тези три варианти са представени в същата последователност в IV-та глава на настоящата разработка, но придружени с мотивирана обосновка на конкретния комплекс от изобразителни средства, приложени и реализирани в конкретни тематични физикогеографски карти в дребни мащаби.

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 на 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 обработка на пространствени и атрибутивни данни* и др.

От гледна точка на оптимизирането на 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*.

Художественият аспект 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.

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**. Често в практиката понятията **дизайн, графичен дизайн и картографски дизайн** са употребявани като тъждествени, което е сред една от причините за липсата на картографска издържаност на съвременните тематични карти. Това налага необходимостта от представяне, както на допирните им пунктове, така и на индивидуалните им особености, което по наше мнение е важно за тяхното разграничаване.

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. Той включва, 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.

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

Във връзка с гореизложените особености на теоретичните постановки, представената обобщена формулировка на картографското оформление на Востокова и др. (2002) на стр. 4, представя предимно художествената му страна. Ето защо предлагаме следната детайлизация в дефиницията, а именно – дисциплина, занимаваща се с теорията и методите за създаването и графичното изобразяване на знаковите системи и изграждане на общия композиционен строеж на картографските произведения.

I.3.2. 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 *визуални променливи*: **размер, величина, вътрешна структура, ориентация, форма, цвят**.

Разработената от Bertin (1967) теория за систематизацията на *визуални 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 *визуални 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. В тези случаи считаме за целесъобразно използването по-скоро на определени графични детайли от утвърдените до момента символики на тези тематики, отколкото конструирането на съвършено различни системи с нови символи. Аналогична роля има и преимущественото прилагане на утвърдените асоциативни характеристики на цвета при използването му като изобразително средство при тематичното картографиране. В този смисъл се очертава една от спецификите на картографското оформление, а именно че водещата идея при конструиране на знаците е ефективният им начин на възприемане от потребителя, чрез отчитане на неговите психологически, физиологически и културни аспекти.

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 на ясно, логически структурирано и синтезирано тематично специално съдържание под графична форма и съдейства за еднозначната интерпретация на картографския превод.

I.4. Съвременни аспекти в областта на картографското оформление

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

- ✓ изследвания на еволюцията и особеностите на тематичния картографски дизайн през различните периоди на XX в;
- ✓ ГИС-технологии, ориентирани към ГИС-потребителите непрофесионални картографи и концептуално базирани на изследвания в областта на човешкото възприятие;
- ✓ изследванията в областта мулти-мащабното картографиране, съвместяващи постиженията на картографската генерализация и картографския дизайн;
- ✓ ролята на дизайна в развитието на съвременната картография;
- ✓ връзките на картографията с теория на комуникацията и геокомуникацията.

По-голяма част от авторите, (Golbéry et al. 1995; Bord, 2000; Steinberg, 2000; Montello, 2002; Meng, 2003; Brodersen, 2009 и др.) отчитат превес на технологично ориентираните разработки над тези, засягащи развитието на теоретичните и когнитивни аспекти. Резултатът от анализа на трактовките на посочените автори и публикациите им, набелязва известна тенденция към реабилитация на графичната семиология. Акцентите върху комуникационната същност на картите, особеностите на възприемането на картографските знаци, съдържателното им насищане, трансмисионните им свойства, както и графичната им експресивност, са насочени към постигането на едно от най-важните качества на картата – четимостта. Сравнителният анализ на посочените акценти с основните същностни характеристики на картографското оформление потвърждава тясната му обвързаност с графичната семиология, предоставяща научния фундамент на това направление на тематичната картография.

ГЛАВА II. МЕТОДОЛОГИЧНИ ОСНОВИ 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.

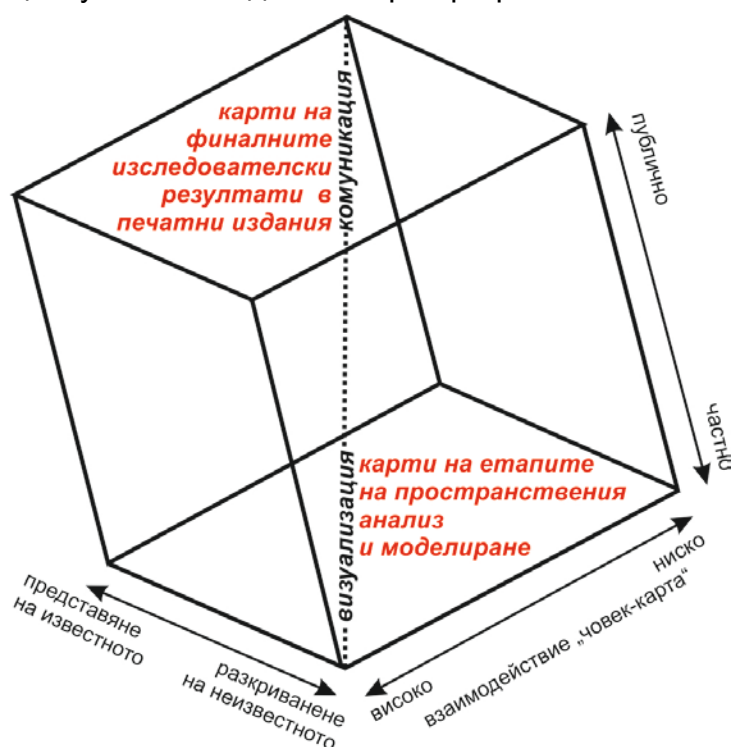
Аргументацията на методологичните постановки на настоящото изследване се основава на възприемането на картографията, като наука, технологии и дизайн (изкуство) (ICA, 1999). Във връзка с това научно-методичният аспект на картографското оформление разкрива в най-пълна степен онази част от изкуството и дизайна, която обвързва прилагането на **качествения подход** със **системния подход** в картографията и нейните тематичните природни научни направления, от една страна и от друга – с **технологичния подход** на ГИС и софтуерите за графичен дизайн, оптимизиращи както изследователския процес, така и качествената реализация на картографския продукт.

II. 1. Комуникационни методологични концепции на картографското оформление

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, взaimствани 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.

Една от разработките, съсредоточена върху отношението между визуализацията и комуникацията, с фундаментално за аналитичната картография значение, е концептуалният модел на картографията на MacEachren, 1994 (фиг. 1).



Фиг. 1. Модел на картографията (по MacEachren, 1994 с допълнения)

Концепцията за визуализация в модела се основава 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 среди на взаимодействието „човек-карта“:

- 1) от „частно“ използване на картата към „публично“ (изготвените карти са достъпни за широката публика);
- 2) от използването на картата за разкриване на неизвестни, до представяне на известното (достъп 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 наличието на „разпознаваеми крайности“ (MacEachren, 1994). От една страна: в **частната област** на 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**. Следователно именно в тази област прецизността на графичния превод и яснотата на изразните средства за представяне на тематичната информация придобива подчертана изява.

Независимо от обобщителния характер, представеният теоретичен модел е в подкрепа на аргументацията за избор на обекта на изследване на настоящата разработка – дребномащабни тематични физикогеографски карти, предназначени за печатни издания и за по-широка публика. Подчертаването на нарастващата значимост на комуникационните свойства в публичната област на потребление именно на този тип тематични карти, очертават възловите позиции на картографското оформление при тяхното проектиране. Това обстоятелство се подсилва още повече от факта, че при конструирането на знаковите им системи преимуществено приложение има способът с извънмашабни знаци. Своеобразният подчертано абстрактен характер на повечето от тях, предоставят широки възможности за приложение на различни комбинации от визуалните променливи. В това отношение графично-семиологичните правила придобиват нарастваща значимост за представянето на оптимално синтезирана графична форма, необходима за ефективното предаване на крайните резултати от изследователския анализ във вид на тематична карта като краен продукт.

II. 2. Семиологични методологични аспекти на картографското оформление

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, представен на фиг. 2.



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

Четирите 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 **взаимовръзките „тема-основа“** може се интерпретира според нейните три вида пропорции в комбинация с втората стена на **типовете карти**. **Адаптирането на картографските принципи** – третата стена на „прагматичната пирамида“ е в тясно взаимодействие с **източниците на познания по тематично проектиране и**

оформление – четвъртата стена. В цитираната разработка въпросите за приложението на картографските принципи на различните нива е представено обобщено. Подчертаната зависимост между адаптирането им и практическата интерпретация в изложения модел наложи допълнителни пояснения и конкретизиране на картографските принципи, изложени от нас в детайлизирана схема на приложението им при различните нива на модела. **Горното ниво** на пирамидата обхваща тематични картографски компилации от аналитичен тип, с минимален брой знаци. Математическата формализация, картографската символизиция и картографската генерализация са заложени почти изцяло в софтуерните продукти за управление и визуализация на гео-пространствена информация. Редица техни аспекти, обаче са приоритет на съставителя при избора на картографската символика. При разработването на картографски модели от неспециалисти, е необходимо вземането под внимание на водещи страни на картографската символизиция като: *четимост* (спазване на принципа *нагледност*) и *географско* (съдържателно) *съответствие* (описани в техническите ръководства в достъпна форма). Вторият аспект е от особено значение при избора на автоматизирания картографски способ на изобразяване, който изисква познаване на отличителните белези на картографираното явление за еднозначното му и адекватно графично представяне със средствата на компютърната визуализация. **Средното ниво** обхваща тематичните карти предимно в учебните атласи. При тяхното проектиране е необходимо прилагането на картографските принципи, познати от учебниците и ръководствата по картография, съпроводени от опита на продължителната практика на съставителите. Способностите и уменията за владение на ГИС-приложенията и софтуерите за графичен дизайн са подчинени на допълнителните аспекти (наред с тези от I-то ниво) на картографската символизиция като: *обзорност*, *аналитичност/синтезност*, *еднозначност*, *непрекъснатост* и *хомогенност на изображението*, *логичност*. **Третото ниво**, в основата на пирамидата, се отнася до специализираните карти с тематики в областите на различни научни направления за представяне на пространствена гео-информация чрез сложни знакови системи. Увеличеният брой/видово разнообразие на картографските знаци предполага усложняване на техните съчетания и засилване степента на абстрактност при знаковото конструиране, особено при по-дребните мащаби. Това налага още по-голяма детайлизация в аспектите на картографските принципи и приложението им при изграждането на знаковата символика. Четимостта, освен с *нагледността* може да се конкретизира чрез: *различимостта* (разпознаваемостта), *простота на рисунъка*, *компактността*, *балансираността на информационния капацитет на картографските знаци* и *естетичността*. Спазването на тези принципи е отговорно за постигането на две допълнителни качества на тематичната карта – графична яснота и селективност на визуализираната пространствена информация.

Тематичните карти с авторско картографско оформление в настоящата разработка се основават на посочените принципни постановки, които са залежали в изготвянето 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 лекотата при селектиране на информацията за обектите и открояване на плановете на четене, свързани с поэтапното предаване на тематичното познание.

В процеса на знаковото проектиране за 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 автоматизираните 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 атрибутивните 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). По наше мнение посоченото изследване има отношение към тясно специализираното направление на ГИС-програмирането в областта на картографското оформление, насочено към картографската граматика и

създаването, поддържането и управлението на системата от картографски кодове при знаковото конструиране.

Картографската семантика се занимава с придаването на формално изражение 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 ѝ 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).

Взаимодействието между методологичните постановки на картографската семантика, системния подход и научно-методичната страна на картографското оформление са разгледани по-детайлно в III-та глава в частта за приложението на картографския език и за особеностите на основните принципи при знаковото конструиране на дребномащабни карти. Те са конкретизирани, също така в IV-та глава при аргументациите за избора и преимуществата на определени комплекси от изобразителни средства при дребномащабното тематично картографиране на компонентите на природната среда.

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 върху съвременната тематична картография.

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). Съвременно разработените технологии на геопространствен анализ и моделиране имат все по-широко приложение при решаването на интердисциплинарни или частнодисциплинарни задачи, като например: в областта на геоморфологията – ерозионни процеси (Tcherkezova and Sarafov, 2015) и динамика на ледници (Gachev et al., 2016), проблеми на екологията и опазването на околната среда (Николова и др., 2012; Николова, Недков, 2012), както и в сферата на ландшафтният анализ и управление на природните ресурси (Nedkov et al., 2014; Zhelezov, 2007; Assenov et al., 2016), в частност анализ на природния риск, изследване на екстремни природни явления (Nikolova et al., 2009; Krumova et al., 2010, Zhelezov, 2013) и др. Сред множеството аналитични 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 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. 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.

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. Техни отличителните преимущества 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 общеевропейския 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, имащи пряко отношение към картографското оформление са **методите за визуализация**, ползващи 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 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 способи 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 СПЕЦИФИКИТЕ НА КАРТОГРАФСКИЯ ЕЗИК ПРИ ТЕМАТИЧНОТО КАРТОГРАФСКО ОФОРМЛЕНИЕ

III.1. Анализ на основните характеристики на картографския език

III.1.1. 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.

Трудът на Бертен „Semiologie graphique“ (1967) има значение за систематизацията на езиковите специфики на картографските знакови системи, а оттам и за очертаване на теоретико-методологичните основи на картографското оформление. Той е посветен както на средствата и правилата при конструиране на графичните изображения въобще, така и на индивидуалните особености, в това отношение, на картографските изображения. Една от водещите постановки в този труд е подчертаването на универсалния характер на визуалните променливи (*форма, размер, величина, вътрешна структура, ориентация, цвят*). Със своя динамичен характер, именно те стоят в основата на графичния превод на качествената и количествената информация за картографираните обекти и явления. По този начин и по наше мнение различните съчетания на визуалните променливи и смисловите характеристики на обектите, които те носят съставляват своеобразните **езикови структури** на картографските знакови системи, за разлика от **графичните** им **структури** – съчетанията от елементарните конструктивни графични елементи (точка, линия и полигон).

От гледна точка на анализа на познанието Bertin (1974) разграничава два основни типа знакови системи – *моносемiotични*, с предварително известно познание за смисловото значение на знаците и *полисемiotични*, 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. Авторът причислява картографските знакови системи към моносемiotичните, поради наличието на легенда, с предварително пояснение на означението им.

Weger (1999) определя картографския език, като пространствена система с някои индивидуални особености, които сме доразвили и подкрепили 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. Тези обстоятелства са от особено значение за комплексните и синтезни карти в комплексните научни атласи. Те са тясно обвързани с научните класификации на картографираните обекти по определени теми. На тях е отредено специално внимание в IV-та глава на разработката, където те са разгледани по-детайлно. Съблюдаването с плановете на четене при учебното атласно дребномащабно тематично картографиране е насочено към оптимизиране на процеса на обучение чрез фиксиране на последователността на усвояване на отделните части на тематичната информация.

Позиционност и вътрешни взаимовръзки 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. Динамичният характер на *визуалните променливи* е изразен в многообразието от варианти за тяхното представяне чрез различни съчетания на изобразителните средства и техни свойства. Изборът на конкретни съчетания е в зависимост от смисловото значение на определени качествени или

количествени характеристики на реалните обекти, които картографският знак (като съвкупност от графични елементи, организирани според един или няколко от 6-те признака – визуалните променливи) ще носи. В това отношение именно визуалните променливи осъществяват връзката между семантичната (информационната) натовареност на картографските знаци и изобразителните средства за графичното ѝ пресъздаване

Относителна универсалност – благодарение на графичната образност и нагледност. Голяма част от условните реалистични и символни знаци 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.1.2. 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 при анализа на тези въпроси.

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.

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 представени чрез следните условности: рамката ограничава плана на изображението, но не и пристрастената изява на картографираните обекти; 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; 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 площна);

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

III.2. Особености на приложението на картографския език при тематичното картографиране

III.2.1. Отношения между фундаменталните свойства и графичните качества на тематичната карта

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 осъществяването на основните свойства на картите. Безспорен е фактът, че за тяхното постигане от първостепенно значение са: адекватния подбор на входната информация за картографираните обекти, ефективните структуриране, анализ и интерпретация на определените според тематиката и мащаба техни характеристики, генерализацията и групирането им съобразно степента на тяхната значимост. От своя страна, картографското оформление има участие в този процес чрез предоставянето на съответстващи на тематичното съдържание и на интерпретацията на информацията подходящи комплекси от изобразителни средства и похвати, подчинени на спазването на нормите за пространствените характеристики на картографираните обекти. В това отношение в следващото изложение представяме друга гледна точка относно интерпретацията на фундаменталните свойства на тематичните карти, като изхождаме от позициите, значението и в множество случаи водещата роля на картографското оформление за тяхната ефективна 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 системния подход и пряко зависи от правилния подбор на способа на изобразяване.
- **непрекъснатост и хомогенност на изображението** – избягване на „празни“ откъм тематична информация пространства в картата. В множество случаи при неравномерност в териториялното разпространение на обектите се прибегва до прилагането на допълнителни графични решения, представени по-детайлно в дисертацията. Поддържането на тези две свойства има пряко отношение към спазването на съответствието между **мащаба на пространството и мащаба на съдържанието на тематичните карти**. От гледна точка на картографското оформление, тази условност е свързана с **ограниченията на плана на картното изображение и ограниченията, свързани с типа информация**, разгледани в предходната точка. Определянето на **предельно допустимата гъстота** на знаковите аналози на реалните обекти в картното пространство, както и на **минимално допустимия размер за площ** и други прагови параметри са пряко подчинени на горепосочените **императиви на четимостта и на селектирането**. От друга страна познаването на естеството на данните за картографираните обекти и особено на характера и спецификите в тяхната пространствена изразеност е второто важно условие, предопределящо избора на подходящи изобразителни средства преди създаването на знаковите системи за определена карта. Спазването именно тези основни правила е свързано с поддържането на единство в композиционния строеж на картата, отговарящ на мащаба и съответствието му с ясно структурирана тематична информация, съобразена с всички особености на картографираната територия.
- **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, 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 владеене на картографските техники, но и от опита и художествените умения на картографа.

III.2.2. Взаимодействие между съставяне и оформление при тематичното картографиране

Картографското оформление е свързано с реализацията на третия фундаментален принцип при картографирането **картографската символизация**, който е в тясно взаимодействие с другите два – **математическата определеност** и **генерализацията**.

Настоящото изследване се основава на възприемането на картографския език като средство за комуникация, което го обвързва с картографските прагматика, синтаксис и семантика, от една страна и от друга – с тематичните научни направления в картографията (в случая – природните) чрез научно-съдържателната натовареност на картографските знаци. В разработката картографското оформление е представено като самостоятелен процес при създаването на тематичните карти с цел да изпъкнат неговите специфики. Едновременно с това изборът на графичните изобразителни средства е тясно обвързан със съставителските процеси, по отношение участието му в изграждането на **графичната компонента** при създаването на картите. Ако изборът на **мащаб** и **проекция** имат пряко отношение към математическата определеност на картното изображение, **картографският способ** е подчинен на тази математическа определеност и от неговият избор ще зависи начинът, по който ще се осъществи **геопространствената локализация** (площна, линейна или пунктоална) на картографираните обекти и/или респективно на **пространствените параметри** на качествените и количествените им характеристики в картното пространство, отредено за определена картографирана територия. След подбора на пространствената и атрибутивна информация (тематична и за картографската основа), приложението на картографския способ е свързано със **семантичната и геометричната генерализация**. В резултат на определянето на праговите параметри и критерии при групирането на картографските обекти и/или на атрибутивните им данни се съставят скали (степенни, относителни или абсолютни) с гранични стойности, необходими за пространственото представяне на групи еднородни тематични обекти в картата. На практика тези дейности съставляват същинската част на съставителските процеси. Картографското оформление е пряко подчинено на способа и има за задача да реализира неговото графично изграждане. В приоритетите на това направление е предоставянето на конкретните езикови графични средства и подходи, които са най-подходящи за представянето на определените вече конкретни тематични качествени и/или количествени характеристики на обектите, които са пространствено привързани в резултат на приложението на картографския способ. Картографското оформление е в пряка зависимост, от друга страна и от предназначението на картата, което дава основните насоки при избора на едни или други изобразителни средства, за да бъде пространствената тематична информация ефективно преведена и правилно интерпретирана от определена читателска аудитория. Във

връзка с това ясната аргументация за техния избор е подчинен на гореизложените обстоятелства и представлява неразделна част при изготвянето на картографската концепция, предхождаща конкретните дейности (съставителските, редакторски, издателски) по създаването на тематична карта. Същинското разработване на знаковите системи върви паралелно със съставителските процеси, като е тясно зависимо от етапите на генерализация. В множество случаи при финалният семантичен тематичен подбор и поради крайни диспропорции в териториалното разпределение на картографираните обекти, например, се налагат изменения в картографско оформителските първоначални концепции и промяна в изобразителните подходи. Подобни обстоятелства обикновено са свързани с възникването на проблемите на припокриване на точково-локализираните или на линейните знаци в различни участъци на картното пространство и/или „закриване“ на важни опорни репери от картографската основа. В други случаи подобни проблеми са причинени не от характера на тематичната информация, а по-скоро от отдаването на преимуществено значение на художествената страна на картографското оформление, без отчитане на научно-методическата.

В дисертацията са представени дребномащабни тематични карти от различни печатни издания, с научно-справочен, научно-популярен и научен характер, илюстриращи едни от най-често срещаните причини за картографска неиздържаност. Несъответствието между картографски способ и графичен похват, пренебрегването на графичната генерализация и ролята на картографската основа водят до влошаване на четимостта и понижаване на комуникационните свойства на картите. Едновременно с това, в основата на тези несъвършенства при тематичното картографско оформление в множество случаи стои недооценяването на познанията за основните характеристики на картографираните обекти и състояния на явленията, спецификите в пространствената диференциация на техните свойства, връзки и взаимозависимости. Тези обстоятелства, по наше мнение, могат да бъдат обобщени, като принижаване ролята на системния подход при избора на изобразителни средства, който има фундаментално за географските изследвания и тематичната картография значение.

Посочените примери и критичният анализ за тях доказват, че при тематичното картографиране употребата на понятието „дизайн“ и твърденията за неговото успешно приложение далеч не означава, че крайният резултат е коректно картографски оформена карта. Дори да са спазени стриктно всички принципи на графичния дизайн (разгледани в първа глава на разработката), квалификацията „добър дизайн“ и „красива карта“ далеч не покриват изискванията за хармонично съчетаване между естетическо въздействие, прецизно техническо изпълнение, комуникационни качества и информативност на тематичната карта. Във връзка с това, както бе подчертано в първа глава, за постигането на оптимални резултати при тематичното картографско оформление е необходимо съвместното съчетаване на принципните постановки на художествения аспект с тези на техническия и научно-методичния.

III. 3. Основни принципи на тематичното картографско оформление

III.3.1. Принципи и фактори на генерализация

Картографската генерализация е третият фундаментален принцип на картографското моделиране (Чолеев, 1996) и е ориентирана към визуализацията и обобщаването на пространствената информация при създаването на картите. Характерното за нея в ГИС среда е, че тя се прилага на цифровия модел на картата, подчинена на определен диапазон на мащаба.

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. Това има пряко отношение към визуалното възприемане на картографското изображение и е определящо 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 изражение 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.

Важно изискване при тематичното картографиране е постигането на **съответствието между мащаба на пространството и мащаба на съдържанието** при съставянето. Това съответствие, от една страна, е свързано, със водещата роля на семантичната генерализация при определен мащаб и при определена пространствена конфигурация на картографираната територия. За нейната успешна реализация при извеждането на конкретни информационни характеристики и

свойства на специализираното съдържание, е необходимо прилагането на подходящ картографски способ. Освен с мащаба и селекцията на изходната информация, той трябва да е адекватен на пространствените особености (гъстота и териториално разпределение) на избраните обекти при представянето на геопространствената им локализация. От друга страна, в нередки случаи наличната и селектирана тематична информация може да повлияе върху избора на мащаба на картата. Изборът на подходящ мащаб в случая е насочен към осигуряването на оптимални пропорции между графичното натоварване с обекти (във вид на кратографски знаци) и размера на картното пространство. Това е насочено към елиминирането на големи „празни“ пространства в картата или към възпрепятстването на прекомерното графично натоварване на картното изображение.

Изобразителните средства са пряко зависими от тези условности посредством отражението на резултатите от семантичната генерализация върху реализацията на графичната. Тя се изразява в определянето на: пределната графична натовареност на картното изображение, на минималния размер на извънмащабните знаци и на предела на информационното им и съответстващо графично натоварване. По този начин изобразителните средства, които са отговорни за крайния резултат на графичния превод на пространствената информация, влияят косвено в разрешаването на проблема за съответствието между мащаба на пространството и мащаба на информацията чрез графичната генерализация и участието им в поддържането на фундаменталните свойства и графичните качества на тематичната карта.

Тясната обвързаност на графичната генерализация със семантичната и геометричната, се явява един от основните белези при тематичното проектиране в ГИС среда, отличаващ картографската генерализация от обектно ориентираната и тази на цифровия геопространствен модел.

III.3.2. Основни принципи при конструиране на картографските знакови системи 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 промяната в идейните постановки, свързани с асоциативните послания на конкретния знак при графичната стилизация.

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 знаците 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, уравниовесеност 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.

Посочените принципи при знаковото конструиране: имат общовалиден характер за всички знакови системи. За тематичното картографиране приложението им е свързано с конкретни специфики на знаковите им системи.

При картографското оформление на тематичните карти, освен за **четимостта**, приложението на принципите на знаковото конструиране имат пряко отношение и към постигането на **графичната яснота** и **селективността** на картографското изображение, особено при дребни мащаби и високо ниво на сложност на картите. Ако **четимостта** е свързана преди всичко с **еднозначната интерпретация** на пространствената информация, то горепосочените две качества в допълнение спомагат за постигането и на **лекота** и **бърз достъп до конкретна тематична информация**. За постигането на качествата **графична яснота** и **селективност**, прилагането на изброените принципи при тематичното картографско оформление е свързано с три особености на картографските знаци. **Първата** засяга синтаксически специфики на съчетаването на визуалните променливи при създаването на знаковите системи. От една страна, **разнообразието на техните съчетания** създават **разнообразни картографски образи**, а от друга – постигане на **различни картографски образи** при **едни и същи съчетания на визуалните променливи**. Второто обстоятелство е валидно само за самостоятелни и независими една от друга тематични карти. Когато те са в поредица, в тематично издание, каквито са комплексните атласи например, е необходимо спазването на **еднозначност** в тези взаимоотношения, необходима за ясната семантична определеност на отделните групи обекти при картографския превод. Това означава всеки конкретен знак да има конкретен образ за конкретен вид реални обекти, който да не дублира същия графичен образ на знака, но отнасящ се за други групи обекти с характеристиките им в други карти от тематичната поредица. **Втората** особеност при създаването на картографските знаци при дребномащабното тематично картографско оформление е свързана със свойства на изобразителните средства, които се проявяват осезателно единствено

при съчетаването на знаците вътре в картното пространство (законите на контраста и оптичните илюзии при съчетанията форма–вътрешна структура–размер). Ето защо процесът на непосредственото конструиране на знаците върви паралелно с имплантирането им вътре в картното пространство. **Третата особеност** засяга въпросите с използването и съчетаването на различни видове електронна среда при техническата реализация на картографските знаци. В ГИС-среда конструирането и коригирането на площните знаци се осъществява едновременно с тяхната пространствена визуализация, улеснена чрез функциите *реекспресия* и *множество изгледи*. Относно извънмащабните знаци, библиотеките в ГИС-среда не винаги могат да задоволят напълно изискванията детайлното представяне на типовата субординация на определена категория обекти или на техни характеристики. Ето защо идейните проекти за тях, както и първоначалните им картографски образи се осъществяват в електронната среда на софтуерите за графичен дизайн. И тук пространствената визуализация на знаците в картното изображение (в ГИС) върви паралелно с тяхното практическо конструиране (посредством софтуерите за графичен дизайн), но при увеличен брой „стъпки“.

Изложените принципни постановки са насочени към поддържането на **комуникационните качества** на тематичните картографски знакови системи. Приложението им е подчинено на **съдържателната информативност**, с която знаците ще бъдат натоварени. Тя, от своя страна, е в пряка зависимост от пространствените характеристики на обектите и типовете знаци (мащабни и/или извънмащабни), отредени за тях, от семантичния подбор на изобразяваните признаци на обектите и в крайна сметка се определя за всяка една знакова система в зависимост от целите и предназначението на картата към определена потребителска аудитория.

ГЛАВА IV. ПРИЛОЖЕНИЕ НА КАРТОГРАФСКОТО ОФОРМЛЕНИЕ ПРИ ТЕМАТИЧНОТО ФИЗИКОГЕОГРАФСКО ДРЕБНОМАЩАБНО КАРТОГРАФИРАНЕ

IV.1. Семантични предпоставки на приложението на тематичното картографско оформление

Картографската комуникация има приоритетни функции в публичната област на потребление картографските произведения. В това отношение, картографската символизация, на която са присъщи основните отговорности за поддържането на тези функции, придобива първостепенно значение при тематичното картографиране, особено при картите, представящи крайните резултати от дадено изследване, предназначени за печатни издания и за широката публична общественост. Наред с това, спецификите на абстрактния характер на картографската символика, както бе отбелязано, се открояват особено при дребномащабното картографиране.

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. Смисловото значение и научно-съдържателното съответствие на картографската символика е в

основата на всеки един етап от графичното оформление на природогеографските тематични карти. 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 с цел изграждането на графичния фундамент на тематичното картографско изображение. Балансът на графичните решения за цветовото изграждане на извънмащабните и на площните знаци има важно значение, от друга страна, за постигането на ефекта на многоплановост на тематичното съдържание в картата и едновременно с това е насочен към запазването на цялостта на композицията ѝ.

Приложените аналитични, комплексни и синтезни тематични карти са придружени от аргументирана обосновка, представяща логиката при еднозначната семантична обвързаност на **едни или други** графични похвати и изобразителни средства с определено тематичното съдържание, обобщено след семантичната генерализация. Демонстрирани и мотивирани са преимуществата на определени съчетанията от визуалните променливи и комплекси от изобразителни средства за тяхното графично представяне с цел подчертаване и извеждане на преден план в картата на най-важните семантични характеристики от тематичното съдържание **след основните съставителските дейности**, като: *гранични стойности, йерархичен тип взаимовръзки, видово разнообразие и съподчиненост, съчетаването на няколко качествени характеристики, съчетаването на качествени с количествени характеристики* и др.

Всички карти в тази част на разработката са групирани и съотнесени към нивата на методологичния модел (пирамида) на прагматичната картография на Medyńska-Gulij (2010), възприет като водещ методологичен подход на настоящото изследване. Те са придружени със съответните пояснения, обосноваващи приложението на отделни аспекти на картографската символизация и принципи на знаковото конструиране.

Представените картографски концепции се основават на общите правила в графичната част на знаковото конструиране при тематичното картографиране. Чрез конкретни примери за цялостно графично изграждане са представени онези от тях, които са с най-голямо значение. Същевременно на базата на индивидуални особености при практическата реализация на конкретни типове картографско оформление за определени тематики, са изведени допълнителни констатации от научно-приложно естество. Независимо от частния им характер, съобразяването с тях оптимизира картографското оформление и същевременно доказва мястото и ролята на това направление в поддържането на комуникационните и информационни свойства на тематичните карти.

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

Аналитичният тип тематични 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 приложението 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); 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.

Картографските концепции на аналитичните тематични дребномащабни карти са представени последователно според съответната им принадлежност към трите основни групи съчетания между картографски способности и графични похвати, коментирани в първа глава по въпросите за научно-методичната същност на картографското оформление. В това отношение, въз основа на представените специфики при избора на изобразителни средства за картите, илюстриращи първата група – **различни графични подходи за един и същ картографски способ, приложен за карти със сходна тематика**, е изведено частно правило. То засяга водещите фактори при избора на извънмащабни знаци:

1) При графичното изграждане на способа с извънмащабни знаци в дребни мащаби, фактори с водещо значение при избора на вида на знака (реалистични или геометрични) са броят и видовото разнообразие на картографираните обекти. При избора на типа знак (събирателни или конкретизиращи), фактор с водещо значение е характерът на информацията за обектите (обобщаваща или детайлна), която знаците ще преведат на графичен език. За представяне на йерархическа съподчиненост на обектите (изразена чрез визуалната променлива „размер“), водещо значение имат пространствените съотношения на локализациите на обектите.

Към втората група съчетания – **използването на допълнителни графични похвати към един и същ картографски способ в една карта** са причислени картите, представящи ролята на тези похвати за подчертаването на свойствата **позиционност и вътрешни взаимоотношения** и изявата на допълнителни зависимости (в случая – между температурата на въздуха и надморската височина). В подкрепа на ефекта от това взаимодействие, е изведено следното частно правило:

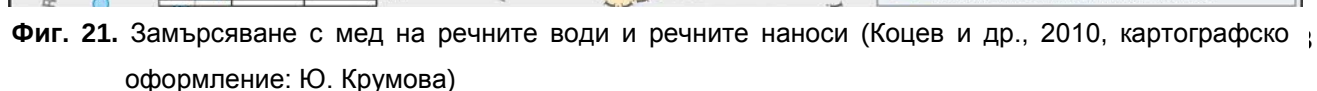
2) При представянето на пространственото разпределение на количествен показател, чийто диапазон включва положителни и отрицателни стойности, е целесъобразно приложението на двуцветната тонална градация „топъл–студен“ цвят, като интензивността на насищането е двупосочно, а отправната точка е нулевата стойност на показателя.

Към същата група се причисляват и допълнителните графични решения при липса на последователност в териториалната изява на интензитета на количествен показател чрез използването на свойствата на цвета - **тонална градация с ясна отчетливост**. В резултат на това е изведено следното правило:

3) При представянето на количествен показател, представен чрез скала с над 5 степени и особено при липса на последователност в териториалната изява на интензитета му, е целесъобразно използването на едноцветна тонална

Друг проблем, свързан с подчертаването на допълнителни семантични характеристики на тематичните обекти чрез използването на допълнителен графичен похват, е използването на динамичните параметри на цвета за представяне на съподчинености. Решението му е обобщено чрез следното правило:

В много случаи представянето на особеностите на пространственото разпространение на отделни разновидности на едно и също явление се разпределя на **серии аналитични тематични карти**. И при тях се прилагат допълнителни графични похвати за пространствената изява на допълнителни семантични характеристики на обектите след тяхното групиране, валидни за цялата поредица. Те са илюстрирани в серията карти (в „България географски атлас“, 2010), представящи замърсяването на реките с пет вида тежки метали – мед, цинк, арсен, кадмий и олово (фиг. 21 е 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 извънмащабни 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). Тази комбинация от характеристики на тематичните обекти е представена чрез съответната комбинация от визуалните променливи *цвят/форма*. С оглед яснотата на възприятието при много дребния мащаб сме подбрали *елементарни геометрични фигури (вида на знаците , които илюстрират трите вида опробвания)*. Цветовото изграждане на знаците 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 с извънмащабни знаци при множество дребномащабни 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 (1: 1 500 000) на фиг. 24. 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. По същество групирането на обектите след семантичната генерализация е в две групи – скални забележителности и водни 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. В процеса на картографско оформление, това обстоятелство

доведе до изменение на графичното решение, с оглед подчертаването на такова видово разнообразие чрез въвеждането на допълнителен художествен похват. За всеки от представителите на четирите подгрупи на скалните забележителности (живописни скали, скални мостове, скални пирамиди, скални гъби) са разработени едностилни реалистични знаци (използване динамичните параметри на визуалната променлива **форма**, представяща *вида* на обекта). Принадлежността им към главната група и разграничаването им от другата, е подчертано чрез еднакво оцветяване – с кафяв цвят. Каньоновидните долини и водопадите са отделени в другата група със син цвят (представяне на качествена характеристика *йерархична съподчиненост* чрез визуалната променлива **цвет**). По този начин чрез цветовото изграждане на знаците насочваме вниманието към разграничаването на скалните обекти, образувани преимуществено от дефлационни или от ерозионни процеси. 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.

Голямата гъстота на локализациите на обектите и допълнителната детайлизация на информацията чрез представяне на подтипове обекти със самостоятелни художествени знаци изисква спазването на допълнителни условности при знаковото конструиране. Спазването на общите графични императиви за четимост за постигането на картографска издържаност е непосредствено зависимо от спазването на условията за графична яснота, разграничимост и селективност, необходими за идентифицирането на отделните обекти и на техните групирания по определен признак. Независимо, че тези принципни изисквания са характерни преди всичко за картите от третото ниво на методологичния модел, те са принципно валидни при използването на художествения вид извънмашабен знак.

В резултат на представените специфики на картографското оформление може да бъде изведено следното правило:

5) За постигането на картографска издържаност при използването на художествения вид знаци за представянето на видово разнообразие на обекти с повишена гъстота на техните локализации, от първостепенно значение е спазването на принципите: *графична яснота* (всеки реалистичен знак да има собствен ясен образ), *разграничимост* (ясна разпознаваемост на знаците при съвместното им представяне в техните локализации) и *селективност* (ясно съответствие на принадлежността обектите към съответната група). Необходимо е да се отбележи, че независимо от преимущественото приложение при дребни мащаби, това правило има общовалиден характер за средните и едри мащаби, както и за всички тематични карти, използващи реалистичните знаци при картографското им оформление.

Третата група съчетание между картографски способ и графичен похват е ***прилагането за един вид показател на два вида способа със съответните графични решения в една карта***. Независимо от неговото по-ограничено приложение, подобен тип съчетание има преимущества за постигането на всеобхватност в информационната обезпеченост на картата. Такъв е примерът с

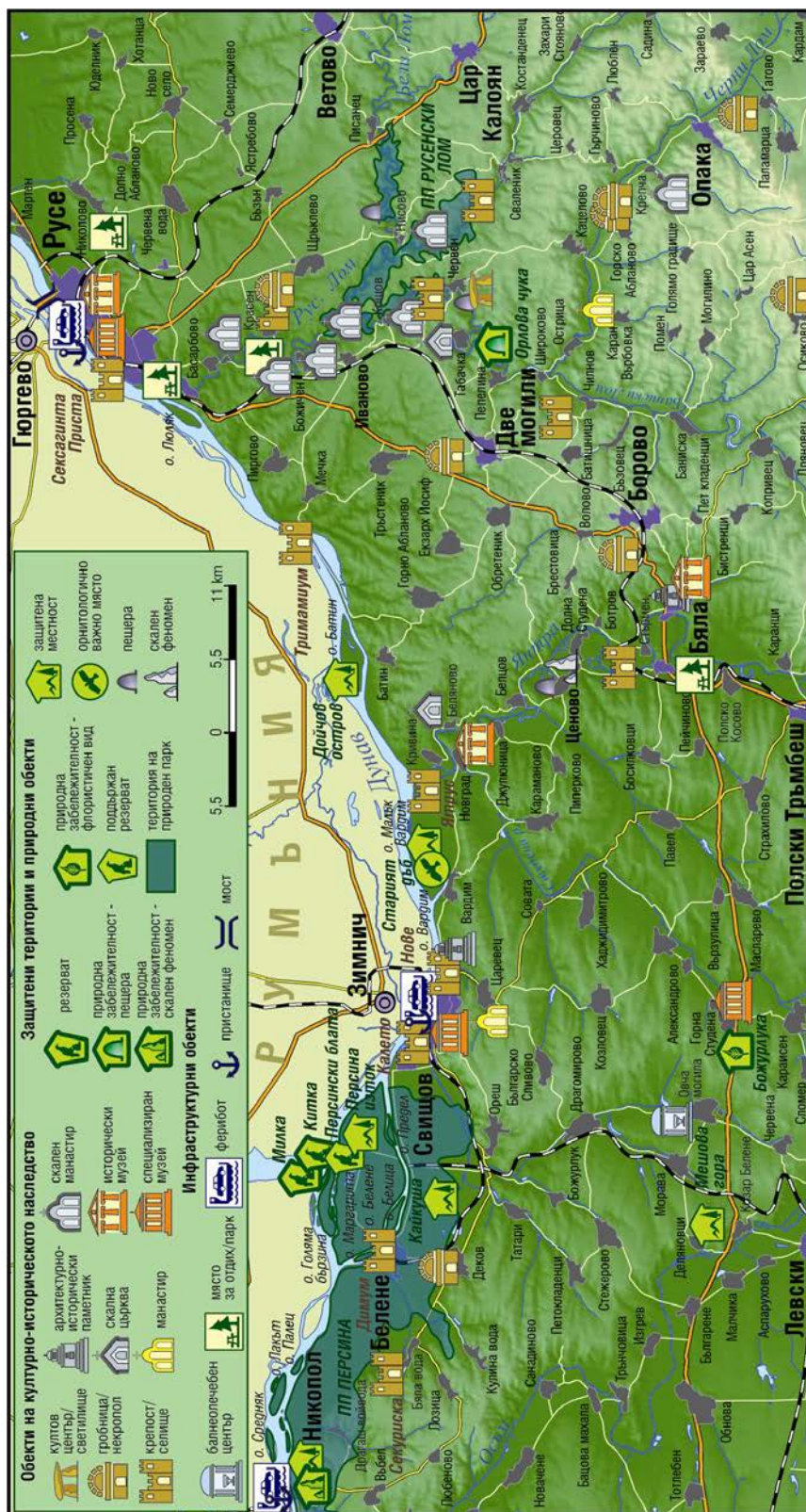
картата на UV-индекс през м. юли (Матеева, 2010), представена в дисертацията. В избрани локалитети този показател е изобразен с извънмашабни знаци – диаграми, според абсолютните му стойности, а пространственото му разпределение в територията на България – посредством фоново оцветяване чрез преливаща степенна скала на относителните му параметри.

Представените аналитични карти в тази част на дисертацията могат да бъдат отнесени повече към второто ниво на методологичния модел (пирамида) на прагматичната картография на Medyńska-Gulij (2010) поради средното ниво на сложност на представяната от тях пространствена информация. За тяхното съставяне и картографско оформление, наред със спазване условията за четимост и географско съответствие е необходимо поддържането в допълнение на основни свойства на тематичните карти като: обзорност, нагледност, аналитичност, логичност и графичните качества нагледност и естетичност. Известно изключение по отношение на свойствата прави фиг. 24., където по-големият брой обекти налага поддържането на допълнителните свойства *графична яснота*, *разграничимост* и *селективност*. Те са от първостепенно значение при използването на реалистичните знаци, като основен графичен похват при картографското оформление.

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. Коментираните три основни варианта на съчетания между картографски способ и графичен похват се отнасят и за този тип карти, но в усложнен режим на взаимодействие поради приложението на няколко способа в една карта.

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. 26. Научно-популярният характер на изданието, и пунктоалната локализация на повечето обекти са определящи за избора на 2 типа способности: 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



Фиг. 26. Карта на културно-историческите и природните обекти – лист Никопол – Русе (Крумова, Недков, 2011, картографско оформление: Ю. Крумова)

от друга страна, наложи детайлизиране в символизацията на защитените територии и природните обекти (например, категорията „природна забележителност“ е представена с три отделни знака, конкретизиращи 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 визуални променливи – форма, размер, вътрешна структура, цвят.

При съвместното прилагане на различни способи и разнообразието от изобразителни средства, наред със спазването на основните принципи за нагледност, четимост и естетичност, важно е спазването на условието за икономичност на знаковите системи. То се изразява в предаването на максимално количество информация с минимален брой изразни средства.

Картата на фиг. 29 (М 1: 1 500 000) илюстрира неравномерното по площ и характер разпределение на руди и промишлени минерали в минерагенни и металогенни области на територията на България (Николов, Цанков, 2010). Специалното съдържание се състои от предимно качествени характеристики на групи обекти с голямо видово разнообразие. Картата е съставена на базата на разработена **четирикомпонентна графична знакова система**. 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.

Във връзка с изложеното може да бъде изведено следното правило, с общовалиден за картографското знаково конструиране характер:

6) *При разработването на нови знакови системи, детайлизиращи съществуващите до момента в същата тематична област и с оглед оптимизиране на тяхната адаптация, е целесъобразно придържането към основните графични детайли на утвърдените вече знакови системи, които са разпознаваеми от масовия читател и имплантирането на най-отличителните техни елементи в новите знакови системи.*

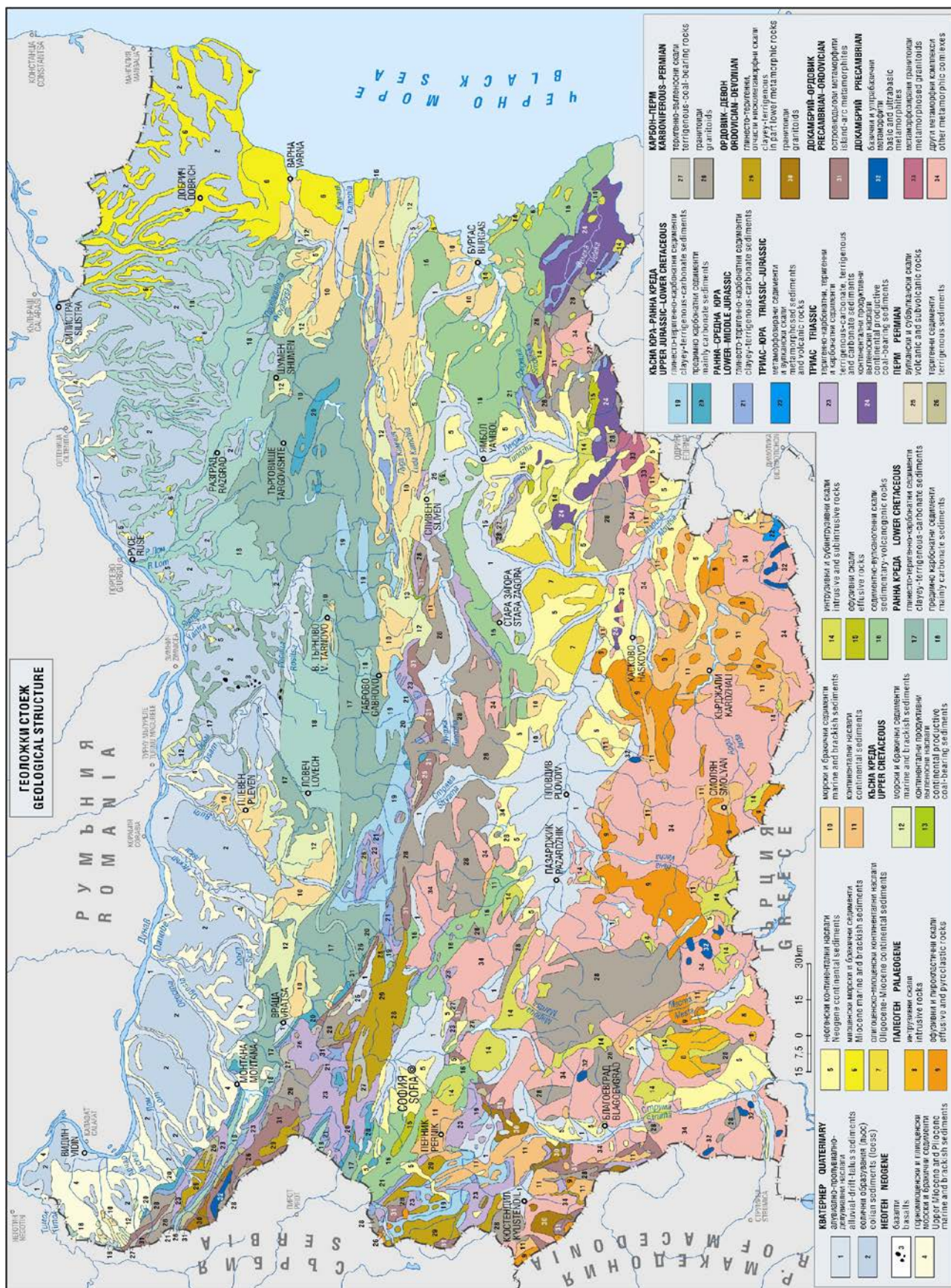
В този смисъл, прилагането на принципа „препратка към познатото“, очертава една от спецификите на приложението на картографския език при тематичното картографиране.

IV.1.3. Особености на тематичното картографско оформление на синтезните 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. 32. Синтезната карта на геоложкия строеж (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



Фиг. 32. Геоложки строеж (Цанков, Крумова, 2010, картографско оформление: Ю.

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 този начин картографското оформление на специалното съдържание на тази карта е организирано в два плана на четене: I-ви – на геоложките периоди (основни цветове от геоложката легенда) и II-ри – на литоложките единици (тонални градации на основните цветове, в зависимост от геоложкият период, към който те принадлежат). По същите причини за видимост, като допълнителен похват е представянето със силно наситени цветове на литоложките обединения с най-малки площи в картата. Представителни в това отношение са най-старите скали – базичните и ултрабазичните докамбрийски метаморфити и метаморфозирани гранитоиди, които заедно с други метаморфни докамбрийски комплекси са разпространени в Рило-Родопската област, както и във високите части на Средногорската (Николов, Цанков, 2010).

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, където различните признаци на типа (представени чрез различни знаци в легендата) се представят комбинирано в един знак (в картата), съобразно конкретните съчетания, валидни за отделните обекти. Пример за такъв тип синтезна карта е картата на минералните води (Върбанов, 2010), описана в дисертационния труд.

Спецификите на представените в дисертацията комплексни и синтезни карти илюстрират в пълна степен особеностите при съставянето и картографското оформление на картите от третото ниво на методологичния модел (пирамида) на прагматичната картография на Medyńska-Gulij (2010). Прагматичният критерий при тяхното съставяне и знаково конструиране по отделните теми е резултат от сложния многопланов или интегрален характер на изследователските заключения, при високо ниво на генерализация и сложни пространствени взаимоотношения. Ето защо, както за тяхното ефективно съставяне и картографско оформление, така и за еднозначната интерпретацията на информацията им при четене са необходими допълнителни, специализирани познания по съответната тема. За посочените типове карти са валидни всички аспекти на приложението на картографските принципи, коментирани за картите от I и II ниво на методологичния модел с няколко допълнителни детайлизации. Увеличеният брой, видово разнообразие и взаимозависимости на обектите (в сравнение с аналитичните карти), извежда на преден план приоритетното значение на двата аспекта на четимостта – графична яснота и селективност. Във връзка с това, важна особеност при картографското оформление на тези типове тематични карти е организацията на плановите на четене. Ако при аналитичните карти те имат функции, насочващи повече вниманието

към пространствена изява на конкретни характеристики на обектите, то при комплексните и синтезни карти, плановете на четене са предназначени преди всичко за акцентирание в субординацията на различни видове групи обекти. В резултат на гореизложеното може да бъде изведено следното правило:

7) С оглед поддържането и оптимизирането на графичната яснота и селективност на комплексните и синтезните тематични карти, е целесъобразно разработването на графичната концепция да започне с определянето на базовите изобразителни средства и свойствата им, изграждащи плановете на четене. Пряко подчинена на съответните научни класификации, тя е еднозначно съобразена със субординацията в представянето на различните видове групи обекти и характеристиките им, както и с йерархизацията в интегралните заключения на изследователския синтез за тях.

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 съставянето на поредиците тематични карти, *предназначението* на изданието е един от водещите фактори още при разработването на научната и **картографската концепция**. Тя 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 технологичен модел на етапите на 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). Изложените постановки са разработени въз основа на прякото взаимодействие между авторското картографско оформление, от една страна и авторските, съставителските, редакторските и издателските процеси, при създаването на тематичните карти в „България – географски атлас” (2010). 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 екипи и на ГИС специалисти; ***разработване на концепциите***; определяне на видове мащаби, формат и обем на изданието, съобразени с условностите на заданието; 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 за брой, вид на картографските основи, елементите им и типа картографско оформление; изготвяне на утвърдените типове ***картографски основи***

3. Изготвяне на авторските концепции (авторска документация) – 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);

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;**

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, изготвяне на **първоначален (работен) макет на атласа**

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;**

7. Разработване на карти-проекти за картографското оформление на специалното съдържание на тематичните карти – разработване от **картографско-оформителския екип** на знакови системи 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); изготвяне на **карти-проекти в дигитален формат;**

8. Изготвяне на окончателния вид на тематичните карти и подготовката им за издаване – приваждане на редактираните и утвърдените графично-оформителски проекти на картите в електронните формати за предпечат;

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

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;**

Картографското оформление има пряко участие в почти всички етапи, като неговите отговорности са най-големи при разработването на картографските основи и авторските документации за отделните карти (II-ри и III-ти етапи), проектирането и изпълнението в окончателен вид на картите и на макета на атласа (в V, VII, VIII и X-ти етапи). При IV-ия и VI-ия етапи на създаването на съставителските оригинали, то има повече координиращи функции при утвърждаването им. Независимо, че в посочените два етапа не се включва приложение на конкретните знакови системи (утвърдени в авторските документации), именно по време на тези етапи се осъществяват пробни тестове за фактическото съответствие на предложените идейни проекти за знаковите системи и тяхната реализация в картното пространство на отделните тематични карти.

Разработеният технологичен модел предоставя допълнителни възможности за детайлизации на дейностите на отделните етапи за подобни картографски продукти, както и за 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 ефективния 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. В резултат на литературния анализ по тези въпроси 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 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.

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

- 1/ В отговор на I-та задача,** са дефинирани следните водещите акценти в теоретичните постановки на картографското оформление;
- Картографското оформление е дефинирано като дисциплина, занимаваща се с теорията и методите за създаването и графичното изобразяване на знаковите системи и изграждане на общия композиционен строеж на картографските произведения. Ключовото място имат задачите: *проектирането на знаковите системи, изборът на изобразителни средства и зрителното възприемане на картографските знаци.*
 - В резултат на анализа на тесните връзки с тематичната картография и взаимодействиите с родните научни дисциплини, 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;
 - Като основен отличителен белег на картографското оформление, научно-методичният аспект се състои в прилагането на системния подход, като важно условие за избора на оптималната семантична натовареност на графичната форма и ефективното разкриване на познавателната функция на тематичната карта.
 - Техническият аспект на картографското оформление е конкретизиран в преимуществата на ГИС и софтуерите за графичен дизайн 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 картата.
- В резултат на терминологичния паралелен анализ с извличане на общите с картографското оформление принципи и отличителни характеристики на понятията „дизайн“, „графичен дизайн“, „картографски дизайн“, се откроява заключението за пълното съответствие между художествената страна на картографското оформление и картографския дизайн;
- За постигането на оптимални резултати при тематичното картографско оформление, изразени чрез хармонично съчетаване между естетическо въздействие, прецизно техническо изпълнение, комуникационни качества и информативност на тематичната карта е необходимо съвместното приложение на трите аспекта на картографското оформление – художествения, техническия и научно-методичния.
- Водещата роля на графичната семиология в изграждането на теоретико-методологичния фундамент на картографското оформление се изразява в нейната картографска адаптация за утвърждаването на езиковото своеобразие на картографската символика и за научната обоснованост на правилата при тематичното картографиране;
- Съвместното прилагане на основните принципни постановки на **картографската прагматика**, занимаваща се с четимостта на картографските знакови системи, на **картографския синтаксис** – със систематизацията на картографските знаци и **картографската семантика** – с принципите на тяхното информационно натоварване, спомага за постигането на логическа структурираност на специалното съдържание под графична форма и съдейства за еднозначната ѝ интерпретация от страна на читателя.
- Представен е анализ на акцентите в съвременните изследвания в областта на дизайна, на географската визуализация, теория на комуникацията, гео-комуникацията и когнитивните аспекти на съвременната картография. В резултат на това се потвърждава мястото на картографското оформление сред теоретичните картографски изследвания чрез използването на графичната семиология в научното обосноваване на картографските знакови системи.

2/ В отговор на **II-та задача**, представените методологични основи на картографското оформление са разработени чрез анализ и обвързване на методологичните постановки на графичната семиология, тематичната картография и принципите и подходите, предоставени от геоинформационните технологии. В заключение могат да бъдат направени следните изводи:

- В концептуално отношение, възприемането на картографията като наука, технологии и дизайн (изкуство), научно-методичният аспект на картографското

оформление разкрива в най-пълна степен онази част от изкуството и дизайна, която обвързва прилагането на **качествения подход** със **системния подход** в картографията с тематичните й природни научни направления и с **технологичния подход** на ГИС и софтуерите за графичен дизайн.

- Разработката се основава на концептуалния модел на MacEachren (1994) с фундаментално за аналитичната картография значение, относно 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;
- Водещият методичен подход на настоящото изследване се основава 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). 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 от трите нива на сложност на картите, съставляват изходна база при разработването на различни варианти на картографската концепция на бъдещия графичен модел – тематична карта.
- В резултат на представената детайлна схема, доразвиваща частта за приложение на картографските принципи в теоретичния модел на Medyńska-Gulij (2010), приложението на аспекта на картографската символизация „четимост“, валиден и за трите нива, е детайлизиран в III-то ниво чрез принципите на знаковото конструиране (различимост, простота на рисунъка, компактност, балансираността на информационния капацитет на картографските знаци и естетичността), необходими за поддържането на свойствата „графична яснота“ и „селективност“.
- 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 визуалните променливи) на значимите характеристики (главни признаци, родово-видови връзки, общите родови признаци) на обектите и явленията от действителността.

- Въз основа на литературния анализ относно изследователския обхват на картографската визуализация, е очертана тенденцията на 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 избора на подходящи способы 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 едновременното придаване на многопланов характер, цялостност и естетическа стойност на картографското изображение.

3/ Във връзка с изпълнението на **III-та задача** относно индивидуалните черти на картографския език, особеностите в приложението му и спецификите на принципите на знаковото конструиране при дребномащабното физикогеографско картографиране, представяме следните обобщения:

- Като представител на моносемiotичните знакови системи, картографският език притежава белези, отличаващи го от другите знакови системи: *структурираност на посланието* (чрез плановете на четене); *позиционност и вътрешни взаимовръзки*; *относителна универсалност* (чрез графичната образност); *субективност* (носи белезите на автора и зависи от познанията на читателя).
- Един от отличителните белези на картографската езикова система е използването на динамичните възможности на визуалните променливи (*размер, величина, вътрешна структура, ориентация, форма, цвят*), като основни признаци, изграждащи езиковите структури на знака. Посредством техните съчетания и съчетанията на изобразителни средства за графичното им изграждане, се „превеждат” характеристиките на обектите.
- Съществена особеност на картографската знакова символика е зависимостта ѝ от факторите на зрителното възприятие и произтичащите от тях норми на графични пространствени характеристики – *праг на възприемане, праг на отделяне, праг на разграничаване, въздействие на цветовете*. Въз основа на тях са формирани основните семиологични правила при знаковото конструиране, обобщени в две категории – *императиви на четимостта* и *императиви на селектирането*.
- С оглед постигането на картографска издържаност са анализирани индивидуалните специфики на картографското оформление при реализацията на всяко едно от фундаменталните свойства и графични качества на картата. Картографското оформление има участие в този процес чрез предоставянето на

съответстващи на тематичното съдържание подходящи комплекси от изобразителни средства и похвати, подчинени на спазването на нормите за пространствените характеристики при знаковото конструиране.

- 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.
- Мястото на картографското оформление в съставителския процес е дефинирано от гледна точка на участието му в изграждането на графичната компонента при тематичното картографиране. Пряко подчинено на способа на изобразяване, картографското оформление има за задача да реализира неговото графично изграждане чрез предоставянето на конкретните езикови графични средства и подходи, които са най-подходящи за представянето на определените след семантичната генерализация и групиранията по определен качествен или количествен критерий тематични обекти, които са пространствено привързани в резултат на приложението на картографския способ.
- Представен е критичен анализ на дребномащабни тематични карти от различни печатни издания, с научно-справочен, научно-популярен и научен характер, илюстриращи едни от най-често срещаните причини за картографска неиздържаност. Несъответствието между картографски способ и графичен похват, пренебрегването на графичната генерализация и ролята на картографската основа водят до влошаване на четимостта и понижаване на комуникационните свойства на картите. В основата на тези несъвършенства в множество случаи стои отдаването на преимущества единствено на художествените принципи на дизайна и принижаването ролята на системния подход при избора на изобразителни средства.
- 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.
- За постигането на картографската издържаност на физикогеографските дребномащабни тематични карти, водеща роля има поддържането на качествата четимост (свързана с еднозначната интерпретация на пространствената информация), графична яснота и селективност (свързани с постигането на лекота и бърз достъп до конкретна тематична информация). Посочените три качества са определящи за спазването на основните принципи при знаковото конструиране като: *различимост, простота на рисунъка, компактност, нагледност, балансираност на информационния капацитет и естетичност*.
- Повишеното ниво на абстракция на картографската символика и увеличеният брой/видово разнообразие на тематичните обекти при дребномащабното картографиране, са определящи за проявата на три особености при

приложението на основните принципи на знаковото конструиране. **Първата** засяга синтаксически специфики на съчетаването на визуалните променливи при взаимоотношението **картографски знак – картографски образ – картографска интерпретация**, различни при самостоятелни карти и при тематични поредици. **Втората** е свързана с определени свойства на изобразителните средства, проявяващи се едва при съчетаването им в картното пространство, което налага конструирането на знаковите системи да върви паралелно с имплантирането им в картното пространство. **Третата особеност** е свързана с техническата реализация на картографските знакови системи и ефективното използване и съчетаване на различни видове електронна среда.

4/ В отговор на **IV-та задача**, картографските концепции за избор на графични изобразителни средства при дребномащабното физикогеографско тематично картографиране са конкретизирани чрез примери на авторско картографско оформление. 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.
- Обзорният характер на дребномащабното физикогеографско картографиране определя преимущественото приложение на извънмащабните знаци, поради което спазването на *принципа за балансираност на информационния капацитет* на знака придобива първостепенно значение.
- Аналитичните тематични дребномащабни карти в разработката са представени последователно и илюстрират трите основни групи съчетания между картографски способности и графични похвати от научно-методичния аспект на картографското оформление: прилагане на различни похвати за един и същ способ в сходни карти; използването на допълнителни графични похвати за един и същ картографски способ в една карта и прилагането за един вид показател на два вида способа със съответните графични решения в една карта.
- Представените аналитични и комплексни тематични карти илюстрират различните възможности за оптимизиране на графичния превод на пространствената информация чрез графичната изява на допълнителни семантични характеристики от тематичното съдържание, след семантичната генерализация и групирането на обектите, 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.
- Ограничените възможности на графичните решения при синтезните карти усложняват 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 свойствата контраст и тоналната градация на цветовете с цел постигането на ясната им разграничимост при графичния превод на съподчинителните характеристики.

- Представените аргументации за избор на конкретни типове картографско оформление се основават на общите правила, свързани с визуалните възприятия при четене за ясна разграничимост на отделните графични елементи на картографския знак, неговата форма, достатъчни отстояния между знаците в картното пространство, оптималност на различни размери на знаци с еднаква форма, въздействието на цветовете и др.
- Въз основа на индивидуални особености при практическата реализация на конкретни типове картографско оформление за определени тематики, са изведени допълнителни частни правила от научно-приложно естество, насочени към оптимизиране на тематичното дребномащобното картографиране на природни обекти. Те засягат следните частни аспекти на приложението на картографското оформление:
 - 1) Дефиниране на водещите фактори, влияещи върху избора на извънмашабните знаци, техния вид и тип и върху графичното представяне на йерархическата им съподчиненост;
 - 2) Прилагане на алтернативни графични решения при представяне на пространственото разпределение на количествен показател, включващ положителни и отрицателни стойности;
 - 3) Прилагане на графични условности при липса на последователност в териториалната изява на интензитета на количествен показател;
 - 4) Използване на динамичните характеристики на цвета при представянето на двойни субординационни съчетания на основни качествени характеристики;
 - 5) Дефиниране на частни формулировки на принципите *графична яснота*, *разграничимост* и *селективност* при създаването на художествени знаци за представянето на видово разнообразие на обекти с повишена гъстота на техните локализации;
 - 6) Прилагане на частни принципни постановки при създаването на нови знакови системи, с оглед оптимизиране на тяхната адаптация;
 - 7) Дефиниране на водещи фактори при избора на базовите изобразителни средства при картографското оформление на комплексните и синтезни карти.
- 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.

5/ В отговор на V-та задача, мястото и ролята на картографското оформление за ефективната реализация на природната част на комплексен тематичен атлас са интерпретирани чрез представянето на акценти при разработването на картографската концепция и илюстрирани чрез участието на картографското оформление в етапите на изготвянето на комплексен тематичен атлас. Те са представени чрез следните изводи:

- Обосновките за картографска концепция при създаването на комплексен тематичен атлас са разработени в посока постигането на единостилие на картографското оформление, логическа обоснованост на нетрадиционните графични решения и еднозначност в графичното изграждане на общите за няколко теми характеристики на обектите.
- Предназначението, ограниченията на трите вида дребни мащаби и характерът на изходната тематична информация, определиха общото стилово изграждане на картографското оформление да се основава на съчетаването на площи с извънмащабни знаци.
- Научно-популярният характер на атласа и разширяването на читателската аудитория с чуждестранни потребители, насочи ориентацията към допълнително разработване на системи от реалистични знаци, които имат конкретизиращи вида на обекта функции. Те са от особено значение при представяне на информацията за обектите от раздел „Туризм“, поради двуезичния характер на изданието.
- Изборът на по-подробна (общогеографска) картографска основа, включваща релеф, речна мрежа и главни населени места за тематичните карти с измънмащабни знаци, е с цел оптимизиране на идентифицирането на локализациите им и разкриването на особености в пространствените съотношения.
- Представените концептуални постановки при изготвянето на комплексен тематичен атлас, са разработени с цел очертаването на възловите позиции на картографското оформление на определени етапи и постигането на оптимална координация при съчетаването на картографско-оформителските с авторските, съставителските и редакторските дейности.
- Картографското оформление има пряко участие в почти всички етапи, като неговите отговорности са най-големи при разработването на картографските основи, на авторските документации за отделните карти (II-ри и III-ти етапи), проектирането и изпълнението в окончателен вид на картите и на макета на атласа (в V, VII, VIII и X-ти етапи).
- При създаването на съставителските оригинали (IV-ти и VI-ти етапи), картографското оформление има повече координиращи функции при утвърждаването им. По време на тези етапи се осъществяват пробни тестове за фактическото съответствие на предложените идейни проекти за знаковите системи и тяхната реализация в картното пространство на отделните тематични карти.

Представената разработка има за цел да насочи вниманието към една от важните особености на графичното оформление на тематичните карти. Като основен отличителен белег на картографската символика на дребномащабното физикогеографско картографиране, **високата степен на абстракция на картографския език** е определяща за комуникационните и информационни качества на графичния превод на пространствената информация. Това потвърждава значимостта на картографското оформление в поддържането на фундаменталните свойства и графичните качества, необходими за постигането на картографска издържаност на тематичните карти.

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.
- 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.
- Константиновна, 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.
- Матеева, З.** 2010. UV-индекс през м. юли. България – географски атлас. С., с. 69.

- Николов, Т., Ц. Цанков.** 2010. Геоложки строеж. Пояснителен текст към картата. България – географски атлас. С., с. 55.
- Николов, Т., Ц. Цанков.** 2010. Находища на руди и промишлени минерали. Пояснителен текст към картата. България – географски атлас. С., с. 56.
- 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.
- Сосюр, Ф.** 1992. Курс по обща лингвистика. Наука и изкуство, С., 284.
- Тепелиев, Ю., В. Димитров, С. Рашков.** 2008. Географски информационни системи, С., 8-11, 113-115, 123, 126-128, 140-142.
- Тикунов, В.,** 2005. Картографическа 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.

- Assenov, A., K. Vassilev, H. Padeshenko, B. Koulov, E. Ivanova, B. Borisova.** 2016. Research of the Biotope Diversity for the Purposes of Economic Valuation of Ecosystem Services in Chepelare Municipality (The Rhodopes Region of Bulgaria). European Journal of Sustainable Development, **5**, 4, 409-420.
- 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.
- Brodersen, L.** 2009. Geo-communication and Information Design. Forlaget Tankegang. pp. 28, 43, 52, 91. 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.
- Golbéry, L., J. M. Orhan, P. Rolland.** 1995. Sémiologie graphique : le retour ? In Comité Français de Cartographie, Bulletin №°146-147, pp. 148-152.
- Gachev, E., K. Stoyanov, A. Gikov.** 2016. Small glaciers on the Balkan Peninsula: state and changes in the last several years. Quaternary International, 415. 35-56.
- Hallisey, E.** 2005. Cartographic Visualization: An Assessment and Epistemological Review. The Professional Geographer, 57(3), Blackwell Publishing, pp. 350–364.
- Kraak, M.-J.** 1999. Visualising spatial distribution In Geographical Information Systems (Vol. 1), ed. P. Longley, M. Goodchild, D. Maguire, and D. Rhind,. New York: JohnWiley and Sons. pp. 157–173.
- Krumova, Y., B. Ranguelov, G. Mardirossian.** 2010. Risk maps preparation and atlas compilation about Bulgarian Black Sea tsunami zones. Межд. конф. „География и регионално развитие”, НИГГГ, С., 465-472.
- 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.
- 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.
- 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.
- Ramirez, R.** 2004. Book draft for a book in theoritical 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.
- 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

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

посетен на 27.03.2015

Stoimenov, A., V. Dimitrov, T. Lubenov, N. Pelova, R. Vatsseva, 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.

Tcherkezova, E., A. Sarafov. 2015. Applying GIS and Erosion Response Units Concept to derive erosion processes in the Tsaparevska river watershed, Bulgaria. – Доклади на Българската Академия на Науките, Том 68, No 12, 1559-1568. IF: 0.284 (2014).

Tukey, J. 1977. Exploratory Data Analysis. In: Cartography as an Art and a Science. Krygier, J. 1995. Cartographic Journal 32:6, pp. 3-10.

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.

Zhelezov, G. /editor/ 2013. Hazard Assessment and Mitigation in the Danube Floodplain (Calafat-Vidin – Turnu Magurele-Nikopol Sector), Ed. , TerArt, ISBN: 978-954-9531-20-6, Sofia, 185 p.

Zhelezov, G. 2007. Spatial modeling and analysis of the wetland system. In Inventory of Bulgarian wetlands and their biodiversity, Edited by Michev, T. & M. Stoyneva. Elsi-M, 131-137.

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.

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

Справка за приносите в дисертационния труд

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

- Разработена е детайлна схема, доразвиваща частта за приложение на картографските принципи в теоретичния модел „прагматична пирамида на тематичното картографиране” (Medyńska-Gulij, 2010). Приносен елемент е субординираността в подредбата – всяко следващо ниво в модела включва принципните постановки на предходното, като същевременно е допълнено с нови. Предложената схема е обоснована и реализирана при картографското оформление на тематичните дребномащабни карти на природните условия и ресурси.
- Изведени са седем частни правила от научно и научно-приложно естество въз основа на особености при практическата реализация на конкретни типове картографско оформление за природни тематики. Те засягат следните частни аспекти на приложението на картографското оформление: дефиниране на водещите фактори за избора на извънмащабни знаци и на изобразителни средства; прилагане на алтернативни графични решения и условности; дефиниране на частни принципи на знаковото конструиране.
- Разработена е принципна схема на основните акценти в картографската концепция за природната част на комплексен тематичен атлас, придружена с технологичен модел, детайлизиращ етапите на изготвянето му и възловото участие на картографското оформление в тях.
- Разработени са четири типа знакови системи с различна тематика за нуждите на дребномащабното природогеографско тематично картографиране, публикувани в „България – географски атлас”, 2010 (1), 2) и 3) и в пътеводител „По дунавския бряг – от Ново село до Силистра”, 2011 (4). Това са:
 - 1) четирикомпонентна знакова система в цвят за **полезните изкопаеми** ;
 - 2) двукомпонентна знакова система в цвят за представяне на **замърсеността на речните води и речните наноси** с тежки метали; 3) двукомпонентна знакова система от авторски художествени знаци в цвят за **скални образувания**; 4) двукомпонентна знакова система от авторски художествени знаци в цвят за **природни и културно-исторически туристически обекти**

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. Ranguelov, 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. д-р Ст. Недков, акад. Т. Николов, проф. д-р Ив. Чолеев, проф. д-р Б. Колев, проф. д-р М. Николова, проф. д-р Ч. Младенов, проф. д-р Г. Мардиросян, проф. д-р Ц. Цанков, доц. д-р М. Върбанов, проф. д-р 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.