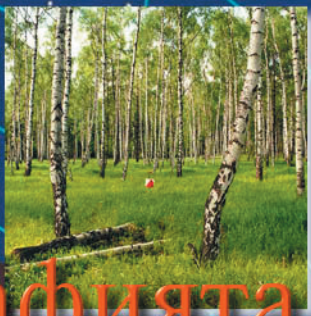
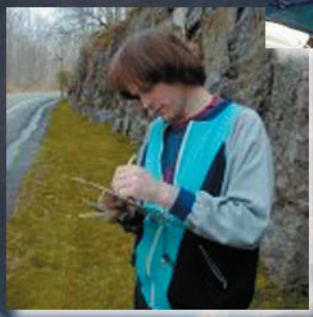
Основи на О-картографията













Георги Далаков

© Георги Далаков, автор, дизайн и предпечат, 2004 г.

Георги Далаков

Основи на О-картографията

Предговор

Всички ние обичаме да участваме на хубави състезания. Само хората, които ги правят обаче знаят едно основно правило — ако имаш добра карта, можеш да направиш хубаво състезание, можеш да направиш и лошо състезание. Ако обаче имаш лоша карта, тогава и Господ не може да ти помогне да направиш хубаво състезание.

Целта на всеки добър съдия е да направи такива маршрути, в които определяща за победата да бъде способността на състезателите да се ОРИЕНТИРАТ. Написал съм го с главни букви, защото понякога се забравя от техническите съдии, а само комбинацията от добра карта и умението на съдията да направи максимално техничен маршрут правят доброто състезание.

Всеки, който поне малко се е занимавал с правенето на карти за ориентиране знае, че това е висококвалифициран, тежък и малко неблагодарен (поне тук, в България) труд. Единици са хората, които могат да изработят от началото до края една качествена карта. От друга страна тези, които искат да се научат как да правят това, често пъти се учат по пътя на пробите и грешките, защото литературата по въпроса е изключително оскъдна. Известни са ми някои добри книги по въпроса, които обаче не се намират в България и са предимно на английски (или на някакъв скандинавски) език. Целта на книгата, предговора на която четете в момента, е да разгледа основите на о-картографирането (този термин ще използвам от тук нататък като събирателно понятие за всички дейности, свързани с правенето на карти за ориентиране). За написването ѝ са използвани предимно материали, открити в Интернет.

Тъй като книгата ще бъде публикувана (поне засега) само в електронен вид, тя ще бъде винаги отворена за корекции и добавяне на нови материали. Ще Ви бъда благодарен, ако ми изпращате материали, които считате, че могат да бъдат включени или ако ми посочвате грешките, които неминуемо ще направя. Адресът ми е — webmaster@lactoscan.com.

Моля да ме извините, че надписите на някои графики са на английски, ако видя, че има интерес към книгата ще ги преоформя на български.

Приятно четене!

декември, 2004 г.
Георги Далаков

Глава I

История, настояще и бъдеще на о-картографията

Известен е спора между скандинавските държави за това, кой е измислил ориентирането като спорт.

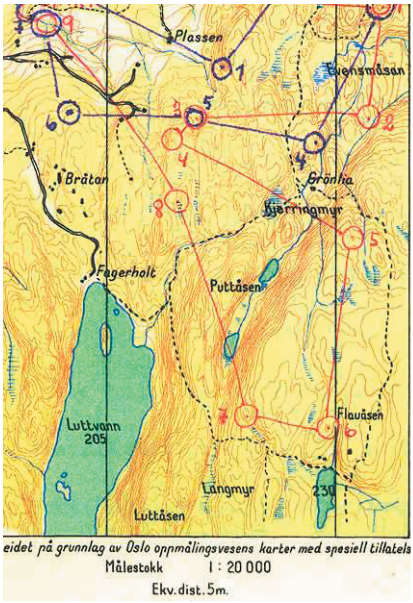
Вече е прието като факт, че на 20 юни 1897 година, неделя, в Норвегия е било проведено първото състезание по ориентиране в света, макар че някой шведи продължават да твърдят, че шведската армия е организирала такива още от средата на 19-ти век.

Естествено е, че през първите десетилетия специални карти за състезания не са се изработвали, а са се използвали военни или граждански карти.

Според норвежеца Бернт О. Мирволд първата карта, направена специално за състезания по ориентиране е била издадена в Норвегия през м. април 1950 година (фиг. 1).

В България през първите петнадесет години на ориентирането са използвани секретни военни карти, които са получавани под бройка и предавани след края на състезанието. Как са правени тренировки с карта тогава не знам. Тези карти освен, че са били неподходящи за ориентиране — едромащабни (в мащаб 1:50000 или 1:100000), с хоризонтали през 10 метра и неотчитане на по-дребните релефни форми и ситуационни детайли, са създавали и много проблеми със своята "секретност".

Първите разсекретени карти, така наречените "жълтобели" карти се появяват в края на 1968 г. Всъщност това са просто пребоядисани военни карти и качеството им е много лошо.



Фиг. 1 Първата карта, направена специално за състезания по ориентиране, Норвегия, 1950 год.

Няма данни за проходимостите, теренът е обобщен, изходните материали за изработката им са отпреди 10-20 години. С бяло са означени всички гори, с жълто — открититe местности, с кафяво — земните форми. Първите карти, направени специално за състезания по ориентиране според изискванията на IOF са изработени през м. октомври 1972 год., когато в ММЦ "Приморско" е проведен семинар със съдии и треньори по ориентиране за изискванията към картите за ориентиране. Това са картите "Приморско-1", "Приморско-2" и "Приморско-3", на които през следващата — 1973 година е проведена купа "Дружба".

Ето вече повече от тридесет години ние се опитваме да правим карти, разработени са стотици райони, кои повече, кои по-малко подходящи за качествени карти. Разликата между нашите карти и тези на водещите държави вече не е така отчайваща, каквато е била тогава. Напротив, имаме някои карти, които са с доста добро качество дори според скандинавските стандарти. На всички, които разбират от картографиране е ясно, че не разполагаме с много качествени райони за състезания, затова трябва да използваме максимално разумно всички такива райони, а не да правим през година-две купа "България" например на едни и същи карти.

Картите, които са правени през петдесетте и началото на шестдесетте години са били коренно различни по качество, цветове и символи, защото всеки о-картограф е използвал каквито символи и цветове е искал. През 1961 г. в Швеция и Норвегия се създава първата комисия за картите, а през 1965 се създава комисия по картите към IOF. През 1969 г. е представено и прието предложението на тази комисия за спесификация за карти — International Specification for Orienteering Maps (ISOM). Тази спесификация е изиграла изключителна роля за о-картографирането. Корекции към нея са направени през 1975 г. и през 1990 г., а последният вариант е утвърден през 2000 г. (Тази спесификация на най-различни езици (включително и на български, превод на фирма ДИВА) можете да свалите от сайта на картната комисия към IOF — http://lazarus.elte.hu/mc/index.html.

Точното съблюдаване на тази спесификация е от голямо значение за развитието на ориентирането като международен спорт. О-картографирането (както и самият спорт ориентиране) са се променили много през тези петдесет и няколко години, но ако разгледате внимателно гореспоменатата карта от 1950 година, ще забележите, че тези промени никак не са революционни. Качеството на картите се подобри значително, но по-сериозните промени са през последното десетилетие, особено с масовото навлизане на компютрите, комуникациите и специализирания о-софтуер. Никак не е далеч времето, когато ще се организират виртуални състезания по ориентиране в Интернет (технологията е налична и сега, просто няма комерсиален интерес

в производителите на игри да разработят такава игра). Едва ли е толкова далеч и времето, когато картата изобщо ще изчезне като материален носител, всеки състезател ще се явява на старта с персоналното си устройство (нещо като интелигентна картия или пластмаса, или пък някакъв вид таблетен компютър, на който ще има и вграден цифров компас, измервател на разстояние и прочие), ще зарежда картата с маршрута и ще тръгва да бяга, като ще наблюдава на екрана (или на директна холографска проекция през себе си) тримерно изображение на местността, а като се върне на финала, ще може да прожектира и анализира целия маршрут метър по метър.

Какво е положението днес? Картите са (все още) хартиени. Печатат се най-често на офсетови печатни машини (както вероятно е било и преди 50 години). Хората, които правят картите все още ходят и измерват всичко на местността с предимно крачки. Основните подобрения са технологични. Стереофотометрията вече е много развита и този, който може да си позволи да плати, може да получи прекрасна основа за карта. Вече се продават малки цифрови висотомери, крачкомери и ъгломери, които биха улеснили до известна степен реамболаторите. Истинска революция обаче вероятно ще направи GPS (или подобната на нея Галилей) технология. Ако се комбинира един таблетен (или преносим) компютър с GPS-приемник (и съответния софтуер), тогава измерването на разстояние, както и на ъгли-азимути (и свързаните с това грешки и труд) стават излишни. Изключително лесно става измерването на всякакви точкови обекти (прави се еднократно засичане), както и на линейни обекти — просто се обхожда ориентира с включен приемник и се щрака върху екрана на компютъра, указвайки вида на вече вкарания в програмата обект. Вече почти безсмислено става да се плащат пари за основи (просто за нула време може да се обходи района и да се направят основните линейни и точкови обекти), производителността нараства многократно, грешки са изключени. Работата на о-картографа все повече ще се премества от гората в къщи, зад компютъра.

Качеството на компютърното оборудване и цифровите печатащи устройства все повече се подобрява, цените им падат, така че все по-рядко ще се налага картите да се печатат в печатница, което е голямо улеснение и спестява много време. В момента за няколко хиляди лева може да се обзаведе истинска домашна "цифрова полиграфия" за карти, така че става възможно в къщи за няколко часа да се подготвят материалите за цяло състезание, дейност, която преди изискваше седмици време и "ходене по мъките".

Глава II

Дизайн на картата

В тази глава глава под дизайн на картата се има предвид цялостния процес за изработката на една карта.

Преди да разгледаме различните етапи за изработването на една о-карта ще бъде полезно да разгледаме цялостния дизайн на картите, както и множеството дисциплини, оказващи влияние върху тяхната изработка.

Според определението на Международната Картографска Асоциация (ICA), картата представлява символизирано представяне на географска реалност, показващо определени черти или характеристики на местността. Картографията е дисциплина, която изучава концепцията, изработването, разпространението и изучаването на картите.

Двата основни принципа в картографията са следните: генерализация и символизиране.

Генерализацията включва няколко процеса. Първата стъпка обаче, винаги е избор на информацията, чрез която картата ще комуникира с потребителя. Очевидно за карти за ориентиране тази стъпка може да бъде пропусната, защото на всички е теоретично ясно какъв тип информация трябва да съдържа една О-карта. Следващите генерализационни действия могат да бъдат разделени на два основни типа:

1. Семантична (смислова) генерализация — нейната главна цел да опрости представяните от картата данни за местността, така че при използвания мащаб картата да бъде лесна за четене.

2. След семантичната се прави геометрична генерализация — ако графичното представяне на обектите върху картния лист затруднява четенето й, тогава е необходима допълнителна генерализация. При нея се пропускат по-маловажните обекти, за да бъдат изобразени по-важните.

Символизиране означава присвояване на даден геометричен обект определени графични характеристики. При О-картографията символизирането се задава от ISOM2000 и останалите спесификации на IOF, които се използват за означаването на обекти на картите.

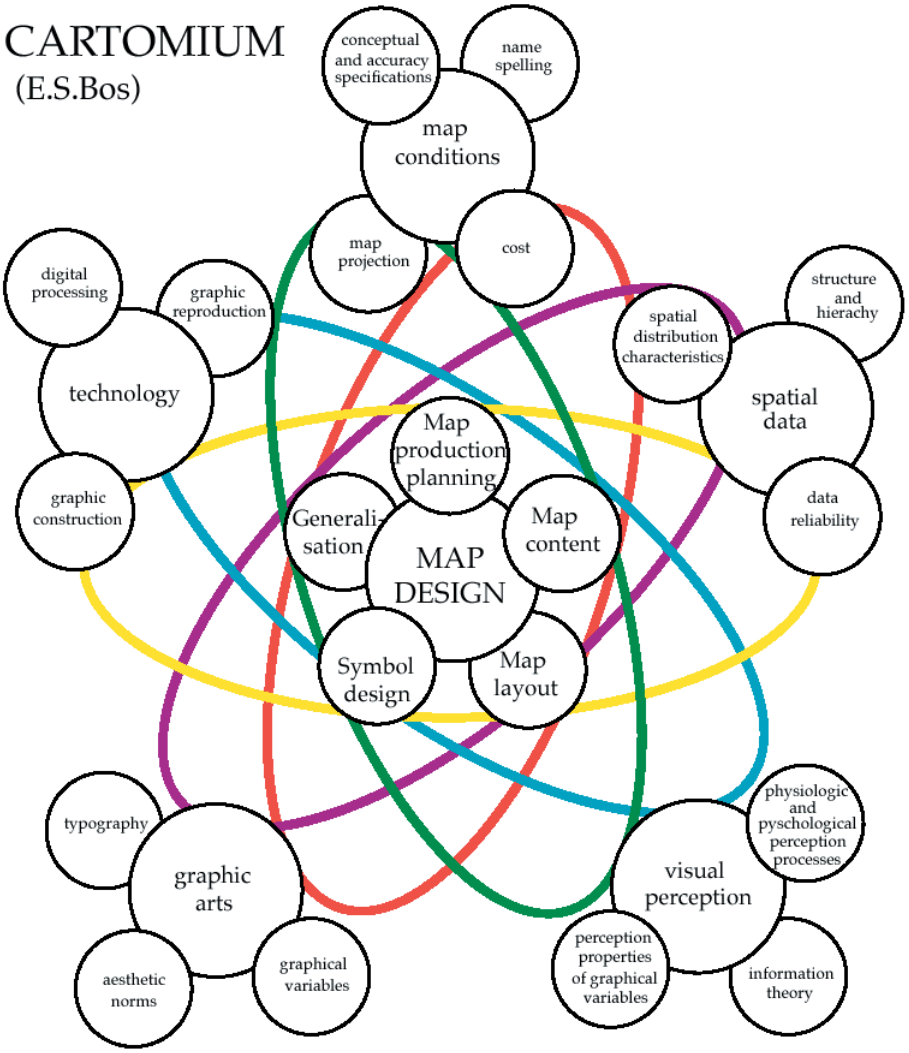
Общата тенденция, която се наблюдава в последните години при изработката на подробни топографски карти, в която категория влизат и О-картите е представянето на прекалено много информация върху картата. Забеляз-

ва се естествен стремеж у всички картографи, независимо дали картата е 1:15000 или 1:5000, да запълват целия лист с графични обекти, което затруднява четенето на картата, особено като се има предвид, че ориентировачите отдавна вече не са туристи, а атлети и бягат много бързо на местността.

Картомиум

Опитвайки се да дефинира картографията като наука/технология Е. С. Бос разработва модела картомиум (cartomium).

Картомиумът (виж фиг. 1) представлява модел, показващ всички облас-



фиг. 1 - Моделът "Картомиум"

ти, оказващи влияние върху дизайна на картата. Компонентите, намиращи се в центъра на картомиума могат да се считат за картографски, докато тези, намиращи към периферията са близки до други дисциплини, оказващи влияние върху картографията. Голяма част от периферните компоненти оказват влияние върху няколко от компонентите за дизайна на картата, например полето "визуално възприятие" оказва влияние върху: "съдържание на картата", "дизайн на символите", "генерализация" и "разположение на картата".

Главните компоненти на дизайна на картата са: съдържание на картата, дизайн на символите, генерализация, разположение и планиране на производството на картата

• Определянето на съдържанието на картата зависи силно от мащаба, предназначението на картата и наличните пространствени данни

• Генерализацията представлява процес на последователно представяне (в смисъл единно за цялата карта) на съдържанието в съответствие с мащаба и предназначението на картата

• Необходимо е да бъдат използвани процесите на опростяване, подчертаване (в смисъл подсилване, преувеличаване), изместване и избиране

• Всички атрибути на картата трябва да бъдат съгласувани добре, като се имат предвид всички аспекти на доброто възприятие и естетичните норми, както и разходите и бъдещото използването на карта. Това е процесът на проектиране разположението на картата.

• Дизайнът на символите представлява превода в графичен вид на информацията, която трябва да бъде отразена на картата. Няколко от периферните дисциплини оказват влияние върху дизайна на символите, включително: графичните умения и по-специално компонента "графични обекти" (това са обекти, състоящи се от форма, ориентация, цвят, гъстота, стойност и размер), визуалното възприятие по отношение на видимост и четливост, както и пространствената информация, отнасяща се до съдържанието на картата.

• Планирането на производството на картата се занимава с технологичните и икономическите аспекти. То е свързано с други основни компоненти, но в наши дни все повече се превръща в технологична дисциплина, поради бързото развитие на технологиите, използвани в производството на картите. Въпросът за разходите е много важен, защото картата ще бъде жизнеспособна само ако има потребител, готов да плати за нея.

Периферните дисциплини не са свързани тясно с дизайна на картата, но оказват влияние върху крайния продукт.

• Пространствената информация се събира по различни начини, включително работа на местността, GPS и стереофотометрия, цифрова обработка.

Въпреки че не е част от дизайна на картата, без тази информация не може да бъде изработена карта.

• Картите винаги се изработват за хората, като обикновено те са специализирани, т. е. са предназначени за определена група хора, поради което имат специфично приложение. Това приложение определя характера на картата.

• Визуалното възприятие най-общо казано е свързано с реакцията на човека, използващ картата, на информацията, представена му в графична форма (чрез картата).

• Използването на графичните умения е свързано с проектирането и създаването на дадено изображение и е ограничено до различните аспекти на графичния дизайн и визуалната комуникация.

• Технологиите за производство на карти постоянно се усъвършенстват. Трите най-важни за картографията технологични области са: създаване на графики (рисуване), репродукция на графики (печатане) и цифрова обработка. Цифровата обработка включва всички компютърни технологии, необходими за съхраняването, обработката и представянето на данните. Техниките за цифрова обработка се явяват като допълнение на графичното оформление и репродукция, но могат частично или напълно да ги заместят.

Някои от компонентите, дефинирани в картомиума нямат значение за дизайна на о-карти. Това са: проекция на картата (начина на представяне на данните от изкривена повърхност, каквато е земята, към равнинна, каквато е картния лист), както и произнасянето (spelling) — превода на имената от един език на друг.

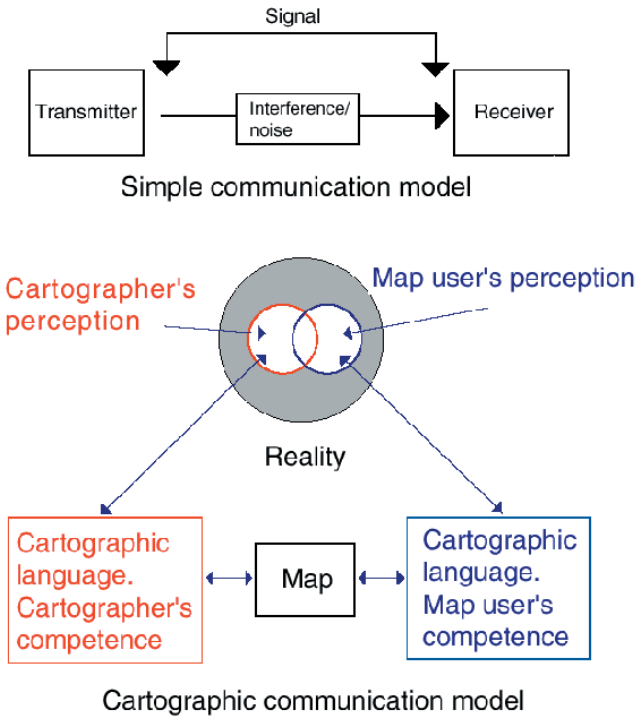
Други компоненти като например дизайна на символите и до известна степен съдържанието на картата са предварително дефинирани от спесификацията на IOF — ISOM.

Има и компоненти, които нямат ясни граници, като например събирането на пространствена информация и генерализацията, о-картографът генерализира земните форми в процеса на работа на местността.

Комуникация

Главното предназначение на о-картата е да предаде на състезателя толкова информация, колкото е необходима за максимално точното ориентиране между контролите на дадения маршрут. Това изисква състезателя да възприема земните форми, обектите и проходимостите по време на маршрута и това възприятие да бъде близко до реалността.

На фиг. 2 са показани опростения (общ) комуникационен модел и картографския комуникационен модел. Разглеждайки втория модел можем да направим извода, че добра карта може да се получи само ако са изпълнени



фиг. 2 - Опростен и картографски комуникационен модел

две главни условия:

1. Възприятието за реалността на картографа и състезателя се припокриват максимално, което според мен може да стане само ако картографът е бил или е активен състезател.

2. Компетентността на картографа и езика, който използва за създаване на картата да са съобразени с възможността на потребителя на картата.

Картата представлява графично средство за комуникация между о-картографа и състезателя. Има четири отделни етапа в процеса на комуникация:

1. Събиране и подбор на информацията за картографиране.

2. Обработка и генерализация на информацията, проектиране и конструиране на картата.

3. Четене и разглеждане на картата

4. Възприемане на информацията от картата

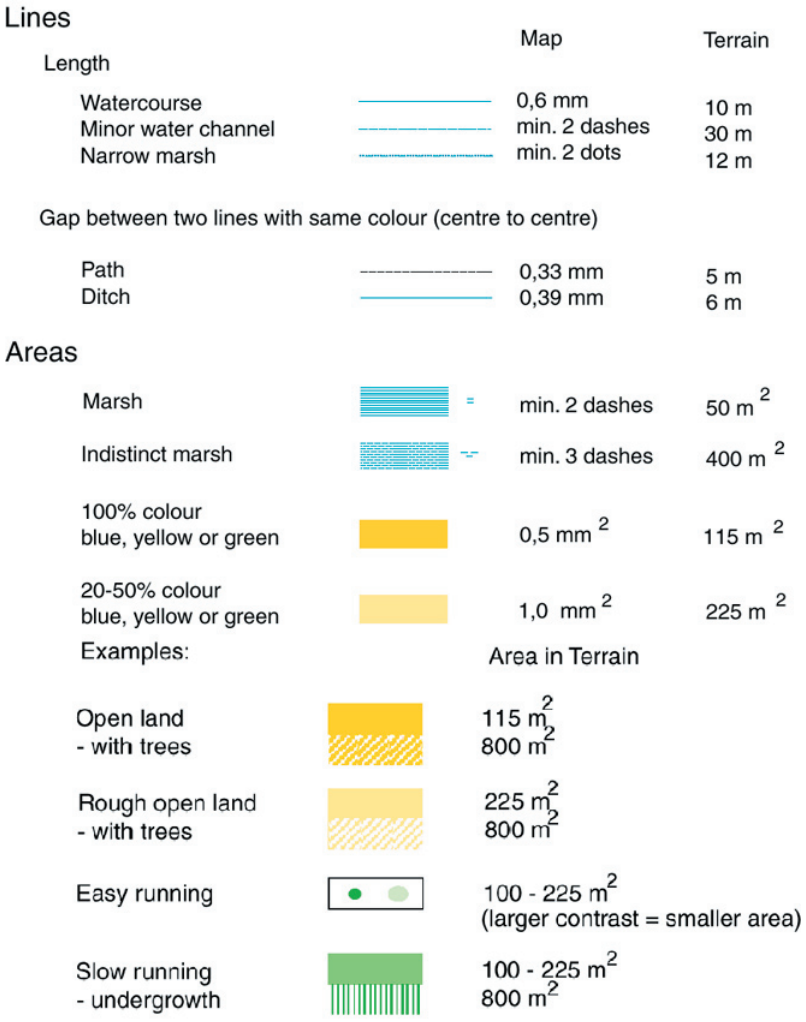
В ориентирането картографът възприема терена, обектите и проходимостите така, както ги вижда на местността и ги изобразява на картата. Състезателят чете тази карта, за да добие престава за терена, обектите и проходимостите. Преминавайки през местността той сравнява реалността с представата за нея, която си е създал, гледайки картата. В зависимост от компетентността както на о-картографа, така и на състезателя, тези две неща могат да бъдат по-близки или по-далечни. Единият от начините за подобряване на комуникацията между картографа и състезателя е използването на ясно утвърдени символи — затова е толкова важно картографът да се придържа стриктно към ISOM.

Един добър състезател е в състояние да отчете и пренебрегне малките

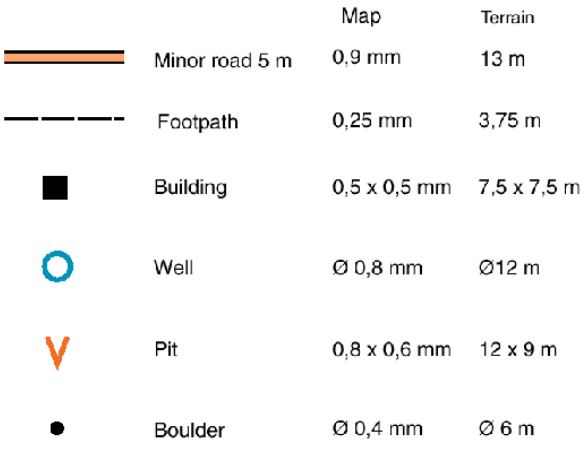
грешки на картата или на своето възприятие за нея, ако в основните неща картата отговаря на неговите престави и е вярна. Съществува обаче един праг, след който картата започва да става неразбираема за него. Този праг се определя не само от обективната точност и читаемостта на картата, но също така и от опита на състезателя, умората, скоростта, с която бяга, влиянието на други състезатели или атмосферни условия и т. н.

Генерализация

Моделът Картомиум определя дизайна на символите като една от важ-



фиг. 3 Минимални размери и разстояния между обекти (за линии и области)



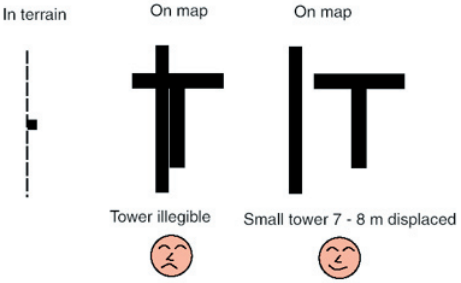
фиг. 4 Минимални размери на обекти на картата (М 1:15000) и съответно на терена

ните дисциплини за дизайна на картата. За о-картите се използва дизайна на символите, дефиниран в публикуваната от IOF спесификация ISOM (International Specification for Orienteering Maps).

Тази спесификация е създадена, за да осигури читаемостта на о-картите, определяйки общ "език на картите", който може да бъде използван за всички възможни терени по света. Тя включва следното:

- Мащаби на картите
- Сечение на хоризонталите
- Съдържание на картата — тип и минимални размери на обектите, които са изобразени на картата
- Символичното представяне на обектите, включващо: форма, размери, минимални размери, цвят, вид на линиите и запълванията
- Допустими комбинации от растери

След като се запознае човек с ISOM, става ясно, че о-картографът трябва да бъде селективен към обектите, които ще изобразява на картата, както и с нивото на изискваната генерализация. В никакъв случай в една карта не бива да се включват обекти с размери, под минимално определените и при терени, наситени с много детайли, минималните размери на обектите трябва да се увеличат. От друга страна, ако в една карта има район, богат на детайли и такъв беден на детайли, в никакъв случай не трябва да се използват различни критерии и размери за изобразяване на обектите.

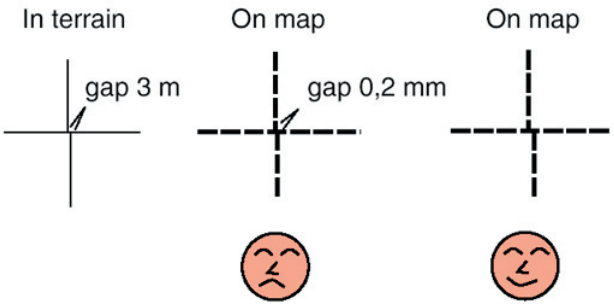


фиг. 5 Разместване на обекти с цел подобряване на четливостта

Голяма част от символите имат минимални размери (или изрично зададени или определени от минималните размери за графично представяне на обекти) — (виж фиг. 3) .

При някои линейни и точкови символи често се случва (например при пътеки, дупки, камъни)

размерът на символа да надвишава или да е по-малък от размера на обекта на местността (виж фиг. 4).

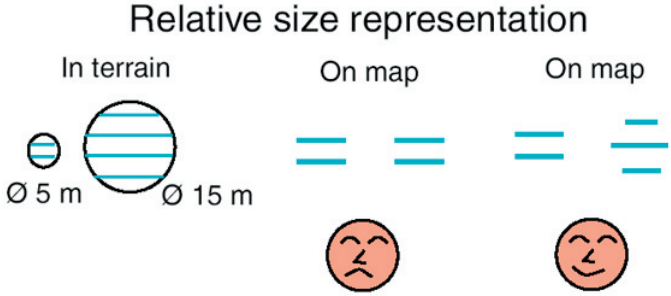


фиг. 6 Преувеличаване с цел подобряване на четливостта

В случая, когато в малка област са разположени множество точкови обекти, те могат да бъдат разместени с цел подобряване на читаемостта, като обаче се запази вярността на относителното им разположение. В този случай трябва да се внимава, защото не трябва много ясно да се променя относителното им разположение към заобикалящите ги обекти (виж фиг. 5).

Когато трябва два символа се застъпват или припокриват на картата, тогава единият от тях трябва да бъде преместен или ако е линеен символ, да бъде прекъснат. Пресичания или завои, които не се забелязват добре на картата, също могат да бъдат преувеличени (фиг. 6).

Когато два подобни съседни обекта от местността са с различен размер, но трябва да бъдат изобразени на картата с един и същи символ (например при две съседни дупки с различен размер), тогава символа за по-големия обект се увеличава (фиг. 7). Състезателят ще забележи разликата в размерите на обектите на местността и ще очаква да има такава разлика и на картата.



фиг. 7 Увеличаване размера на единия символ при два съседни различаващи се обекта

Глава III

Основна карта

Въведение

Основната карта* може да бъде изработена от един или от няколко източника. Възможни източници за изработката й са:

- Официални голямомащабни карти
- Аерофотоснимки
- Горски или земеделски карти
- Стереофотометрични материали
- Цифров картен материал
- Стари карти за ориентиране

Целта е да се разполага с основна карта с максимален брой детайли и точност.

Официални карти

Стереофотометрията е важна част от съвременната топография. Картите, изработвани от държавни агенции или частни фирми, използващи стереофотометрични основи обикновено са доста точни, но са едромащабни (1:25000 или 1:50000) и при тях голяма част от детайлите умишлено се пропускат, а хоризонталите, особено в гористите местности са неточни.

Аерофотоснимки

Главното предназначение на аерофотоснимките е да се използват като основа за стереофотометрията, но те могат също така да се използват като допълнителна информация към други основни карти, ако се използват внимателно.

Информацията, която може да бъде получена от аерофотоснимките зависи от много фактори: атмосферните условия (мъгла или замърсен въздух намаляват видимостта), сезона и часа през деня, когато е снимана, растителната покривка, вида на камерата, височината на полета и др.

Характеристики на аерофотоснимките:

* Използвам термина основна карта, вместо по-неточните "основа за карта" или остарялото "синюша", които се използват в България (английският термин е base map).

• Размер на фотооригинала — обикновено е 23 на 23 см или 18 на 18 см.За картографски цели се предоставя на фотохартия или филм (диапозитив).

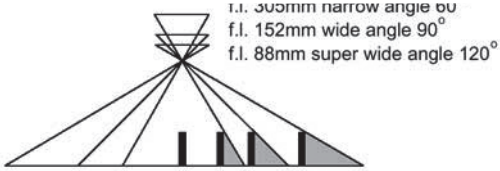
• Фокусно разстояние на камерата — Това е разстоянието между лещите и филма, което е много точно калибрирано при камерите за аерофотоснимки. Обикновено то е 152.23 мм. Тази информация е много важна за човека, който ще изработва стереофотометрията.

• Ъгъл на камерата — Има три основни ъгъла (фиг. 1):

• Тесен — (60 градуса) — при зададена височина на полета, тази камера дава най-голямо увеличение

• Широк (90 градуса) — най-често използваните камери са с такъв ъгъл

• Свръхширок (120 градуса) — дава максимално покритие при зададена височина на полета. Не е подходящ за о-картографиране.



Фиг. 1 Ъгъл на камерата

Въздействието на релефа върху снимката (тримерния ефект) зависи от разстоянието между снимките и височината на полета — това е коефициента основа към височина. Колкото е по-малко разстоянието между снимките в сравнение с височината на полета, толкова по-гладка ще изглежда земята при стереофотометрията.

$$\text{мащаб} = \frac{A'B'}{AB} = \frac{\text{фокусно разстояние (C')}}{\text{височина на полета (H)}} = \frac{152\text{ мм}}{2300\text{ м}} = 1 : 15000$$

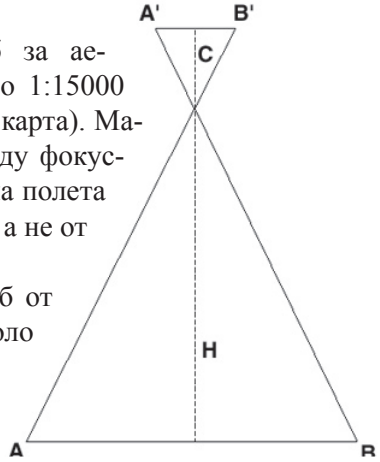
Фиг. 2 Формула за изчисляване на мащаба

Следователно, тесноъгълната фотография дава сравнително слаб стерео ефект, а широкоъгълната — добър стереоефект.

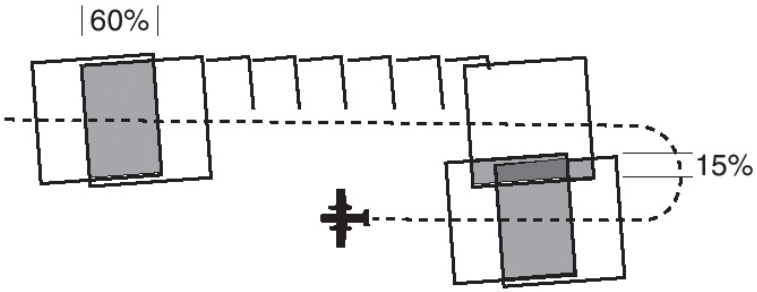
Фотомащаб — Оптималният фотомащаб за аерофотоснимки за о-картографиране е около 1:15000 (два пъти по-голям от мащаба за основната карта). Мащабът се представя като отношението между фокусното разстояние на камерата и височината на полета (измервана от земната повърхност под него, а не от морското равнище).

По този начин за един номинален мащаб от 1:15000 самолетът трябва да лети на около 2300 метра (фиг 2).

Мащабът на дадена част от картата зависи от нейната относителна височина спрямо земната повърхност — колкото е по-близко камерата, толкова е по-голям мащабът. Сле-



Фиг. 3 Означения при формулата за изчисляване на мащаба



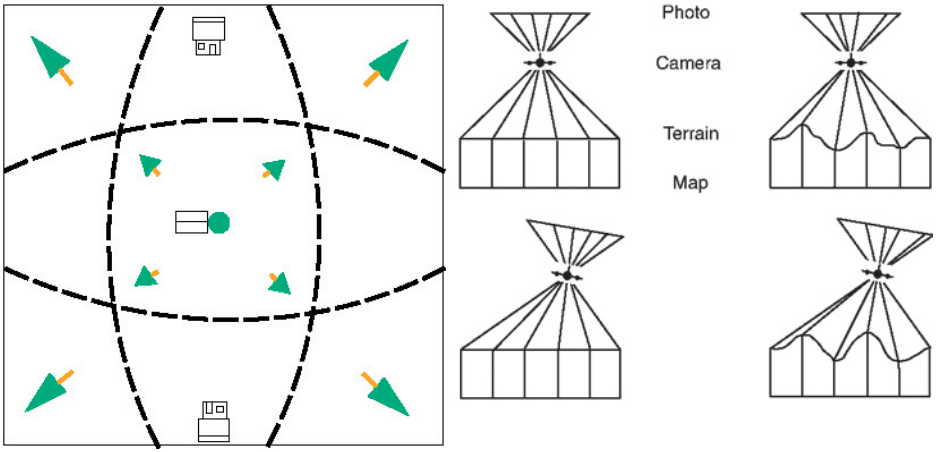
Фиг. 4 Препокриване на аерофотоснимките

дователно мащабът е променлива величина за всяка точка от аерофотоснимката.

Ос на камерата — За картографски цели оста на камерата трябва да бъде близка до вертикала (плюс/минус 3 градуса). Ако ъгълът на отклонение е по-голям, вероятно аерофотоснимката няма да бъде подходяща за повечето стереоплотери.

За да се наблюдава земната повърхност като стереоизображение, всяка точка трябва да бъде снимана на поне две аерофотоснимки. За да се изпълни това изискване, траекторията на полета на самолета се прави така, че да има 15% странично препокриване на снимките, а камерата се настройва чрез електрониката така, че да прави снимки с 60% припокриване по дължината на полета. Тези припокривания позволяват да се избягват леки разсинхронизирания, наклони, промени в релефа и малки промени във височината на полета.

Изкривявания — Когато се използват аерофотоснимки трябва да се помни, че снимката е изкривен образ на земната повърхност, като някои детайли са значителни изместени от реалното се местоположение. Изкривявани-



Фиг. 5 Изкривявания при аерофотоснимките

ята се дължат на две неща: релефа и наклона на камерата.

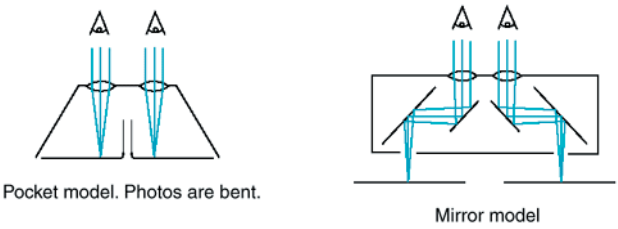
Изкривяванията от тези два фактора са различни са всяка точка от снимката, но при някои ситуации са пренебрежимо малки.

Това са:

- Равнинен терен
- При вертикална ос на камерата и точно под самолета

Изкривяванията са значителни при:

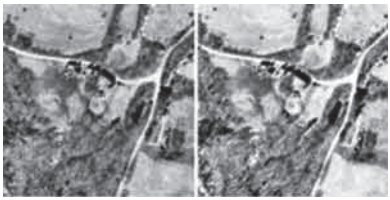
- Пресечен терен
- В краищата на снимката



Фиг. 6 Принцип на работа на стереоскопа

Точното прехвърляне на информацията от аерофотоснимката към картата е невъзможно без използването на сложна апаратура. Директното прехвърляне води до значителни грешки и не се препоръчва. Ако обаче имаме много опорни точки на снимката и картата, които можем да използваме за сверяване, тогава за малки области може да се постигне задоволителна точност. Всички подробности обаче, нанесени по този начин, задължително трябва да се проверят на местността. Съществуват графични техники за изчертаване, служещи за премахване на изкривяванията, дължащи се на релефа (изчертаване с радиална линия) или на наклона на камерата (метода на решетката или на хартиените ленти), но не могат да се използват и двата едновременно. Те са много трудоемки, използват се главно при обновяване на карти и не се разглеждат в този материал.

За стереофотометричното разглеждане на двойка снимки се изисква устройство, най-простото от които е лещовият стереоскоп (виж фиг. 6 за принципите на работа). Това е малко устройство, което се побира в джоб. Състои се от две лещи и два чифта огледала, монтирани на държач. Разстоянието между лещите може да се променя, така че да отговаря на разстоянието между очите на човека. Двете двойки огледала се използват за разделение на линиите на виждане на двете очи, което позволява двете снимки да се поставят една до друга. За да се използва стереоскопа, снимките се поставят на добре подравнена повърхност една до друга, като препокриващите се части са една до друга. Стереоскопът се поставя над тях и



Фиг. 7 Двойка стереофотоснимки

се настройва, така че една и съща област да се вижда от двете лещи. Когато настройката бъде направена земната повърхност се вижда ясно в три измерения. Всеки човек с нормално зрение би могъл задоволително да работи със стереоскоп.

Горски и земеделски карти

Качеството на тези карти е обикновено незадоволително, а също така на тях не се се изобразява релефа, не са подходящи за о-картографа.

Кадастрални карти

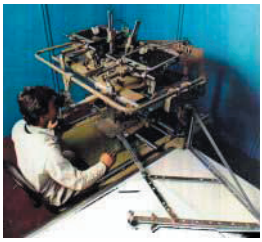
Изработват се за населени и паркови области. Обикновено са изключително полезни за о-картографа, тъй като са едромащабни, включват хоризонтали, отделни триангулачни точки с измерени височини, пътната мрежа (твърда настилка), изкуствени обекти като улични лампи и т. н.

Цифрова картна информация

Под цифрова картна информация в о-картографирането се разбира цифровизирано изображение на карта, а не GIS-базирана база данни с графичен (в смисъл картен) фронт-енд, което е много по-сложна структура. Графичните изображения и съответните програми за тяхната обработка са два основни вида — растерни и векторни. При растерното изображение графиката се изобразява точка по точка, а при векторното — с помощта на криви линии, области и т. н. Векторните изображения обикновено са много по-компактни. При сканиране на даден оригинал се получава растерно изображение, което по-късно с помощта на специални програми се векторизира. Обикновено това става ръчно, обект по обект, защото ако се използват програми за автоматично векторизиране, резултатът обикновено не е подходящ за о-картографа.

Стереофотометрични основи

Стереофотометричните основи се получават от аерофотоснимки, като две такива снимки се поставят в стереоплотера и се настройват, докато се получи ясно тримерно изображение. След това се изчертават обектите.

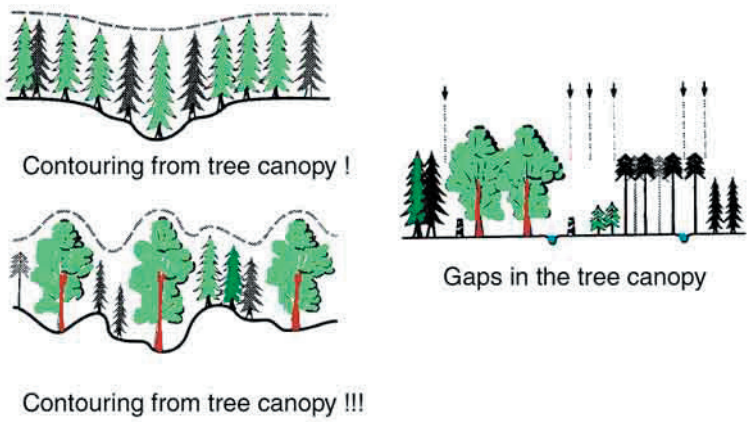




Фиг. 8 и 9 Различни модели стереофотоплотери

Стереоплотерът (фиг. 8 и 9) представлява инструмент с голяма точност, при който повърхността се задава чрез двете застъп-

ващи се аерофотоснимки. Моделът се настройва към съответния мащаб и се подравнява, така че да могат да се отчитат вярно височините. Операторът вижда два маркера, които сякаш плуват пред



Фиг.10 Неточности при изобразяване на релефа, причинени от короните на дърветата

него и могат да се преместват в произволна посока, както хоризонтално, така и вертикално. Всяко око вижда само един маркер. Когато се наблюдава модела през двете очи, тези плаващи маркери могат да се местят заедно или поедично от оператора, като се променя брояча за височината. Когато маркерите се слеят, значи се намират на повърхността (на земята или на върха на короната на дърветата и т. н.) на модела и позицията на обекта може да бъде изчертана.

За да изчертае линеен обект операторът се движи по продължение на обекта, като непрекъснато повдига или сваля маркера, за да не загуби контакта със земята. За да изчертае хоризонтал, операторът наглася брояча за височината на определена стойност и се движи из модела, като внимава двата маркера не се разминават, тоест да показват повърхността. При изчертаване на хоризонтали в гъста гора трябва да се въведе корекция в стойността на брояча за височината, която да отчита височината на дърветата и която височина да се проверява, когато се види повърхността (например ако хоризонталът излезе на поляна, път или друга открита местност). Ако гората е смесена, т. е. дърветата са с различна височина, тогава могат да се получат значителни грешки при изчертаване на хоризонтали (фиг. 10).

При аналоговите стереоплотери, каретката с която операторът управлява плаващите маркери е прикрепена към пантограф, който изчертава обектите. При модерните плотери вместо пантограф може да се постави кодиращо устройство и информацията да влиза направо в компютър. По този начин основната карта може да се получи не само като разпечатка, но и направо в цифров векторен вид, което спестява много време.

Ориентиране на модела — необходима е проверка на модела. За проверка

на мащаба се избират най-малко три характерни точки (които се виждат добре на модела), след което моделът се увеличава или намалява, докато се напаснат. За проверка на височините се използват най-малко четири известни височини в краищата на модела. Моделът се наглася, докато височините си съвпаднат. Като източник за проверка на мащаба и височините могат да се използват топографски карти, на които височините и разстоянията са измерени много точно (желателно е с уреди).

Използването на добра стереофотометрична основа може да спести много време и грешки на о-картографа, стига обаче да може да си я позволи. Ако обаче теренът е много стръмен или гората — много гъста, тогава ползата от нея е по-малка.

Стари карти за ориентиране

Ако разполагате със стара карта по ориентиране, особено ако тя е изработена от добър о-картограф и добра основа, тогава тя е напълно достатъчна като основна карта. Увеличете мащаба й колкото трябва и започвайте.

Глава IV

Обновяване на картата

Терминът обновяване (или реамбулация), който се използва на български за тази дейност е неточен в много случаи, особено ако започваш да правиш карта почти от бял лист, което никак не е рядко явление в България. Много повече ми харесва английското “fieldwork”, т. е. “работа на местността”, но все пак ще използвам термина “обновяване” в тази книга.

Планиране на обновяването

Време за обновяване

Количеството работа за обновяване зависи от следните фактори:

- площта на картата
- типа на терена (проходимост, детайли, релеф и т. н.)
- качеството на основната карта
- сезона и времето (климата)
- опита на картографите

Най-много време отнема работата на местността. Това е изморителна както физически, така и умствено работа, така че повече от 6 часа на ден трудно може да се работи. Винаги имайте предвид, че трябва да изчертаете на чисто работата от деня веднага след връщането си.

Времето за обновяване варира от 10 часа на кв. км. до 60 часа на кв. км. Имайте предвид, че трябва да предвидите 20% увеличение на времето за непредвидени затруднения, разваляне на времето и т. н.

Пример:

- Площ за обновяване — 10 кв. км.
- Време за кв. км. — 25 ч.
- Часове за ден — 6 ч/ден.
- Общо часове — 10x25/6 = около 42 човекодни.
- 20% застраховка — 50 човекодни.

Тоест, ако двама човека правите картата, ще ви бъдат необходими 25 работни дни.

Организация на обновяването

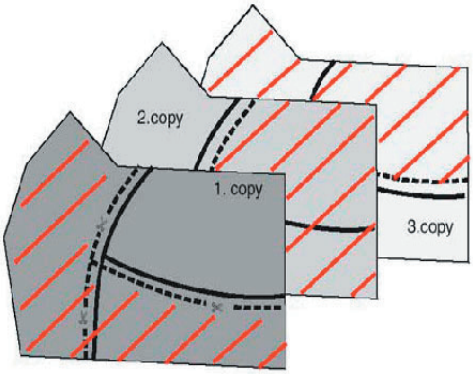
Ако обновяването се прави от няколко човека ще бъде невъзможно да се получи добра карта, ако те работят напълно самостоятелно.

Трябва да се следват следните правила:

• Координация — цялостната работа трябва да се координира от един човек (не е задължително да е най-добрия картограф, а по-скоро най-добрия организатор).

• Уточняване на критериите — преди да започне обновяването, всички картографи трябва заедно да обходят част от района и да уточнят кои детайли, кои проходимости и т. н ще се показват и как.

• Разделяне на района — всеки картограф получава част от областта. Разделението трябва да се прави по ясни граници като пътища, реки и т. н. Областите трябва да се препокриват (фиг. 1), за да може после да се направи сверка на граничните области.



фиг. 1 Когато се разделя района трябва да има препокриване на съседните парчета за обновяване. После при сглобяването на областите обектите трябва да се напаснат

Координация на обновяването: Работата трябва да се проверява постоянно от координатора. Много важен е контактът между различните хора, които правят обновяването. Те трябва да докладват за напредъка си постоянно.

Постоянство: След завършването на всяка част от картата, трябва да се проверява дали се спазва постоянство в обновяването. Това може да се направи от координатора, като се разменят парчетата между различните хора и им се дадат за проверка. Накрая трябва да се направи пак едно общо посещение на района.

Изчертаването на работата от обновяването на чисто трябва да се направи много внимателно, като се спазват предварително уговорените символи и цветове. Особено внимание да се обърне на напасването на граничните райони.

Екипировка за обновяване

Задължителна екипировка

• Много добър компас (SILVA type 54, Suunto KB 20/360, Recta Marschkompass, Москомпас модел “Картограф”, модел 2 или 3).

• Твърда основа за поставяне на картата, водоустойчива

• Молив (перомолив), твърдост 3H до 7H

- Гума
- Цветни моливи (задължително червен и син)
- Цветна лента за маркиране на обекти в гората

Незадължителна екипировка

Цифров далекомер

Представлява инструмент (виж фиг. 2) включващ лазерен далекомер (а при някои модели и електронен компас). Насочва се към обекта и при натискане на бутон показва разстоянието (а може и азимута) към обекта. По-сложните модели дават и вертикалния ъгъл към хоризонтала и записват измерванията, които по-късно могат да бъдат свалени на компютър.



фиг. 2 Лазерен далекомер на фирмата LEICA Измерва разстояния от 9 до 750 м с точност 0,9 м (цена около 290 $)

Цифров крачкомер

Измерва крачките и ги преобразува в разстояние (естествено трябва предварително да сте въвели дължината на крачката си).



фиг. 3 Цифров крачкомер на шведската фирма SILVA

Висотомер

Показва надморската височина, на която се намирате в момента. На фиг. 5 е показан един комбиниран уред, който всеки картограф би мечтал да притежава.



фиг. 4 Висотомер на фирмата CATEYE (модел CC AT-100) *Точност на измерването 1-2 м. Цена около 200 долара. Някои модели велосипедни скоростомери също включват в себе си висотомери с добра точност и могат да се използват за картографиране, при това са и доста по-евтини.*



фиг. 5 Комбиниран уред на шведската фирма SILVA
Възможности:
1. С натискане на един бутон показва GPS-координатите
2. Вграден електронен компас
3. Висотомер – показва надморската височина с точност до 0,9 м
4. Барометър

Global Positioning System (GPS)

Тази система е разработена за армията на Съединените Щати, за да позволява точно позициониране в произволна точка на света. Руснаците също са разработили своя система (ГЛОНАС), която обаче не е достигнала до комерсиална употреба, използва се само за военни цели и освен това е с малко покритие (в момента има само 8 работещи спътника). В момента се изгражда и европейска система, наречена Галилей, която се очаква да започне работа около 2007 година.

Както повечето разработки, предназначени за армията (като например ИНТЕРНЕТ), така и GPS вече се употребява и за граждански цели (има само ограничение за точността, т. е. внася се допълнителна грешка в сигнала, за да не могат да се правят много точни измервания, това е изискване на американските военни).

Сателитна навигация

Системата GPS се състои в момента (декември, 2004 г.) от 24 операционни и 3 резервни спътника. От време на време се добавят нови спътници за подобряване на работата и покритието на системата. Проектирането й започва през 1973 г. по поръчка на американската армия, но е пусната в действие едва през 1995 г. Всеки спътник обикаля около Земята два пъти на ден на много висока орбита (около 17700 км). Поради тази височина на орбитата, те не изпитват атмосферно влияние и тяхното разположение може много точно да се изчисли във всеки един момент. За да се елиминират и други евентуални влияния върху орбитата им (например от привличането им от луната и слънцето) към спътниците непрекъснато се изпраща информация за тях. Спътниците постоянно изпращат синхрозиращ код и информационно съобщение, показващо разположението на орбитата им, изкривяванията в орбитата им и състоянието на системите им, този синхронизиращ код и съобщение се приемат от GPS приемниците.

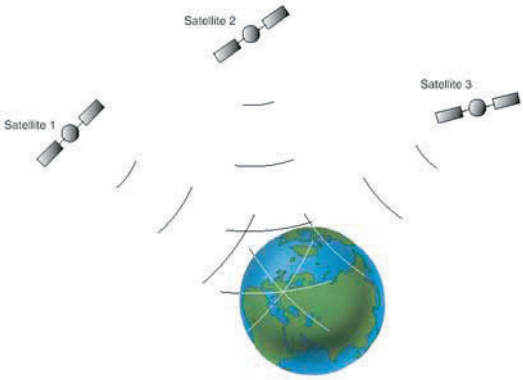
Колко е разстоянието до сателита?

То се изчислява по проста формула (виж фиг. 6), която сме учили в училище по физика — скоростта умножена по времето = разстоянието, скоростта на електромагнитните вълни във вакуум (в случая се пренебрегва атмосферния ефект) е константа

$$d = c \times t$$

фиг. 6 Как се изчислява разстоянието до спътника
d - разстояние до спътника (атмосферните ефекти се пренебрегват)
c - скорост на електромагнитните вълни (около 300000 км/сек)
t - време, необходимо на сигнала да измине разстоянието от спътника до приемника

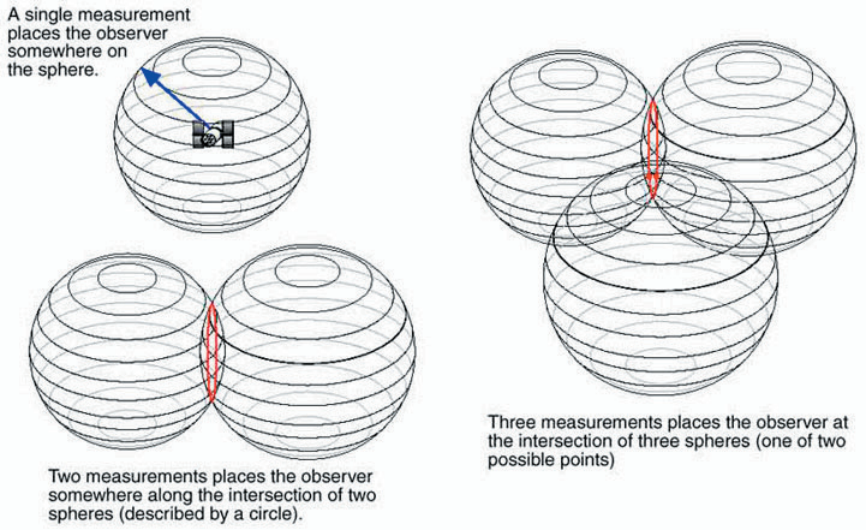
(300000 км/сек), така че всичко което трябва да знаем е времето, което пътува сигнала до спътника. За това са необходими много точни часовници, тъй като това време е по-малко от 0,06 секунди. Спътниците имат атомни часовници, най-точните в света, докато повечето приемници могат да измерват времената с точност до наносекунди (0,000000001 сек.).



фиг. 7 GPS се базира на принципа на триангулацията, минимум три спътника са необходими за да се измери точно дадено местоположение, използва се четвърти, за да се елиминират грешки от времеизмерване

Основният принцип на GPS е измерването на разстоянието до група от спътници, чието местоположение е известно. Това е нещо подобно на триангулачните измервания, които правим в гората, при което се измерват разстояния вместо ъгли и е тримерно (фиг. 7).

След като са известни местоположението на спътника и разстоянието му до приемника, следователно той се намира някъде по повърхността на



фиг. 8 При едно измерване приемника се намира някъде върху въображаемата сфера около спътника. При две измервания се намира върху пресечната линия на две сфери (това е окръжност), а при три измервания - върху пресечните точки на три сфери (това са 2 точки)

въображаема сфера с радиус, равен на разстоянието и център в точката на местоположение на спътника. Ако се направи измерване до втори спътник, създава се втора въображаема сфера с център в спътника (виж фиг. 8).

Пресечната плоскост на двете сфери е въображаема окръжност. Измерването до трети спътник, ще създаде още едно сечение, пресечното място на трите сфери ще бъде 2 точки. Едната от двете точки ще бъде на земната повърхност, а другата — някъде в космоса, така че четвърто измерване не е необходимо.

Всеки сателит предава синхронизиращ код и информационно съобщение, кодът се състои от нули и единици, повтарящи се всяка секунда, това всъщност е псевдослучаен код, който е различен за всеки спътник. Същите кодове генерира и приемника и може да определи кой код приема в момента. Кодовете, генерирани от спътника и приемника са едни и същи, така че сравнявайки закъснението между двата кода, ние ще знаем за колко време сигнала стига до приемника и следователно, разстоянието до него.

Необходимо е перфектно измерване на времената — за да се получи точно разстоянието, трябва да се измери точно времето. Една грешка от милисекунда (0,001 сек.) ще даде грешка от около 300 км. Ние знаем, че всеки сателит има атомен часовник и можем да приемем, че те всички са точно синхронизирани. Часовникът в приемника може да измерва времената с точност до наносекунда, но можем да предположим, че едва ли е точно синхронизиран с часовника на спътника. Ако приемем, че грешката във времеизмерването е постоянна величина (що се отнася до часовника на приемника), тогава измерването до четвърти спътник ще премахне грешката при измерването.

Има четири неизвестни, X, Y, Z, местоположението на приемника и грешката при времеизмерването dT, имаме и четири уравнения, които могат да бъдат решени и така да се определи местоположението на приемника.

Грешки при GPS

1. Освен грешките, които вече посочихме от привличането на небесните тела и грешките на часовниците, допълнителна грешка се получава от факта, че радиосигналите преминават през земната йоносфера и атмосфера. Скоростта на електромагнитните вълни е константа само във вакуум, при преминаването си през земната йоносфера и атмосфера те се забавят, това води до грешка.

2. Друг фактор, влияещ върху точността е факторът GDOP (Geometric Dilution of Precision — геометрично разреждане на точността), който зависи от геометричното разположение на спътниците спрямо приемника, при триангулацията някои ъгли са по-подходящи от други. Добрите приемници

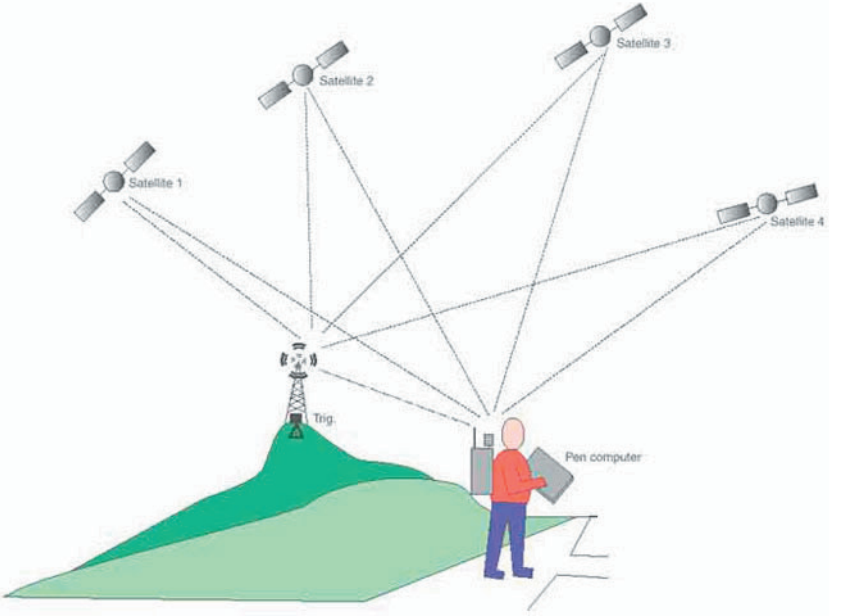
ще анализират всички достъпни спътници и ще изберат най-подходящите ,минимизирайки фактора GDOP, а други, ще използват всички възможни спътници.

3. Както вече споменах GPS е разработена от американските военни, които все още контролират системата. Те умишлено влошават сигнала, за да се намали точността използвайки операционен режим, наречен "Избирателна достъпност-S/A". Този режим е главният компонент за грешките при GPS.

Окончателната точност на GPS се определя от сумата от всички грешки. С приемник с добър GDOP-фактор точността е около 20-35 м, до 60 м, ако обаче се използва "Избирателна достъпност-S/A" точността е около 100 м., т. е. от дотук казаното изглежда, че GPS не може да се използва за картографиране, но за щастие съществува и технологията:

Диференциален GPS

Нивото на точност, получено при описаните по-горе сателитни измервания не е достатъчно за правене на карти за ориентиране, както и за много



фиг. 9 Принцип на работа на диференциалния GPS

За подобряване на точността и премахване на умишлената грешка, създавана от GPS спътниците се използва така наречения диференциален GPS, при който се използва второ предаване от известна фиксирана точка, чрез която локалните потребители премахват грешката.

други приложения на GPS като системи в колите, системи за приземяване при нулева видимост и други, изискващи по-прециани измервания. Ако се използва обаче статичен приемник на известно място и се сравнят изчислените и реалните местоположения, тогава може да бъде изчислена позиционната грешка за даден район. Тъй като спътниците са на голяма височина може да се очаква всички приемници в околността да дават същата грешка, така може да се изчисли вярното местоположение на приемника. Този метод, при който се използва един фиксиран приемник и един подвижен такъв е известен като "диференциален GPS" или "DGPS" и чрез него на практика се премахват всички грешки (фиг. 9). Зememерите могат да достигнат точност до сантиметри, използвайки DGPS чрез по-продължителни измервания и използвайки сложен софтуер за изчисление на местоположението. Обикновените потребители на DGPS могат да достигнат точност до 2-5 м. За да се постигне тази точност грешката, изчислена от статичния приемник се изпраща към мобилния чрез телеметрия. В някои части на света DGPS-корекциите се изпращат като част от сигнала на местните УКВ-радиостанции.

GPS приемник — това е инструментът, който записва сигналите от спътника и изчислява местоположението. Има две големи групи приемници, такива които могат да следят четири спътника едновременно и такива, които последователно следят спътниците. Цените им падат постоянно и в момента (декември, 2004 г.) вече има приемници на цена около 100 долара, подобрите модели са по няколкостотин долара.

GPS могат да се използват в две области за правене на карти за ориентиране — за проверка на стереофотометрията и по време на обновяването.

Точността в порядъка на 2-5 метра е приемлива в повечето случаи. Грешка от 5 метра означава 0,33 мм за М 1:15000 и е трудно забележима.

Опитите, които са правени с GPS за картографиране показват, че точността е добра при по-открити местности, обаче в гората резултатите са променливи. Във Финландия измерванията са дали доб-



Фиг. 10 Създателят на най-добрата програма за изчертаване на О-карти — OCAD Ханс Щейнегер, въоръжен с реп-компютър и GPS-приемник със специална антена пробва дали точността на приемника е достатъчна за правене на карти. OCAD има интерфейс за GPS-приемник още от шеста версия, приемника се свързва към серийния порт на компютъра и по този начин данните се четат в програмата.

ри резултати, докато в средна Европа не. Тези резултати могат да се дължат както на типа на приемника, така и на растителната покривка в гората.

GPS в момента не се използва масово в правенето на карти поради цената си и грешките, които дава, но се очаква в близко бъдеще нещата да се променят. Имайте предвид все пак, че ако правите измервания в гъста гора ще се получи разсейване на сигнала и допълнителна грешка.

И накрая няколко думи за бъдещето на този тип системи. Всички специалисти твърдят, че то е блестящо. Проблемите, които в момента пречат на широкото разпространение на тази система, а именно точността и високата цена скоро ще изчезнат. Решаващо значение за това се очаква да изиграе проекта на Европейския съюз, наречен ГАЛИЛЕЙ, който вече има подкрепата и на Китай. Тази система за спътникова навигация се разработва само за граждански цели, така че военните вече няма да имат думата, а именно те са огромна пречка за американската система (а и не само за нея, руската система също не вижда бял свят заради тях). Точността на ГАЛИЛЕО ще бъде по-добра — под 1 метър, а цените — по-достъпни. Очаква се да бъде пусната през 2007 год.

Преносим компютър

Все по-често картографите използват преносими компютри, чрез които улесняват въвеждането на картната информация, тъй като могат да правят това направо на терена. Вече има таблетни компютри (виж фиг. 11), все още доста скъпи обаче, които биха улеснили много живота на картографа, ако разполага и с подходящ софтуер.

Ако се комбинира преносимият компютър с GPS устройство, тогава ще можем директно да сваляме координатите на даден обект в програмата.

Преносимият компютър, подходящ за такава работа трябва да бъде лек, здрав, водоустойчив, с ниска консумация и да не е скъп (напълно несъвместими изисквания:-))

Обновяване

Желателно е копието от основната карта, което ще използвате да бъде изчертано на специална хартия, устойчива на деформации и влага



фиг. 11 Представете си, че се разхождате в гората с такова таблетно компютърче, и директно на екрана му с писалка нанасяте промените в картата. Ами ако към него са свързани GPS-приемник, далекомер и цифров компас, тогава правенето на карти става песен, нали?

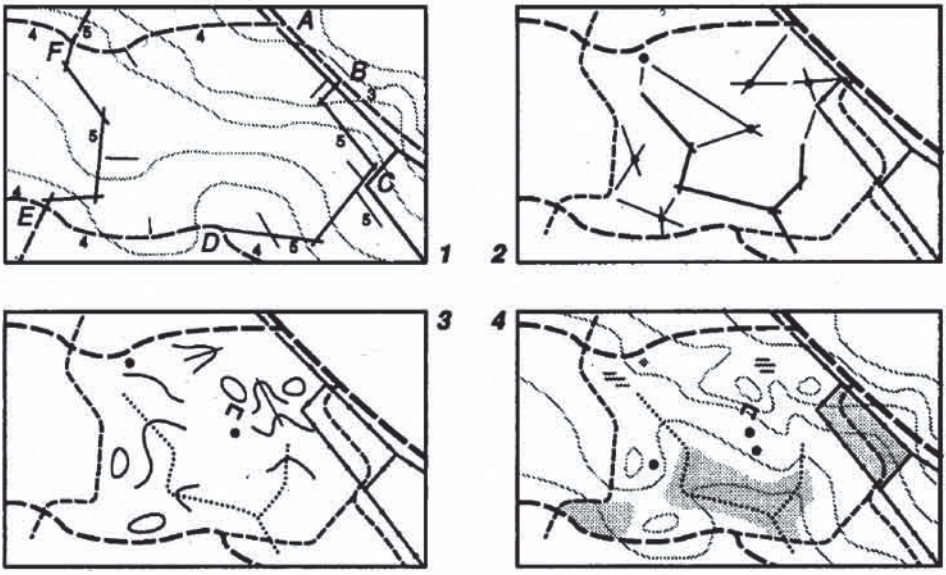
(всички помним легендарните "синюши", нали?). Ако разполагате с копие на обикновена хартия добре е да го покриете с полиестерно фолио (има и самозалепящи такива), след като изчертаете линиите север-юг, за да не се замърсява и деформира.

Етапи при обновяване

1. Разглежда се цялата област, за да се вземе решение за нивото на генерализация. Това трябва да се направи от всички картографи заедно, ако са повече от един. Това е много важно, за да имаме постоянство на генерализацията за цялата карта. Обектите с размер, под минималния зададен от ISOM не трябва да бъдат изобразявани, но при някои райони могат да се използват по-големи минимални размери. Трябва да се внимава при много наситени с детайли области да не се увлечем в измерване и изчертаване на множество малки обекти, които после при изчертаването да се окаже че правят картата трудно читаема и трябва да се пропуснат.

2. Проверка на точността на основната карта.

Преди да започне обновяването, задължително трябва да се провери точността на основната карта, дори ако това е нова стереофотометрична



фиг 12 Етапи при обновяване
Първо се очертава областта по линейните ориентири (1)
След това се нанасят по-големите линейни и точкови обекти (2)
Накрая по-малките обекти (3) и се дооформят хоризонталите (4).

основа. Измерете много точно линеен обект, например път и сравнете измерването с това на картата. Така ще оцените мащаба. В идеалния случай трябва да измерите линейни обекти в четирите края на картата, защото понякога може да има растягане на картния лист. Направете подобна проверка за магнитното отклонение (то се променя с времето, макар и незначително за нашите географски ширини). Намерете дълъг прав линеен обект (път, далекопровод), измерете много точно азимута и го сравнете с този, измерен на картата. След това изчертайте точния магнитен север чрез прави линии на картата. Обикновено за обновяване на картата се използва основна карта в мащаб, двойно или тройно по-голям от този на картата, т. е. за М 1:15000, това е 1:7500 или 1:5000.

3. Разделяне на района.

Ако е необходимо, района се разделя по ясни линейни ориентири — пътища, пътеки, потоци, растителни граници. Желателно е парчетата да са с такъв размер, че да могат да се обновят за един ден. Ако основата е стара, първо трябва да се прекарат главните линейни ориентири, след това да се направи разделението.

Техники за обновяване

Има най-различни техники за обхождане, които зависят главно от района за обновяване. Следните стъпки могат да бъдат препоръчани за всички видове райони (виж фиг. 12):

1. Обновете първо периметъра на областта.
2. Прекарайте линейните обекти в областта, включително и растителните граници и най-ниските линии на дерета, оврази.
3. Нанесете точковите обекти като обхождате систематично цялата област.
4. Нанесете проходимостите.
5. Пуснете хоризонталите.
6. Винаги започвайте обновяването от твърдо фиксирано известно място.
7. Винаги вечер нанасяйте на чисто или направо в компютъра извършената през деня работа.

Хоризонталите могат да се правят заедно с линейните и точковите обекти, защото те трябва да са точни по отношение на другите подробности на картата. Когато съберете опит в правенето на карти ще видите, че горепосочените стъпки могат да се комбинират, за да се пести време. Значително е по-лесно да се обновяват по-гъсти райони през сезон, когато растителността още не е избуяла, но трябва да се има предвид и да се отразява проходи-

мостта в сезона, когато ще се провежда състезанието.

Обектите, които трябва да се изчертаят на една о-карта могат да бъдат разделени на:

- Линии (пътеки, граници, потоци, скални полета...)
- Точкови (камъни, постройки, малки скали, дупки...)
- Области (блата, открити области, обрасли области...)
- Земни форми (хълмове, дерета, понори...)

Основните техники, използвани при измерване на линейни и точкови ориентири са мерене на азимути и броене на крачки (мерене на разстояние). Областите се измерват както се мери линеен ориентир, очертава се контура на областта. Оврази и дерета се очертават като линейни ориентири, след това се изчертават хоризонталите.

Трябва много добре да се премери дължината на крачката, като измерванията се правят на равно, по надолнище и по нагорнище. Обикновено измерванията се правят в двойни крачки, като на компаса се прикрепя скала. Тези, които по-бавно смятат, могат да си направят на листче хартия скала за превръщане на крачките в метри и с тиксо да я залепят на компаса. Така ще спестят много сметки в гората. Факторите, които влияят върху размера на крачката са:

- Неравна повърхност
- Надолнище/нагорнище
- Умора

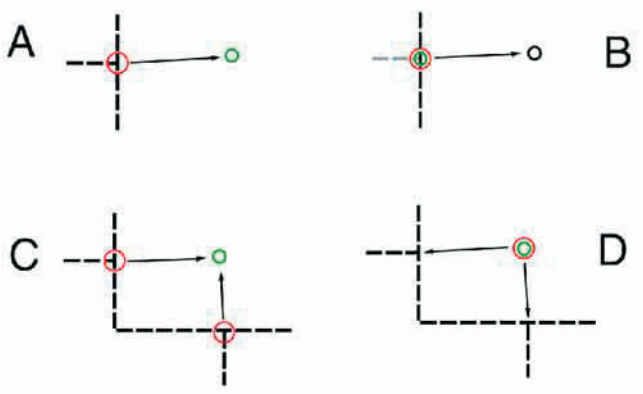
Понякога могат да се използват и други инструменти за измерване на разстояние (цифрови далекомери, ленти, въженца и т. н.)

В по-гъсто обрасли местности не се препоръчва да се мери повече от 100 м. с крачки и винаги трябва да се привързват към фиксирани точки. Помнете също, че картата е равнинна проекция на земната повърхност и при много стръмни склонове трябва да се прави допълнителна корекция на измерванията, иначе може да се получи значителна грешка (виж фиг. 15). За особено точно измерване на стръмни райони може да се използва клинометър и тригонометричен калкулатор, при което се умножава измереното разстояние с косинуса на ъгъла на склона и така се получава хоризонталното разстояние, което трябва да се нанесе на картата.

Измерване на точкови ориентири

Най-простият начин е триангулачният — мерят се азимути до две или повече фиксирани точки. Теоретично са достатъчни два азимута, но за да се избегнат грешки, се препоръчват три азимута.

Не се препоръчва измерването на азимути към обекти по-далечни от 150 м.



фиг. 13

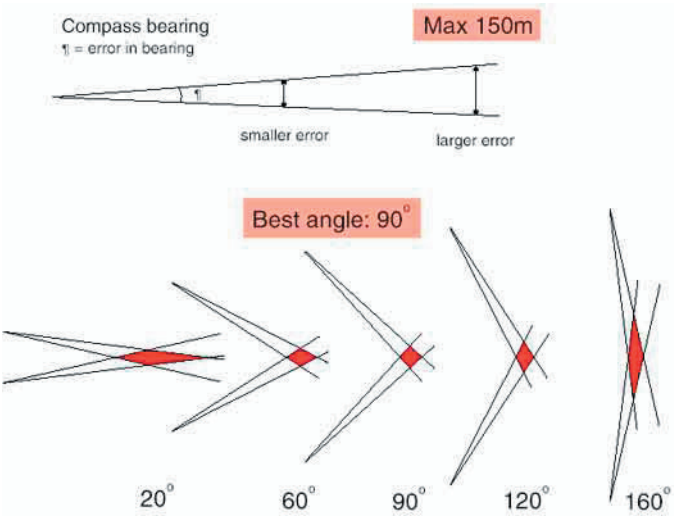
A. Картографът е застанал на ъглопътя (червеното кръгче-известна позиция) и вижда обекта (зелено кръгче-неизвестна позиция). Неизвестният обект може да бъде нанесен като се измери азимута и разстоянието от ъглопътя.

B. Картографът е застанал на ъглопътя (червеното кръгче-неизвестна позиция, известна посока на пътеката) и вижда известен обект (черно кръгче). Измерва азимут към обекта и фиксира ъглопътя (зелено кръгче).

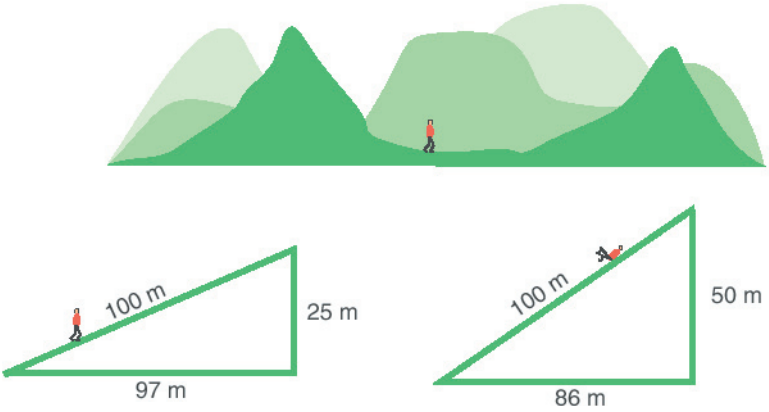
C. Картографът може да види търсения обект (зелено кръгче-неизвестна позиция) от двата ъглопътя. Изтегля два азимута и в пресечната точка е обекта, не се мери разстояние.

D. Картографът е застанал на неизвестната точка (червено кръгче) и вижда двата ъглопътя. Засича двата азимута и в пресечната точка е обекта. Не се мери разстояние.

Ако разстоянието е много късо, тогава един азимут и мерене на крачки е достатъчно (виж фиг. 13). Ако нямаме наблизо фиксирана точка, можем да направим едно междинно измерване, да фиксираме някоя точка между фиксираната и търсената и от нея да направим измерването (виж фиг. 16). Желателно е, ако измерваме азимута на точков ориентир към две фиксирани точки, ъгълът на азимута да е около 90 градуса (прав ъгъл), тогава се получава

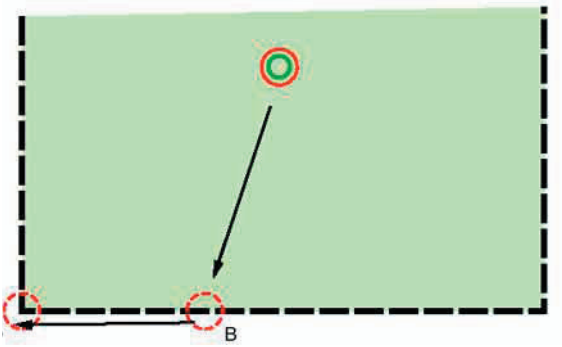


фиг. 14 Компасът е сравнително примитивен инструмент за точни измервания, защото при него в най-добрия случай може да се постигне точност до 1 градус. Не се препоръчва измерване на азимути над 150 метра, защото грешката се увеличава с увеличаване на разстоянието. От долната схема се вижда защо се препоръчва засечката на точкови обекти да става с азимути, максимално близки до 90 градуса (прав ъгъл). Тогава областта на грешката (червената) е най-малка (като диаметър).



фиг. 15 Картата е равнинно изображение на земната повърхност. Ако денивелацията за 100 метра е 25 метра, тогава разликата между страните на триъгълника е само 3 метра (3%). При денивелация 50 метра разликата е вече 14 метра.

най-точно измерване (виж фиг. 14).



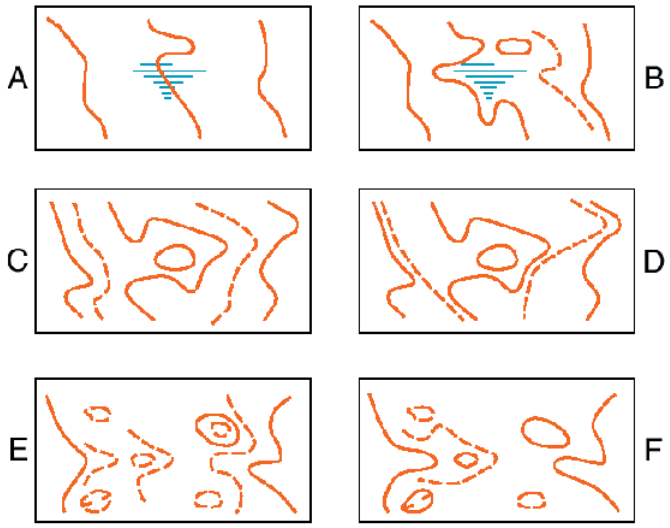
фиг. 16 Картографът е застанал в червеното кръгче в гъста гора и няма никакви ориентири около себе си, на които да се опре. В този случай трябва да се измери една междинна точка (B) от фиксираната точка (A), след това от нея се измерва и фиксира и търсената точка.

Измерване на линейни ориентири

Линейният обект се разделя на по-къси (под 100 м) сегменти, които се измерват с компас и крачки. Този метод се използва между две фиксирани точки. Ако разбира се разполагате с много точна основна карта, тогава почти няма да ви се налага да мерите линейни ориентири. Трябва обаче линейните ориентири да привързват към хоризонталите, така че да състезателят да не забелязва грешки в релефа по време на движението си по линейния ориентир (а състезателите обичат да се движат по линейни ориентири, ако имат такъв вариант :-)).

Обновяване на релефа

Едно от най-важните неща при обновяването е правилното отразяване на релефа. При създаването на една о-карта не е много важно точно да се при-



фиг. 17
A. Не може хоризонтал да минава през блатото
B. Хоризонталът трябва да заобикаля блатото
C. Полухоризонталите са излишни, защото не дават допълнителна информация
D. Хоризонталите подчертават стръмността на склона
E. Може да се пуска само един полухоризонтал между хоризонталите, другите два са излишни
F. Избягвайте използването на полухоризонтали, особено ако сечението е 2,5 метра

държате към сечението между два съседни хоризонтала. Ако се налага да свалите или качите даден хоризонтал, за да покажете по-ясно някоя земна форма, тогава е допустимо да промените до 25% сечението. За състезателя това отклонение не е забележимо. Допълнителна информация за релефа може да бъде изобразена, като се използват полухоризонтали. Бъдете внимателни обаче, защото прекалена употреба на полухоризонтали намалява драстично читаемостта на картата (виж фиг. 17 за някои съвети при използването на хоризонтали).

Ако хоризонталите на основната карта са верни (нещо много рядко за България), тогава можем към тях да привързваме другите обекти. Обикновено обаче хоризонталите се пускат накрая и се привързват към другите обекти.

Деретата (овразите) изчертавайте по следния начин — първо прекарайте една линия за най-ниската част (посоката) на дерето. След това прекарайте най-долния и най-горния хоризонтал. Накрая свържете хоризонталите от двете страни на дерето.

Един от начините за измерване на сечението на хоризонтали е следният. Фиксирайте с поглед обект на склона пред себе си. Изкачете се малко до този обект и повторете упражнението. Около 3 такива височини са един хоризонтал (5 метра денивелация). Не се страхувайте да променяте височината на хоризонтали, за да подчертаете даден обект. Помнете, че хоризонталите не трябва да минават през равнинни обекти (езера, блата...) и през отвесни обекти (скали, откоси...). Обновяване на райони с много релефни

детайли

В такива райони е много важно да се запази картата читаема, затова понякога се налага пропускането на детайли, които са трудно забележими на терена (особено такива, които са в черния и зеления цвят). Трябва да се подчертаят обектите в кафяво. Обновяването на такива райони изисква голям опит. Помнете, че прекалено богатата на детайли карта понякога може да бъде също толкова лоша, колкото карта с много неотразени обекти от местността.

Изобразяването на релефа на спортни карти има своите особености, защото картата трябва не толкова да бъде точно копие на действителността, а да дава максимум информация на състезателя. Ето какви са тези особености:

1. Задължително трябва да минава хоризонтал в долната и горната част на характерен релефен обект (тоест ако е необходимо най-долния хоризонтал се премества, така че да очертае основата на обекта).

2. Всички забележими релефни обекти, имащи отклонение от повърхността по-голямо от 1/3 от сечението, трябва да бъдат отразени. Недопустимо е да се пропускат такива обекти, само защото според особено педантичния о-картограф те не попадат в сечението.

3. По-възможност хоризонталите да не се прекъсват, като се използват специални знаци (откоси, кариери и т. н.).

Очевидно тези изисквания ще изискват понякога преместване на хоризонталите от истинското им местоположение (но не повече от половината от сечението), като по този начин се подсилва дълбочината или височината на даден обект, за да се подобри читаемостта на картата.

Растителност и проходимост

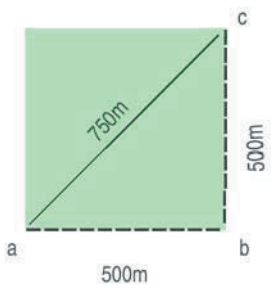
Вярното отразяване на проходимостите твърде често се пренебрегва (поне в България, където често само се очертава гъстия район и се боядисва, без да се влиза в него), но е важно, за да може състезателят да избере правилен вариант.

Откритите площи са два вида: открити и неравни открити.

Когато в откритите площи има отделни дървета, това не влияе на беговата скорост. Ако обаче откритата площ е много неравна или има подраст, това намалява значително скоростта и трябва да бъде отразено на картата (виж фиг. 18).

Горите имат четири степени на проходимост: лесни за бягане, бавно бягане, трудни за бягане, трудни за ходене (дават се с бял цвят, два вида зелени растера и зелен цвят на картата).

Когато гората е с добра видимост, но има подраст, затрудняващ бягането,



Path running	a-b-c	5 min/km			100%
Easy running	a-c	3' 30"	-	4' 20"	100% - 80%
Slow running	a-c	4' 20"	-	7' 00"	80% - 50%
Difficult running	a-c	7' 00"	-	35' 00"	50% - 10%
Difficult walking	a-c	35' 00"	<		10% - 0%

фиг. 18

Точното отразяване на проходимостите е много важно за избора на вариант на състезателите, оттам и за честността на състезанието.

Зеленото квадратче на рисунката представлява гора с еднообразна проходимост, заобиколена от пътека.

Разстоянието по диагонала (a-c) е 707 м и вариантът по него може да бъде по-бърз или по-бавен от заобиколния по пътеката (a-b-c=1000 м), в зависимост от проходимостта.

В зелената колона са дадени най-добрите бегови времена (правени са тестове с група състезатели), в кафявата - най-слабите за всеки вид проходимост. Лесно е да се види, че ако проходимостта е под 70%, тогава вариантът по пътеката е по-бърз. Като се добави и факта, че през гората трябва да се държи и азимут, а и бягането е по-неравномерно, т. е. по-уморително, според мен някъде около 80% проходимост трябва наклони предпочитанията към варианта по пътеката.

тогава трябва да се използват зелен линеен растер. Твърде често картографите недооценяват скоростта, с която състезателите преминават през гъста гора, особено ако наблюдават гората само от пътеките (и ако отдавна вече не са активни състезатели).

Последователност на обновяването

За неопитни картографи е желателно да се разделя работата при обновяването на линейни, точкови и релефни обекти (т. е. първо се работи върху линейните, после върху точковите и накрая релефа). По-опитните не използват такова деление (работят едновременно върху всички обекти), като по този начин си спестяват обхождане на терена.

При терени с предимно линейни обекти и гъста растителност, първо направете линейните ориентири, накрая хоризонталите При много релефни терени правете едновременно линейните ориентири и хоризонталите, така ще спестите време.

Препоръки за изчертаване на работното копие на картата (това е копието, върху което се нанася на чисто извършената работа и от което по-късно се изчертава самата карта):

Ето част от препоръките на един от най-известните о-картографи Хар-

ви:

1. Черните символи (скали и изкуствени обекти) се изчертават в червено.

2. Пътищата и следите се изчертават с непрекъснати линии и се надписват напряко на линията (от 1 за асфалтов път до 6-за губеща се пътека).

3. Малките камъни се означават с х, а големите — със *.

4. Кафявите символи (хоризонтали и земни форми) се изчертават в черно.

Използването на различни цветове при обновяването подпомага разделението на различните типове символи и прави по-лесно изчертаването на оригиналите. Използването на черен цвят за кафявите символи и червен за черните прави по-лесна проверката за липсващи символи."

Ето още едно мнение на картограф — Марк Робъртс (Нова Зеландия) — "При райони с богат релеф и малко черни обекти (скали и изкуствени обекти) използването на черно за кафявите обекти е много полезно. Жълт цвят не използвам."

А ето един откъс от ръководството "Упътване за изработване на карти за състезания по ориентиране", издание на ЦС на БТС и БФО от 1985 г.

(За условното означение на знаците моля вижте pdf-файла ISOM 2000)

"Тъй като някои знаци трудно се чертаят на ръка, а други си приличат, се приемат условни (работни) означения. Тук са дадени само означенията на тези знаци, които се различават от отпечатваните и някои пояснителни знаци, както и промяната на мястото на обекта върху знака на немащабните, неправилни (несиметрични) по форма знаци, само за целите на обновяването (не в отпечатваната карта).

Понеже цветните моливи обикновено не пишат тънко, допуска се нанасянето на корекциите в хоризонталите да се правят с тънък черен молив. Същото се отнася и за знака С 110.

А 103 (това е знака за полухоризонтал) може да бъде използван и за да подчертае линиите на смена на склона, особено когато това се редува (стъпаловидно). Достатъчно е да прекараме полухоризонтал близо до единия от двата основни хоризонтала и сме отразили едното стъпало. Аналогично с полухоризонтал можем да подчертаем височината (ясно откроряване) на връхче или яма, като към единствения обикновено основен хоризонтал добавим вътрешен полухоризонтал.

Нерядко се бъркат стръмните водосливни линии (долове) с овраг (знаците А 106 и А 109). Ще се опитаме да ги разграничим. Използват се хоризонтали, ако склоновете са проходими навсякъде хоризонтално. Обратно, ако преминаването хоризонтално по склона е невъзможно или е възможно само

на определени малко на брой места (с оформени пътеки за животни) или при преминаването се получава свличане, се използва знака за земен откос (А 106). Ясно е, че със знака се показват поотделно двата склона и така се получава по-рано използвания знак за голям овраг. Да се подчертае още веднъж, че щрихите се изпускат за тесни оврази (ширина под 15 метра), което е най-често срещания вариант на оврази в България и че непроходимите земни откоси се изобразяват с черен цвят (А 201). Ако оврагът е по-тесен от 2,5 м, се изобразява със знак А 109. Не трябва да се използва знак А 109 за изобразяване на ясно очертани малки долини (малки по дълбочина, дължина или ширина). Такива долини, даже ако се наложи да се преувеличат малко, се изобразяват със съответното минимално начупване на хоризонтали (заоблени за гладките и остри за дълбоките). Също така А 109 не трябва да се използва вместо А 110 и С 110.

А 110 изобразява ров, траншея, канавка (суха), малък овраг (до 1 м широчина), ерозирани изоставени пътища, сухи и ясни водосливни линии или чупки, които не могат да се покажат с полухоризонтали. Ако дълбочината е по-голяма от ширината, може да се използва А 109. Ако пътят се е превърнал в овраг и по него трудно се бяга, да се използва също А 109.

С 110 се използва, освен за да се помогне в нанасянето четливо на обектите от А 110 и малки долини, които са толкова гъсто, че не могат иначе да се покажат и за изобразяването на малки чупки, които с А 110 са невъзможни или неясни за показване. Да се има предвид, че може да се сбърка с хоризонтала и затова да се използва в стръмни участъци, само когато обектът пресича хоризонталите. В противен случай да се използва А 110.

А 111 и А 113, когато изобразяват съседни близки обекти, които се различават ясно във височина (дълбочина), трябва да показват тази разлика, когато е възможно, чрез използване на следните степени: два хоризонтала, хоризонтал и полухоризонтал, хоризонтал, полухоризонтал. Да се има предвид, че точността за височина (дълбочина) до две сечения (два основни хоризонтала) да бъде половин сечение (един полухоризонтал). За върхове — тесни ръбове да се използва С 131, а за подобни ями А 110 и С 110. Ако поради дебелата линия на молива не може да се покаже малко връхче или яма с прекъснат хоризонтал (полухоризонтал) мащабно, то го изобразете с плътен хоризонтал и червена точка в средата. Червената точка е указание за изчертаващия да изобрази връхчето (ямата) с полухоризонтал.

А 112 изобразява връхчета, които мащабно не могат да се изобразят с А 111, т. е. тук определящо е хоризонталната проекция, а не височината. Пониски от 1 м връхчета могат да се изобразяват, стига ясно да се открояват.

А 114 и А 115 могат да се използват и при по-плитки от 1 м обекти, ако

разбира се открояват ясно на местността в състезателна обстановка. Мястото на обекта при А 115 да се показва с върха на знака.

В района на В 116 да се показва общото поведение на земната повърхност (главните форми). Тук също се показват основните, големите обекти, като: пътища, реки, канали, растителност и други. Площта се огражда с тънка червена линия или с червени точки.

С 131 може да бъде комбиниран или изпуснат, когато съвпада със знак А 406 или С 420.

За да се различава А 201 от А 203 трябва линията на стената (най-горната част) да се показва с червена линия или с червено-черна линия или черна линия, два пъти по-дебела от щрихите. Когато няма щрихи, се показва с червено-черна линия. Ако това е праг в реката, задължително се поставят щрихи, за да се различи от мостчето, особено това е важно за отпечатваната карта. Непроходимите скални гребени преставляват отвсякъде от скална стена, като дебелата линия се поставя по ръба (билото).

А 203 — линията на стената е с дебелината на щрихите. Ако е праг в реката се означава с напречна синя чертичка, като на картата се отпечатва в черно с две щрихи, за да се различава от мостчето. Проходимите скални гребени представляват от навсякъде проходима скална стена, като линията се поставя по ръба (билото).

А 204 и А 205 — мястото на обекта да се показва с върха на знака.

С А 206 може да се покаже и по-малък камък от 1 метър, ако той лесно се разпознава. Това е обикновено така, когато няма камъни в района и почвата (гората) е гладка и необрасла. Например камък на ливада. Камъкът трябва на един склон да е видим от всички страни. особено отгоре. Точката, с която се означава камъка, да се различава ясно от точките, с които се показват границите на растителността (А 410). За ски ориентиране с този знак се означават всички видове камъни, виждащи се през зимата, включително изобразяваните иначе камъни А 207 и С 207.

А 207 и С 207 показват камъни, които рязко се различават от А 206 (обикновено 2 пъти по-големи). Използването им в различни местности заедно с А 206 е различно. В зависимост от количеството и вида на камъните в района и техните размери, се определят критериите.

На една и съща карта не бива еднакви по големина камъни да се изобразяват по различен начин. А 207 се изобразява с черен, ориентиран на север равнобедрен триъгълник. С 207 се изобразява със същия по вид, но червен на цвят триъгълник. Мястото на камъка да е в средата на основата на триъгълника.

А 208, А 210, А 211 и А 212 се ограждат с червена линия или червени точки, ако нямат естествени граници.

А 303 — мястото на обекта се показва с върха на знака.

А 305 се означава напречно с черна или червена цифра 3. Бреговете могат да се означават с тънка червена линия или червени точки.

А 306 се означава напречно с цифрата 2.

А 310 — ограничителната линия може да се даде и в синьо.

А 311 и А 312 се ограждат с тънка червена линия или червени точки.

А 313, А 314, А 315 и А 316 — мястото на обекта е в центъра на знака.

А 317 и А 318 се означават със стария знак за пешеходно мостче.

А 410 за полето се добавя буквата Н за ниви или Л за ливади.

А 402 за полето се добавя буквата Р, а запълващият цвят е плътен виолетов.

А 403 се означава с успоредни виолетови линии изток-запад, а на полето буквата Р, последвана от вида растителност или цифра за комбинацията със зеления цвят растери както следва:

Р^ — млади борчета

Р∩ — млади широколистни насаждения

PL — сечище

Р8б — комбинация със знак В 404б (50-80%)

Р5б — комбинация със знак В 405б (20-50%)

Един сравнително точен критерий за определяне скоростта за преминаване на гората е следният: Ако се бяга свободно, почти без навеждане (от клони) и почти направо (без заобикаляне на клони от дървета и храсти), гората може да се окачествти като "бяла"; ако навеждането и заобикалянето е често и все пак се бяга непрекъснато, гората може да се даде със светлозелен растер (В 404); ако нерядко се налага почти да спрем или да проходим, или спираме, за да преодолеем клони, гората може да се даде с тъмнозелен растер (В 405); ако в гората основно се ходи (отвреме на време се тича) или не може да се преминава, гората се дава с плътен зелен цвят (А 406).

В 404 и В 405 се означават на полето с цифра и буква, а в съставителския оригинал с успоредни зелени линии както следва:

	В 404а	В 404б	В 405а	В 405б
На полето	8а	8б	5а	5б
Посока на линиите	СЮ	СИ-ЮЗ	ИЗ	ЮИ-СЗ

А 406 на полето се означава с цифрата 2.

В 407 — ако ивиците са тесни и не могат да се дадат мащабно, се нанасят с червени успоредни линии, които трябва да показват точно посоката на преминаване.

А 408 показва плодни дървета и плодни храсти като: ябълки, круши, лозя, рози, малини. Ако овощната градина прилича на гора, фона е бял. Ако проходимостта е еднопосочна, това се означава със зелени успоредни линии по посока на проходимостта. Това е особено наложително за лозя и малини, по чиито редове са опънати телове.

А 411 се изобразява е червени точки или тънка червена линия.

С 421 да се използва там, където ще показва откроряваща се гора. Обикновено иглолистна гора в райони с преобладаваща широколисна гора или обратно. Гората се счита смесена, ако кой да е вид представлява от 20 до 80% от гората. Ако гората е смесена, се използват и двата знака, като на първо място се посочва преобладаващия вид.

А 501 се означава с червена дебела линия и буквата А напреки на линията.

А 502 се с червена дебела линия и цифрата 1 напреки на линията.

А 503 се с червена дебела линия и цифрата 2 напреки на линията.

А 505 — надписва се върху тиретата напреки цифрата 3.

А 506 — надписва се върху тиретата напреки цифрата 2.

А 507 — надписва се върху тиретата напреки цифрата 1. Неясните пътеки се надписват с цифрата 0.

Неясните пътища и просеки или части от тях в редки гори или на поляни следва да не се нанасят.

Понякога има близки паралелни отбивки от един и същи път. Ако всичките не могат да се изобразят мащабно, се показват само най-крайните (най-външните).

А 509 — когато пътя е неясен се показва с червено тире в района на ъглопътя или мястото на ъглопътя се показва с червена или малка черна точка.

А 510 се означава с цифрата 4.

А 512 — двойните жп линии не е желателно да се показват с два успоредни знака, освен в случаите, в които се отдалечават значително една от друга.

А 513 — телефонните линии, успоредни на шосетата могат да се изпуснат.

А 514 показва и висящи съоръжения, като водопроводни тръби, виедукти и други, под които може да се минава. Ако по съоръжението може да се минава, то трябва да бъде посочено със съответния знак за път. Иначе ще се тълкува, че по съоръжението не може или е опасно да се преминава.

А 525 се ознчава с червени линии север-юг и ограден с тънка червена линия или червени точки.

А 530 може да показва и големи (високи) паметници, фабрични комини

и високи фарове.

А 531 може да показва и геранило на кладенец.

А 532 може да показва и горски гранични камъни или знаци (колове). Също така в един беден на подробности район, с този знак могат да се показват и километрични камъни.

За знаците от линеен тип, като пътища, потоци, реки, огради, електропроводи и други е полезно техните начала да бъдат означени, когато не са пресечки с други подобни. Това се извършва с червена напречна чертичка. Последното е полезно и за самия картограф, понеже няма да ги бърка с подобни обекти, които е оставил за по-късно продължение.

За да се маркират при преход (не на кръстовища) смяната на категорията на пътища, просеки, шосета се използва напречна червена чертичка. От двете страни на чертичката се пишат цифрите на категорията. Излизащите от всяко кръстовище пътища следва да бъдат номерирани (категоризирани) най-малко веднъж до следващото кръстовище или края.

Методи на обхождане на местността

Обхождането зависи от характера на местността, качеството на основната карта и квалификацията на о-картографа. За по-опитните картографи едно единствено преминаване през даден район е достатъчно, докато за по-неопитните понякога се налага повторно преминаване.

Районът се разделя по големи линейни ориентири на по-малки парчета, които могат да бъдат обходени за един ден (максимум два) дни. Един често употребяван метод е влизането в участъка за обновяване от една страна (от един и същи изходен пункт), с преминаване през близките части по линейни обекти с посока към най-отдалечените части. При това положение се започва основно обновяване от най-отдалечените към най-близките, при което почти едновременно се завършва целия участък и се намалява количеството на непроизводителното придвижване.

В равнинните райони са удобни всички методи за обхождане, но най-приложими са линейният (от един обект се придвижваме към друг, като оглеждаме по пътя си и другите обекти), спиралния (с помощта на спирално движение в частта покриваме всички точки от нея) и обхождане на успоредни ивици (серпентини).

В стръмни райони най-удобни са спиралния метод с центъра на спиралата върха или чрез движение по ивици (приблизително по хоризонтал от една точка на границата на частта до друга точка на срещуположната граница, след което се качваме (или слизаме в обратния случай) на достатъчно по-високо (по-ниско) ниво и се движим в обратна посока приблизително по хоризонтал.

Разстоянието между две съседни линии (хода) не трябва да е по-голямо от удвоеното разстояние на видимостта на гората. Обикновено в паркова гора удобно разстояние е 70 метра, в рядка гора 50 метра, в гъста гора 20-30 метра. Спиралният и серпентиният метод в този случай, освен че са икономични по отношение на изкачване, но и спомагат за определяне на взаимното положение на обектите във височина.

Ако по планомерното движение виждаме и други обекти, то или ги обработваме или ги оставяме за по-късна обработка. При това може да се наложи да се отклоняваме, за да определим мястото на обект по линията на движение, когато няма близки показани или вече нанесени обекти върху синюшата.

Когато няма достатъчно гъста мрежа от обекти, за да се движим по някои от методите, то можем да използваме като метод за обхождане движението по азимут. Азимутният ход винаги трябва да бъде привързан, т. е. началото и краят да са определени точки. Ако има разминаване (грешка) до 6%, грешката се разхвърля пропорционално върху целия ход. Ако грешката е по-голяма, тя е получена или при измерванията в хода или в определянето на неговите краища. Всяка страна на хода не трябва да бъде по-дълга от 200 метра. При визирането се използва най-далечния обект в определената посока, който се вижда, та даже и той да е на километри от нас. Когато визираният обект е достигнат или се скрие, отново се използва компаса за ново визиране.

В стръмни райони могат да се определят някои обекти, като се наблюдава от срещуположния склон. Но това служи само за откриване на обекти, а тяхното точно местоположение и форма се определя при посещението на място.

Руският картограф Кунцевич използва следния метод за обхождане: На основата се прави координатна мрежа с квадрати 10 на 10 мм. За начало на обхождането се използват пресечните точки на квадратите (които се маркират на местността), а самия ход на обхождане е в посока север-юг, дължината му е 1 км. Предимствата на този метод са избягването на мерене на дълги разстояния (а оттам и грешки в разстоянията), пътя на картографа е рационално планиран, визирането при движение в посока север-юг е най-точно. Високата производителност на този метод обаче се постига за сметка на нанасянето “на око” на обектите по време на хода (без измерване на разстояния и азимути) и рисуването на релефа “на око”, което понякога дава лоши резултати.

Този метод може да се използва при равнинна местност или при равномерен наклон на склона. Освен това е задължително привързването на обектите, построени при съседните паралелни ходове. При по-богат релеф

може да се намали размера на квадратите. Този метод според мен не е много подходящ за нашите райони, които обикновено са доста богати на линейни ориентири.

Методът използван от друг руски картограф — М. Гизатулин е подобен. Местността се разделя на окръжности с диаметър 35-40 м, които се застъпват една с друга. Измерванията се правят от центъра на всяка окръжност обикновено от няколко човека, може да се използва и специализирано оборудване. Получават се много добри карти, но е доста трудоемък и отново е рядко приложим за типа терени, които имаме в България.

Определяне мястото, формата и вида на обектите

Когато в нашето полезрение има няколко обекта за определяне, то най-добре е да ги степенуваме по важност (големина, характерност) и най-напред да се заемем с нанасянето на по-важните. Това особено силно важи при нанасянето на няколко земни обекта. Най-напред нанасяме голямата форма (било, долина, връх, яма), а после малките форми и другите местни предмети по склоновете. Обектите на местността се делят според известността си на стари (известни) и нови (непосочени на основната карта). Всеки стар обект трябва да се провери дали е добре нанесен. Препоръчва се новите обекти да се привързват към вече проверените стари, а не към нови, за да не се натрупва евентуална грешка.

Няма идеална карта, във всяка има някакви грешки. Правени са изследвания, целта на които е била да се определи от кой момент нататък грешката става забележима за състезателите. В тези измервания има значителна условност, защото тази граница е трудно определима и зависи не само от квалификацията на състезателя, но и от други фактори като умора, скорост на придвижване, външни условия и т. н., но все пак може да се дадат някакви средни стойности. В следващата таблица са показани средните величини на грешките в разстоянията и височините, които не се забелязват в състезателна обстановка от състезателите:

Вид на точките	Хоризонтално разположение	Вертикално разположение (h-сечение на хоризонталите)
Визуално-свързани точки	5% разстояние между тях	0,25 h
Азимутно-свързани точки	5% разстояние между тях	0,5 h
Несвързани точки	5% разстояние между тях — на разстояния до 300 м 10% разстояние между тях — за разстояния над 300 м	един хоризонтал за разлика от 10 h и 10% от разликите във височините за по-голяма разлика

Свързани са точките, които ориентировачът свързва в съзнанието си в процеса на ориентиране. Ако те се виждат една от друга се наричат визуално-свързани. Ако се придвижваме от една точка до друга с помощта на азимут, тогава те са азимутно-свързани. Обектите (точките), които спортиста не свързва в съзнанието си в процеса на ориентиране са несвързани и при тях се допускат по-големи отклонения.

Ако грешката не може да сведена до стойностите, посочени в таблицата, това показва, че изходните ориентири не са верни и трябва да бъдат коригирани. При това може да се наложи използването на помощни средства за измерване, за да се измерят точно. При бедни на подробности райони може да се измери точно и използва една временен изходен ориентир (дърво, пън, храст), като се маркира с лента или боя, така че да бъде видим отвсякъде.

За прекарване на линейни обекти се фиксират само точките, в които се променя ъгъла на обекта (завои, чупки). Тоест за един далекопровод например, който променя само веднъж посоката си, ще бъдат достатъчни 3 измервания (в началото, в чупката, и в края). Задължително е за проверка обаче, особено ако отсечките са дълги, да се направят измервания и към други фиксирани точки. Нанесеният по този начин точно далекопровод ще бъде чудесен опорен ориентир за цялата карта.

Когато се колебаете за категорията на един път, винаги приемайте по-ниската възможна, имайте предвид, че горските пътища бързо обрасват и се губят през лятото.

Линейните земни форми (била, долини, оврази, канавки и др.) се определят най-напред по линейните си проекции с тънка линия. След това, ако има нужда, се нагъват хоризонталите. Огъването трябва да съответства на

огъването на земната повърхност, затова първо прекарйте много точно най-горния и най-долния огънат хоризонтал, след това останалите равномерно спрямо тези двата.

Бергщрихите да се използват само за подобряване на яснотата и четливостта на картата. Те са неизбежни особено при карстови райони, които са редки за България и при които състезателите могат да объркат понор с връхче. Едно общо правило за количеството бергрщрихи, които трябва се използват е следното — при разглеждане на всеки район от картата (с размер до 2 кв. см.), направлението на склона трябва да се вижда веднага, в противен случай са необходими бергщрихи.

В една много бедна местност могат да се показват и многото подробности по пътищата, като малки шкарпове (С 131), парапети (А 518), успоредни на шосетата телефонни линии и далекопроводи, пътни знаци (В 536), канавки (А 110). На нормално подробна карта тези подробности не се показват.

Точковите обекти се измерват обикновено чрез засечка по азимут от две или повече фиксирани точки. Ъгълът на засечка се препоръчва да е около 90 градуса, но в никакъв случай много остър (по-малък от 30 градуса) или много тъп (по-голям от 150 градуса), защото така може да се получи значителна грешка.

Глава V

Изчертаване

Най-често използваният начин за отпечатване на карти е чрез офсетови печатни машини. При тях всеки цвят се печата от отделна печатна плака, за изготвянето на които са необходими цветоотделки. Цветоотделките се изчертават от специални компютърни програми или ръчно, като се използват рапидографи и туш.

Разположение на картата

Няма твърди правила за оформление на картите, могат да се дадат само някои препоръки. Добре е оформлението да бъде направено преди да започне самото изчертаване на картата, тъй като от него зависи размера й (а от там и цената на печата), броя и вида на рекламите, които ще се поставят и т. н.

Не се препоръчва използването на повече от два различни шрифта в оформлението на картата. Размерът на картата трябва да бъде минимално възможния, в зависимост от размера на района. Наблюденията сочат, че за възрастни ориентировачи до А4 формат (210 на 297 мм) картата е сравнително удобна, лесно се сгъва. По-големите карти вече стават неудобни, като за горна граница може да се посочи А3 формат (297 на 410 мм), с такава карта вече е мъка да се бяга.

Ако картата е за начинаещи, тогава е добре да се сложи легенда.

Ако се поставят реклами, те не трябва да се набиват на очи, да не са много големи и с ярки цветове. За големи състезания по-богатите клубове си позволяват да отпечатват по два вида от всяка карта, единият е без реклами и се използва за бягане (картите се събират на финала и се изхвърлят), а другият — с рекламите се дава на хората след финала.

Добре е, особено при по-големи карти, да се изписват с обикновен ситен шрифт някои местни имена, като имена на върхове, местности, чешми, като по този начин се улеснява осеверяването на картата от състезателите. Имената се пишат от запад на изток и то така, че да не закриват важни обекти.

Желателно е да се сложат по две — три квадратчета за перфорации при отпадане на SI-системата.

Избягвайте да използвате курсивни (или декоративни наклонени) шриф-

тове за надписи, състезателят трябва да е сигурен че всички надписи са ориентирани на север, а при наклонен шрифт е малко трудно да се определи вертикалната ос на буквите (особено в напрегната състезателна обстановка).

Едно нормално човешко око може да различи линия с дебелина над 0,04 мм при добро осветление. Тъй като условията при състезание могат да бъдат далеч от идеалните, трябва да се спазват минималните дебелини на линии и размери на знаци, дадени в ISOM 2000. Имайте предвид, че изискванията за карти за спринтово и парково ориентиране са различни и за тях има отделна спесификация (ISSOM), можете да я намерите на сайта на IOF (ако правите такава карта, задължително я следвайте, много неща са различни от обикновените карти).

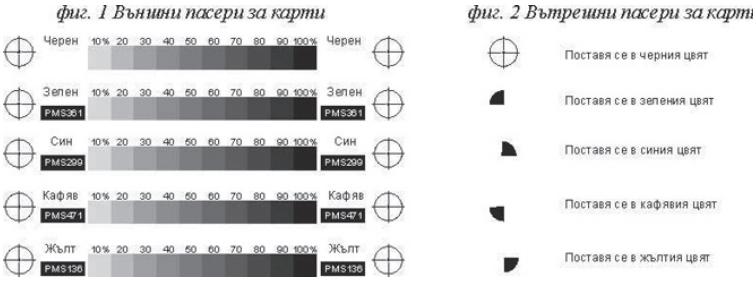
Магнитни линии

Магнитните линии се изчертават в тъмен цвят (черно, синьо) с дебелина 0,14—0,18 мм и сочат към магнитния север. Те трябва винаги да са успоредни на рамката на картата. Ако са черни, могат да бъдат и малко по-тънки (до 0,14 мм), но не и по-малко, защото стават незабележими. Имайте предвид, че дебелината на линиите и точките върху отпечатаната на офсетова печатна машина карта зависи от доста неща — хартията, мастилата, състоянието на печатната машина и т. н. Ако направите в програмата линията с дебелина 0,15 мм това изобщо не означава, че тя ще е толкова и на картата. Винаги има известно „разплексване“ на границите. Ако преди да занесете картата за печат сте си я разпечатали на струен принтер, на обикновена хартия и там линиите и точките ви изглеждат добре, на печатната машина те ще излязат доста по-тънки и малки. Желателно е на горния край на линиите да сложите малки стрелки, сочещи севера, това ще попречи на ориентировача в състезателна атмосфера да обърне картата обратно.

Линиите се прекъсват, ако закриват малки обекти като камъни, скали и т. н. (особено ако са в същия цвят). Разстоянието между линиите север-юг трябва да бъде 500 м (33,3 мм) за М:15000 и 250 м (25 мм) за М 1:10000. За другите мащаби се препоръчва линиите да са на разстояние между 20 и 40 мм и винаги кратни на 50 метра (например 50, 100, 150 м...). Ако района е богат на черни обекти (камъни), сложете сини линии.

Мащаб и височина на сечението

Картите за обикновено ориентиране се отпечатват в мащаб 1:15000, с височина на сечението 5 м. Мащаб 1:10000 и по-едър е допустим, особено за по-кратки състезания. Картите за ски-ориентиране се издават в мащаб 1:15000 до 1:25000 с височина на сечението 5 м или 10 м.



фиг. 1 и 2 Вътрешни и външни пасери за карти

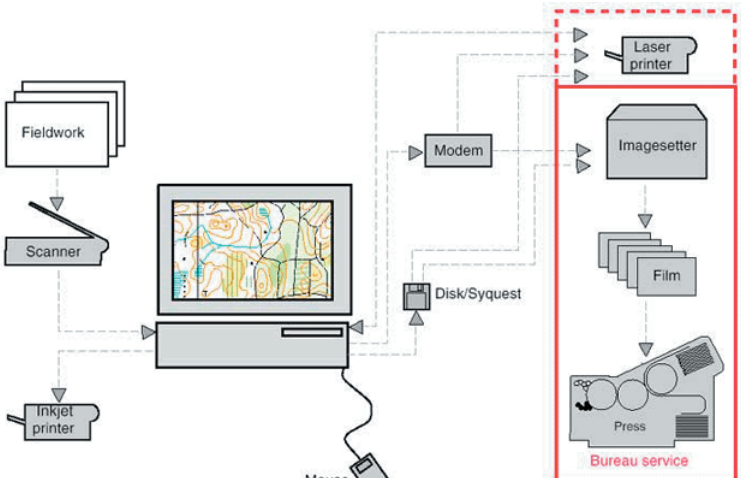
През последните няколко години в България почти никой не прави карти в М 1:15000, което е много лошо. Дори републикански първенства за мъже и жени, а и маратони се правят на карти с мащаб 1:10000. Изборът на мащаб се определя от вида на района и вида на състезанието. Не е нормално на район, небогат на детайли и който се използва за дълги състезания да се правят карти в мащаб 1:10000.

Доста по-различно стоят нещата при картите за спринтово и парково ориентиране. При тях обикновено се използват мащаби 1:5000 или 1:4000 (понякога и по-едри мащаби — 1:3000, 1:2000). По-едрия мащаб (1:4000) се използва при градско ориентиране в стари квартали (с по-малки сгради и множество обекти).

По-дребния мащаб (1:5000) се използва при по-нови квартали, паркови, смесени райони. Сечението на хоризонталите може да бъде 2,5 м, 2 м, дори и 1 метър.

Пасери

Винаги трябва да се поставят пасери на всяка от цветоотделките. Пасерите трябва да са най-малко 4, по един във всеки край на картата (виж фиг. 1 и 2). Обикновеният пасер-кръстче, който е дефиниран в OCAD е добър за проверка на напасването, но не и за контрол на наситеност-



фиг. 3 Цифрова обработка на картата

тта на мастилата. Затова аз обикновено слагам пасери като този на фиг 2. На този пасер добре се вижда не само мърдането на цветовете, но и лошото полагане на мастилото върху хартията. Пасерите на фиг. 1 са извън рамката на картата и се използват от печатаря за контрол на отпечатването. В тези пасери освен традиционните кръстчета за контрол на подравняването на хартията поставям и квадратчета, запълнени с плътен цвят и растери, за контрол на нанасянето на мастилото върху хартията, надписвам и цвета на мастилото по PMS, което трябва да се използва. Тези пасери се изрязват при обрязването на картата.

Компютърно изчертаване

В наше време почти никой не използва вече ръчно изчертаване на карти. Компютърното изчертаване не спестява много време при първоначалното въвеждане на картата, но след това е много лесно коригирането и съхраняването й. Освен това цветоотделките от фотопринтерите са много по-качествени от ръчните.

Компютърен хардуер

Има две основни платформи персонални компютри, използвани при изчертването на карти — IBM PC съвместими компютри и Apple Macintosh. Поради по-високата си цена в България Apple Macintosh се среща много рядко, затова няма да разглеждаме тази платформа. Ако купувате нов компютър за изчертаване, трябва да имате предвид следните неща:

Специализираните програми за изчертаване нямат много високи изисквания към хардуера (особено OCAD), но все пак към днешна дата (декември 2004 г.) не си струва да купувате нещо по-слабо от — процесор Celeron 2500 Mhz (или Athlon XP 2500 MHz), RAM 516 MB, HDD 120 GB, 17 инчов монитор, добра мишка.

Входящи устройства

Входящите устройства преобразуват информацията в цифров вид. Задължителните такива за изчертаване са стандартни за всяка компютърна конфигурация — клавиатура и мишка. Желателно е да разполагате още и със скенер и таблет-дигитайзер. Обикновено при въвеждане на картната информация се използва мишка, но понякога е по-удобно да се използва таблет-дигитайзер. Дигитайзерът позволява да се въвежда координатна информация в програмата.

При класическия тип дигитайзер входното устройство е нещо като мишка, на която има прозорче с кръстче и бутони. Когато кръстчето се постави върху точката, която искаме да въведем и натиснем един от бутоните, тога-

ва координатите й се прочитат от програмата. Аз лично не виждам смисъл от използването на такъв тип дигитайзер за въвеждането на карти. Ако дигитайзерът има входно устройство тип "писалка", тогава има смисъл от използването му, особено ако се въвеждат дълги линейни обекти със сложна форма. И все пак според мен спокойно може да се работи и само с мишка, дори и най-добрият дигитайзер не спестява много време и не си заслужава инвестицията, (освен ако не мислите да ставате професионален картограф), макар че цените и на тези устройства паднаха значително.

Скенерът е устройство, което в о-картографията се използва за дигитализиране на растерната информация от чертежи или снимки. Има най-различни скенери като цени и възможности, в момента един добър настолен скенер може да се купи за по-малко от 100$, който и да е върши работа за о-картографиране.

Изходящи устройства

Това са устройства, които преобразуват цифровата информация, съхранявана от компютъра в разбираема за потребителя форма. Най-широко използваните такива са монитора и принтера.

За о-картографиране мониторът е много важен. Ако държите на очите си, вземете поне 17-инчов CRT-монитор, с гладък екран и отговарящ на последните стандарти за безопасност. Добре е, ако можете да си позволите естествено, да вземете 17-инчов LCD или 19-инчов CRT монитор. Един 17-инчов CRT монитор работи обикновено с разделителна способност 1024/768, докато другите два типа, които препоръчвам, спокойно могат да се пуснат на 1280/1024, т. е. ще виждате по-голяма площ от картата, без да се налага да скролирате екрана.

Принтерите ще бъдат разгледани в следващата глава.

Софтуер за изчертване на карти

Софтуерният пазар на програмите за изчертване на о-карти е тотално доминиран (поне в България, а и в цяла Европа) от отличната програма на швейцареца Ханс Щайнегер OCAD (за съжаление Ханс почина през пролетта на 2004 г., дано делото му да бъде продължено). Ако разполагате с Macintosh компютър и Adobe Illistrator (има и версия за PC), можете да го използвате за тази цел, има разширения за него (MapInfo), но поне аз не знам някой в България да прави това. Други програми, които могат да бъдат използвани за тази цел са общоцелеви векторни графични редактори от типа на CorelDraw, Macromedia Freehand и Autodesk AutoCAD. OCAD представлява специализиран векторен графичен редактор, с малко функции, но оптимизирани за изчертване на карти.

Ако работите само с OCAD, вероятно ще имате нужда и от някои други програми, а именно:

1. Растерен графичен редактор. Използва се за обработка на сканираните от вас чертежи и снимки. Най-популярният е Adobe Photoshop. Последната версия е CS.

2. Векторен графичен редактор. Тъй като OCAD е специализиран за карти, с него е много трудно да се направят някой неща, затова понякога сложните работи се правят с общоцелеви векторен редактор, най-известният е CorelDraw, и след това е вкарват в OCAD. Или пък обратно, картата се изчертава в OCAD, след това се дообработва в CorelDraw.

3. Помощни програми, като например трасиращи програми. Това са програми които (се опитват да) преобразуват растерните изображение във векторни. Ако някой обаче си мисли, че може да сканира чертежа на картата и чрез такава програма да го преобразува и вкара в OCAD, жестоко се лъже. Каквито и настройки да опитвате, колкото и да е добра трасиращата програма (най-популярната е CorelTrace, част от пакета на CorelDraw), ползата от векторизираното растерно изображение е почти нулева, т. е. по-лесно да се изчертае всичко от нулата върху шаблона, отколкото да се коригират обектите от трасирания файл.

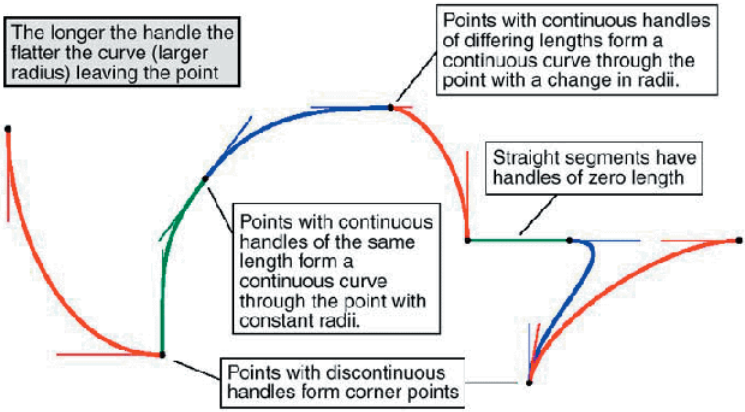
Актуалната в момента версия на OCAD е осма, а от сайта www.ocad.com могатда се изтеглят както демо-версии на OCAD 7 и 8 (напълно работещи са, има само ограничение за броя на обектите съответно 2000 и 1000 обекта), така и напълно работеща версия 6. Препоръчвам Ви, особено ако сте начинаещи, да не използвате друга програма освен OCAD.

Изчертаване на линии

Най-често използваният инструмент за изчертване на криви линии в OCAD, а и в другите пакетни за векторна графика е инструментът за изчертване криви на Безие (виж фиг. 4).

Всеки сегмент от крива на Безие се дефинира от стартова точка (x0, y0) и крайна точка (x3, y3). Всяка една от тези точки има съответните управляващи точки (x1, y1), (x2, y2). Кривата се описва от кубично уравнение. Кривата започва от стартовата точка по посока на допирателната зададена от (x0, y0)(x1, y1) и завършва в крайната точка в посока на допирателната, зададена от (x2, y2)(x3, y3). Степента на изкривяване в стартовата и крайната точка зависи от дължината на контролните линии (x0, y0)(x1, y1) и (x2, y2)(x3, y3). Формата на кривата се променя, като се използват контролните точки (x0, y0)(x1, y1) и (x2, y2)(x3, y3).

Една крива на Безие се състои от един или повече такива сегменти. Всяка междинна точка служи едновременно като крайна за предишния и стартова



фиг. 4 Сегмент от крива тип Безие

за следващия сегмент.

В OCAD има два вида междинни точки — ъглова и нормална, в някой програми има и допълнителни видове. При нормалната стартовата и крайната управляващи точки, както и самата точка се намират на една и съща права, по този начин се получават заоблени криви, а при ъгловата те могат да не се намират на една права, и така може да се получи начупена крива. Избягвайте използването на ъглови точки, все пак в природата рядко се срещат резки промени в линейните обекти, изискващи такъв тип криви. Използването на ъглови точки е наложително обаче, ако работите с OCAD 6 и искате да направите пресичане на тирета при пътеки например. Тогава понякога се налага в точката на пресичане да се постави ъглова точка. При OCAD 7 и 8 разполагаме с нов тип точки, dash points, които правят такива пресичания много по-добре изглеждащи.

Винаги, когато е възможно използвайте криви на Безие за изчертаване, тъй като чрез тях се намалява броя на точките, като по този начин се намалява и размера на файла. Естествено за прави линии използвайте инструмента за прави, а не за Безие линии.

Запълвания

При запълванията първо се изчертава контура на областта, а след това се указва вида на запълването. Внимавайте при изчертаването на област в цвят върху друга област в цвят, ако долната област не е изрязана отдолу (пробита), резултатният цвят не е това, което очаквате.

Една тънкост за OCAD — всички, които работят с тази програма, знаят колко е неприятно, когато забравиш да изрежеш фоновия цвят в случаите, в които имаш цвят върху цвят. Например, ако направиш малко зелено петънце върху жълто (напр. храстче върху поляна) и забравиш да изрежеш отдо-

лу жълтото, на картата се получава зелено върху жълто мастило, т. е. петно с мръсен цвят. Ако искате OCAD автоматично да прави такова изрязване, трябва в цветовата дефиниция на жълтото да зададете в колоната за зеления цвят (прозореца за цветовете се вика от менюто SYMBOL/COLORS) стойност 0 (за OCAD 6 и OCAD 7, а за OCAD 5 стойността е –1). Тогава жълтия цвят автоматично ще се пробива на цветоотделките. По подобен начин можете да зададете пробиване и за други цветове.

Символи

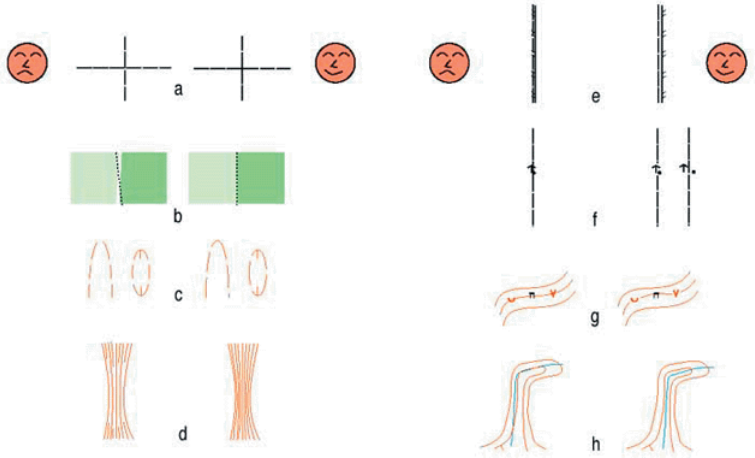
Символната библиотека на програмата трябва точно да съответства на ISOM. Символната библиотека не само стандартизира знаците, но и намалява много размера на картния файл, защото всички обекти на картата се описват като линии или точки, заедно с атрибут, показващ кой символ да се използва. Например при линейните символи се записва математическо описание на кривата, което е лесно при двоичната математика на компютрите, и вида на символа. При запълвания се записва само контура (като крива) и вида на запълването. При точков символ се записват само координати и вид на символа (евентуално и ориентация на символа).

Всички размери, дадени в ISOM са за мащаб 1:15000. При изчертаване на карти в по-едър мащаб (1:10000 и по-едър) размерите трябва да бъдат увеличени до 50%, за да се запази четливостта на картата.

Някои минимални размери, от които зависи четливостта са:

- разстоянието между две тънки линии от един и същ цвят, кафяв или черен, трябва да бъде най-малко 0,15 мм.
- най-късото разстояние между две къси сини линии — 0,25 мм.
- най-къс знак за скален масив 0,6 мм (1 мм за ски ориентиране).
- най-къс знак за водно течение 0,6 мм.
- най-малка извивка на хоризонтал (било или долина 0,25 мм (от средата на едната до средата на другата линия)
- най-малка площ на знак за блата — най-малко две щрихи с дължина 0,5 мм.
- най-къса точкова линия — най-малко две точки.
- най-къса прекъсната линия (тирета) - поне две тирета.
- най-малка площ, заградена с точкова линия 1,5 мм диаметър с 5 точки.
- най-малка оцветена площ:
  - син, зелен или жълт плътен цвят 0,5 кв. мм.
  - растер с черни точки 0,5 кв. мм.
  - растер със сини, зелени или жълти точки 1,0 кв. мм.

Всички обекти по-малки от горепосочените размери, трябва да бъдат преувеличени или изпуснати в зависимост от това, дали са важни. Когато



фиг. 5 Тънкости при изчертаването

a: Пресичането на пътеките на местността ясно ли е или не? Проверете за всяко едно пресичане дали тиренцата на пътеката се пресичат или разминават (при ясен ъглопът трябва да се пресичат, а при неясен - не)?

b: Проверете границите на запълванията, за да избегнете появата на бели ивици между тях.

c: Проверете дали пунктира на линиите не прекъсва точно там, където не трябва - където е завоя на линията.

d: Левият чертеж не дава правилна представа за стръмността на склона.

e: Чертичките на оградата се застъпват с тези на пътеката. Преместете ги от другата страна за подобряване на четливостта.

f и g: Прекъсвайте линиите, само когато се получи застъпване на обекти от един и същи цвят.

h: Естествените потоци минават в най-ниската точка на деретата.

един обект се увеличава, околните трябва да бъдат разместени така, че да се запази правилното относително местоположение между тях.

Растителност, открити места, блата и други се показват с растери. Два точкови растера никога не трябва да се отпечатват един върху друг (е, разбира се ако не използвате CMYK-печат).

Цветна проба

Една обикновена разпечатка на готовата карта на добър цветен принтер може да се използва както за проверка на картата, така и като елементарна цветна проба. Имайте предвид само, че при тази разпечатка могат да бъдат пропуснати някои грешки, например забравено пробиване на цвят под цвят, затова винаги разпечатвайте и проверявайте цветоотделките. Разпечатките на струен принтер обикновено излизат с доста по-наситени цветове и удебелени линии и точки, отколкото на офсетова машина. Ако печатате с готови Panton-ски мастила (а не бъркани от печатаря), тогава цветовете ще

бъдат такива каквито искате.

Цветоотделки

Ако имате възможност, направете си сами цветоотделките и ги занесете готови в печатницата, или ако занесете файл, искайте да проверите цветоотделките, преди да се експонират плаките за печат. Желателно е преди да занесете файла с цветоотделките, да ги проверите на компютъра. Аз правя това обикновено по следния начин. Записвам от OCAD postscript-файл с цветоотделките (EPS или PRN), импортирам го в CorelDraw и там проверявам всички, като обръщам особено внимание на запълващите цветове — жълт и зелен, дали са пробити навсякъде, където се препокриват, а още по-добре е да изкарате черно беи разпечатки на цветоотделките на прозрачна основа (паус), да се наложат и проверят.

Ръчно изчертаване

Ръчно изчертаване се използва рядко в наше време, но все пак е възможно. Използват се рапидографи с широчина на линията (0.25, 0.35, 0.50 и 0.70). Линиите с тирета (пътеки, пътища, спомагателни хоризонтали) се изчертават като плътни, след това с остър предмет (например скалпел или ножче) се прекъсват, където е необходимо. Точковите символи е добре да не се изчертават ръчно, а да се използват готови такива (продават се). Растерите също е добре да не се чертаят на ръка, а да се използват готови такива (продават се комплекти растери, например Летрасет или Меканорма, за вида им виж страница 10 от книжката “Упътване за изработване на карти по ориентиране”, София, 1985 г., издание на БФО и ЦС на БТС).

Глава VI

Отпечатване на картата

Последният етап от производството на карти е отпечатването. Освен при случаите, в които тиражите са много малки, обикновено се използва традиционният офсетов печат.

При него всеки цвят се печата отделно, следователно за една петцветна карта ще се използват 5 цвята мастило, пет печатни плаки (това е метална пластина, от която мастилото се предава към гумираните печатащи барабани и оттам към хартията). За приготвянето на плаките ще бъдат необходими пет цветоотделки (специални разпечатки върху филм, които могат да бъдат избягнати, ако се използва CTP-устройство (computer-to-plate), това е проявително устройство, което разпечатва файла директно върху плаката, прескачайки филма). За новите цифрови CTP (computer-to-press) печатни машини цветоотделки не са необходими, изображението се растеризира и нанася по цифров път от файла директно върху барабаните.

Изчертаване

При ръчно изчертаване се използва специална неразтягаща се прозрачна основа (например топотекс), върху която с рапидографи и туш се изчертават цветоотделките.

При компютърно изчертаване цветоотделките се разпечатват върху филм (или плаки). Желателно е това да стане в присъствието на картографа, за да може той още веднъж да провери цветоотделките, преди да ги даде за отпечатване. Задължително трябва предварително да се уточнят изискванията на студиото за предпечат, където ще се правят цветоотделките, (в какъв вид да се занесат файловете-обикновено в postscript или PDF-формат, какъв PPD-драйвер да се използва за изхода, размери на филма, резолюции и т. н.). Ако отпечатването ще бъде на друго място, трябва предварително да се уточни и макета с печатарите, на какъв формат ще се печата, как ще се реже, какви пасери да се сложат и т. н.

Възпроизвеждане

При ръчното изчертаване картата обикновено се изчертава в мащаб, два пъти по-едър от този на картата. След това цветоотделките по фотоначин се

намаляват два пъти чрез специална процесна камера, от която накрая се получава негативен филм. Желателно е преди самото отпечатване да се направи така наречената "цветна проба". Използват се предимно традиционни аналогови процеси като Colorkey, Cromalin или GevaProof, процесът зависи от това дали изчертаването е на позитив или негатив. Чрез цветната проба се проверява как ще изглежда картата отпечатана с истинските мастили и хартия. Цветните проби са доста скъпи и поне аз не знам в България някой да ги използва при отпечатването на карти. През последните години с навлизането на цифровата техника се правят така наречените "цифрови цветни проби", качеството на които обаче все още е под това на аналоговите.

Отпечатване

Както вече посочихме, традиционният начин за отпечатване на карти е чрез офсетови печатни машини. Принципът на офсетовия печат е следният: Подготвят се и се монтират върху един барабан специални фотоплаки, върху които се експонира и проявява изображението, което ще се отпечатва. Повърхността на плаката е такава, че след експонирането повърхността на плаката на мястото, където трябва да се отпечатва изображение задържа мастило, а там където не трябва — не задържа мастило. В процеса на печат плаката непрекъснато се овлажнява, след което контактува с друг барабан, който е облицован с гумирано платно. Върху него се намастиляват само тези области, които трябва да се отпечатат. След това мастилото се предава към хартията. В зависимост от вида на печатната машина, хартията минава през барабаните един или повече пъти. Ако машината е едноцветна, след отпечатването на всеки цвят се сменя мастилото и хартията се пуска отново и така пет пъти (по веднъж за всеки цвят). При такива машини се появяват и големи проблеми с напасването на цветовете. При двуцветна или четирицветна машина, етапите са съответно три (за двуцветна) или два (за четирицветна), а има и машини, които печатат повече от четири цвята едновременно (доста скъпи са и рядко се намират в България), при които картата се отпечатва наведнъж и проблеми с напасването практически няма.

Петцветен печат

Традиционният начин за отпечатване на карти е чрез петцветен печат. Използват се така наречените spot-цветове за мастила, т. е. предварително дефинирани и подготвени цветове мастила. Спесифицираните от IOF цветове на мастила за карти са по системата PMS (Pantone Matching System) — това е широко распространена система за дефиниране на цветове и са следните:

Черно — black process black
Кафяво — 471
Синьо — 299
Зелено — 361
Жълто — 136 (може и 122 или 129)
Сив — 428 (може и 427)

Редът, по който се отпечатват мастилата е много важен, особено при едноцветен печат (едноцветна печатна машина). Първо се печатат по-светлите цветове (а това са и запълващите цветове — жълто, зелено и синьо), и след това по-тъмните (контурните цветове) — кафяво и черно. Понякога (като изключение) се отпечатва първо черния цвят, тъй като спрямо него по-лесно се следи напасването, а след това жълтото, зеленото, синьото и кафявото.

Ако на гърба на картата се отпечатват реклами, те трябва да бъдат в светли тонове, за да се избегне прозирането на цветовете им от другата страна и затрудняването на четенето на картата.

Голямото предимство на петцветния печат е (в сравнение с CMYK-Печата), че при него всички линии (кафяв и черен цвят) са от едно мастило и са четливи дори при разместване на пасерите. Освен това при него не се използват комбинации от растери за изобразяване на съставни цветове (а такива почти няма в ISOM), поради което се постига по-добра четливост и постоянство на цветовете при картите.

Три/четирицветен печат

Този тип печат се използва при печат на изображения, състоящи се от неограничен брой цветове (например цветни снимки). Базира се на едно от ограниченията на човешкото око, а именно неспособността му да различава точкови растери с размер на точката под определен размер, гледани от определено разстояние. По този начин, чрез смесване (припокриване) на растери може да се постигне ефект на произволен цвят върху окото на човек, наблюдаващ растерното изображение. Съставните цветове обикновено са три (или четири). Теоретично са достатъчни три цвята за постигане на този ефект, това са синьо (cyan), червено (magenta) и жълто (yellow), но за получаване на по-ясни и контрастни изображения обикновено се добавя и четвърти цвят — черно (black). Поради това този четирицветен печат се нарича CMYK-печат и повечето офсетови печатни машини



Фиг. 1 Едноцветна офсетова печатна машина

са съобразени именно с него. Може да се използва за отпечатване на карти, тъй като е малко по-евтин (спестяваме една плака, една цветоотделка, труд, закупуването на специални spot-мастила за петцветен печат). При него обаче цветовете на картата се изобразяват като комбинация от мастила, поради което линиите не са толкова ясни, цветовете трудно се калибрират, получава се (понякога) така нареченото "моаре" (неравномерност при предаването на цветове, дължаща се на разстеризирането) и при най-малкото отклонение на пасерите, линиите стават размазани. Поради тези свои недостатъци този печат не се препоръчва за по-отговорни карти. Използвайте го само ако искате да печатате върху картата цветни снимки. (между другото може да пробвате да печатате цветни снимки с петцветен печат, цветоотделете снимката и поставете синята цветоотделка (cyan) в синия цвят, жълтата (yellow) в жълтия, червената (magenta) в кафявия и черната в черния. При снимки с малко магента се получава не чак толкова лош резултат, пробвал съм го).

Растерите, които се използват за печатане на съставни цветове при CMYK-печат на карти са или стандартен или стохастически. Последните позволяват да се получат доста по контрастни хоризонтали (кафявият цвят също е съставен в случая), избягва се и моарето (неравномерности при точковите растери, дължащи се на застъпването на растерните решетки), така че се препоръчват, същевременно обаче са доста по-взискателни към печатните машини и печатарите и в България още не се използват много.

Линеатурата, която се използва и е достатъчна за карти е обикновено 60 л/см (150 л/инч), това е при стандартно растеризиране. При стохастическите тя е променлива. Разбира се, има вече печатници, които могат да печатат с по-висока линеатура, но специално при разпечатките на карти това едва ли има някакъв смисъл, освен за избягване на моарето, тъй като се използват само няколко растера.

За избягване на моарето при CMYK-печат се използват понякога нестандартни ъгли на наклона на растерите (стандартните са 15, 75, 0 и 45 градуса съответно за син, червен, жълт и черен цвят). При стохастическо растеризиране (теоретично поне) моаре не би трябвало да се получава, защото при тях плътността на растера се изменя по "случаен" закон.

Лично според мен най-големия недостатък на картите, отпечатни с CMYK-печат е лошият контраст на линейните обекти, особено на хоризонталите. Това че цветовете не са точно каквито трябва, може да се пренебрегне за по-неотговорни карти. Ако картата бъде отпечатана



Фиг. 2 Печатарска гилотина

на висококачествена (най-добре четирицветна или поне двуцветна машина) печатна преса и печатаря е опитен, резултатът е задоволителен. Ако печатате в някоя „апокрифна“ печатница и печатарят в момента се учи, тогава картата е много лоша.

Ако все пак решите да спестите някой лев и да използвате такъв вид печат, ето ви една таблица със съответствията (дадени са в проценти) на spot-цветовете по PMS, използвани в печатането на карти (дадени са и съответствията на някои растери). Разбира се, ако използвате програма като OCAD, тя сама ще си направи цветоотделките по CMYK, така че долната таблица е само информативна:

Цвят	CYAN	MAGENTA	YELLOW	BLACK
Черен	0	0	0	100
Син (PMS 299)	87	18	0	0
Син 50%	43.5	9.5	0	0
Кафяв (PMS 471)	0	56	100	18
Зелен (PMS 361)	76	0	91	0
Зелен 60%	45.6	0	54.6	0
Зелен 30%	22.8	0	27.3	0
Жълт (PMS 136)	0	27	79	0
Жълт 50%	0	13.5	39.5	0
Жълт 100%/Зелен 50%	53	91	0	0
Жълт 20%	0	5.4	15.8	0
Синьо 20%	17.4	3.6	0	0
Кафяв 20%	0	11.2	20	4
Сив (PMS 429)	6	0	0	34
Жълт 50%/Зелен 50%	38	13.5	57.7	0
Жълт 50%/Зелен 20%	15.2	13.5	57.7	0
Жълт 70%	0	18.8	55.3	0

Други методи на печат

Има един метод, използван от шведски печатари, който може да се използва за някои карти. Всички обекти, които трябва да са черни се изобразяват върху синята и кафявата плаки. Тъй като те се печатат една върху друга, резултатният цвят би трябвало да черен. Така се спестява една плака. (Черното обаче не е истинско черно, а има нюанси, освен това при по-големи картни листове има проблем с напасването).

Отпечатване на цифрово устройство (принтер)

Принтерните технологии се развиват изключително бързо. В момента (декември 2004 г.) вече се намират качествени струйни принтери на цена под 150$. Разпечатките от такива принтери, особено ако са на специална хартия, се доближават по качество на една обикновена офсетова печатна машина (цената на която започва от десетки хиляди долари на старо). Проблемът при тях е цената на консумативите, но за малки тиражи понякога са изгодни. За малко повече от 500$ вече може да се купи и цветен еднопасов лазерен принтер от нисък клас. Лазерната технология има много предимства пред струйната, а именно — доста по-евтини консумативи, печата добре и на обикновена копирна хартия, много по-висока скорост на печат, много по-голямо натоварване на принтера (страници за месец) и т. н.

Другите принтерни технологии, като например термален печат и др. не са подходящи за карти, главно поради високата си цена.

За размножаване на карти могат да се използват и цветни копирни устройства. Изкарва се оригинална разпечатка на качествен принтер и се размножава на ксерокс.

Няколко известни фирми (например RANK XEROX, виж фиг. 3) вече предлагат цифрови печатащи устройства, които използват принтерски методи на отпечатване (сух тонер или някакъв вид мастила), но по възможности се доближават до офсетовия печат. За съжаление цената на копие от тях е все още твърде висока (около 20 ст за копие за тези от нисък клас) в сравнение с този от офсетовия печат, но за малки тиражи това е изгодно (до 300-400 бр.), а и могат да ви спестят много време, тъй като на тях (както и на обикновените принтери) можете да си отпечатате наведнъж картата с маршрутите и описанията.

Използването на печатни устройства от типа на ризографите, които имат много ниска цена за отпечатък не е подходящо за карти, защото при тях напасването на цветовете е трудно.

Все още обаче офсетовия печат е единствения метод за получаване на висококачествени, многотиражни карти.

Според сведения на картната комисия през 2002 година има дори състезания за световната ранглиста, които са проведени на принтерски разпечатки, от което те са твърде недоволни.

Първата причина за това недоволство е, че цветовете на тези разпечатки никога няма да отго-



Фиг. 3 Цифрово печатно устройство XEROX DC-12

варят точно на посочените по PMS мастила за офсетов печат. Това се дължи както на различния състав на мастилата (тонерите) при всеки модел принтери, така и на доста силната зависимост на качеството на разпечатката от вида на хартията (това не важи за лазерните принтери).

Поради CMYK-процеса за печат, използван от принтерите, и при тях се получава слаб контраст на съставните цветове, характерен за CMYK- офсетовия печат на карти (представете си например, че обикновените хоризонтали, които за М 1:15000 са с дебелина 0,14 мм се отпечатват не с едно мастило, както е при петцветния офсетов печат на карти, а с всички мастила, това веднага води да намаляване резкостта на изображението и затруднява четенето на картата), макар и при този печат да няма мърдане на псерите.

Най-големи отклонения има обикновено в цвета на жълтото (това се отнася и за офсетов CMYK-печат). Също така сивия цвят (който в България почти никой не използва, но това не важи за скандинавските страни) при принтерски печат (а и при офсетов CMYK, дори и при петцветен печат може да направи така, с цел спестяване на един удар), се печата като черен растер. Това намалява четливостта на картата, особено ако има много черни подробности (скали и камъни се губят на този фон).

Области с много богат релеф също не се препоръчва да се печатат по този начин, защото хоризонталите стават много трудно четливи.

Друг проблем е сравнителната нетрайност на обикновените мастила за струйни принтери, отпечатани върху обикновена хартия. Те се размазват лесно, избледняват, хартията се къса при намокряне. Картата задължително трябва да се ламинира, лакира или постави в плик, което я оскъпява. Разбира се, има специални водоустойчиви мастила и хартии, които обаче рядко се използват, защото са по-скъпи.

Според правилата на ИОФ карти за важни международни състезания (клас А) печатани на принтер, могат да бъдат използвани само след специално разрешение от картната комисия, получено не по-малко от 6 месеца преди състезанието.

Разбира се, цифровите технологии се развиват много бързо, цените на консумативите и самите принтери падат, качеството се подобрява, според мен все по-голяма част от картите, особено за по-малки състезания ще се печатат на принтер.

Хартия

Според ISOM, хартията използвана за карти, трябва да бъде качествена с тегло 100-120 г/кв. м., водоустойчива. Желателно е да е матова, за да не блести при ярко осветление. За отговорни състезания може да се използват специални покривни емулсии (Artosil, Syntosil, Syntetape, Tyveck, Polyart и

др.), които запечатват отпечатъка върху хартията и я правят устойчива на влага и късане. (Много са скъпи и аз не знам някой в България досега да ги е използвал).

Изрязване

Обикновено на един картен лист се отпечатват няколко различни карти или няколко екземпляра от една и съща карта. Това се налага, тъй като най-изгодно е да се печата на пълния формат на машината. При една половинформатна машина, която печата формат от 500/700 мм, върху листа обикновено могат да се разположат няколко карти. Важно е предварително да съобразите разположението на картите върху листа, така че да могат да се режат с обикновените едностранни ножове, които са масови в българските печатници.

Разминаване на пасерите

Получава се поради няколко причини:

- лоши цветоотделки
- разтягане или приплъзване на хартията
- разместване на хартията (в краищата при големи картни листове)
- грешки на оператора на печатната машина

При качествени печатни машини, правилно подбрана хартия и опитен печатар разминаването на пасерите в никакъв случай не би трябвало да надвишава 0,1 мм. Разминаване на пасерите надвишаващо 0,2 мм е недопустимо за карти.

По възможност използвайте печатници с опит в печатането на карти или стойте при печатаря, докато разбере какво искате.

Отпечатване на маршрутите

За отпечатване на маршрутите върху готовите карти може да се използва отново офсетова печатна машина, но тъй като е доста скъпо в България рядко се използва този начин. Маршрутите се чертаят на ръка, използват се принтери или самоделни печатни машинки. Този проблем изобщо не съществува, ако печатате на цифрови изходни устройства. При тях няма никакъв проблем да се отпечатват картите заедно с маршрутите и описанията. Вземете обаче предвид препоръката на Картната комисия, линиите на маршрутите да не бъдат пробити (непрозрачни) отдолу, т. е. ако отдолу под линията има някакъв обект, той трябва да се вижда. Трябва да се има предвид също, че отпечатаната карта може да се деформира с течение на времето, особено ако се съхранява във влажно, или прекалено затоплено

помещение.

Ако възнамерявате да печатате маршрутите и описанията с принтер, трябва предварително да оставите празно място за описанията. Имайте предвид, че повечето струйни принтери имат „мъртво“ поле (където не могат да печатат) около 15 мм в началото на листа и около 5 мм от другите три страни. Ако не искате да купувате по-скъпи (бързосъхнещи или водоустойчиви) мастила след отпечатването трябва да оставите за няколко минути картите да изсъхнат, и е желателно да ги поставите в пликове, защото при намокряне повечето мастила се „разцапват“.

Съдържание

1. История, настояще и бъдеще на о-картографията 5
2. Дизайн на картата 8
3. Основна карта..... 16
4. Обновяване на картата..... 23
5. Изчертаване на картата..... 50
6. Отпечатване на картата..... 60