

ГОДИШНИК
НА ШУМЕНСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ
„ЕПИСКОП КОНСТАНТИН ПРЕСЛАВСКИ”
ТЕХНИЧЕСКИ НАУКИ

Т. II Е

ANNUAL
OF KONSTANTIN PRES LAVSKY
UNIVERSITY OF SHUMEN

Vol. II E

FACULTY OF TECHNICAL SCIENCES



Университетско издателство
„Епископ Константин Преславски”
2012

Настоящият годишник съдържа доклади,
изнесени на
годишната научна конференция на
Факултета по технически науки през 2010 г.

Отговорен редактор: *доц. д-р Атанас Атанасов*
Ред. колегия: *доц. д-р Пламен Чернокожев*
доц. д-р Пламен Михайлов

ISSN 1311-834X

© Шуменски университет, Факултет по технически науки, 2010
© Университетско издателство “Епископ Константин
Преславски”

Съдържание

<i>Антон Манчев, Изисквания към питейната вода и осигуряване на нейното пречистване в екстремални условия</i>	<i>5</i>
<i>Антон Манчев, Организиране на снабдяването със строителни материали, инженерно и фортификационно оборудване в екстремални условия</i>	<i>18</i>
<i>Аню Ангелов, Специфика на системата за управление на отбраната в проекта закона за отбрана</i>	<i>28</i>
<i>Силвия Салтирова, Контрол върху дейността на административните органи в условията на децентрализация.....</i>	<i>37</i>
<i>Христо Христов, Изследване връзката количество барут на заряда – начална скорост на мината за 60 мм миномет</i>	<i>46</i>
<i>Тихомир Трифонов, Анализ на характерни неизправности в схемите, изработващи захранващите напрежения в компютърните дънни платки</i>	<i>52</i>
<i>Димитър Петров, Един подход при определяне на количеството изходна информация необходима за създаване на цифрови модели на релефа</i>	<i>66</i>
<i>Димитър Димитров, Човешките ресурси като риск за дестабилизация на организацията</i>	<i>73</i>
<i>Димитър Червенков, Георги Генов, Светозар Ботев, Антон Антонов, Изследване влиянието на температурата върху пукнатиноустойчивостта на металите</i>	<i>88</i>
<i>Румен Цаков, Методика за анализ и синтез на аналогови устройства с помощта на ewb</i>	<i>97</i>
<i>Димитър Червенков, Бончо Ботев, Подходи за изследване на логистичните дейности във фирмите</i>	<i>109</i>
<i>Атанас Атанасов, Ролята на несмъртоносните оръжия при овладяване на кризи и конфликти</i>	<i>116</i>

<i>А. Андреев, П. Андреева, Анализ на системите височини от гледна точка на физическата геодезия и приложението им в рбългария</i>	<i>127</i>
<i>Пламен Михайлов, Държавна GPS мрежа на република България – настояще и бъдеще</i>	<i>145</i>
<i>Иван Цонев, Поглед към ERP системите</i>	<i>154</i>
<i>А. Андреев, П. Андреева, Локално моделиране на геоида за територията на североизточна България.....</i>	<i>161</i>
<i>Стефан Желев, Определяне на ефективността на трелис модулация на сигнали.....</i>	<i>188</i>
<i>Стефан Желев, Прогнозиране на състоянието на радиоелектронна апаратура по обобщени параметри</i>	<i>197</i>
<i>Стефан Желев, Сравнителен анализ на вероятността за грешка при цифровите безжични комуникационни системи.....</i>	<i>207</i>

ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПИТЕЙНАТА ВОДА И ОСИГУРЯВАНЕ НА НЕЙНОТО ПРЕЧИСТВАНЕ В ЕКСТРЕМАЛНИ УСЛОВИЯ

Антон Ив. Манчев

REQUIREMENTS TO THE DRINKING WATER AND SOME OF THE WAYS FOR ITS PURIFICATION IN EXTREME CONDITIONS

Anton Iv. Manchev

Supplying of drinking water for the Bulgarian contingencies while in multinational joint operations is conducted usually in extreme conditions. In this paper some quantity and quality characteristics deeply connected to the human health norms, are written. In this material comparison between characteristics of the drinking water regarding the Bulgarian state standard (BSS) and standards placed in STANAG 2136 could be found. Furthermore, the Bulgarian Armed Forces capabilities to extract and purify water in extreme conditions are also highlighted in this work.

KEY WORDS: requirements, drinking water, purifying, extreme conditions.

Снабдяването с питейна вода на контингентите от Българската армия участващи в многонационални съвместни операции се извършва в екстремални условия. Питейната водата е жизненоважно за човека материално средство. Това изисква задължително тя да е в необходимото количество и да отговаря на точно определени качествени показатели, въпреки екстремалните условия при които се извършва снабдяването.

Потребността от вода в тези операции включва: водата за пиене; за домакински нужди; за технически нужди; за медицински нужди; за специални нужди; за санитарна обработка на личния състав; за дезактивация на бронетанковата,

автотракторната и инженерната техника, бойната техника и въоръжението.

Подвижните денонощни запаси вода включват водата за пиене, за домакински нужди, част от потребностите за технически и за медицински нужди.

Количеството вода за технически нужди включва: вода за дозареждане на охладителните системи и вода за измиване на бойната и автомобилната техника. От тези количества в денонощния подвижен запас влиза само водата за дозареждането на охладителните системи.

Водата за медицински нужди изцяло се отнася към подвижните запаси, а за санитарна обработка на личния състав и за дезактивация на бойната техника и въоръжението не се включва, защото по количество заема най-голям обем от общата потребност и е трудно да се осигурява като подвижен запас.

При определяне на денонощната потребност и на подвижните запаси на вода трябва да се имат предвид нормативите за консумация на вода и организационно-щатния състав на контингента.

Потребностите на подразделенията и частите от вода зависят от характера на техните действия, водоосигуреността на района, конкретните условия и времето като сезон.

1. Количество на питейната вода, необходимо на човешкия организъм.

Човешкото тяло се състои до 75 % от вода в зависимост от възрастта. От нея две трети е в клетките, остатъкът е разпределен в тъканта, лимфата и кръвта. Водата е транспортно, набъбващо и разтварящо средство за много субстанции в клетките и в организма. Телесната течност се грижи за приемането, транспортирането, разпределението на хранителните вещества и отстраняването на крайните продукти. При това водата съдейства и за регулирането на температурата. Тялото не само се нуждае от вода, но и я разходва. Ежедневно с урината, потта, дишането и изпражненията то отделя около 1,5 литра вода. За да протича снабдяването на организма безпроблемно, възрастните според

телесното си тегло, физическата си активност, климата и потоотделянето се нуждаят от $2,5 \div 3$ литра течности за едно денонощие. Около половината от това количество трябва да се доставя чрез пиене, една малка част се получава чрез изгарянето на хранителните вещества (т.нар. оксидационна вода), останалата течност се приема с храната.

В Българската армия са определени следните денонощни норми за потребление на вода от личния състав за домакинско-питейни нужди:

а) общата норма (нормалната) за потребност на един човек в горещо време е 15 литра, в хладно време – 10 литра.

б) минимално допустимата норма за един човек (за не повече от 3 денонощия в горещо време е 8 литра, а в хладно време – 5 литра).

Възрастен човек, намиращ се в покой и при благоприятни метеорологични условия, се нуждае от $2,5 \div 3$ литра вода за 24 часа, тоест около 40 мл на 1 кг живо тегло. Потребностите от вода рязко нарастват при физическа работа и висока температура на въздуха, като достигат от $8 \div 11$ литра за денонощие. Е. Адолф и сътрудниците му установяват следната зависимост между температурата на околния въздух, физическата натовареност и потребностите от вода:

– за хора в покой при температура $30 \div 33^{\circ} \text{C}$ – 5 литра вода;

– при изпълнение на средно тежка работа – $7 \div 8$ литра;

– при тежка работа – $10 \div 11$ литра.

Цитираните данни показват, че нормите, определени УНТАК за разход на питейна вода в размер на 7 литра за 24 часа на боец при особено тежки климатични условия, са недостатъчни.

Осигуреността на войските с вода за пиене и домакински нужди се извършва въз основа на денонощни норми за потребление на личния състав.

2. Изисквания към питейната вода.

Качеството на водата – това е характеристиката на нейния състав и свойства, определящи пригодността ѝ за конкретните видове водоползване и водопотребление.

Според качествата си водата може да бъде за:

- пиене и домакински нужди;
- санитарно-битови нужди;
- технически нужди.

Водата за пиене и домакински нужди следва да отговаря на изискванията на БДС 2823/83 – вода за пиене. Това се установява посредством химически анализ. Водата трябва да бъде прозрачна, без неприятен вкус и мирис. За определяне на органолептичните показатели (мирис, вкус, цвят, мътност или прозрачност) се използва преносимата лаборатория на водоочистителните станции НГВ .

Водата за санитарно-битови нужди не бива да съдържа болестотворни микроби. Съдържанието на радиоактивни, отровни и токсични вещества в нея не трябва да превишава допустимите норми. Не се допуска използването на вода от открити водоизточници без нейното обработване със средствата за полево вододобиване. По органолептични качества тя не се регламентира.

За технически нужди може да се ползва и вода от открити водоизточници. За зареждане на охладителните системи е необходима мека вода с ниска минерализация.

Органолептичните показатели на водата – мътност, цвят, мирис и вкус, се установяват по следните начини:

Прозрачността на водата се определя с помощта на лабораторен комплект. Количеството за пробата трябва да е не по-малко от 250 куб. см. Методът се прилага за определяне на прозрачността, изразена в сантиметри воден стълб в границите от 0,5 до 40 см. Пробата от изпитваната вода се разбърква добре, оставя се да се утаи 30 секунди и се налива в цилиндър, закрепен на статив. Отчитането се извършва след 2 минути.

Цветът на водата се измерва в цветни градуси (от 0 до 50). Измерването им се извършва в лаборатория чрез сравняване със стандартни разтвори. За водата за пиене цветът трябва да е по-малко от 15 цветни градуса.

Мирисът на водата се определя с обонянието. Количеството на пробата от изпитваната вода трябва да е не по-малко от 250 куб. см. Мирисът на водата се определя непосредствено в съда, с който е доставена пробата. Той се разклаща, след това се отваря запушалката и се определят характерът и интензитетът на миризмата. Интензитетът се изразява в балове по петобалната скала, както следва: бал 0 - няма мирис; 1 - много слаб; 2 - слаб; 3 - забележим; 4 - ясно отчетлив; 5 - много силен. Наличието на силен мирис на водата показва нейната непригодност за употреба без специалното ѝ пречистване.

Актуалността и сложността на проблема за снабдяване с питейна вода в екстремални условия са почувствани най-силно от българския контингент (батальон) в Камбоджа през 1992–1993 г. Продължително време войските се снабдяват с вода за питейно-домакински нужди чрез подвоз от България. Тази дейност е сложна за организиране и изпълнение, и най-важното - скъпоструваща. Проблемът е разрешен чрез добив на питейна вода за нуждите на българския контингент от подходящ район чрез дълбоко сондиране, извършено от германски специалисти. Всекидневната дейност на целия контингент до голяма степен зависи от снабдяването на войските с питейна вода.

В материала на епидемиолога на Българската армия полк. Д. Митов [1, с. 25]. „Хигиенно-противоепидемично осигуряване на българския батальон „Сини каски” в Камбоджа” се казва: „До пристигането на основния състав на батальона авангардната група използва фабрично преработена вода, бутилирана, която закупуват от пазара. Със заемане на основните райони от щаба и ротите снабдяването на батальона с питейна вода се организира чрез водоноски от канадския лагер, а по-късно и от немския. Вода се добива от сондажи и се преработва – филтрира и хлорира. На човек се предвижда по 7 литра за пиене и готвене. С наличните 4 броя водоноски се извършва ежедневен подвоз до лагерите. Годността на водата е съгласно стандартите на ООН – УНТАК.”

Командването на българския контингент прави опит да използва автомобилната филтровъчна станция (МАФС), която е на въоръжение в Българската армия. Резултатът е следният: „След последните изследвания на пречистената вода от МАФС се оказва, че бактериалното пречистване на водата е недостатъчно и не е ефективно, поради което водата от МАФС е негодна за пиене”. Командването на българския батальон е озадачено от направената констатация, защото принципът на действие – филтрация и хлориране от МАФС, не се различава съществено от пречиствателните средства на Канада и Германия.

3. Източници за снабдяване с вода в многонационални съвместни операции.

Източниците за снабдяване с вода са следните:

- с подпочвена (подземна) вода (извори, сондажи, шахтови кладенци);
- повърхностни водоизточници (реки, езера и водохранилища);
- валежи (дъждовната вода и водата от топящите се снегове).

Подземна е водата под водонепропусклив слой глина и други литоложки разновидности. Добива се от сондажи и дълбоки шахтови кладенци. След нейното предварително изследване се разрешава да се употребява за пиене и други цели без обеззаразяване.

Вода от извори. Тя се взема от мястото, където излиза на земната повърхност. В населените пунктове обикновено е доброкачествена и след химически анализ и медицинско изследване може да се използва за пиене и домакински нужди без пречистване.

Плитки подземни води. Те обикновено са заразени и трябва да се използват за пиене и домакински нужди само след пречистване.

Вода от повърхностни водоизточници. Може да се използва само след изследване на нейните показатели и пречистване.

Дъждовна вода и вода от разтопен сняг. Използва се за пиене и домакински нужди само след като се изследват качествата ѝ и се пречисти.

Вода от шахтови кладенци и сондажи, разположени на територията на лагера.

В многонационални съвместни операции снабдяването обикновено става с бутилирана вода и от тръбопроводната мрежа на основата на договори за доставка.

Базовите лагери се осигуряват с питейна вода посредством включването към местната водопроводна мрежа и с изграждането на собствени водоизточници.

С включване към местната водопроводна мрежа. Този начин често е най-икономичен. Трудностите при него са спазването на стандартите за питейна вода и най-вече изпълнението на предпазните и охранителните мерки.

С изграждане на собствени водоизточници. В случая се прави икономически анализ за ефективността от изграждането на кладенци за питейна вода, както и на системи за нейното съхраняване и разпределяне. Когато се създават собствени водоизточници, се препоръчват най-малко два – един основен и един поддържащ. Ако от двата водоизточника не може да се добие необходимото количество питейна вода, се сондират допълнителни източници.

При избора на вариант за снабдяване на лагера с вода следва да се направи подробен икономически анализ за преимуществата на всеки от тях, като се отчетат качествата на водата и възможностите на противника да въздейства върху тях.

4. Аварийна доставка на вода.

Аварийната доставка на вода представлява краткотрайна доставка на вода на военните части и включва разузнаване, добиване, обработка, съхраняване и доставка. Страните членки на

Алианса използват процедурите, определени в стандарта за аварийна доставка на вода, във военно време, ако наличните водоизточници са прекъснати.

Питейна е водата, годна за пиене. Питейна вода за аварийни нужди е водата, която задоволява минималните стандарти, залегнали в STANAG-2136. Минималните стандарти за питейна вода (годна за пиене) през време (за времето) на операции по чл. 5 и за кратък период (непредвиден, аварийен спешен случай), консумирана през всички полеви операции ¹, са дадени в табл. 1.

Таблица 1

Минималните стандарти за питейна вода (годна за пиене) през време (за времето) на операции по чл. 5 и за кратък период (непредвиден, аварийен спешен случай), консумирана през всички полеви операции

Показатели \ Състав или постоянни характеристики	Единица мярка	За краткосрочна консумация 5 литра/ден	За краткосрочна консумация 15 литра/ден	За дългосрочна консумация 5 литра/ден	За дългосрочна консумация 15 литра/ден
1. Микробиологични: – колиформи, ² (колибактерии)	No/100 мл	0	0	0	0
2. Физически: – цвят – мътност (бистрота) – разтворени твърди частици – рН – миризма	CU ³ NTU ⁴ мг/л – TON ⁵	50 1 1000 5–9 3	50 1 1000 5–9 3	15 1 1000 5–9 3	15 1 1000 5–9 3

3. Химически:					
– арсен	мг/л	0,3	0,1	0,06	0,02
– цианид	мг/л	6	2	6	2
– хлорид	мг/л	600	600	600	600
– линдани	мг/л	0.6	0.2	0.6	0.2
– магнезий	мг/л	100	30	100	30
– сулфат	мг/л	300	100	300	100
– BZ (	мг/л	7	2.3	6	6
психохимични,					
изваждат от строя)	мг/л	80	27	6	6
– люизит (арсенови	мг/л	140	47		
фракции)	мг/л	12	4	6	6
- серен иприт	мг/л	26	8.7		
-				6	6
нервнопаралитични					
- T-2				6	6
4. Радиационни ⁷					
- всичко	Bq / литър	300 000	100 000	5000	2000

Забележки:

1) Градивни частици на водата, свързани и отнасящи се до здравното състояние на личния състав, участващ в полеви операции, както и описаните в таблицата, е необходимо да бъдат запазени на определени нива, които са в практически необходимите граници, зависещи от специфичните обстоятелства на местността, за да се избегнат здравно свързаните рискове с личния състав.

2) Ако няма достъпна микробиологична лаборатория в зоната за отговорност на войските, се осигурява минимален достатъчен хлор (по-голям от 0,2 мг на литър).

3) CU – цвetoва индикаторна съставка, равна на 1 мг платина за литър вода (кобалто-платиниев метод).

4) NTU – нефеометрична турбулентна единица.

5) TON – биологична необходимост от кислород.

6) Поради оперативни причини (сложна тактическа обстановка) личният състав не се очаква да бъде подложен на

предпазни (защитни) агенти за повече от 7 дни, поради което се препоръчва използване на питейна вода от месни източници само в краткотрайни срокове (7 дни).

Прясна вода от естествени водоизточници, пречистена от опасните съставки, може да се използва за питейни нужди. Сравнение между нормите за качествата на водата, залегнали в STANAG-2136, Наредба № 9 от 16 март 2001 г. за качествата на водата, предназначена за питейно-битови цели, издадена от министъра на здравеопазването, министъра на регионалното развитие и благоустройството и министъра на околната среда и водите и възможностите за пречистване на вода в Българската армия е показано в (табл. 2).

Таблица 2

Сравнение между нормите за качествата на водата, залегнали в STANAG-2136, Наредба № 9 от 16 март 2001 г. за качествата на водата, предназначена за питейно-битови цели, издадена от министъра на здравеопазването, министъра на регионалното развитие и благоустройството и министъра на околната среда и водите и възможностите за пречистване на вода в Българската армия

<i>Постоянни характеристики</i>	<i>Единици</i>	<i>За краткосрочна консумация 5 л/ден</i>	<i>За дългосрочна консумация 15 л/ден</i>	<i>Възможности на ВФС 2,5</i>	<i>Възможности на МАФС -3</i>	<i>Изисквания съгласно Наредба № 9 от 2001 г.</i>
1. Микробиологични	N0/100 ml	0	0	0		0
2. Физически						
– цвят	CU	50	15	35	15	15
– мътност	NTU	1	1		1,5	1
– разтворимост	мг/л	1000	1000			
– рН	–	5–9	5–9	6–9,5	6,5–	6,5

– миризма	TON	3	3		8,5 2	– 9,5 2
3. Химически						
– арсен	мг/л	0.3	0.02		0,01	0,0
– цианид	мг/л	6	2			1
– хлорид	мг/л	600	600			0,0
– линдани	мг/л	0,6	0.2			5
– магнезий	мг/л	100	30			250
– сулфат	мг/л	300	100			0,1
– BZ (психохи- мични) изваждат от строя	мг/л	7				250
– люизит (арсено- ви фракции)	мг/л	80				
– серен иприт	мг/л	140				
– нервнопарали- тични	мг/л	12				
– Т-2 токсини	мл/л	26				
4. Радиационни						
- всичко	Bq/l	300 000	2000			

От табл. 2 се вижда, че техниката, която е на въоръжение в Българската армия, може да пречиства водата в необходимите стандарти с изключение на микробиологичните вещества. Проблемът се състои в това, че ВФС-2.5 и МАФС-3 са предназначени за пречистване на вода в умерените ширини, където микробиологичното замърсяване не е толкова голямо. При използване в райони с по-голямо микробиологично замърсяване, какъвто е екваториалният пояс, се налага допълнително пречистване на водата. Проблемът може да се реши с американската станция за пречистване на вода ROWPU (Reverse Osmosis Water Purification Unit). За съжаление, количество от тези пречиствателни станции които са на въоръжение в Българската армия е крайно недостатъчно за обучението и използването в многонационални съвместни операции.

Доставката на питейна вода се осъществява посредством:

– естествени водоизточници (налични от мирно време);

- изкуствени водоизточници (кладенци, сондажи и чешми);
- аварийна доставка (полеви части).

Снабдяването с питейна вода в многонационални съвместни операции обикновено ще се извършва от наличните водоизточници. В случай че са разрушени, контингентите следва да са в състояние да посрещнат изискванията за питейна вода за поддържане на оперативна готовност чрез аварийна доставка, осигурена от собствените им ресурси.

Задачите по разузнаване, добиване, обработка, съхраняване и транспортиране на вода се извършват по различен начин във въоръжените сили на различните държави. При разузнаването на водоизточниците се определят количеството и качеството на наличната вода, както и усилията за нейното добиване и пречистване.

Установяването на годността на водата може да се извърши само от медицинско лице (не от ветеринар) след химично, микробиологично и радиационно разузнаване на водата. Пречистената вода трябва отново да бъде изследвана.

Изводи:

1. Войсковата филтровъчна станция ВФС-2,5 и автомобилната филтровъчна станция МАФС-3, които са на въоръжение в Българската армия, могат да постигнат изискванията за пречистване на питейната вода в екстремални условия, определени в STANAG 2136. Необходимо е обаче след пречистването с автомобилната филтровъчна станция МАФС-3 водата допълнително да се подложи на бактериално пречистване.

2. Пълното съответствие със STANAG 2136 изисква постепенно превъоръжаване на Българската армия с нови средства за пречистване на питейна вода. Тези средства следва да бъдат с по-добри качествени и количествени показатели при добиването и пречистването на

ЛИТЕРАТУРА:

1. **Митов, Д.** Хигиенно-противоепидемично осигуряване на българският батальон „Сини Каски” в Камбоджа. С., 1993.

2. **Наредба № 9** от 16 март 2001 г. за качествата на водата, предназначена за питейно-битови цели, издадена от министъра на здравеопазването, министъра на регионалното развитие и благоустройството и министъра на
3. **STANAG - 2885** USA ENGR (EDITION 3) – EMERGENCY SUPPLY OF WATER IN WAR, 18 FEBRUARY 2002.
4. **STANAG - 2136** MED (EDITION 4) – MINIMUM STANDARDS OF WATER POTABILITY DURING FIELD OPERATIONS AND IN EMERGENCY SITUATIONS, 10 APRIL 2002.

Доктор инж. Антон Иванов Манчев

Регионален военен сектор – град Благоевград, пк 2700 ул.
„Мизия” № 9

E-mail: [a i manchev@abv.bg](mailto:a_i_manchev@abv.bg) GSM 0889712475

ОРГАНИЗИРАНЕ НА СНАБДЯВАНЕТО СЪС СТРОИТЕЛНИ МАТЕРИАЛИ, ИНЖЕНЕРНО И ФОРТИФИКАЦИОННО ОБОРУДВАНЕ В ЕКСТРЕМАЛНИ УСЛОВИЯ

Антон Ив. Манчев

MANAGEMENT OF SUPPLY WITH BUILDING MATERIALS, ENGINEER AND FORTIFICATION EQUIPMENT IN EXTREME CONDITIONS

Anton Iv. Manchev

The supply with building materials, engineer and fortification equipment for the Bulgarian contingencies participating in multinational joint operations is conducted by definitions in extreme conditions. It is widely accepted that, the estimation of such a supply is difficult to be done in advance. On the other hand, by making estimations before the beginning of the operation, some significant financial effect could be achieved. It should be noticed that, because of their large capacity, especially when it comes to building materials and transportation taxes, the expenses in general could rise up to 40 % from the total amount of the planned expenses.

KEY WORDS: supply, building materials, engineer and fortification equipment, extreme conditions.

Строителните материали, инженерното и фортификационното оборудване са материални средства. Снабдяването с тези материални средства на контингентите от Българската армия участващи в многонационални съвместни операции се извършва в екстремални условия.

1. Същност на снабдяването със строителни материали, инженерно и фортификационно оборудване в екстремални условия.

Снабдяването е основен вид логистична дейност в Българската армия. То се организира и осъществява с цел своевременно и пълно задоволяване потребностите на силите (формированията) с всички видове въоръжение, техника, материални средства, храни и други имуществва, като приоритетът при снабдяването е към бойните сили (формирования). [1, с. 23].

Снабдяването включва:

- определяне на потребностите и източниците на снабдяването;
- правилно ешелониране и съхраняване на видовете въоръжение, техника, материални средства и имуществва;
- доставяне подвоз (предаване, отправяне) по потребност и предназначение на въоръжение, техника и материални средства. [1, с. 24].

2. Снабдяване с материални средства клас (строителни материали, инженерно и фортификационно оборудване).

Опитът показва, че снабдяването с материални средства (строителни материали, инженерно и фортификационно оборудване) в най-голяма степен зависи от видовете базови лагери, които се изграждат. Те трябва да предоставят необходимите условия за живот и работа на войските и същевременно да осигурят максимална защита на личния състав. Освен това характерни изисквания към базовите лагери са възможностите за бързо развърщане, преместване и за доразвиване.

В зависимост от планираната продължителност на експлоатацията базовите лагери се подразделят на временни, полувременни и постоянни.

Временните базови лагери са планирани, проектирани и изградени „по целесъобразност” с очаквана експлоатация до 5 години. Това изисква съоръженията от тяхната инфраструктура да притежават висока мобилност, разглобяемост и ремонтпригодност.

Полувременни базови лагери. Те са планирани за експлоатация за период от 5 до 25 години.

Постоянните базови лагери са планирани за експлоатация за период над 25 години. Поради заложения дълъг период на експлоатация, до голяма степен се доближават по своята структура до лагерите за постоянна дислокация на войските.

При изграждането на базови лагери в многонационални съвместни операции инфраструктурата обикновено ще се развива на два етапа в зависимост от указанията на командването, продължителността на операцията, климата и логистичните възможности.

Първият етап от изграждането на инфраструктурата обхваща съоръжения, осигуряващи приоритетно обслужване, като временно настаняване, водоснабдяване, събиране на отпадъчните води, съхраняване на горива, хранене с електричество и изпълнение на мероприятия за защита на войските. По-голяма част от работната среда и помещенията за настаняване се осигуряват от палатъчен фонд. През този етап мероприятията по изграждането на инфраструктурата се изпълняват от инженерните подразделения. Първият етап на изграждането на инфраструктурата ще бъде изпълнен с предвиждане съоръженията да бъдат използвани за период до шест месеца, преди да се премине към изпълнение на следващия етап.

Във втория етап палатъчният фонд постепенно се заменя със сглобяеми съоръжения или контейнери от модулен тип. Изградената инфраструктура се доразвива и оформя като цялостна, единна система за обслужване на войските. Нейното развитие се предвижда само за лагери с период на експлоатация от шест месеца до пет и повече години. Процесът е свързан с

периодичния анализ на икономическата ефективност за всеки следващ двугодишен период.

3. Разчет на снабдяването със строителни материали, инженерно и фортификационно оборудване.

Материалните средства (строителни материали, инженерно и фортификационно оборудване) се характеризират с това, че:

- не може точно да се определи първоначалната им потребност;

- поради ниската им стойност и голям обем, особено при строителните материали, транспортните разходи могат да достигнат до 40 % от общите разходи.

Материалните средства (строителни материали, инженерно и фортификационно оборудване) спадат към невъзобновяемите ресурси.

Това са ресурсите, които се изменят при използване, като най-често количеството им намалява пропорционално на обема изпълнени дейности. Когато не се използват, количеството на тези ресурси остава непроменено или се увеличава, ако има доставки.

При работа с невъзобновяеми ресурси се пренебрегват фирите и загубите на материалните средства в зависимост от характера и срока на съхраняването им.

Налаганите ограничения при използването на материалните средства (строителни материали, инженерно и фортификационно оборудване), както и при всички невъзобновяеми ресурси, са от вида:

$$(1) \quad \int_0^{\tau} Ri(t)dt \leq \int_0^{\tau} Si(t)dt$$

Където $Ri(t)$ е

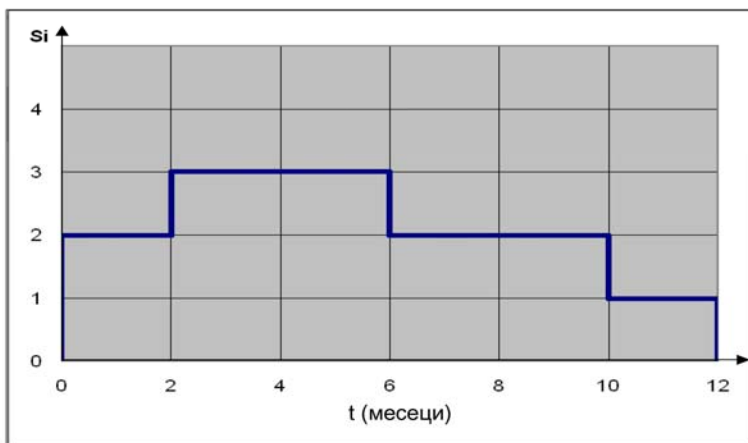
интензивността на използване на i -тия вид материално средство в момента t за всички дейности от календарния план;

$S_i(t)$ е наличността на i -тия вид материално средство в момента t .

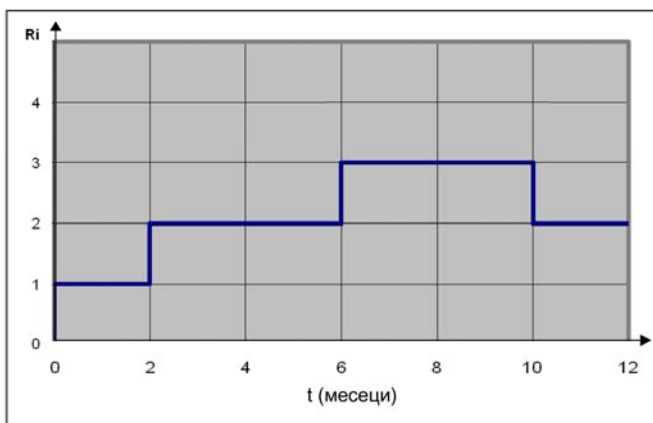
Лявата страна на неравенството (1) показва количеството материални средства, използвани от началото на операцията до момента t , а дясната – доставеното количество от материалното средство от този вид за същия интервал от време.

Всичко това може нагледно да се покаже с диференциална и интегрална диаграма за доставката и изразходването на i -тия вид материално средство.

Диференциалните диаграми за доставката и изразходването на i -тото материално средство (строителни материали, инженерно и фортификационно оборудване) са следните (фиг. 1 и 2):

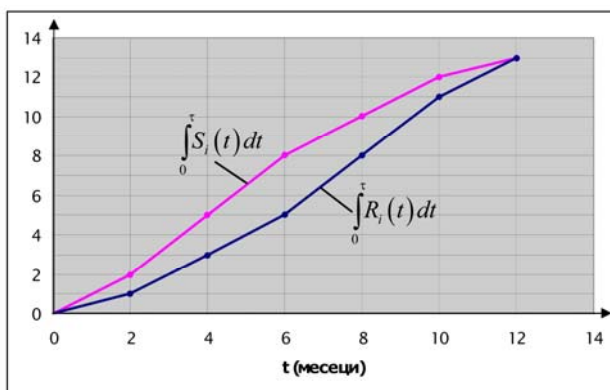


Фиг. 1. Диференциална диаграма за доставката на i -тото материално средство (строителни материали, инженерно и фортификационно оборудване)



Фиг. 2. Диференциална диаграма за изразходването на i -тото материално средство (строителни материали, инженерно и фортификационно оборудване)

Интегралните диаграми за доставката и изразходването на i -тото материално средство (строителни материали, инженерно и фортификационно оборудване) са посочени на фиг. 3.



Фиг. 3. Интегрални диаграми за доставката и изразходването на i -тото материално средство от (строителни материали, инженерно и фортификационно оборудване)

Ако образуваме разликата от двете страни на неравенството:

$$(2) \quad \Delta = \int_0^{\tau} Si(t)dt - \int_0^{\tau} Ri(t)dt$$

Δ - показва количеството от i -тия вид материално средство (строителни материали, инженерно и фортификационно оборудване), което е в наличност, т.е. запас в момента τ .

При материалните средства (строителни материали, инженерно и фортификационно оборудване) не може точно да се определи първоначалната им потребност. Поради това при разчетите за снабдяване с тях особено ефективни са мрежовите модели.

4. Същност на мрежовия модел.

При всички икономико-математически методи се построяват и използват модели. При методите на мрежовото планиране основни са мрежовите модели, в които процесът на извършената работа се разделя на отделни етапи. Мрежовият модел представлява график на последователността на изпълнение на комплексните работи и дейности. По своя характер той е динамичен, информационен и отразява процеса на изпълнението на комплекса работи, насочени за постигане на определена цел.

Основните изисквания към снабдяването на многонационалните съвместни операции са качество и бързина на доставките, реалност на разходите и ефективност, измерена въз основа на икономията на разходите. Под оптимално равнище на качеството на доставката и обслужването се разбира онова, при което са направени най-ниски разходи, включително за транспорт, складови разходи и размер на загубите (измерени в стойност), възникнали в резултат на пропуснати ползи от физическа дистрибуция. При планирането оптималното равнище

се развива чрез съпоставянето на алтернативните разходи по отделни видове (например разходите при видовете транспортни средства за доставка на материалните средства на контингента).

Математическите методи, на чиято основа се разработват оптимизационните модели, позволяват от многобройните варианти за организация на снабдяването да се избере осигуряващият най-добри условия за конкретната мисия – откриване на най-късото разстояние, минимални транспортни разходи за доставяне на материални средства, и то за най-кратко време. Методите са особено полезни при голям брой доставчици на материални средства и потребители. Оптимизирането може да се постигне чрез снабдяване с материални средства от многонационалния логистичен център до базите на различните контингенти с помощта на транспортната задача от изследване на операциите.

5. Оптимизиране на транспортните разходи при снабдяване със строителни материали, инженерно и фортификационно оборудване.

Транспортните разходи за една доставка се определят по формулата:

$$(1) \quad C = L \cdot R \cdot C_{гсм},$$

където C са транспортните разходи;

L – разстоянието между логистичната база и базата на даден контингент;

R – разходната норма за гориво на използваното транспортно средство (литър на 100 км);

$C_{гсм}$ – цената на литър гориво.

Сумарните транспортни разходи за една доставка до всички бази на контингентите се получава от израза:

$$(2) \quad Z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m C_{ij} \cdot Q_{ij} = R \cdot C_{гсм} \cdot \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m L_{ij} \cdot Q_{ij}$$

където Z са сумарните транспортни разходи;
 C_{ij} – цената на доставката от i -тата логистична база до j -тата група контингенти (цена);

Q_{ij} – обемът на доставката от i -тата логистична база до j -тата група контингенти (относителни единици);

L_{ij} – разстоянието между i -тата логистична база и j -тата група контингенти;

n – броят на логистичните бази в операцията;

m – броят на базите на контингентите.

Израз (2) в модела е целева функция, подлежаща на минимизиране. След второ равенство е очевидно, че минимизацията по критерии и разстояние е аналогична на минимизирането на транспортните разходи, тъй като връзката между двете величини е линейна.

Този модел позволява преразпределение на доставките за отделните логистични бази, така че транспортните разходи да са оптимални. Възможно е това да стане по няколко начина – чрез класическия алгоритъм за решаване на транспортната задача или посредством задача за линейно програмиране.

За целта се формират следните ограничения:

$$(3) \quad \sum_{i=1}^n Q_{ij} \geq A_j \quad j = 1$$

където A_j е потребността на j -тата група бази на контингентите (относителни единици).

$$(4) \quad \sum_{j=1}^m Q_{ij} \geq B_i \quad i = 1$$

където B_i е наличността в i -тата логистична база (относителни единици).

Израз (3) означава, че j -тата група бази на контингентите не бива да получава материални средства над своите потребности, а

израз (4) – че от i -тата логистична база не могат да се вземат повече материални средства от наличните.

Комбинирането на изразите (2), (3) и (4) в добавка с ограничението $Q_{ij} \geq 0$, чийто физически смисъл е, че доставките са единствено от логистичната база към базите на контингентите, а не обратно, дефинира оптимизационна задача на линейното програмиране. Нейното решение дава оптималното разпределение на доставките от логистичната база към базите на контингентите, водещо до минимизиране на съвкупните транспортни разходи.

Изводи:

1. Материалните средства (строителни материали, инженерно и фортификационно оборудване) се характеризират с това, че не може точно да се определи първоначалната им потребност. Поради ниската им стойност и голям обем, особено при строителните материали, транспортните разходи могат да достигнат до 40 % от общите разходи.

2. Снабдяването с материални средства в най-голяма степен зависи от района, където се провежда многонационалната съвместна операция.

3. За да бъде автономен българският контингент при снабдяването, той трябва да разполага с необходимите запаси с материални средства и подходящи логистични формирования.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Доктрина за логистиката на Българската армия. С., ВИ, 2001.
2. Бабанаква, В., С. Стефанов. Параметри на оптимизирането на логистиката на снабдяването и на разпределението в Българската армия. - Военен журнал, 2004, №. 3.
3. Джеймс С. Джонсон, Дональд Ф. Вуд, Дъниел Л. Вордлоу, Полъ Р. Мърфи – мл. Современная логистика. Издателский дом „Вильямс”, Москва, Санкт - Петербург, Киев, 2004.

Доктор инж. Антон Иванов Манчев

Регионален военен сектор – град Благоевград, пк 2700
ул. „Мизия” № 9, e-mail: [a i manchev@abv.bg](mailto:a_i_manchev@abv.bg) GSM 0889712475

СПЕЦИФИКА НА СИСТЕМАТА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ОТБРАНАТА В ПРОЕКТО ЗАКОНА ЗА ОТБРАНА

Генерал-лейтенант о.р. АНЮ АНГЕЛОВ

SPECIFIC OF CONTROL SYSTEM IN BULGARIAN DEFENSE LAW

Anyu Angelov lieutenant general

ABSTRACT: The military is generally responsible for the defence of the state. Military law is a distinct legal system to which members of [armed forces](#) are subject. Military law deals with issues such as procedures for military discipline, what is or what is not a lawful command, and obligations for service personnel.

KEY WORDS: military law, security sector, bulgarian armed forces.

Преминаването към интегриран модел на управление на отбраната е обективна, но за съжаление, не напълно осъзната необходимост. Бяха изгубени цели седем години в доказване на тази необходимост от страна на много български и чужди експерти пред политическото и военното ръководства, за да имаме днес, най-сетне, една стъпка в правилна посока.

Не може да не се отбележи, обаче, че очертанията на интегрирания модел в проектозакона показват определено неразбиране и на неговата същност.

Струва си да се помисли, дали подобна същностна реформа не само в структурата на управление, но и в менталитета и начина на мислене на политици и военни, трябва да започне да се осъществява буквално в началото или края на изборния процес на редовните парламентарни избори догодина? (Параграф 27 влиза в сила от 01.01.2009 г.; но пар. 26 ал.1 – при шест месечен срок за правилника и подзаконовите актове за прилагането му - от 1.07.2009 г.)

И на последно място, проектът не почива на валидна стратегия за национална сигурност и на нормативно уредени

обществени отношения относно дейността на всички елементи на сектора за сигурност.

В проекта се забелязва наличие на две, коренно различни по структура и функциониране, системи за управление на отбраната. Друг е въпросът дали в рамките на този доклад може и следва да се направи задълбочен анализ на приложимостта и конституционността на някои разпоредби на сега действащия ЗОВС (чл. 30, 60, 77 ал.2), които са преписани в проекта.(чл. 121,122,123). Тези разпоредби досега не са били атакувани в Конституционния съд единствено и само заради лежерното отношение на институциите към конституционността на законите, особено когато те касаят едно такова „мъгляво” и забулено в тайна явление, като войната и военния конфликт. Става дума за това, че в чл. 100 на Конституцията са определени правомощията на президента на републиката като върховен главнокомандващ на ВС. Чл. 105 ал. 2 на Конституцията постановява, че МС „...осигурява обществения ред и националната сигурност и осъществява общото ръководство на държавната администрация и на въоръжените сили”. В конституцията има Консултативен съвет за национална сигурност, но не и Върховно главно командване.

С член 121 на проекта президентът изземва функциите на Министерския съвет по осигуряването на обществения ред и по общото ръководство на отбраната (в т.ч. и на въоръжените сили) с въвеждане на военно положение или положение на война. С чл. 122 той формира нов орган за управление на отбраната, който не съществува нито в Конституцията, нито в глава Втора раздел първи на самия проект , а именно Върховно главно командване (ВГК). Може да се поясни, че само Германия и СССР през Втората световна война имат ВГК. Решенията на този орган стават задължителни за всички български граждани, разбирай и за народните представители (чл. 124 ал.1).

Това объркване се задълбочава още повече в сравнение със ЗОВС, защото съгласно разпоредбата на чл. 52 ал. 2 във военно време във Въоръжените сили се включват: специализираните формирования от Министерството на *вътрешните работи, Националната разузнавателна служба,*

Националната служба за охрана, Държавна агенция „Национална сигурност“, както и служби и звена на Министерството на извънредните ситуации, на Министерството на транспорта и на Държавната агенция за информационни технологии и съобщения, както и военнослужещите от военните съдилища и военните прокуратури. Вижда се, че няма разделение между съдебна и изпълнителна власт. Освен това не се отчита, че Гражданската защита, противопожарната и другите служби за защита на населението би трябвало да се определят като „нон-комбатант“, за да бъдат защитени от международното хуманитарно право като

По този начин със закон се създава възможност, при определени условия, (военно положение и война) България да се превърне от република с парламентарно управление в президентска република без промяна на Конституцията.

От гледна точка на системата за управление на отбраната се оказва, че всъщност имаме две системи за управление на отбраната, една за мирно време, описана подробно в проекта за закон и друга, която тепърва ще се създава в най-трудните за всяка държава условия на предстоящ военен конфликт. Нещо повече. С обявяване на военно положение се слага край на всякакъв интегриран модел за управление, тъй като щаба на отбраната излиза от МО и става щаб на ВГК.

Какви бележки може да направят по същността на предложения интегриран модел на управление на отбраната.

Анализът на използваните интегрирани модели за управление на отбраната показва, че същността на това „упражнение“ е балансираното, т.е. равнопоставено използване на цивилната и военната експертиза. Това се постига чрез тяхното взаимно проникване с цел максимално възможното съкращаване на времето за оценка на проблема и вземане на реалистично и оптимално, от гледна точка на ефективност и изразходвани ресурси, административно решение. При това всяко административно решение остава подчинено на формираната от министъра, с помощта на неговия политически кабинет, политическа линия на поведение.

От този кратък анализ следват два основни извода:

- Интегрираният модел не означава равнопоставеност на политическото и военното ръководство, тъй като второто се подчинява на първото по презумпция в условията на демократична държава, каквато претендираме да бъдем, а имаме равнопоставеност на гражданската и военната експертиза при вземането на административни решения. Тяхното взаимно проникване се осъществява чрез съвместна подготовка на най-важните административни решения на министъра от ръководителите на гражданската експертиза (държавен или главен секретар на отбраната – неpolitическо лице) и на военната експертиза (началника на отбраната) и споделената им отговорност за тяхното изпълнение.

- Интегрираният модел не следва да допуска пряка намеса на лицата от политическия кабинет в процеса на подготовката на административните решения. Тяхната роля се заключава в контрола върху съответствието на тези решения на формулираната политическа линия на поведение.

Може да се направи опит да се оцени предложеният модел на управление на базата на тези два извода.

В чл.82 ал. 2 на проектозакона се чете, че Министерството на отбраната включва в своята структура Българската армия, т.е. субектът на управление включва в структурата си обекта на управление съгласно предходната алинея. Досега подобно предизвикателство за всяка теория на управление беше само българското МВР. Не са известни такива министерства на отбраната в демократичните, и дори в недемократичните държави. Всъщност по този завоалиран начин политическите лица в лицето на зам. министрите на отбраната, ще могат да осъществяват пряка намеса в административните процеси не само в централната администрация, но и в Българската армия.

От предложеният проект личи, че се запазва статуквото по отношение на включването на зам. министрите в административната верига на управление чрез разпределение на дирекциите между тях. По всичко изглежда, че те ще останат един вид политически буфер между министъра на отбраната и директорите на дирекции. Както е известно, зам. министрите

идват от други сфери на обществения живот и нямат необходимата специфична подготовка.

Горното се потвърждава и от факта, че не настъпват промени в правомощията на главния секретар, който, съгласно чл. 84 ал. 3 само „координира” дейността на общата и специализираната администрация. Следователно цивилната експертиза остава без административен ръководител и е невъзможно онова взаимно проникване и споделена отговорност, за което стана дума в първия извод. С други думи е налице механично (дори не и физическо) преместване и преименуване на Генералния щаб, без да се постига изцяло целта на интеграцияния модел.

Препоръката тук е: да се конституира нова длъжност за висш държавен служител – цивилно и неполитическо лице с определен мандат, назначавано с конкурс и по особен ред, различен от този в Закона за администрацията. Този държавен секретар или главен секретар на отбраната ръководи самостоятелно общата администрация, а съвместно с началника на отбраната, ръководят и споделят отговорността за работата на специализираната администрация. От своя страна началникът на отбраната командва и носи пълна отговорност за щаба на отбраната и за Българската армия.

Зам. министрите да имат право да получават цялата информация във възложените им от министъра сфери на контрол, да осъществяват контрол върху съответствието на подготвените административни решения на възприетата политическа линия на поведение и върху тяхното изпълнение, да докладват на министъра резултатите от контрола и своите предложения за политически решения.

Не са ясни мотивите, поради които в проектозакона са включени текстовете на един валиден закон без значителни изменения в тях (Глава 3 раздел 2). Става дума за **Закона за изпращане и използване на български въоръжени сили извън територията на Република България**. И без включването му структурата на проектозакона вече има огромен обем, по-голям от всеки кодекс.

За горното допринася и включването на текстовете за резерва на въоръжените сили и военния отчет (глава 8). Тези текстове

представляват препис на раздел 4 и 5 от глава 7 на действащия ЗОВС. Предложението тази глава да отпадне се основава на виждането, че обществените отношения, свързани с резерва следва да бъдат уредени по нов начин с отделен закон. Новият начин трябва да отчита отпадането от 1.1.08 на задължителната военна служба и на воинските задължения, свързани с тази задължителна служба (новата редакция на чл.59 ал. 2 на Конституцията). Следователно и службата в резерва в мирно време не може да бъде задължителна, независимо от неговия вид (постоянен или мобилизационен). От друга страна защитата на отечеството остава дълг на всеки гражданин (ал. 1 на същия член на Конституцията), но това задължение се поражда със възникването на необходимостта от такава защита – т.е. с привеждането във военно положение или положение на война. Има и много други доводи, които не могат да бъдат изложени в обема на един доклад. Известно е, че в законодателната програма на това правителство законът за резерва е включен едва под точка 63.

Следва да си зададем въпроса наистина ли съществува екзотичната идея да се приемат чужди граждани и лица без гражданство на военна служба в Българската армия, за което говорят разпоредбите на чл. 2 ал. 2. и чл. 151 ал. 3. Може би те са нужни за формиране на чуждестранен легион? Или пък за изтъкнати спортисти? И дори да получават българско гражданство след 5 г. служба (параграф 17 от Преходните и заключителни разпоредби).

В дейностите по реализация на отбраната е включена „охрана на държавната граница” (чл. 6 ал. 2 т. 7). Може би се има предвид „отбрана”, а не „охрана”, която е дело на Гранична полиция. В тази връзка звучи неубедително и правомощието на министъра на отбраната да разрешава използването на оръжие и бойно средство при *навлизане на чуждестранен кораб или друго плавателно средство във вътрешните морски води и териториалното море на Република България, което откаже да спре или се възпротиви или прибегне до насилствени действия срещу задържането му* (чл. 28, ал. 1 т. 3). Впрочем целия член 28 се нуждае от прецизиране.

Възприетата теза, че административни актове на министъра, на началника на отбраната, на командирите и началниците, определени твърде мъгляво с изрази, *с които непосредствено се осъществява отбраната, не подлежат на съдебно обжалване, освен ако в този закон не е предвидено друго.*” (чл. 31 ал. 2,; чл.57 ал.5; чл. 92 ал. 2) е огледален образ на текста на чл. 120 ал. 2 на Конституцията. Там се изисква изрично, а не бланкетно, както е в случая, да се определят административните актове, които не могат да се обжалват.

Установеното с проектозакона право на министъра да не спазва последователното преминаване през всички военни звания, а да произвежда редници в звание „полковник”, представлява изключителна опасност за интегритета и авторитета на Българската армия и трябва обезателно да отпадне.

Друго негово право – да отменя заповеди на командири и началници, от най-низшия до началника на отбраната, е пряка намеса на политическо лице в командната власт в армията, което е недопустимо от гледна точка на същността на гражданския контрол.

Широко провъзгласената социална насоченост на проектозакона не намира особено приложение, различно от действащия ЗОВС. Да не говорим, че по отношение на статута на военнослужещия, той не може дори да се сравнява със ЗОВС, приет през декември 1995 г.

Може да се посочат някои доводи в подкрепа на горното твърдение.

В проектозакона военната служба не се осъществява на основата на договор между военнослужещия и държавата, в който те равнопоставено и доброволно приемат основните характеристики на службата на конкретната длъжност, както и задълженията на двете страни и неустойките при прекратяване на договора. Всичко се свежда до превръщането на военнослужещия в обикновен държавен служител, който през първата година на службата дори е на изпитателен срок. (чл. 154 ал.4)

В армиите, които се формират изцяло на професионален принцип, сключването на договор е обичайната добра практика.

До 1.1.2006 г. в продължение на цели 10 години базата за определяне на размера на основното месечно възнаграждение на военнослужещите бе средното месечно възнаграждение на заетите в бюджетната сфера. От тази дата, което се продължава и с този законопроект, базата се определя ежегодно със закона за държавния бюджет. Към момента разликата в двата подхода се изчислява на около 200 лв. в ущърб на военнослужещия.

Досега военнослужещите ползваха допълнителен платен годишен отпуск в размер на един ден за всяка прослужена година, но не повече от 20 дни. В проектозакона тези дни вече не са 20, а 10. (чл. 207 ал.1 т. 2). Ощетяването на военнослужещия е налице.

Досега обезщетенията, изплащани на военнослужещите при средна или тежка телесна повреда и смърт, настъпили при или по повод на военната служба в размер съответно на 6, 10 и 12 брутни месечни възнаграждения се получаваха независимо от получената сума от застраховката на военнослужещия. Сега, с разпоредбата на чл. 244 ал. 4, цитирам, *обезщетенията по ал. 1 и 2 се намаляват с размера на получената сума по сключения договор за застраховане на военнослужещия*. Това никак не изглежда да бъде в полза на военнослужещия и на членовете на неговото семейство.

Нищо съществено не се предлага и по отношение на пенсиите на военнослужещите. В западните държави разходите за професионална пенсия на военните са включени във военния бюджет. Те получават и държавна пенсия и така общата сума достига стойност около 50-60 % от последната заплата. Към момента сумите за втора пенсия, които би трябвало да се превеждат в личните сметки на военнослужещите и цивилните служители, родени след 1.1.1960 г. в изборния от тях универсален пенсионен фонд, не се превеждат от НОИ поради изисквания уж за „секретност“ на данните. Тъй като НОИ няма право да „върти“ тези пари, бъдещите ползватели на пенсии няма да получат увеличение на втората си пенсия въз основа на доходността на вложенията на съответния пенсионен фонд. А тази доходност на годишна база е 15-20 %. Необходимо е досега събраните средства в НОИ за втора пенсия да се преведат в новоучреден военен

универсален пенсионен фонд, който да има всички права и да работи като останалите универсални пенсионни фондове. По този начин се създава обективна възможност сумата от двете пенсии до достигне нивото в западните армии.

Съгласно проектозакона щабове на видове въоръжени сили престават да съществуват. Но всеки вид въоръжени сили има своите особености в оперативното им използване, в доктрините и уставите, в способите за оперативна и бойна подготовка, в материално-техническото им осигуряване. Целесъобразно е да се запазят щабове на видовете въоръжени сили като структурни елементи на щаба на отбраната в много по-ограничен мащаб, включващ отдели по посочените направления. Следва да се запазят и началниците на видове съоръжени сили като основни съветници на министерския съвет, министъра и президента по спецификата на своя вид въоръжени сили.

В заключение може да се каже:

- Българската система за национална сигурност е най-неподредена. Има написана стратегия, но тя чака ред от миналата година, когато е внесена в МС. Явно не е приоритетна и няма политическа воля тя да бъде приета. Има редица закони в сферата на сигурността - за МВР, за кризи, за ДАНС, има Съвет за сигурност при премиера, но нямаме един рамков закон от 4-5 стр. , който да подреди нещата по отношение на националната сигурност - да се каже кой на кого е подчинен, кой поставя задачите и кой кого контролира. Там в 30-40 члена могат да се опишат тези неща и да се включи и отбраната. Това трябва да предхожда новия закон за отбраната.
- Проектозаконът несъмнено има достойнства. Но съществуват и много пропуски и недостатъци на нормативната уредба, една малка част от които се предлагат в настоящия доклад, наложени от ограниченията в обема на материала за публикуване.

КОНТРОЛ ВЪРХУ ДЕЙНОСТТА НА АДМИНИСТРАТИВНИТЕ ОРГАНИ В УСЛОВИЯТА НА ДЕЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ

Силвия Димитрова Салтирова

CONTROL UPON THE ACTIVITIES OF THE ADMINISTRATIVE AUTHORITIES IN THE CONDITIONS OF DECENTRALIZATION

Silviya Dimitrova Saltirova

Abstract: The present report deals with some of the problems concerning the administrative control upon the activities of the territorial administrative authorities. In the report are discussed the interrelations between the mayor of the municipality – representative of the territorial administrative authority, the district governor – as a representative of the central administrative authorities, and the municipal counsel – as the representative of the local self-government.

Key words: Decentralization, control, administrative control

Основен принцип, утвърден още с Търновската конституция и оттам залегнал и в Конституцията от 1991 г., е принципът за разделение на властите, съгласно който държавната власт се разделя на законодателна, изпълнителна и съдебна.

Чрез възприемането на този принцип се постига баланс между отделните власти и се изключва съсредоточаването на много и силни правомощия само в една от тях. В това отношение много важен е контролът, който законодателната и съдебната власт упражняват спрямо изпълнителната, защото най-често тя е склонна да изземва правомощия от другите две власти.

Ролята и функциите на изпълнителните органи са свързани с прилагането, изпълнението на вече приетите от Народното събрание закони. Тяхната задача е да конкретизират и доразвият абстрактните законови разпоредби, като по този начин ги пригодят към реалните житейски ситуации. В изпълнение на

тази задача административните органи издават три вида актове, наричани общо “административни актове”. Това са:

- индивидуални административни актове;
- общи административни актове;
- нормативни административни актове.

Съществуват множество критерии за класификация на различните видове изпълнителни органи. Българският законодател обаче се е ограничил само с два критерия.

В Закона за администрацията е направена класификация на административните органи, като първият използван критерий е териториалният обхват на правомощията на органите. Съгласно този критерий, в *чл. 19 ЗА* изпълнителните органи са разделени на два вида:

- централни и
- териториални.

Централни са тези изпълнителни органи, които осъществяват своите правомощия на територията на цялата страна, а териториални – само на определена част от територията на страната.

Централните органи на изпълнителната власт са:

- Министерският съвет;
- министър-председателят;
- заместник министър-председателите;
- министрите.

Териториалните органи на изпълнителната власт са:

- областните управители;
- кметовете на общини, на райони и на кметства, както и кметските наместници.

Друго разграничение, което законодателят е направил, е според състава на различните органи. Съгласно този критерий, изпълнителните органи са два вида – еднолични и колегиални.

Най-важното разделение, което има значение за разглежданите в настоящия доклад въпроси, е делението на органите на централни и териториални, което се свързва и с изясняването на понятието за “децентрализация”.

Чрез възприемането на принципа за децентрализация на изпълнителната власт се цели доближаване на процеса на вземане на решения до гражданите, а оттам и постигане на по-ефективно използване на ресурсите (финансови и човешки), по-високо качество на предоставяните от администрацията услуги на гражданите и бизнеса, както и по-ефективно и ефикасно управление.

Самата децентрализация като процес представлява изземване на правомощия и ресурси от по-високото равнище на държавно управление (централните изпълнителни органи) и предоставянето им за упражняване на по-ниските равнища (териториалните изпълнителни органи). Характерно за този процес е, че това изземване и предоставяне на правомощия и ресурси става по силата на закон или друг нормативен акт.

Така децентрализацията по своята същност се явява средство за разпределение на отговорности, права и ресурси между различните нива на държавно управление¹ - централно и местно.

Вникването в същността на децентрализацията и задълбоченото запознаване с проблематиката на това явление беше актуален въпрос по време на предприсъединителната реформа на българската държавна администрация, но той остава актуален и днес, след приемането на България за член на Европейския съюз. Причината за това се крие в обстоятелството, че степента на децентрализация на една държава, всъщност е показател, както за степента на социално-икономическо развитие на страната, така и за степента на демократизация, за зрелостта на гражданското общество и за националната специфика – фактори, които трябва да се отчитат, за да бъде постигнато едно ефективно и ефикасно управление на страната. Едно оптимално разделение на правомощията между централните и местните власти е предпоставка за осигуряване на стабилно и ефективно управление в страната.

Функциите на органите на изпълнителната власт се свеждат до прилагане, изпълнение на приетите от Народното

¹ МРРБ, Стратегия за децентрализация, стр. 3

събрание закони. Поради това, колкото по-близко се намират тези органи до гражданите, толкова по-правилни и ефикасни ще са техните решения и действия. Това е причината да се възприеме принципа на децентрализацията – създаване на различни териториални органи, които осъществяват своите правомощия само на определена от законите част от територията на страната.

Идеята е предоставянето на услуги и вземането на решения да е максимално доближено до населението – до физическите и юридическите лица, които са потребители на услугите и пряко засегнатите от решенията.

За да се гарантира сигурност и еднаквост при прилагането на законите, се предвиждат различни механизми за осъществяване на контрол, както върху актовете на административните органи, така и върху цялостната им дейност.

Контролът като способ за осигуряване на законосъобразно, целесъобразно и качествено държавно управление, е сам по себе си „функция от това управление”². Всъщност контролът е управленска категория и представлява един от етапите на управленския процес.

Според господстващото разбиране контролната дейност може да се разграничи на два отделни вида – контрол и надзор. И в двата случая става дума за осъществяване на наблюдение, преценяване и проверка на контролирания обект. Разграничението идва от мястото на контролния орган в системата от органи. Когато контролната дейност се осъществява от органи, които влизат в системата на контролираните органи и обекти, тогава говорим за контрол. Тук се включва и проверката на изпълнението на издадените от самия контролен орган актове. Когато контролният орган е външен за тази система, говорим за надзор.

Според основанието, от което произтича контролът, той се дели на обществен – гради се на общественото начало, и юридически – основан е винаги на определени правни норми,

² И. Дерменджиев, Д. Костов, Д. Хрусанов, „Административно право на Република България – Обща част”, I издание, 2001 г., Издателство „Сибир”

които определят както неговото приложно поле и обем, така и органите и лицата, които го упражняват.

В зависимост от органите, които го упражняват, юридическият контрол е:

- парламентарен контрол;
- административен контрол;
- прокурорски надзор;
- правораздавателен надзор.

В настоящия доклад е разгледана само една от формите на контролната дейност в сферата на административното право – административния контрол.

Съгласно българското действащо законодателство основната административно-териториална единица е общината и орган на изпълнителната власт в нея е кметът на общината. Орган на местно самоуправление в общината пък е общинският съвет. Макар последният да не е орган на изпълнителната власт, неговата роля при разясняване на същността на административния контрол в условията на децентрализация е много важна.

Съгласно разпоредбата на чл. 44, ал. 1, т. 9 ЗМСМА кметът на общината възлага изпълнението на свои функции на кметовете на кметствата и районите, координира и **осъществява контрол за целесъобразността и законосъобразността** при тяхното изпълнение. Осъществява и **контрол по законосъобразността на актовете и действията** на кметовете при изпълнение на техните правомощия по чл. 46, ал. 1 ЗМСМА, като има право да отменя техните актове. Двата текста на т. 9 се различават съществено по своето съдържание. В първия случай кметът на общината може да осъществява контрол както за законосъобразността на актовете и действията, така и за тяхната целесъобразност, докато във втория случай контролът е само върху законосъобразността. Това разрешение на българския законодател е правилно и в унисон с изразеното становище в Препоръка № R (98) 12 на Комитета на министрите, че „същността и обхватът на контрола върху дейността на местните власти би трябвало да бъдат диференцирани в зависимост от това дали се отнасят до задачи, изпълнявани за сметка на

висшестоящи власти, или до действия, произтичащи от „собствени” компетенции”³.

Тези разсъждения и законодателни решения се подкрепят и от разпоредбите на Административнопроцесуалния кодекс, който в глава шеста предвижда, че актовете на административните органи се обжалват пред непосредствено горестоящия административен орган.

По-сложно е положението, когато става въпрос за контрол върху актовете и дейността на кметовете на общини. От една страна, законът предвижда, че актовете на кмета на общината могат да се оспорват по административен ред пред областния управител, освен ако в закон е предвидено друго (чл. 45, ал. 1 ЗМСМА). От друга страна, пак се предвижда, че общинският съвет може да отменя актовете на кмета на общината, които противоречат на актовете, приети от съвета (чл. 45, ал. 2 ЗМСМА). Контролът за законосъобразност върху актовете на общинския съвет пак се осъществява от областния управител (чл. 45, ал. 4 ЗМСМА). От своя страна пак кметът на общината може да върне за ново обсъждане незаконосъобразните или нецелесъобразните актове на общинския съвет (чл. 45, ал. 5 ЗМСМА).

Проблемът тук се поражда от правното положение и същността на общинските съвети и на областния управител. Закона за администрацията изрично изброява органите на изпълнителната власт на териториално ниво и измежду тях не фигурира общинският съвет. ЗМСМА пак определя съветите като органи на местно самоуправление. С оглед на тези разпоредби, както и на казаното по-горе, логично възниква въпросът за мястото на общинските съвети в системата от органи на държавната власт. Законът за администрацията не ги определя като органи на изпълнителната власт, то тогава къде е тяхното място?

³ Препоръка № R (98) 12 на Комитета на министрите към държавите-членки относно контрола над дейността на местните власти, приета от Комитета на министрите на 18 септември 1998 г. по време на 641-то заседание на делегатите на министрите

Би могло да се приеме, че общинските съвети заемат едно средно положение между изпълнителната и законодателната власт. Някои ги определят като „законодателната власт на местно ниво“, но това не е съвсем точно. Въпреки че основната функция на общинските съвети е да приемат различни нормативни актове с действие на територията на съответната община, то тяхното място по-скоро следва да се търси измежду изпълнителните органи, тъй като техните нормативни актове са подзаконови – издават се в изпълнение на законите.

В крайна сметка може да се каже, че правомощия на територията на общината имат три вида органи:

- кметовете на община – те са териториални органи на изпълнителната власт;
- областните управители – представители на централната изпълнителна власт на територията на областта;
- общинските съвети – органи на местно самоуправление, както са определени в ЗМСМА.



Така всъщност се оказва, че кметът на общината и общинският съвет се намират в условията на равнопоставеност помежду си, от една страна, а от друга – са подчинени на представителя на централната изпълнителна власт – областния управител.

С оглед да се избегнат именно такива сложни системи, в Препоръка № R (98) 12 на Комитета на министрите към държавите-членки относно контрола над дейността на местните власти, е направено предложение там, където това е възможно, да бъде създаден един административен контролен орган от първа инстанция, като единствено и само той да има правомощия да осъществява административния контрол върху органите на местно самоуправление. Специализирани контролни органи могат да се намесват в контролната дейност, ако е необходимо, според предмета на акта, подложен на контрол. Тези специализирани контролни органи следва да имат точно и ясно определени области на компетентност, като по този начин се изключва своеволната намеса в дейността на органите на местно самоуправление.

За да се отговори на препоръката на Комитета на министрите, би могло да се помисли за в бъдеще да се предприеме промяна в законодателната уредба на контрола върху дейността на местните органи на изпълнителната власт (децентрализираните структури) и органите на местно самоуправление, като се предвиди, че контролни правомощия върху актовете и действията на тези органи ще има единствено областният управител. Така, когато счита, че актовете на общинския съвет са незаконосъобразни, кметът на общината няма да може да и връща директно в общинския съвет за ново разглеждане, а ще следва да сезира областния управител, който да извърши преценка и евентуално да върне акта. По аналогичен начин, общинският съвет да сезира областния управител за отмяна на актове на кмета на общината, които противоречат на издадени от съвета актове.

Литература:

1. Дерменджиев И., Костов Д., Хрусанов Д., Административно право на Република България – Обща част, „Сиби”, София, 2001 г.;

2. Министерство на регионалното развитие и благоустройство, Стратегия за децентрализация;

3. Европейска харта за регионално развитие;

4. Препоръка № R (98) 12 на Комитета на министрите към държавите-членки относно контрола над дейността на местните власти, приета от Комитета на министрите на 18 септември 1998 г. по време на 641-то заседание на делегатите на министрите

**ИЗСЛЕДВАНЕ ВРЪЗКАТА КОЛИЧЕСТВО БАРУТ НА
ЗАРЯДА – НАЧАЛНА
СКОРОСТ НА МИНАТА ЗА 60 мм МИНОМЕТ**

Христо Ан. Христов

*ШУМЕНСКИ УНИВЕРСИТЕТ "ЕПИСКОП КОНСТАНТИН
ПРЕСЛАВСКИ", ФАКУЛТЕТ ПО ТЕХНИЧЕСКИ НАУКИ*

**INVESTIGATION OF THE RELATION POWDER – MINE
VELOCITY WITH 60 mm MORTAR**

Hristo An. Hristov

*KONSTANTIN PRESLAVSKY UNIVERSITY OF SHUMEN
FACULTY OF TECHNICAL SCIENCES*

Abstract: Determination of powder is an important practical task. If one use a simple formula can make a great mistakes. That is why in this paper offers a new way for interpolation and calculation of a powder with relation of mine velocity.

Key words: mortar, powder, mine velocity

Изследване на задачата за определянето количеството барут на заряда се отнесе към задачите на вътрешната балистика. Външната балистика на минометните системи е изследвана например в [3]. За да се определи вида на задачата ще напомним определението от стр. 9 на [1] :

„Първата основна задача на вътрешната балистика е да определи закона за изменение на налягането на барутните газове и скоростта на снаряда в дадено оръдие за зададени условия на зареждане и в частност да определи максималното налягане p_m и началната скорост v_0 на снаряда”, т.е. в частност определянето на началната скорост v_0 във функция от количеството барут (ω) – за зададените условия на зареждане.

Подбора и балистическите изпитания със зарядите в артилерията е една практическа задача и тя има експериментален характер. От тази гледна точка тя се явява задача на пиродинамика – първа основна задача на пиродинамиката.

Изследването на връзката количеството барут на заряда – начална скорост на мината - $v_0 = f(\omega)$, при 60 мм минохвъргачка ще извършим в следния ред.

1. Построяване на графичната зависимост $v_0 = f(\omega)$.

За построяването на тази зависимост е необходимо да се знае вида на мината с която ще се извършват стрелбите – нейното тегло, както и вида на барута с който е снабден основния заряд. Тези данни могат да се намерят в Таблиците за стрелба [2]. Нека за пример да разгледаме данните, които са налични на стр.2 в [2] за осколочна мина HE-80 със взривател FPDSQ2 .

Таблица 1

Наименовани е на мината	Индекс	Взривател	Тегло на мината [kg]	Дължи на на мината [мм]	Тегло на разпръс- квателния заряд [kg]
осколочна мина	HE80	FPDSQ2 M-6	1.6	300	0.2

Стойностите за v_0 конкретната мина при различни заряди – основен, първи, втори, трети и четвърти ще вземем от стр.2 на [2] и ще съставим следната Таблица 2.

Таблица 2

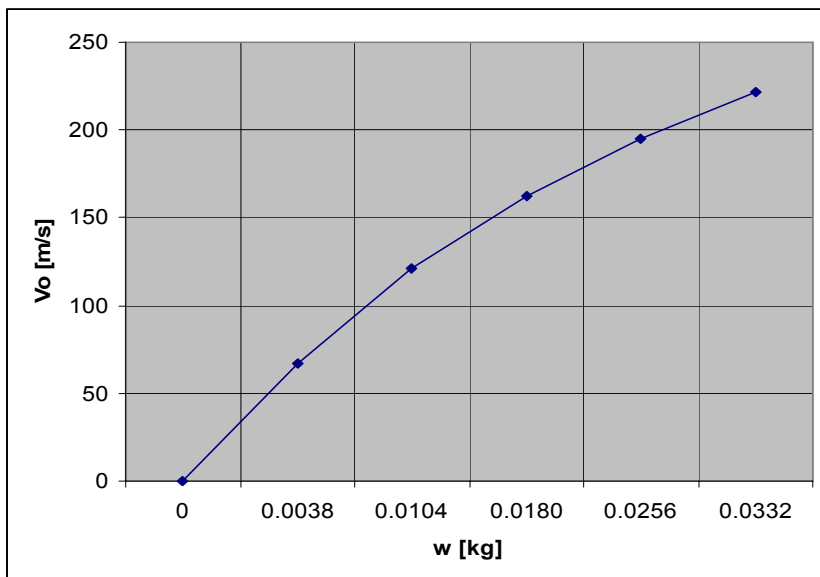
Заряд	Тегло на заряда – ω [g]	Начална скорост - v_0 [m/s]
основен	3.8	67
първи	10.4	121
втори	18.0	162
трети	25.6	195
четвърти	33.2	222

Начална скорост при $\omega = 0$ е очевидно $v_0 = 0$ – при нулев заряд, няма да имаме изстрел и съответно мината няма да получи v_0 . Това ще се отрази в Таблица 2 като добавим още един ред с тези данни. Така ще получим Таблица 3.

Таблица 3

Заряд	Тегло на заряда – ω [kg]	Начална скорост – v_0 [m/s]
-	0	0
основен	3.8	67
първи	10.4	121
втори	18.0	162
трети	25.6	195
четвърти	33.2	222

С тези данни можем да построим следната графика – показана на фиг.1 за зависимостта $v_0 = f(\omega)$.



Фиг.1

За да се построи функционална зависимост между стойност на теглото на заряда и началната скорост може да се използва формулата на Хайдернах от стр.654 на [1]:

$$(1) \quad \frac{v_{0_1}}{v_{0_2}} = \left(\frac{\omega_1}{\omega_2} \right)^m$$

където:

v_{0_1} – начална скорост при подбран най-малък заряд;

v_{0_2} – начална скорост за избрания заряд;

ω_1 – тегло на най-малкия заряд;

ω_2 – тегло на търсения заряд.

Стойността на степенния показателя m може да се определи въз основа на опитни данни по формулата:

$$(2) \quad m = \frac{\lg \frac{v_{0_1}}{v_{0_2}}}{\lg \frac{\omega_1}{\omega_2}}$$

Ако приемем за нашия случай стойностите за най – големия (шести) и най малкия заряд (първи) и съответните им стойности за скоростите, като заместим във формула (2) ще се получи, че $m = 0.55269$.

Анализът на формула (2) показва, че зависимостта

$v_0 = f(\omega)$ от математическа гледна точка е степенна функция.

На данните от Таблица 2 ще погледнем като на експериментални данни, които ще апроксимираме с функция от вида:

$$(3) \quad y = a \cdot x^b$$

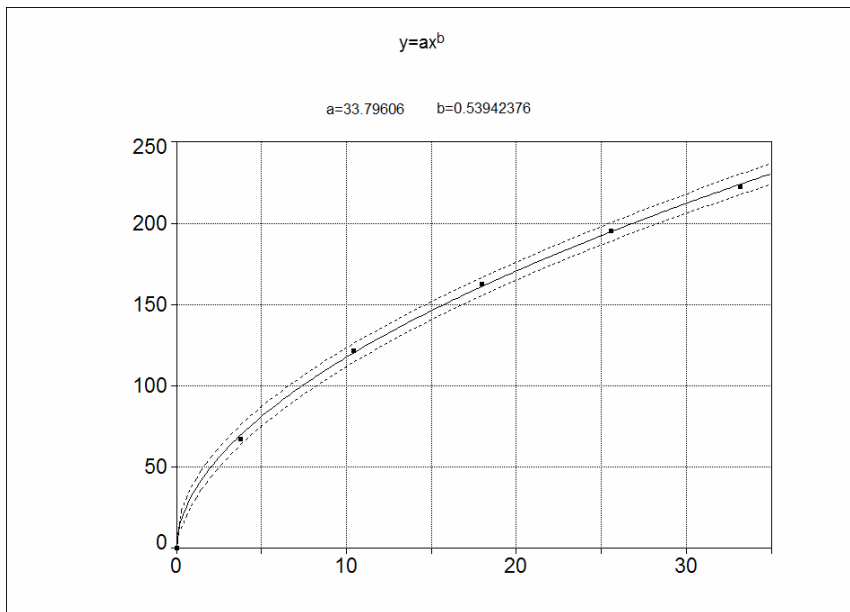
Резултатите от пресмятанията по метода на най-малките квадрати, както и доверителния интервал са показани на фиг.2. Вижда се, че на практика доверителния интервал съвпада с получената крива

За коефициената и степенния показател се получава:

$$a = 33.79606, \quad b = 0.53942376$$

При отчитане на всички стойности – включително и стойността (0,0) , и апроксимирането в целия интервал от

стойности за степенния показател се получи стойност различна от намерената по формулата на Хайдернах. Това показва, че:



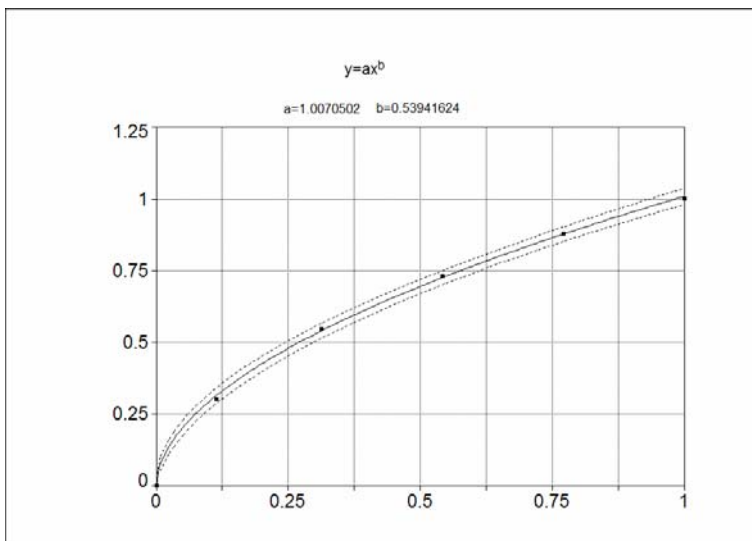
Фиг.2

- ако се използва проста математическа функция – като например степенна функция, за апроксимация е необходимо да се използва целия интервал от стойности за да се получи достоверна стойност за нейния показател.

За да могат да се сравняват минометите от различни калибри е удобно да се получи тази графика в безразмерен вид. За целта ще обезразмерим стойностите за скоростта като приемем, че максималната стойност съответства на 222 [m/s]. За максимална стойност на заряда ще приемем максималната стойност от таблица 2 – четвърти заряд.

Резултатът от тези преобразования е показан на фиг.3. Както се вижда коефициентът $a = 1$. Степенният показател се получи същият $b = 0.539416$, а доверителният интервал на практика се слива с гарфиката – едно много добро приближение.

Това идва да покаже, че зависимостта начална скорост – количество барут на заряда е удачно да се апроксимира със степенната функция.



Фиг.3

Обезразмерявайки графиката $v_0 = f(\omega)$ се дава възможност за сравнение с други минометни системи от различен калибър – 81 [мм] 82 [мм], 107 [мм] 160 [мм] и др.

Литература

1. *Серебряков М.Е.* Вътрешна балистика. ДВИ при МНО. София. 1956 год.
2. Таблицы за стрелба с 60-мм минохвъргачка М6-211 - дължина на тялото 1000 мм, с осколъчна мина HE80. Издание. на „Арсенал” АД, 2006 год.
3. *Христов Хр.* Компютърен симулационен модел за задачата на външната балистика за дозвукви конвенционални артилерийски системи. Приложения на математиката в техниката. стр. 150 – 154, Херон Прес. София. 1998.

АНАЛИЗ НА ХАРАКТЕРНИ НЕИЗПРАВНОСТИ В СХЕМИТЕ, ИЗРАБОТВАЩИ ЗАХРАНВАЩИТЕ НАПРЕЖЕНИЯ В КОМПЮТЪРНИТЕ ДЪННИ ПЛАТКИ

ТИХОМИР С. ТРИФОНОВ

ANALYSIS OF COMMON FAILURES IN THE COMPUTER MAINBOARD POWER SUPPLY CIRCUITS

TIHOMIR S. TRIFONOV

ABSTRACT: *An analysis of common failures in the computer mainboards power supply circuits is presented in this paper. At the beginning, a short description of a typical DC-DC power supply converter is described. The aim of this description and later analysis is to define the critical components in the design and implementation of DC-DC converters. A table with typical voltage sources and their currents in a computer mainboard is presented. A parallel between desktop and notebook mainboards requirements is made. In the main part are studied the most important components in the power supply circuits: MOSFETs and decoupling capacitors. The analysis shows that the most critical components responsible for power supply failures are electrolytic capacitors. At the end, a method for analysis the ESR and capacity of electrolytic capacitors is proposed.*

KEY WORDS: *Computer Mainboard, Power Supply Circuit, DC-DC voltage converter, MOSFET, Electrolytic Capacitor, Equivalent Self Resistance (ESR).*

1. Въведение

В съвременните персонални компютри дънната платка заема едно от най-важните места в сложната и многокомпонентна структура на изчислителната машина. Тъй като дънната платка изпълнява много функции едновременно, същата съдържа голям брой компоненти и голям брой връзки между тях, които се реализират с помощта на многослойна технология за

производство. От технологични съображения основно се използват компоненти за повърхностен монтаж (SMD – Surface Mount Devices), като малка част от компонентите като: слотове, портове, бобини и кондензатори са с традиционен начин на запояване (с отвори и крачета). Дънната платка обединява работата на няколко устройства: процесор, памет (един или няколко модула в слотове), чипсет (най-често две интегрални схеми с висока степен на интеграция и над 300 извода), контролери, периферни устройства и др. Освен свързването на всички устройства, дънната платка осигурява разпределението на основните напрежения, постъпващи от захранващия блок, както и изработва още голям брой захранващи напрежения за всяка от схемите. В преносимите компютри всички захранващи напрежения се получават от един източник (адаптер или батерия), което от своя страна усложнява допълнително разработката и производството на дънната платка. Освен това, дънната платка на преносим компютър притежава голям брой допълнителни функции като: свързване и управление на всички основни (процесор, памет, чипсет и видео контролер) и периферни устройства (твърд диск, CDrom/DVD, четци на карти и др.) в компютъра, превключване на източниците на захранване, зареждане на батерията, управление и захранване на дисплея и т.н. Други важни изисквания към дънната платка на персоналния компютър са ниско енергопотребление, добро охлаждане на компонентите, компактни размери и устойчивост на механични напрежения (за мобилните), висока надеждност и ниска цена. За съжаление, повечето изисквания са взаимно противоположни и това налага големи компромиси при разработката и производството. В резултат, голяма част от отказите в съвременните персонални компютри се дължат именно на повреди по дънните платки. Поради високата степен на интеграция и използването на специфични компоненти и технологии, дънни платки почти не се ремонтират, а се заменят с нови. Много често възникват големи трудности при намирането на подходяща дънна платка за настолен компютър, който е бил асемблиран преди повече от 2 – 3 години поради бързата смяна на поколения процесори, памети и видеоконтролери. От друга

страна, подмяната на дънна платка на преносим компютър след изтичане на гаранционния срок се обезсмисля, тъй като цената на платката плюс цената на ремонта се доближава до цената на нов компютър. Целта на настоящия доклад е да се покаже, че голяма част от повредите по дънните платки се дължат на определени компоненти във веригите на захранващите напрежения. Анализът показва, че в много случаи дънната платка може да се ремонтира и то на минимална цена. Освен това се дават и някои насоки при избора на дънна платка.

2. Основни захранващи напрежения в компютърните дънни платки

Основните захранващи напрежения в един настолен компютър се получават в отделен блок, който трябва да отговаря на определени спецификации. Стандартът ATX12V с няколко си версии [1] определя броят и напреженията на захранващите източници, толерансите, максимална амплитуда на пулсациите и др.

Таблица 1

Напрежения, получавани в захранващ блок ATX12V

Захранващо напрежение	Толеранс	Стойност (мин. – макс.)	Пулсации (Vp-p)
+5 V _{DC}	±5% (±0.25 V)	+4.75 V до +5.25 V	50 mV
-5 V _{DC}	±10% (±0.50 V)	-4.50 V до -4.50 V	50 mV
+12 V _{DC}	±5% (±0.60 V)	+11.40 V до +12.60 V	120 mV
-12 V _{DC}	±10% (±1.2 V)	-10.8 V до -13.2 V	120 mV
+3.3 V _{DC}	±5% (±0.165 V)	+3.135 V до +3.465 V	50 mV
+5 V _{SB}	±5% (±0.25 V)	+4.75 V to +5.25	50 mV

Максималните токове за всяка една от линиите, общата мощност, комбинациите от мощности и др. Параметри зависят от конкретния модел захранващ блок. Например, за блок с мощност 350W консумираните токове в ампери са показани в таблица 2:

Таблица 2

*Типови стойности на токовете на изходите на захранващ блок
ATX12V - 350W*

Натоварване	Токове в отделните линии, [A]					
	+12V1	+12V2	+5V	+3.3V	-12V	+5Vsb
Пълно	7.9	11.9	9.5	15.9	0.3	1.0
Средно	4	6	4.8	7.9	0.1	1.0
Минимално	1.6	2.4	1.9	3.2	0	1.0

Предназначението на отделните захранващи линии е показано в таблица 3:

Таблица 3

Предназначение на захранващите напрежения

Напрежения					
+12V1	+12V2	+5V	+3.3V	-12V	+5Vsb
Твърд диск, CD/DVD, вентилатор и, схеми по дънната платка	Процесор, вентилатори	Твърд диск, CD/DVD, Флопи, USB, PCI, PS2 мишка и клавиатура, схеми по дънната платка	RAM, видео контролер, чипсет (северен и южен мост), контролер на дънната платка и др.	Схеми по дънната платка	Контроле р на дънната платка, чипсет в режим Standby и др.

В дънната платка, по-голямата част от схемите не ползват директно горепосочените напрежения, а чрез допълнителни регулатори, осигуряващи съответните номинални стойности за всяко устройство. Регулаторите на напрежение са или импулсни, при което се постига висока ефективност за сметка на значително усложняване на схемите, или линейни, които са характерни с ниска ефективност, но са по-прости. Обикновено, при големи стойности на токовете се използват импулсни регулатори, а при малки – линейни. Най-често всички големи интегрални схеми се нуждаят от няколко хранващи източника, което усложнява допълнително дънната платка. Примерни хранващи напрежения, изработвани в самата дънна платка са показани в следната таблица 4:

Таблица 4

Напрежения и токове за отделните компоненти по дънната платка

Устройство	Напрежение [V]	Ток [A]	От коя линия се получава	Вид регулатор на напрежение
Процесор	1.0 ÷ 1.6	30 ÷ над 90	+12V2	Импулсен
RAM Памет	2.5 (DDR), 1.8 (DDR2), 1.5 (DDR3)	до 5 – 6 А	+3.3V +12V1	Линеен Импулсен
Северен мост	3.3, 2.5, 1.8, 1.5, 1.25 и др.	Няма данни	+3.3V	Линейни
Южен мост	3.3, 2.5, 1.8, 1.5, 1.25 и др.	Няма данни	+3.3V	Линейни

Повечето от горепосочените напрежения не се подават постоянно на схемите, а зависят от състоянието, в което се намира компютърната система (КС). Съгласно спецификациите по ACPI (Advanced Configuration and Power Interface) са дефинирани множество състояния на работа на системата и управление на хранването. Основните състояния обаче, определящи използването на хранващите напрежения могат да

се сведат до три. Състояние S0 - нормален режим на работа на КС, всички схеми са захранени, състояние S3 – suspend to RAM (sleep, спящ режим), при което се осигурява захранване само за контролера на паметта и третото състояние – изключено. Зависимостта на захранващите източници от състоянието на КС налага използването на комутиращи транзистори по веригите или управляеми регулатори на напрежение.

При дънните платки на преносимите компютри са необходими приблизително същите напрежения, както посочените в таблица 4, но те се получават само от един основен източник. Той може да бъде или адаптер с напрежение 12 – 20 V, или Li-Ion батерия с три или четири групи клетки, съответно с номинал 11.1 V или 14.8 V.

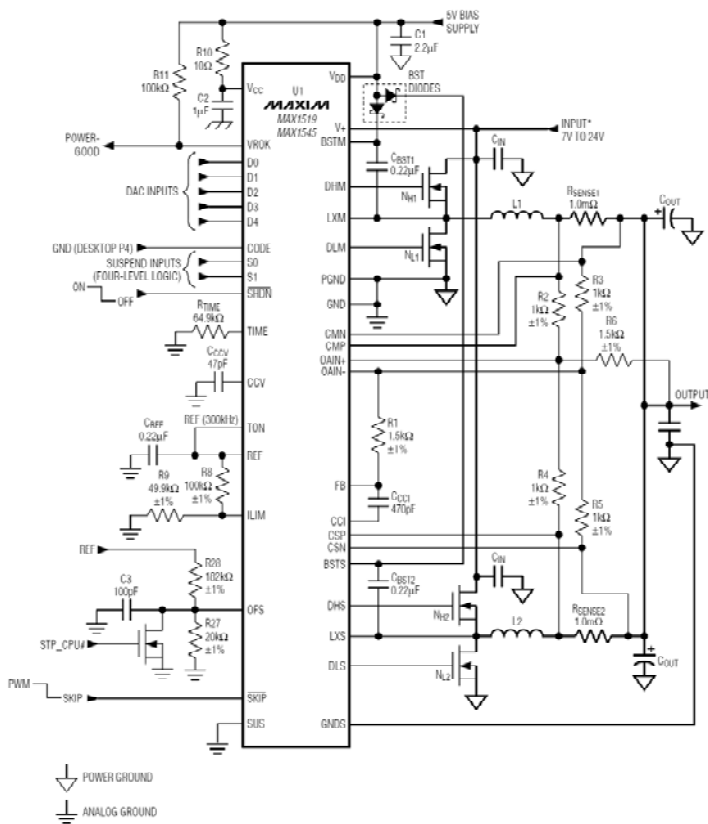
Както се вижда от таблица 4, основният консуматор е централният процесор. Необходимостта от много големи токове налага използването на специфични схемни решения и компоненти, работещи често на границата на възможностите си. Захранването на процесора има възможност за програмно управление на напрежението, за да може дънната платка да поддържа различни модели процесори на същия цокъл. Също така тази функция се използва за динамично изменение на напрежението и честотата на ядрото в зависимост от натоварването (Технологиите “Intel Speedstep” и “Cool and Quiet” на AMD).

3. Характерни неизправности по захранващите схеми в компютърните дънни платки

Анализът на характерните неизправности в схемите, осигуряващи захранващите напрежения може да се извърши на база следната примерна схема на импулсен DC-DC преобразувател за процесор Pentium 4 [2].

Схемата представлява двуфазен импулсен преобразувател, осигуряващ напрежения в диапазона 0.675 – 1.45 V и ток до 60 A. Работната честота може да се избира от четири възможни стойности: 100, 200, 300 и 550 kHz. Основното предназначение на интегралната схема – контролер е

управлението на гейтовете на двете двойки ключови N - канални MOS транзистори.



Фиг. 1 Примерна схема на импулсен DC-DC преобразувател

В общата точка на всяка двойка се получава правоъгълно напрежение с коефициент на запълване, пропорционален на отношението входно/изходно напрежение, което се филтрира от изходния LC филтър до постоянна съставяща. Както се вижда от схемата, същата следи изходните напрежения и токове за всяка от фазите чрез съответните обратни връзки. Това се прави с цел

осигуряване на стабилно изходно напрежение, контрол на работата на изходните стъпала и различни допълнителни функции като защита по ток и защита от повишено и понижено напрежение. От гледна точка на надеждността, критичните компоненти в схемата са тези, работещи при тежки условия: големи стойности на токовете и напреженията, високи честоти и скорости на превключване, твърде висока или ниска температура и др. За разглежданата схема основните критични компоненти са двете двойки MOS транзистори и кондензаторите във входната и изходната верига.

В резултат на натрупан опит при работата с подобни схеми, най-вероятният сценарий за възникване на откази е следният:

- излизане от строя на един от паралелно свързаните електролитни кондензатори във входната или изходната верига. Кондензаторът прегрява, корпусът му се надува, пука се, електролитът изтича или се изпарява. Кондензаторът най-често повишава вътрешното си съпротивление, в следствие загубата на електролит;
- в следствие на преразпределението на импулсните токове през останалите изправни кондензатори, същите започват един по един да излизат от строя по горепосочения начин;
- във входната и изходна верига се получават големи пулсации по ток и напрежение. Същите водят до влошаване на работата на цялата схема, тъй като контролерът се „опитва“ да ги компенсира чрез изменение на моментите на отпушване (запушване) на ключовите транзистори;
- при определени условия схемата може да се самовъзбуди и ключовите транзистори да започнат да работят в неблагоприятни режими;
- ако контролерът отчете значителни отклонения в работата на изходните стъпала, същият прекратява подаването на управляващи импулси към гейтовете и схемата преминава в защитен режим;
- в много случаи обаче, контролерът не успява да предотврати неблагоприятните режими на работа на MOS транзисторите и някой от тях (най-често горният от двойката) пробива;

- в резултат, цялата входна линия през повредения транзистор и централния процесор се дава почти накъсо, защитата на захранващия блок задейства и компютърът се самоизключва;
- не са редки и случаите на повреждане на захранващи блокове по вина на дънната платка.

По подобен сценарии възникват и повредите по други импулсни регулатори на напрежение, които могат да бъдат няколко в дънната платка.

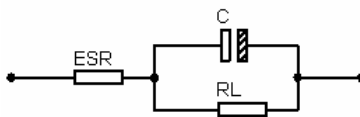
Най-ранните симптоми на неизправности по захранващите вериги в компютърната система са следните:

- самопроизволно рестартиране или изключване в процеса на работа, като случаите постепенно зачестяват;
- зависимост на рестартиранията от температурата;
- операционната система се изключва аварийно, минавайки през т.нар Bug Check, по-популярен като „син екран”;
- компютърът не се самоизключва или рестартира, но често блокира (не реагира на команди от мишката и клавиатурата).

Най-често рестартирането или невъзможността за включване на компютъра се дължи на неизправности по схемата за осигуряване на захранването на процесора, „синият екран” – на проблеми с паметите (респ. тяхното захранване), а блокирането на изображението върху екрана – на проблеми с видеоконтролера.

По-нататъшната диагностика се извършва след отваряне на корпуса на компютъра. Тъй като захранващите блокове също дефектират, а симптомите са приблизително същите, диагностиката обикновено започва с подмяна на захранващия блок. Ако няма подобрение, това означава, че причините се крият в дънната платка. Извършва се оглед на всички електролитни кондензатори, като особено внимание се обръща на тези разположени около цокъла на процесора. Наличието на следи от засъхнал електролит по платката или по кондензатора, наличието на подути алуминиеви дъна или гумени капачки около изводите,

свидетелстват за повредени кондензатори. Често се срещат и повредени кондензатори без наличието на външни белези по тях, което затруднява откриването им. Следващ етап от диагностиката на захранващите напрежения е проверката им с помощта на осцилоскоп в режим на работа на входа по променливо напрежение „АС“. Амплитудата на пулсациите от връх до връх не трябва да превишава 50 – 60 mV. Напрежението на процесора се измерва върху един от изводите (най-често откъм процесора) на бобините с тороидална феритна сърцевина, които лесно се локализируют на платката. Масата към осцилоскопа се взема от точка на платката в близост до измерваното напрежение, тъй като токовете са големи и спадовете по пътеките оказват влияние. Отчитане на по-големи амплитуди на пулсациите свидетелстват най-често за неизправни (изсъхнали) филтриращи електролитни кондензатори.



Фиг.2 Еквивалентна схема на електролитен кондензатор

Основна причина за преждевременното излизане от строя на електролитните кондензатори е тяхното по-високо от допустимото еквивалентно вътрешно съпротивление (ESR – Equivalent Self Resistance). По принцип, в импулсните регулатори на напрежение се използват специални електролитни кондензатори с ниско вътрешно съпротивление (Low ESR) и повишена максимална работна температура 105 °C (85 °C за стандартните).

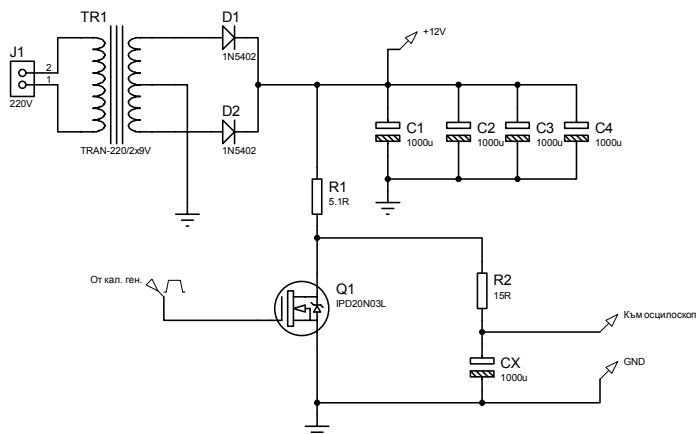
На фиг. 2 е показана опростена еквивалентна схема на електролитен кондензатор. С *ESR* е означено еквивалентното вътрешно съпротивление, а с *RL* – съпротивлението на утечка.

Тъй като кондензаторът работи в състава на филтър при високи честоти, наличието на последователно съпротивление означава, че в него ще се разсейва мощност (ще загрява):

$$P = I^2 \cdot R_{ESR}, \quad (1)$$

където I – ефективната стойност на тока през кондензатора, R_{ESR} - вътрешното му съпротивление. Прегряването на електролитният кондензатор е една от най-честите причини за преждевременното му излизане от строя.

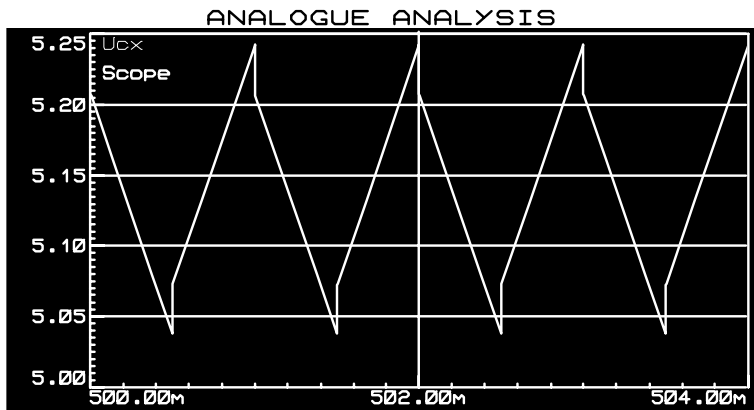
В нормални условия на работа на кондензатора (изправители, прехвърлящи вериги и др.), вътрешното съпротивление може да не се отчита, но при импулсни (променливи) токове от порядъка на няколко ампера, същото не може да се пренебрегне. Съпротивлението на утечка практически не оказва влияние върху общата разсейвана мощност от кондензатора, тъй като същият обикновено работи в дънната платка при напрежения по-малки от 5 V. Много често, с цел допълнително намаляване на ESR производителите използват няколко паралелно свързани еднакви кондензатори (от 2 до 6 и повече). По този начин, ако някой от тях дефектира, това обикновено води до последователното дефектиране на останалите във времето.



Фиг.3 Схема за изследване на електролитни кондензатори

За проверка и оценка на параметрите на електролитни кондензатори с цел диагностика или подбор е разработена следната сравнително проста схема:

Схемата се състои от захранваща част (TR1, D1, D2 и C1-C4), ключова схема (Q1 и R1) и интегрираща верига (R2, Cx). С Cx е означен изследваният кондензатор. В качеството на ключов транзистор е използван N-канален MOS транзистор IPD20N03L [3] на фирмата Infineon ($U_{DGmax}=30V$, $I_{Dmax}=30A$, $R_{DSon}=20m\Omega$, $U_{GSmax}=\pm 20V$), който се управлява директно от изхода на калибрационния генератор на осцилоскоп (симетрични еднополярни импулси с правоъгълна форма, амплитуда 5V и честота 1kHz). С помощта на същия осцилоскоп се наблюдава формата на сигнала върху изследвания кондензатор. На фиг. 4 е показана графиката на сигнала. Ясно се вижда характерният рязък преход в момента на отпушване (запушване) на ключовият транзистор, дължащ се на наличието на вътрешно съпротивление. По амплитудата на отскока може да се оцени стойността на вътрешното съпротивление на кондензатора, а по скоростта на нарастване на напрежението – капацитетът.



Фиг. 4 Форма на сигнала върху изводите на кондензатор

Връзката между амплитудата на отскока при презареждането на кондензатора и вътрешното съпротивление е следната:

$$R_{ESR} = \Delta u_R / \Delta i_c , \quad (2)$$

където Δu_R е амплитудата на отскока, а Δi_c е амплитудата на тока през кондензатора. Амплитудата на отскока по напрежение се измерва с осцилоскопа, а амплитудата на тока може да се изчисли по приблизителната формула:

$$\Delta i_c \approx 2.Uc_{cp} / R_2 , \quad (3)$$

където Uc_{cp} е средната стойност на напрежението върху кондензатора.

Например, ако $\Delta u_R = 40mV$, $Uc_{cp} = 5.15V$ и $R_2 = 15\Omega$ (от фиг. 3 и 4), тогава за R_{ESR} се получава $\approx 58m\Omega$.

Капацитетът на кондензатора може да се оцени по следната формула (закон на Кулон):

$$C = i_c . \Delta t / \Delta u_c , \quad (4)$$

където i_c е стойността на зарядния ток, Δt - интервала от време (при $f = 1kHz$, $\Delta t = 0.5ms$) и Δu_c - амплитудата на линейния участък от графиката на фиг.4. Зарядният ток може да се определи приблизително по формулата $i_c \approx Uc_{cp} / R_2$.
 Например, ако $\Delta t = 0.5ms$, $\Delta u_c = 170mV$ и $i_c \approx 5.15V / 15\Omega = 0.343A$, за капацитетът се получава $C \approx 1000\mu F$.

4. Заключение

Съгласно описаната схема и методика са изследвани голям брой кондензатори, предимно демонтирани от дънни платки (повредени по различни причини). Оказа се, че повечето от

кондензаторите са с вътрешно съпротивление, превишаващо изискванията за съответната схема, което потвърждава първоначалните очаквания. По-качествени кондензатори се оказаха тези, произведени от известни фирми като: Sanyo, Nichicon, Panasonic, Japan Chemicon и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. www.formfactors.org, ATX12V Design Guide
 2. Maxim Integrated Products, MAX1519/MAX1545 Dual-Phase, Quick-PWM Controllers for Programmable CPU Core Power Supplies
 3. Infineon Technologies, IPD20N03L MosFET Datasheet
- АВТОР НА ДОКЛАДА:

Д-р инж. Тихомир Спирдонов Трифонов – ШУМЕНСКИ
УНИВЕРСИТЕТ „Еп. Константин Преславски”, Факултет по
технически науки, катедра „Управление на системи за сигурност”
E-mail: trif.69@abv.bg

ЕДИН ПОДХОД ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕ НА КОЛИЧЕСТВОТО ИЗХОДНА ИНФОРМАЦИЯ НЕОБХОДИМА ЗА СЪЗДАВАНЕ НА ЦИФРОВИ МОДЕЛИ НА РЕЛЕФА

Глас д-р инж. Димитър Петров

Анотация: Създаването на цифровите модели на релефа е свързано с разход на значителен ресурс от сили и време, който е функция на точността на конкретния модел. В доклада се представя един подход за обосновка на връзката между изискванията за точност поставяни при създаването на конкретния цифров модел на релефа и обема от информация набирана при неговото създаване.

Abstract: The creation of digital terrain models at a cost of a significant resource of time and effort, which is a function of the accuracy of this model. The report presents an approach to explain the relationship between the accuracy requirements placed on the creation of this digital terrain model and volume of information collected under its development.

Цифрови модели на релефа (ЦМР) се използват като на източник на информация както за автоматизирано решаване на редица приложни задачи-извличане на скелетни линии за релефа, очертаване на водозаливни площи, определяне на видимости, изчисляване на обеми, избори на маршрути със зададени наклони и т.н., а така също и като съставна част на базите данни за местността в Географските информационни системи (ГИС), системи за дистанционно изследване на земната повърхност и автоматизирани системи за управление в т.ч. и системи за автоматизирано управление на войските (АСУВ).

Широкото приложно поле на цифровите моделиране на релефа и практическата невъзможност от създаването на универсален цифров модел на релефа налага създаването на

такива с определени характеристики съответстващи на изискванията на конкретната приложна задача.

Основните потребителски характеристики на цифровите модели на релефа са две:

1. Бързодействие – времето за получаване на височината h_i на текущата точка по зададени нейни правоъгълни координати X_i и Y_i

2. Точност на модела.

Под бързодействие на модела се разбира времето за извличане на височината h_i на която и да е точка с координати x_i, y_i намираща се в пределите на моделирания участък.

Независимо от непрекъснатото повишаването на мощността и бързодействието на съвременната изчислителна техника този показател оказва съществено влияние върху бързината и количеството ангажирани изчислителни ресурси особено когато се касае за многократно изпълнение на тази операция за единица време.

Под точност на модела на релефа се разбира разликата между получената по модела стойност на височината $h_{\text{ЦМР}}$ за точка с координати x, y и нейната действителна (истинска) стойност за точка от реалната местност със същите координати. Точността на цифровия модел на релефа се характеризира с величината $m h_{\text{ЦМР}}$ – средно квадратна грешка на извличаните по ЦМР височини на точките от релефа.

Разглеждайки в най-общ план цифровия модел на релефа като съвкупност от данни за височините на точки от местността, връзките между тях и алгоритмите за управление следва, че конкретните стойности цитираните потребителски характеристики на ЦМР са функция от два компонента:

1. Обема на базата данни съдържаща информация за релефа отнесен към единица площ;
2. Взаимното разположение на точките в модела т.е. пространствено геометричната структура на базата данни.

В този смисъл при проектирането и създаването на цифрови модели, в т.ч. и ЦМР е необходимо осигуряването на баланс и еднозначно съответствие между обема на базата данни,

структурата на модела, изискваната точност за получаване на височините и разходите по създаването (набирането) на данните за релефа. Осигуряването на това съответствие е от особена важност като се има в предвид трудоемкостта и сложността на процеса по набирането на изходната информация за релефа.

В практиката поставения проблем се решава чрез съвместното реализиране на два различни подхода:

- Избор на подходяща геометрическа структура на модела;
- Избор на подходяща стъпка на дискретизация при набиране на изходните данни за релефа.

По отношение на геометрическата структура на базата данни се различават следните видове ЦМР:

- **структурни ЦМР**. Това са цифрови модели, при които описанието на релефа се извършва чрез множество от точки с известни координати и височини. В зависимост от разположението на точките се различават:

- a) TIN модели, при които точките формират мрежа от триъгълници т.н. триангулация;
- b) Матрични модели, при които релефа се представя като съвкупност от точки разположени по върховете на матрица със зададена страна на квадрата.

- **Аналитични ЦМР** . Това са модели, при които височината на точките от релефа се представя като аналитична функция с определени параметри валидни за пределите на даден елементарен участък от модела. За изразяване в явен вид на функционална зависимост $h=f(x,y)$ се използват сплайнови функции, полиноми от 2^{pa} и по-висока степен, мултиквадрични функции, тригонометрични функции и др.

И единия и другия подход за организация на данните в модела имат своите предимства и недостатъци и съответните сфери за приложение.

Независимо обаче от избраната структура готовия вече цифров модел следва да е формиран на база точки от релефа притежаващи максимална информационна емкост. Т.е. базата данни следва да съдържа в себе си само т.н. характерни точки от релефа, и то в такъв обем, че да е осигурена необходимата

точност на възстановяване на височината mh_i на която и да е точка с текущи координати x_i, y_i .

Очевидно постигането на тази цел е невъзможно без използването на първоначално количество свръх информация и нейното “свиване” до оптималният и обем на база итеративна оценка на точността в процеса на създаване на ЦМР.

Въпросът е: *Какъв трябва да е първоначално натрупания обем информация за релефа, така че да позволява надеждна оценка на точността на създавания ЦМР.*

Отговорът – възможно най-голям е твърде не приемлив, по простата причина, че това би довело до много и необосновани разходи на човешки и машинни ресурси. Още по-вече, че по отношение на своите морфологични показатели релефът е твърде разнообразен и не се подава на еднозначна оценка.

Следователно необходимо е да се изработи методика за предварително (априорно) определяне на оптимално необходимата плътност за дискретизация на релефа съобразно изискваната точност на създавания модела.

Очевидно е че тази методика следва да отчита морфологичните характеристики на релефа в предела на моделирания участък.

За решаването на проблема, релефът на местността се разглежда като непрекъсната случайна величина H със своите числови характеристики:

- математическо очакване - $M(H)$,
- дисперсия – $D(H)$ _____
- стандартно отклонение - $\sigma(H) = \sqrt{D(H)}$

Двата основни морфометрични параметри на релефа на земната повърхност са:

Вертикална разчлененост на релефа.

Хоризонтална разчлененост на релефа.

Вертикалната разчлененост на релефа по своята същност изразява дълбочината на врязване на талвеговата мрежа. За нуждите на цифровото моделиране на релефа тя се представява като средно отклонение на текущата височина от нейното математическо очакване и се представя с величината на стандартното отклонение $\sigma(H)$.

Хоризонталната разчлененост на релефа – L за нуждите на цифровото моделиране на релефа се представя като средно разстояние между две последователни екстремните точки от релефа измерено по две взаимно перпендикулярни направления.

Очевидно е, че колкото са по големи стойностите на показателя $\sigma(H)$ и по малки стойностите на L , толкова за постигане на по-висока точност на моделиране ще е необходима по-висока плътност на дискретизация.

На база направените разсъждения е направен опит да се формулира зависимостта между следните показатели а именно: обем изходна информация – респективно производствени разходи, тип на моделирания релеф – основни морфометрични характеристики и изисквана точност на и създавания цифровия модел на релефа а именно.

Конкретното представяне на тези показатели може да се извърши с помощта на следните величини:

- брой точки получени в процеса на дискретизацията на случайната функция $H=F(X,Y)$
- вертикална разчлененост на релефа - $\sigma(H)$.
- Хоризонтална разчлененост на релефа – L
- Средно квадратна грешка на цифровия модел - $m_{\text{цмр}}$

На база проведените теоретични и практически изследвания е изведена следната формула за априорна оценка на количеството изходна информация необходима за създаване на цифров модел на релефа със зададена точност:

$$N_t = 4.6 \frac{S \times \sigma_h^2}{m_{\text{цмр}}^2 \times L^2}$$

където:

- N_t – количеството изходни точки чиито височини трябва да бъдат определени чрез дискретизация на реалния релеф с цел формиране на ЦМР;
- S – площ на моделирания участък;
- $\sigma(H)$ - вертикална разчлененост на релефа в пределите на моделирания участък;

- L - Хоризонтална разчлененост на релефа в пределите на моделирания участък;
- $Mh_{\text{цмр}}$ - Средно квадратна грешка в извличане на височините по цифровия модел

Разгледаният проблем за целесъобразния обем изходна информация е от особена важност когато е необходимо да се създава цифров модел на релефа на база преки геодезически измервания върху терена или чрез стереокатриране на аеро или космически снимки.

Последователността от действия които следва да бъдат изпълнени е следната:

1. В зависимост от приложното поле на създавания цифров модел на релефа се определя изискването към неговата точност - $Mh_{\text{цмр}}$

2. По налични картни материали на база предварителни измервания се определят стойностите на вертикална и хоризонтална разчлененост на релефа.

3. По формулата се определя необходимото количество точки, информацията за височините на които следва да бъде получена за единица площ от моделирания участък.

Практическа проверка на методиката е направено на база измерванията при заснемане чашата на язовир Ивайловград по възлагане от НЕК “Язовири и каскади” за участък с размери 30 км^2 .

На база предварителни изследвания на съществуващия картен материал са определени следните морфологични показатели за релефа за чашата на язовира в пределите на елементарни участъци с размери $1000 \times 1000 \text{ м.}$:

- $\sigma(H) = 1.9 \text{ м.}$
- $L = 230 \text{ м.}$

Априорно определения необходимия обем информация изразен в брой измерени точки при различна точност на възстановяване на височините е показан в таблицата

Реалните измервания са направени по два способа:

- със стъпка на дискретизация – 10 м. за залятата с вода площ от язовира чрез използване на система ехолот + GPS
- със стъпка на дискретизация 20 м. за терените извън водния урез на язовира с помощта на тотална станция.

Официалния модел на релефа е предаден на възложителя във вид на структурен TIN ЦМР, а за оценка на методиката е създаден аналитичен мултиквадричен цифров модел на релефа с размер на елементарния участък 1000X1000 м.

Получените резултати показват правилността на подхода при създаване на ЦМР чрез преки геодезически измервания на терена, но не дават отговор при създаване на ЦМР чрез дигитализиране или векторизиране на съществуващи картни материали.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Димитър Петров „Създаване на адаптивни цифрови модели на релефа на обширни територии” – Дисертация за присъждане на научна степен 1992 г.

2. Флоринский И.В., Грохлина Т.И., Михайлова Н.Л. „Система анализа и картографирувания геометрических характеристик рельефа” Геодезия и картография, 1995 г.

3. Валентин Николов „Геоморфоложки методи за оценка на опасността от наводнения в планинските водосбори” – Доклад на Втора научно-практическа конференция по управление на извънредните ситуации и защита на населението 2007 г.

4. Думит Жан Альберт „Исследование морфологической структуры рельефа бассейна р. Кубани на основе цифрового моделирования” – дисертация за присъждане на научна степен „Кандидат на географическите науки” – 2009 г.

ЧОВЕШКИТЕ РЕСУРСИ КАТО РИСК ЗА ДЕСТАБИЛИЗАЦИЯ НА ОРГАНИЗАЦИЯТА

Димитър С. Димитров

HUMAN RESOURCES AS A RISK FOR DESTABILIZATION OF THE ORGANIZATION

Dimityr S. Dimitrov

ABSTRAKT: The aim of the analysis in this report is to identify the potentially vulnerable places in the organizations and on this basis to plan procedures for the protection of company secrets. In the report are indicated possible sources of leakage of corporate information.

There are indicated some ways of limiting unauthorized access to information in the organization and hence reducing the destabilizing factors for the company.

KEYWORDS: threats to corporate security; official information; securing human resources department

Към момента организациите функционират в условия на динамика и неопределеност, както по отношение на вътрешната, така и по отношение на външната среда. Това налага постоянно наблюдение, превенция, разкриване и реакция на съществуващи и прогнозируеми опасности и заплахи, като се мобилизират всички звена и ресурси.

Все повече зачестяват опитите за нелоялна конкуренция между отделните икономически субекти. Нелоялната конкуренция е категория от обществен порядък и характеризира определени негативни обществени отношения в сферата на производството, разпределението и размяната на обществени блага. Обекти на нелоялна конкуренция могат да бъдат само търговско правните отношения в обществото като цяло - права, задължения, имущества и други, формирани се в резултата на общия търговско правен оборот. Тя в различните си форми най-

често се реализира с множество взаимосвързани действия (актове) за продължителен период от време. В този смисъл нелоялната конкуренция може да се определи като състояние, отколкото като отделен акт или дори като поредица от актове.

Най-често срещани форми на нелоялна конкуренция са посегателство срещу интелектуална собственост, компрометиране на конкурент, промишлен шпионаж, саботиране на управленския процес и др., но за прилагане на изброените, най-често се разчита на сътрудничество на служители от набелязаната за атака организация.

Много важно за гарантирането на сигурността на организацията е превантивното отстраняване на потенциално уязвимите ѝ места в организационната структура чрез разработването на политика по сигурността. На основата на разработената политика, в организацията е целесъобразно да се осъществява и периодична оценка на сигурността.

Най-голямата заплаха за сигурността на една организация освен пробивите в технологиите, имат и пропуските в дейността на служителите. Сигурността освен технология е и елемент на организационната култура, изработване на подходящи промени в политиката за сигурност, включвайки подходящи практики, мерки и процедури за сигурността. Това е общоприета теза, около която най-често се обединяват експертите в областта.

Политиката, практиките, мерките и процедурите се разработват от хората и в този смисъл, най-голяма е вероятността хората да се превърнат в най-слабото звено във веригата на защитата.

Политиката на сигурност на организацията е система от възгледи, решения и действия в областта на сигурността, които създават условия и благоприятна среда за постигане на целите ѝ.

При разработването на организационната политика по сигурността, контрола от гледна точка на законодателството трябва да визира защитата на данните и тайната на личната информация, записите на организацията, правата на интелектуална собственост, разпределението на отговорностите по сигурността, осведоменост, образование и обучение на

персонала по сигурност, управление на техническата уязвимост, управление на инцидентите със сигурността.

Следователно е необходимо, на всички нива в мениджмънта на организацията, да бъде осъзната необходимостта от сигурност на комуникационно-информационните системи и мрежи и с какво те спомагат за изграждане на сигурна бизнес среда. Да се издигне отговорността за сигурността на информацията, да се приложи механизъм за оценка на риска и на тази основа да се проектира и внедрява системата за сигурност, т.е. тя да бъде разбрана като един от ключовите елементи в структурата на организацията. Да се разработи подход в управлението на сигурността за предотвратяване на нерегламентиран достъп до организационната информация от всякакъв вид и коригиращо въздействие при откриване на нарушения, като се отчитат и ценностите на демократичното общество, чрез уважение на законовите права на сътрудниците.

Стратегията на сигурността е съвкупността от основните решения, насочени към осигуряване на планираното ниво на сигурност при дейността на организацията. Те могат да бъдат различни, но най-често са свързани с превенция на заплахите за сигурността чрез изследване на вътрешната и външната среда, с възможността за реакция в условия на реално възникнала заплаха и възможността за възстановяване и компенсиране на понесени щети. Системата за фирмена сигурност се изгражда в съответствие с провежданата политика и стратегия за сигурност.

Все повече се утвърждава разбирането, че ключът към постигане на трайно конкурентно предимство е уелото управление на хората в организациите. Във време, когато оборудването, технологиите, финансите са леснодостъпни за всички конкуренти в даден бранш, една организация може да излезе напред само ако успява да подбира и управлява персонала си по най-добрия начин.

Обекти на сигурността в организацията основно са персоналът на фирмата (ръководители, акционери, подразделения, служби, партньори, сътрудници и специалисти), различните видове дейности на фирмата (производствена,

търговска, управленска, и др.); имуществата и ресурсите на фирмата (материално-технически, финансови, информационни, интелектуални и др.).

Вниманието на конкурентни организации ще бъде предимно човешкият фактор, и следователно персоналният елемент също трябва да е обект на политиката за сигурност. Проблемът с организационната сигурност поради пропуски в организационната структура от персонално естество, е най-опасен и с потенциално фатални последици. Това е така, защото той е следствие предимно на човешки слабости или допуснати грешки, заради които конкурентите могат да си осигурят неправилен достъп до информационните ресурси на организацията. Сигурността не е приоритет номер едно за типичния служител. Това е причината, налагаща постоянно напомняне за разписаните правила, като служителите в организацията трябва ежегодно да се инструктират и подписват при запознаването им с приетите правила за осигуряване на организационната сигурност, като се акцентира върху направените промени в нея. Подписът на практика се явява административен ангажимент за спазване на политиката за сигурност, а при изключително тежки случаи може да доведе и до съдебна отговорност. В този смисъл специалистите по сигурността трябва да работят в тясно сътрудничество с отделите по управление на човешките ресурси, като задължително си осигурят подкрепата на ръководството.

При всички случаи, основна е отговорността на ръководството, както като съпричастност, така и като управление на ресурсите и в частност на човешките ресурси. Необходимостта от акцентите върху тези аспекти на управление на организацията, които въпреки, че са критични за успеха на всеки ръководител и в много висока степен логични, биват постоянно недооценявани и дори забравяни.

Сигурността на организацията трябва да се отразява и оказва влияние върху измеренията на новата парадигма в мениджмънта и лидерството, обобщенията на най-новите постижения от науката за управление на организацията, стратегиите за нейната промяна в бизнеса, управлението на

проекти, риск мениджмънта, управлението на човешки ресурси и организационното проектиране, кроскултурния мениджмънт и организационното поведение, бизнес етиката, медиацията и воденето на преговори. Необходимо е да се разясняват разнообразието от гледни точки, данни от изследвания и подходи за проучвания, реални ситуации от водещи компании, а още по-добре от опита на собствената организация, как нарушаването на организационните интереси застрашава и личните им интереси. Фокусирането на вниманието върху ключовата роля на ръководителите от всички звена за изграждане на солидна организационна защита - един често пренебрегван, но изключително важен елемент от деловия живот, който играе голяма роля за продължителния успех на бизнеса. Организираното обучение по гарантиране на организационната сигурност показва на ръководните кадри как да боравят с онези чисто човешки проблеми, които не намират място в месечните отчети и счетоводни анализи. Създаването на формализирана схема за обучение по сигурността като правило се пропуска, а последиците за организацията често крият потенциална заплаха за нейното съществуване.

Изключително важно е не само да се разпише политиката за сигурност, но и да се гарантира унифицирането ѝ във всички звена на компанията и постоянното ѝ актуализиране. За да е успешна тя трябва да защитава чувствителните страни на организацията, като същевременно гарантира на служителите необходимата гъвкавост при изпълнение на ежедневните им задължения.

Разработените и спазвани ключови точки на сигурността ще спомогнат за изпълнение на мисията на организацията, за усъвършенстване на управлението, за носенето на отговорност относно сигурността на тяхната организация, като отговорностите за сигурността трябва да бъдат ясно формулирани. Сигурността изисква изчерпателен и цялостен подход, анализ на факторите на социалната среда и да бъде периодически оценявана.

Акцентирайки върху сигурността вътре в организацията, не бива да се изключват и заплахите от вън, включително риска

от използване на преносими компютри при командировки или преноса на данни с PDA. Внимателно трябва да се преценява и с кои партньори може да се споделя информация и каква. В някои организации се използва тест, симулиращ пробив в системата за сигурност от конкуренти или престъпни елементи, като по този начин се предотвратяват някои възможности за пробив в системите им за сигурност. Технологиите могат да допринесат много за защита на корпоративните ресурси, но това не е достатъчно. Останалото зависи от хората. Колкото по-усърдно работят шефовете по сигурността, за да превърнат служителите в собственици на организационните данни, толкова по-защитена ще е тя.

Уязвимостта на информационната сигурност в организацията нараства с увеличеното използване на съвременните информационно-комуникационни средства. Отдалеченият достъп до фирмените ERP приложения посредством мобилни телефони и PDA устройства се оказва сред сериозните източници на заплахи за организационната сигурност. Според данни на аналитични компании преобладаващата част от неоторизирания достъп до информационните ресурси на организациите се извършва от служителите ѝ, а в болшинството си пробивите в сигурността, които водят до сериозни проблеми, са предизвикани, от служители най-често без тяхното желание и съзнателно участие.

Често заплахите за организационната сигурност могат да се появят от неправилното изпълнение на разписаните процедури по организационна защита, ако персоналът не е постоянно мотивиран за опазване на фирмените тайни. Споделянето с познати и особено с непознати на информация получена от рутинните служебни доклади, може да създаде възможност за използване на служителя като източник, несъзнателно подпомагащ потенциалните конкуренти, давайки им възможност да си усъвършенстват бизнес стратегиите и тактиките.

Натрупването на излишна информация по йерархията на организацията, като практиката да се предоставят копия от различни документи на широк кръг от линейни и функционални ръководители, също е рисков елемент в опазването на

организационната сигурност. Аналогична роля може да изиграе и утвърдената практика да се изнасят документи за работа по тях в дома на служителите.

Все по-голям проблем е отдалеченото използване на фирмените ресурси от пътуващи служители, използващи за целта своя клетъчен телефон или PDA – устройство.

Глобалната икономика понастоящем се характеризира с почти мигновения поток и обмен на информация, капитал и културна комуникация. Тези потоци структурират и обуславят както потреблението, така и производството. Мрежите сами по себе си отразяват и създават различни култури. Както те, така и трафикът, осъществяван чрез тях, в основни линии не подлежат на национално регулиране. Зависимостта на организациите от новите форми на движение на информацията дава огромна власт на онези, които са в състояние да ги контролират. В такъв случай специалисти по мрежова сигурност съветват да не се използват каквито и да било опции, които запомнят паролата за достъп до фирмената система, за да не се налага да бъде въвеждана втори път. Друга важна стъпка е използването на надеждна мобилна криптография, както и да се използват различни пароли за различните акаунти. Освен това не бива да се използва една и съща парола в корпоративната мрежа и в интернет, сочат консултанти. Според тях, за да се постигне сравнително добро ниво на сигурност, трябва да се използват няколко слоя на защита – външна (firewall), на ниво операционна система и вътрешна за всяка една от машините в корпоративната мрежа. Идеята на този многослоен модел е да се разпредели риска между няколко стратегии за защита, така че ако един от слоевете се окаже недостатъчен за да защити корпоративната мрежа, друг от слоевете да предотврати нанасянето на големи щети – обясняват специалисти.

Според тях проблемът е, че мрежовите атаки стават все по-сложни и в същото време все по-лесни за провеждане, като в основата на всичко стои фактът, че повечето компании не работят при необходимото ниво на сигурност. Развиващите се компании разширяват мрежите си, за да включат отдалечени нови офиси и да дадат достъп на новите си служители, както и на партньори и

доставчици, за което достъпът до фирмените приложения от мобилен телефон се явява полезна новост. Според експерти проблемът не е толкова във внедряването на подобни иновативни технологии, колкото в допускането на важни грешки при изготвянето на политика за сигурност. Дори ако даден служител се труди усърдно и ефективно в съответната организация, не може да сме сигурни в стопроцентово предотвратяване на допускането на пропуски в прилагането на политиката за сигурност. Често проблемът не е в това, както обикновено се случва - да се вземат мерки след събитието или нещата да се прикрият от служителя или от неговия пряк началник, заради страх от санкции. Според повечето експерти по-добре е да се вземат от организационното ръководство превантивни мерки. Най-големите загуби се инкасират от компаниите при немарливост, безгрижие и случайни инциденти, причинени от съответния персонал при осъществяването от него на основни служебни задължения. Именно тук трябва да се насочат съвместните усилия на отдела по сигурността и отдела за човешки ресурси на организацията. И най-демократичните държави в съвременния свят, разглеждат този вид слабости от грешки и пропуски, като равностойни на престъпление, наказанието за което може да бъде само освобождаването на съответните служители от организацията. Ръководителите от всички звена по йерархията, рядко се сещат, че трябва да упражняват, контрол върху служителите не само когато те се трудят на нейната територия, а и в своя личен живот, напусчайки офиса (територията) на организацията. От древността до наши дни основни средства за склоняване на хората за неправомерно сътрудничество на конкурентни организации, са имуществените облаги във всичките им разновидности, принудата, идеологията и егоцентризма. Следователно всеки член на персонала може за бъде обект на изкушение от страна на конкурентите. Най-податливи на такива влияния стават служители, жертва на зависимости като алкохол, жени/мъже, хазарт, наркотици и др. Не по-малко опасни за сигурността на организацията са и тези нейни членове, които поради незнание или слабо обучение за прилагане на мерките за защита оставят без надзор служебни

документи, персонални компютри или други носители на информация в собствените си домове, квартири, хотелски стаи, багажни отделения на аеро, авто и железопътни гари, дори в автомобилите си на паркинги. Освен кражбата на носителите на информация, при съвременните технологии е много лесно нейното копиране, като в случая служителят/организацията дори не подозират, че са обект на неправомерно проникване в информационните им масиви. В случаи, когато не е създадено резервно копие на информацията, загубата или унищожаването на оригинала водят до съществени загуби в организацията. Би трябвало да се отчита и фактът, че дори служители на организацията с дългогодишен стаж и принос към развитието ѝ, могат, при известни обстоятелства, да се изкушат и съзнателно или без умисъл фактически да извършат нарушение/престъпление, накърняващо интересите на структурата, където работят. В случая се има предвид въздействието на т. нар. синдром ПИПЕ - пари, идеология, податливост и егоизъм. Под тази аббревиатурата се разбира комплексът от определени сфери на личната човешка податливост, на изкушения. *Ценностите*, като пари, скъпи бижута и подаръци са универсално средство за изкушение. Те са и най-сигурният инструмент за осъществяване на посегателства срещу чуждия персонал, които могат да се проявят в привличане на висококвалифицирани служители от друго предприятие, чрез което потенциала на атакуваната компания намалява, изграждане на доверителни отношения със служител на конкурента, внедряване на доверено лице сред персонала на атакуваната организация, за изнасяне на информация, представляваща организационна тайна. *Идеологията* в различните ѝ проявления: политическа, националистична, етническа, религиозна и др. е много силен стимул за сътрудничество с конкурентни организации. Често мотивирани по идеологически причини служители, съзнателно, дори и без материална облага могат да нарушат фирмената сигурност. *Принуждаването*, чрез използване на най-разнообразни методи за поставяне на служител на конкурент в положение на зависимост или заинтересованост, като силова принуда, заплахи отправени към членове на

семейството, използване на разнообразни методи на шантаж – компрометиращи документи от икономическо или интимно естество, често води до склоняване на изнудвания служител да сътрудничи на конкурентната организация, за да се получи достъп до документацията представляваща организационна тайна. Не на последно място *прекалено високата самооценка* на някои служители, почувствали се недооценени в организацията в която работят, лесно стават жертва на специалистите по проникване които може да ги подтикнат към сътрудничество с конкурентна организация, обещаващи им при изнасяне на определена информация наемане на работа или осигуряване на подходяща на възможностите им длъжност. Често се използват и комбинации от посочените способи за пробив в защитата на организацията.

Поради трудността за разкриване и превенция на изброените възможности за пробив в организационната сигурност, т.к. причините са основно в областта на психологията е целесъобразно служителите имащи достъп до класифицирана информация да бъдат подлагани на специализирани медицински и психологически изследвания и на периодични здравни прегледи съгласно изискванията на Наредба № 6, указваща реда и местата за извършване и методите за провеждане на периодичните здравни прегледи на служителите в организационните единици, получили разрешение за достъп до определено ниво на класифицирана информация.

Въпросът за организационната сигурност е актуален в контекста на съвременното състояние на българската държава – член на НАТО и ЕС и икономика, обслужваща организационни единици, свързани с дейността на националната и колективната сигурност. Колкото по-голямо е едно предприятие, колкото по-широкомащабна е дейността на организацията, толкова по-сложен и отговорен е въпросът за осигуряването на нейната сигурност. Нормативно индустриалната сигурност е система от принципи и мерки, които се прилагат спрямо физически и юридически лица, кандидатстващи за сключване или изпълнение на договор, свързан с достъп до класифицирана информация. Тя е предварително и особено изискване на закона спрямо страните по договори, свързани с достъп до класифицирана информация.

Целта ѝ е защитата на класифицираната информация от нерегламентиран достъп. За постигане на тази цел проучващите органи изследват определени обстоятелства и установяват наличието, респективно липсата на определени данни по отношение на проучваните лица.

Изискванията на индустриалната сигурност се прилагат само спрямо договори, свързани с достъп до класифицирана информация, представляваща държавна тайна.

При сключване или изпълнение на договор, свързан с достъп до класифицирана информация, системата от принципи и мерки в областта на индустриалната сигурност е еднакво обвързваща както спрямо лицата, изпълняващи определена работа за определен период от време, така и спрямо лицата, придобиващи право на собственост върху определен обект. След получаване на удостоверение за сигурност кандидатите имат всички задължения на организационни единици което означава, че те дължат изпълнение на всички изисквания на закона като определянето на кръга от длъжности, задачи, изискващи достъп до класифицирана информация, определяне и назначаване на служител по сигурността на информацията т.н.

За да се осигури достъп до информацията лицата, които ще работят с нея подлежат, на проучване, като във всички случаи извършват проучване на управителите и членовете на Управителния съвет на българските юридически лица, едноличния търговец и неговите управители, лицата, ангажирани с провеждането на преговорите, когато те са свързани с достъп до класифицирана информация или с изпълнението на предмета на конкретния договор, лицата, работещи в административното звено за сигурност на юридическите лица или едноличния търговец.

Обект на проучване по реда на индустриалната сигурност са български юридически лица и български физически лица-търговци. Проучване се извършва и по отношение на чуждестранни лица при наличие на влязъл в сила международен договор за защита на класифицираната информация между Република България и държавата по регистрация на чуждестранното юридическо лице или по националност на

чуждестранното физическо лице или между Република България и международната организация, чийто представител е чуждестранното лице, и притежаван от това лице документ за достъп до класифицирана информация, издаден от съответен компетентен орган за сигурност на тази друга държава или международна организация.

Процедурата по проучване на лицата има за цел да установи дали лицето отговаря на изискванията за сигурност по Закона за защита на класифицираната информация и подзаконовите му актове, дали е икономически стабилно и надеждно от гледна точка на сигурността.

Като обхвата на проучването установява дали лицето-кандидат за сключване на договор е обявено в несъстоятелност или е в производство за обявяване в несъстоятелност, дали се намира в ликвидация, дали е лишено от правото да упражнява търговска дейност, има ли влязло в сила съдебно решение или ликвидно и изискуемо задължение и дали е осъществявало или осъществява дейност срещу интересите на Република България.

Обучение в областта на индустриалната сигурност се провежда по отношение на всички физически лица, чиито задачи във връзка с изпълнението на договора налагат достъп до класифицирана информация. На етапа на водене на преговори, когато самите преговори са свързани с достъп до класифицирана информация, е задължително провеждането на инструктаж за работа с класифицирана информация на всички физически лица, участващи в преговорите. Задължен да проведе инструктажа е служителят по сигурността на информацията на възложителя.

За много организации, освен вътрешни правила за сигурността, са в сила и нормативно определени правила по защита на класифицираната информация. Проверките за осъществяване на пряк контрол по защита на класифицираната информация се осъществяват в съответствие с Наредбата за реда за извършване на проверките за осъществяване на пряк контрол по защита на класифицираната информация. Извършването им е с цел осъществяването на пряк контрол по защитата на класифицираната информация, спазването на нормативните актове в тази област и отстраняването на всички рискове и

заплахи, чието проявление би довело до нерегламентиран достъп до класифицирана информация, като по същество те представляват съвкупност от действия, мерки и препоръки, предназначени да осигурят ефективното функциониране и усъвършенстване на системите за защита на класифицираната информация в организационните единици.

Събраната в хода на проверката информация е целесъобразно да се използва за анализ и оценка на актуалното състояние на системата за защита на, анализ и оценка на заплахите към системата за защита, идентифициране, отстраняване и предотвратяване на рисковите фактори, които биха довели до нерегламентиран достъп до защитена информация, изготвяне на предписания до организационната единица - обект на контрол, за предприемането на необходимите организационно-технически мерки за подобряване на функционалността и сигурността на системата за защита, реализиране на административно наказателна или наказателна отговорност.

Дори и за организации, които не работят пряко по изискванията на Закона за класифицирана информация, предварителната проверка на кандидат служителите от отделът или служителят, занимаващи се с проблемите на "Човешките ресурси", трябва да се придържа към някои предварителни процедурни етапи на проучване от гледна точка на икономическата сигурност като наличие на данни за евентуални връзки на кандидата с престъпни структури, наличие и брой на съдимости, потенциални криминални или хазартни наклонности, установяване на икономическото му състояние, задължения към банки и частни кредитори и не на последно място преценяване на морално-психическата устойчивост му устойчивост и особено на способностите му да работи във високо динамични работни групи, според съвременните бизнес изисквания.

Разбира се отделът за човешки ресурси обикновено действа независимо и автономно от останалия персонал. Основна причина за подобна позиция е заложена и в изискванията на Закона за защита на личните данни, което поражда потенциални

възможности за юридически усложнения при разглеждането на индивидуален(личен) проблем, както на кандидатите, така и на членовете на фирмения персонал.

Понякога влияние върху фирмената сигурност оказват процедурите, при напускането или уволнението на даден служител. Необходимо е да се предотврати зараждането на чувство за обида, раздразнение и най-вече от опасността за последващо търсене на отмъщение.

Следователно, отделът за човешки ресурси, във взаимодействие със службата за фирмена сигурност, трябва да изяснят истинските мотиви за напускането или уволнението на фирмените служители, целящи предотвратяване на неправилна интерпретация от страна на служителя на причините за неговото освобождаване и по този начин да се намали риска от споделяне на бизнес данни, представляващи търговска тайна.

Това означава създаване на управленски практики и подходящ организационен климат, подпомагащ промените в състава, в синхрон със стратегическите цели на организацията. Така може да се гарантира евентуалното лоялно отношение към бившия работодател.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Наредба за реда за извършване на проверките за осъществяване на пряк контрол по защита на класифицираната информация, *Обн. ДВ. бр.19 от 28.02.2003г., изм. ДВ. бр.44 от 09.05. 2008г.*

2. Наредба №6 за реда и местата за извършване на специализираните медицински и психологически изследвания и на периодичните здравни прегледи и методите за тяхното провеждане, *Обн., ДВ, бр. 35 от 16.04.2003 г.*

3. Алексей Петров, Активната корпоративна сигурност и иновациите в колективното договаряне, сп. "Панорама на труда", бр. 1 2007г.

4. Castels, M., The Information Age: Economy, Society And Culture, Volume III, "End of Millennium", Blackwell, 1998.

5. Задължителни указания до задължените по ЗЗКИ субекти, Решение на ДКСИ № 14-I/24.02.09 г.

6. Генчо Сандев, Стратегии за сигурност на фирмата, ШУ, 2005г.

7. E-DNRS, Презентации на доц. д-р Г. Павлов, УНСС, 2007

ИЗСЛЕДВАНЕ ВЛИЯНИЕТО НА ТЕМПЕРАТУРАТА ВЪРХУ ПУКНАТИНОУСТОЙЧИВОСТТА НА МЕТАЛИТЕ

Димитър Д. Червенков, Георги Б. Генов, Светозар Б. Ботев,
Антон Я. Антонов.

STUDI THE INFLUENCE OF TEMPERATURE ON THE CRACK OF METALS

Dimitar D. Chevenkov, Georgi B. Genov, Svetozar B. Botev,
Anton Ya. Antonov.

ABSTRACT: *The following paper investigates the influence of temperature on crack resistance of metals with different crystal lattice structures. It shows the change of critical tension of glide in metals with body-centered and face-centered crystal lattice. There are determined the critical temperatures that separate the research temperature diapason to three fields: of fragile, quasi-fragile and elastic dissociate*

KEYWORDS: *temperature, brittleness, ductile, crack, deformation.*

Детайлите и елементите на съвременните машини и съоръжения, работят в широк температурен диапазон, във връзка с което много е важно да се знае, как се изменя пукнатиноустойчивостта на материалите с изменение на температурата. Основна причина за това изменение се явява влиянието на температурата върху пластичните свойства на материала. Ако с понижаване на температурата съпротивлението срещу пластична деформация расте, то това води до намаляване на пластичната зона пред фронта на пукнатината и до окрехкостяване на материала, т. е. до намаляване на неговата пукнатиноустойчивост. На фиг. 1 [1] е дадено за някои метали изменението на критичното напрежение на преплъзване τ_0 в зависимост от температурата.

Установява се рязко повишаване на τ_0 с понижаването на температурата за метали с обемно-центрирана кристална решетка (ОЦК) решетка, като Fe, Mo, и Nb. Обратно на тази зависимост в случая с метали, които имат стенно – центрирана кристална решетка (СЦК) решетка, такива като Al и Cu понижаването на температурата слабо влияе на тяхното уякчаване. Металите с ХКР кристална решетка могат да проявяват значително (например Ti) или слабо (Mg, Cd) изменение на τ_0 от температурата.

На фиг. 2 [1] са показани кривите напрежение - деформация за поли-кристално армко желязо, от които се вижда повишаването на границата на провлачване с понижаване на температурата на изпитване. С това се обясняват и наблюдаваните зависимости на K_{IC} и другите характеристики на пукнатиноустойчивостта с понижаване на температурата на изпитване

На фиг. 3 [2] е представена температурната зависимост на K_{IC} за серия желязо-въглеродни сплави в нормализирано състояние (табл. 1).

На фиг. 4 [1] е представена зависимостта на K_{IC} от температурата за някои титанови и алуминиеви сплави. Вижда се, че с понижаване на температурата стойностите на K_{IC} за титановите сплави, аналогично на желязо-въглеродните, рязко намаляват, докато при алуминиевите сплави Al 6061 и Al 2014-T6, те се увеличават.

Описание на методиката за построяване на температурните зависимости на характеристиките на пукнатиноустойчивостта на конструкционните материали е дадена в [3, 4]. Като такива характеристики могат да се използват разглежданите до сега K_{IC} , δ_C , J_c , I_c .

Където:

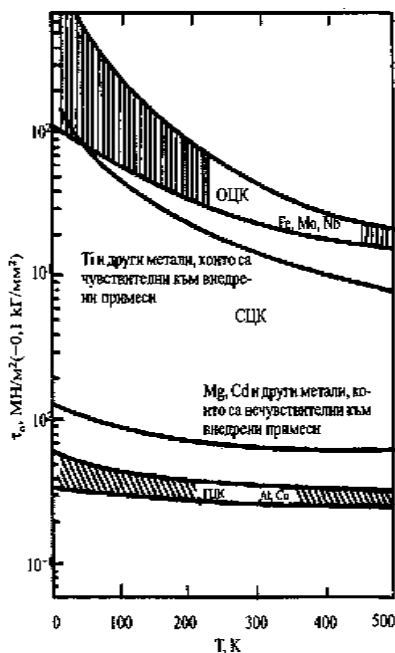
K_{IC} - критично значение на коефициента на интензивност на напрежението;

δ_C -критично разтваряне в края на пукнатината;

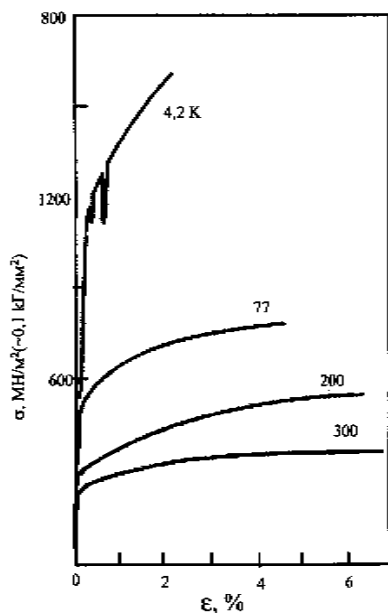
J_c , - критично значение на интеграл при плоско напрегнато състояние;

I_c – предел на пукнатиноустойчивост.

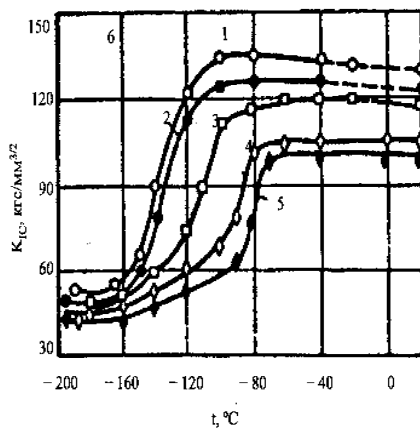
Качествена характеристика на пукатиноустойчивостта за металите с ОЦК решетка е и видът на лома оценен по процента на влакнестата съставляваща (%В) в неговата повърхност. На фиг. 5 схематично са показани такива температурни зависимости. Както се вижда, зависимостта $I_c = f(T)$ се разделя на два участъка - един ниско температурен, когато $I_c = K_{IC}$ и друг високо температурен. Този пример добре показва по-общия характер на I_c като характеристика на пукатиноустойчивостта в сравнение с K_{IC} . Пределът на пукатиноустойчивост по естествен начин при настъпване на подходящи условия (в дадения случай с понижаване на температурата) преминава в критични стойности на коефициента на интензивност на напреженията.



Фиг. 1. Типични изменения на критичното плъзгащо напрежение τ_0 на металите с различни кристални решетки



Фиг.2. Зависимостта „напрежение – деформация“ за поликристално армко- желязо при различни температури

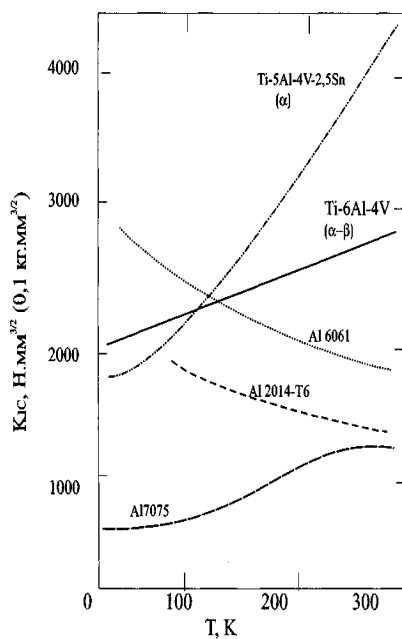


Фиг.3. Зависимост на K_{IC} за редица стомани (табл.1) от температурата.

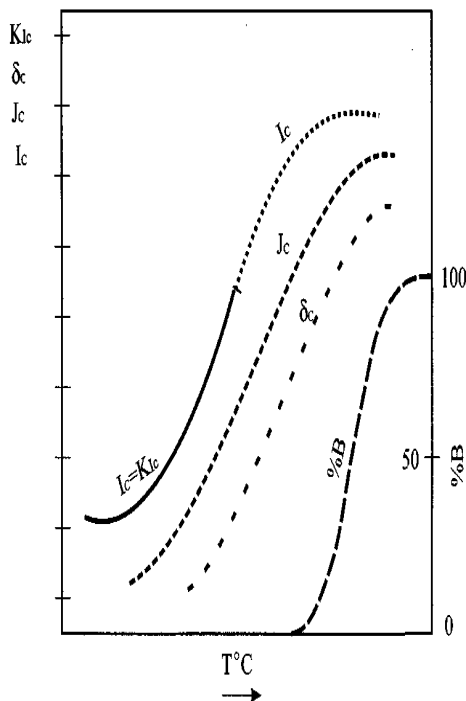
Табл.1

**Режими на нормализиране и химичен състав на изследваните
желязо–въглеродни сплави**

Условно обознача- ване	Темпера- Тура на норма- лизира- не, °C	Съдържание на елементите, %				
		C	Mn	Si	P	S
1	850	0,09	0,68	0,12	0,08	0,08
2	920	0,20	0,58	0,08	0,05	0,05
3	870	0,44	0,62	0,21	0,02	0,03



Фиг.4. Температурна зависимост на K_{IC} за някои сплави на основа на Al и Ti.



Фиг.5.Схема на изменението на някои характеристики на пукнатиноустойчивостта от температурата.

За получаване на достоверна температурна зависимост се изпитват най-малко 3 образца при дадена температура, като изпитванията се провеждат най-малко при 5 температури, които се отличават помежду си не повече от 20-30 °C и обхващат диапазона на крехките, квазикрехките и жилавите разрушения. Получените резултати се представят в зависимост от температурата на изпитване T .

При оценяване на свойствата на материалите в ядрената енергетика често се използва така наречената *приведена температура*, която представлява температурната разлика ($T - T_k$) между температурата на изпитване T и критичната температура на материала T_k , определянето на която по-подробно е разгледано в [3].

Стойностите на K_{IC} , както добре се вижда от фиг. 3, се намаляват постепенно в твърде широк температурен интервал. Това обстоятелство изисква да се уточни, какъв е характерът на разрушаване в разглежданите температурни диапазони. В стандарта [3, 4] се използва предложената от Н. А. Махутов [5] методика за определяне на критичните температури на ниско въглеродните и слабо легираните стомани. За тази цел трябва да се построят 3 отделни температурни зависимости, а именно: $\%B = f(T)$,

$\sigma_{0,2} = f(T)$ и $\sigma_{co} = f(T)$, където σ_{co} е номиналното разрушаващо напрежение в нето сечение на образца (фиг. 6). Стойностите на $\%B$ се определят по формулата:

$$(1) \%B = \left(1 - \frac{P_{кр}}{P_0} \right) \cdot 100 \%$$

Където: B – влакнестата съставляваща на изследвания лом ;
 $P_{кр}$ - площта на крехката съставляваща в повърхността на лома;

P_0 - площта на лома.

За съответните образци се получава:

образец тип 1: $P_0 = t(b - 2l)$

образец тип 2: $P_0 = P_0$

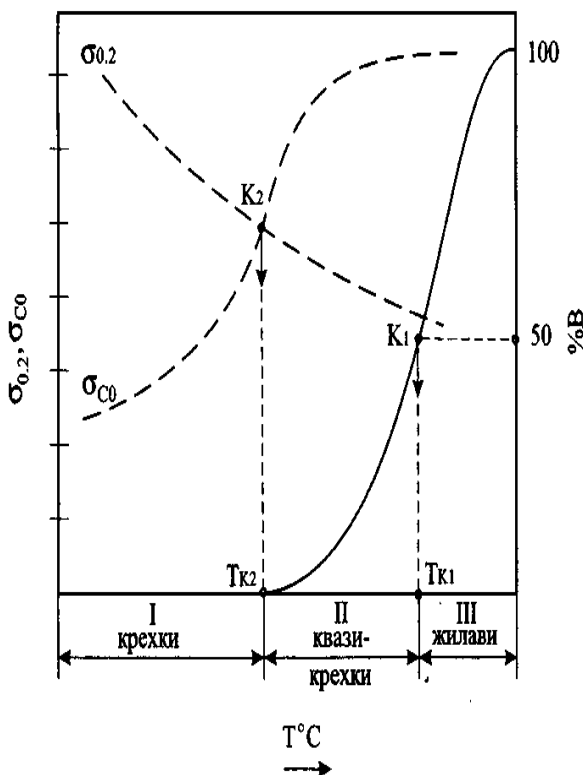
образец тип 3 и 4: $P_0 = t(b - l)$

Така построените температурни зависимости дават възможност да се уточнят две критични температури. С помощта на точка K_1 , определена при $\%B = 50$, се намира първата критична температура T_{K1} (фиг. 6). Точка K_2 представлява пресечна точка на зависимостите $\sigma_{0,2} = f(T)$ и $\sigma_{co} = f(T)$ и фиксира втората критична температура T_{K2} . Така определените T_{K1} и T_{K2} разделят температурния интервал на три области.

В област I, обхващаща температурите $T < T_{K2}$ се реализира крехко разрушаване.

В област II, заключена в температурния интервал $T_{K2} < T < T_{K1}$, разрушаването се определя като квазикрехко.

В област III, при температури $T > T_{K1}$ разрушаването е жилаво.



Фиг. 6. Определяне на критичните температури T_{K1} и T_{K2} според Махутов.

Необходимо е да се има предвид обстоятелството, че сериалната зависимост $\%B = f(T)$ има смисъл само за метали с ОЦК решетка, какъвто е случаят с желязото. Всички други метали и техните сплави не се разрушават чрез разцепване на кристалните зърна по определени кристалографски плоскости, а

чрез образуване, нарастване и сливане на характерните за жилавия лом ямки, което обаче не означава, че разрушаването не може да бъде крехко от гледна точка на механиката на разрушаване. Има случаи, когато преходът от жилаво към крехко разрушаване се определя трудно и при желязо-въглеродните сплави. Отчитайки тези съображения, стандартът предвижда при необходимост да се построи температурната зависимост на напречното свиване φ_c . Като реперна точка за определяне на T_{K1} да се използват значенията на φ_c , в плоскостта на лома съставлящи 0,8 от максималната стойност, която се получава при напълно жилаво разрушаване или критериалната величина $\varphi_c = 25\%$.

Литература:

1. Д. Вигли, Механические свойства материалов при низких температурах, Москва, "МИР", 1974 г.
2. В. Труфяков, Усталость сварных соединений, Киев, 1973 г.
3. ГОСТ 25.506- 85, Методы механических испытаний металлов, Определение характеристик трещиностойкости при статистическом нагружении, Москва, 1985 г.
4. Международны институт безопасности сложных технических систем, Москва, 1985 .
5. Механика коррозионного разрушения конструкционных сплавов, Москва, 1986 г.

Димитър Димитров Червенков, Георги Бенчев Генов, Светозар
Бончев Ботев, Антон Янков Антонов.
Шуменски университет „Епископ К. Преславски”,
Шумен 9712, ул. Университетска 115,
e-mail: chervenkov_50@abv.bg

МЕТОДИКА ЗА АНАЛИЗ И СИНТЕЗ НА АНАЛОГОВИ УСТРОЙСТВА С ПОМОЩТА НА EWB

Румен Г. Цаков

METHODOLOGIES FOR ANALYSIS AND SYNTHESIS OF ANALOG DEVICE USING EWB

Rumen G. Tsakov

Electronics WorkBench (EWB) allows to build and analyze all electronic circuits, including in its composition, digital and analog devices from the simplest to complex enough devices.

KEY WORDS: Analysis, synthesis, analog device

Въведение

Разработката на всяко електронно устройство е съпроводено с физическо или математическо моделиране. Физическото моделиране е свързано с големи материални разходи, тъй като е необходимо изготвянето на макети и тяхното трудоемко изследване. Често физическото моделиране е просто невъзможно поради много сложните устройства, например, при разработването на големи и свръхголеми интегрални микросхеми.

Electronics WorkBench (EWB) позволява да се строят и анализират всякакви електронни схеми, включващи в своя състав цифрови и аналогови устройства от най-простите до достатъчно сложни устройства.

Особеност на програмата е наличието на контролно-измерителни прибори, които по външен вид и характеристики се доближават до техните промишлени аналози.

1. Система за моделиране Electronics Workbench

Историята на създаване на програмата Electronics Workbench (EWB) започва през 1989 г. Първите версии на програмата са били изградени от две независими части. С

помощта на едната част от програмата е можело да се моделират аналогови устройства, а с помощта на другата – цифрови устройства. Тава е създавало определени неудобства, особено при моделиране на смесени аналогово-цифрови устройства. В 1996г. във версията 4.1 тези части са били обединени и след половин година е пусната пета версия на програмата. Тя е допълнена , преработена и с по-разширена библиотека от компоненти. Средствата за анализ на веригите са направени в типичния за цялата програма стил - минимум усилия от страна ползвателя на. Следващото развитие на EWB се явява програмата EWB Layout, която е предназначена за разработване на печатни платки. Програмата EWB притежава приемственост от долу на горе, т.е. всички схеми създадени във версиите 3.0 и 4.1, могат да бъдат промоделирани във версии 5.0. Програмата EWB 4.1 е разчетена за работа в Windows 3.xx или 95/98 и заема около 5 Мбайта, EWB 5.0 - в Windows 95/98 и NT 3.51, като необходимия обем от дисковата памет е около 16 Мбайта. За разполагане на временните файлове е необходимо допълнително 10-20 Мбайта свободно пространство.

1.1 Система меню

1.1.1 Меню File

Меню File е предназначено за зареждане и запис на файлове, получаване на копия за печат на съставните части на схемите, а също за импорт/експорт на файлове във формати на други системи за моделиране и програми за разработване на печатни платки.

Первите четири команди от това меню: New (Ctrl+N), Open (Ctrl+O), Save (Ctrl+S), Save As... са типични за Windows команди за работа с файлове и поради тази причина не са необходими пояснения. За тези команди в петата версия има иконки със стандартни изображения. Останалите команди имат следното назначение:

- Revert to Savent... – изтриване на всички изменения, внесени в текущия сеанс на редактиране, и възстановяване на схемата в първоначален вид;

- Print... (Ctrl+P) – избор на данни за принтер;
- Print Setup... – настройка на принтера;
- Exit (Alt+F4) - изход от програмата;
- Install... – инсталиране допълнителни програми.

1.1.2 Меню Edit

Меню Edit позволява да се изпълняват команди за редактиране на схеми и копиране на екрана.

Назначение на командите:

- Cut (Ctrl+X) – изтриване (изрязване) избраната част от схемата и съхранение на същата в буфера за обмен (Clipboard). Избраните компоненти се оцветяват в червен цвят;

- Copy (Ctrl+C) – копиране на избраната част от схемата в буфера за обмен;

- Paste (Ctrl+V) – поставяне на съдържанието от буфера за обмен в работното поле на програмата;

- Delete (Del) – изтриване на избраната част от схемата;

- Select All (Ctrl+A) – избиране на цялата схема;

- Copybits (Ctrl+I) – команда за изменение на курсора на мишката в кръст, който по правилото на правоъгълника може да отдели нужната част от екрана. След отпускане на левия бутон на мишката избраната част се копира в буфера за обмен, след което неговото съдържание може да бъде изпратено във всяко приложение Windows. Копирането на целия екран става с натискането на клавиша Print Screen: копиране на активната в дадения момент част на екрана, например, диалоговия прозорец - комбинацията Alt + Print Screen. Командата е много удобна при подготовка на отчети по моделиране, например, при оформяне на лабораторни работи;

- Show Clipboard – покажи съдържанието на буфера за обмен.

1.1.3 Меню Circuit

Меню Circuit се използва за подготовка на схеми, а също за задаване на параметрите за моделиране.

Назначение на командите:

- Activate (Ctrl+G) – запуск на моделирането;

- Stop (Ctrl+T) – стоп на моделирането;
- Pause (F9) – прекъсване на моделирането;
- Label... (Ctrl+L) – въвеждане на позиционираното обозначение на избрания компонент (например, R1 - за резистор, C5 - за кондензатор и т.н.);
- Value... (Ctrl+U) - изменение на номиналното значение на параметъра на компонента; командата се изпълнява също и с двойно щракване по компонента;
- Model... (Ctrl+M) - избор на модела на компонента; командата се изпълнява също и с двойно щракване по компонентата;
- Zoom (Ctrl+Z) – увеличава се избраната подсхема;
- Rotate (Ctrl+R) – завъртане на избрания компонент; болшинството от компонентите се завъртват срещу часовата стрелка на 90° при всяко изпълнение на командата, за измерителните прибори (амперметър, волтметър и др.) се изменят местата на клемите за подвключване. Командата в повечето случаи се изпълва при подготовка на схеми. В готова схема използването на командата е нецелесъобразно, тъй като това често води до объркване - в този случай компонента е необходимо отначало да се изключи от веригите, а след това да се върти;
- Fault (Ctrl+F) – имитация на неисправност на избрания компонент:
 - 1) Leakage – съпротивление на утечка;
 - 2) Short – късо съединение;
 - 3) Open - отваряне;
 - 4) None – неизправността отсъства;
- Subcircuit... (Ctrl+B) – преобразуване на предварително избраната част от схемата в подсхема. Избраната част от схемата трябва да бъде разположена по такъв начин че избраната област да не попада към неотнасящите се към нея проводници и компоненти;
- Wire Color... – изменение на цвета на предварително избрания проводник. По-прост начин на изпълнение на командата е двойно щракване с мишката върху проводника, след което в менюто се избира един от шесте предлагани цвята.

Оцветяването е особено важно за проводниците, съединяващи

контролните точки на схемата с осцилограф или логически анализатор

- в този случай цвета на проводника определя цвета на осцилограмата;

- Preferences... (Ctrl+ E) – избор на елементите за оформяне на схемата;

- Show grid – показване на мрежата за удобство при рисуване на схемата. Опцията е активна само при включена опция Use grid (използване на мрежата);

- Show labels – показване на позиционното обозначение на компонентите, например, C1, C2 за кондензатори;

- Show models - показване името на модела на компонентите, например, типа на транзисторите;

- Show values – показване на номиналите на компонентите, например, съпротивлението на резисторите.

1.1.4 Меню Window

Меню Window съдържа следните команди:

- Arrange (CTRL+W) – подреждане на информацията в работния прозорец на EWB чрез перезаписване на екрана;

- Circuit – извеждане на схемата на преден план;

- Description (CTRL+D) – извеждане на преден план на описанието на схемата, ако има такова.

1.1.5 Меню Help

Меню Help е построено по стандартен за Windows начин. То съдържа кратки сведения за всички разглеждани по-горе команди, за библиотечните компоненти и измерителни прибори, а също сведения за самата програма. Необходимо е да се отбележи, че за получаване на справка за библиотечния компонент е необходимо последния да се избере на схемата чрез щракване с мишката (той се засветява в червен цвят) и след това да се натисне клавиша F1.

1.1.6 Меню Analysis

Първите три команди - Activate (CTRL+G), Stop (CTRL+T), Pause (F9) - са аналогични на командите в меню Circuit на програмата EWB 4.1.

Назначението на останалите команди е:

- Analysis Options... (CTRL+Y) - набор команди за установяване на параметрите на моделиране;

- Global – настройки от общ характер, задават се с помощта на диалогов

прозорец, в който параметрите имат следното назначение:

- 1) ABSTOL - абсолютна грешка от разчета на токовете;
- 2) GMIN - минималната проводимост на веригата (проводимост на веригата по-малка от GMIN, се счита за нула);

- 3) PIVREL, PIVTOL - относителна и абсолютна величина на елемента

на реда на матрицата на възловите проводимости (например, при расчет по метода на възловите потенциали), необходими за избирането му в качеството на водещ елемент;

- 4) RELTOL - допустима относителна грешка при изчисляване на напреженията и токовете;

- 5) TEMP - температура, при която се провежда моделирането;

- 6) VNTOL – допустима грешка при изчисляване на напреженията в режим Transient (анализ на преходните процеси);

- 7) CHGTOL - допустима грешка при изчисляване на зарядите;

- 8) RAMPTIME - начална точка за отчитане на времето при анализ на

переходните процеси;

- 9) CONVSTEP - относителен размер на стъпката на итерация при изчисляване на режима по постоянен ток;

- 10) CONVABSSTEP - абсолютен размер на стъпката на итерация при

изчисляване на режима по постоянен ток;

- 11) CONVLIMIT - включване или изключване на допълнителни

средства за осигуряване на сходимост на итерационния процес (например, за сметка използване метода на вариации на напрежението на захранващите източници);

12) RSHUNT - допустимото съпротивление на утечка за всички възли относно общата шина (заземлението);

- DC - настройка за изчисляване на режима по постоянен ток (статистически режим). За настройка на този режим се използва диалогов прозорец, параметрите на който имат следното предназначение:

1) ITL1 - максимално количество на итерациите на разчетите;

2) GMINSTEPS – размер на изменение на проводимостта в проценти от

GMIN (използва се при слаба сходимост на итерационния процес);

3) SRCSTEPS – размер на изменение на захранващото напрежение в проценти от неговото номинално значение при вариация на същото (използва се при слаба сходимост на итерационния процес).

- Transient – настройки на параметрите на режима за анализ на преходните процеси:

1) ITL4 - максималното количество на итерациите за времето на анализ на преходните процеси;

2) MAXORD - максималния порядък (от 2 до 6) на метода за

интегриране на диференциалното уравнение;

3) TRTOL - допуск на грешката при изчисляване на променливата;

4) METHOD – метод на приближеното интегриране на диференциалното уравнение;

5) TRAPEZOIDAL – метод на трапеците,

6) GEAR – метод на ГEAR;

7) ACCT - разрешение за показване на статистически съобщения за

процеса на моделиране;

- Device – избор на параметрите на МОП-транзисторите:

1) DEFAD – площ на дифузната област на стока, m²;

- 2) DEFAS – площ на дифузната област на истока, m²;
- 3) DEFL – дължина на канала на полевия транзистор, m;
- 4) DEFW - ширина на канала, m;
- 5) TNOM - номинална температура на компонента;
- 6) BYPASS - вклчване или изключване на нелинейната част на модела на компонента;
- 7) TRYTOCOMPACT – вклчване или изключване на линейната част на модела на компонента.

2. Контролно-измерителни прибори

Панела на контролно-измерителните прибори се намира под полето на менюто на работния прозорец и съдържа цифров мултиметър, функционален генератор, двуканален осцилограф, измерител на амплитудно-частотни и фазочестотни характеристики, генератор на думи (кодов генератор), 8-канален логически анализатор и логически преобразовател. Общия порядък за работа с приборите е следния: иконката на прибора с курсора се пренася на работното поле и се подвключва с проводници към изследваната схема. За привеждане на прибора в работно състояние е необходимо два пъти да се щракне с курсора по неговата иконка.

2.1 Мултиметър

На лицевия панел на мултиметъра е разположен дисплей за изобразяване на резултатите от измерването, клемите за подключване към схемата и бутоните за управление.

Ammeter resistance – вътрешно съпротивление на волтметъра.

Voltmeter resistance – входно съпротивление на вольтметъра.

Ohmmeter current – ток пез контролируемия обект;

Decibel standard – установяване на еталонно напрежение при измерване на отслабването или усилването в децибели.

2.2 Функционален генератор

Управлението на генератора се осъществява с помощта на следните органи за управление:

- избор на формата на входния сигнал: синусоидален (по подразбиране), триъгълна, правоъгълна ;
- установяване на честотата на изходния сигнал;
- установяване на коефициента на запълване в %: за импулсни сигнали, това е отношението между продължинолността на импулса към периода на повторение;
- установяване на амплитудата на изходния сигнал;
- установяване на преднапрежението (постоянната съставляваща) на изходния сигнал.

2.3 Осцилограф

Осцилографа има два канала (CHANNEL) А и В с разделена регулировка на чувствителността в диапазона от 10 мкВ/дел (mV/Div) до 5 кВ/дел (kV/Div) и регулировка на изместването по вертикала (Y POS). Избора на режима по вход се осъществява с натискането на бутона. Режим АС е предназначен за наблюдение само на сигналите на променливия ток (нарича се режим на "затворен вход"). В режим 0 входа се подвключва към земя. В режим DC (включен е по подразбиране) може да се извършват измервания както по постоянен така и по променлив ток. Този режим се нарича режим на "отварен вход".

Режима на развивката се избира с бутоните Y/T, В/А и А/В.

В режим Y/T (режима е включен по подразбиране) се реализират следните режими на развивката; по вертикала – напрежение на сигнала, по хоризонтала – време; в режим В/А: по вертикала – сигнала по канал В, по хоризонтала – сигнала по канал А; в режим А/В: по вертикала – сигнала по канал А, по хоризонтала – сигнала по канала В.

В режим Y/T продължителността на развивката (TIME BASE) може да се зададе в диапазона от 0,1 нс/дел до 1 с/дел с възможност за установяване на изместване по хоризонтала в същите единици, т.е. по оста X.

2.4 Кодов генератор

Генераторът е предназначен за генерация на шестнадесет 8-разряди двоични думи, които се набират от ползвателя на

екрана, разположен в лявата част на лицевия панел. За набор на двоични комбинации е необходимо да се щракне с мишката на съответстващия разряд и след това да се въведе от клавиатурата 0 или 1. Следващите премествания по полето на екрана е по-удобно да се правят не с помощта на мишката, а с клавишите за управление на курсора.

Сформирането на думата се показва на осем изходни клеми на индикаторите, които са разположени в долната част на приборите:

- от индикацията на изходния сигнал в двоичен код на клемите на индикаторите и в прозореца Binary;

- в постъпковия режим (при натискане на бутона STEP върху панела), с циклическо (при натискане на бутона CYCLE върху панела) или от избраната дума до края (при натискане на бутона BURST) при зададена честота на пратката (установяване – чрез натискане на бутона в прозореца FREQUENCY);

- при вътрешен (при натискане на бутона INTERNAL) или външен сигнал за синхронизация (при натискане на бутона EXTERNAL);

2.5 Логически анализатор

Анализаторът е предназначен за изобразяване върху екрана на монитора на 8-разрядни кодови последователности едновременно в осем точки на схемата, а също във вид на двоични числа на входните клеми на индикаторите и във вид на шеснадесетично число в прозореца HEX. При натискане на бутона CLEAR информацията на екрана се изтрива.

В блока TRIGGER са разположени бутоните за запуск по положителния (по подразбиране) или по отрицателния спад на сигнала и клема за подключване на външен източник за синхронизация, например, кодов генератор (включва се след натискане на бутона EXTERNAL). Освен това е предвиден автозапуск и запуск по зададена двоична комбинация (след натискане на бутона PATTERN на панела на прибора), който се установява в появяващият се прозорец чрез въвеждане от клавиатурата 1, 0 или X (неопределено състояние),

предварително щракайки с мишката на нужния разряд.

2.6 Логически преобразовател

На панела на преобразователя са показани клемите на индикаторите на входове А, В,.....,Н и един изход ОУТ, екрана за изобразяване на таблицата за истинност на изследваната схема, екранен ред за изобразяване на булеви изрази (в долната част). В дясната част на панела са разположени бутони за управление на процеса на преобразуване. Възможните варианти за използване на преобразователя са:

а) логически анализатор на n-входно устройство с един изход (входовете на изследваното устройство се подвключва към клемите А...Н, а изхода - към клемата ОУТ). В този случай използвайки бутоните за управление може да се получи:

- 1) таблица за истинност на изследваното устройство;
- 2) булев израз на реализируемостта на устройството;
- 3) минимизиран булев израз;
- 4) схема на устройството на логически елементи без ограничение на типа им;
- 5) схема на устройството само на логически елементи И-НЕ.

б) синтез на логическото устройство по таблицата за истинност.

Щракайки с мишката по входните клемите А,В,...Н, започвайки от клемата А, активизираме с мишката необходимия брой входни анализатори, в резултат на което на екрана на анализатора получаваме началната таблица на истинност, в която са представени всички възможни комбинации на входните сигнали. Отредактираме получената таблица в съответствие със заданието чрез запис на 1,0 или Х в стълба ОУТ в редовете, които по комбинациите на входните сигнали съответстват на зададените;

в) синтез на логическото устройство по булев израз.

Булевия израз се поставя в екранния ред. Използват се символите

А...Н, при инверсии А`...Н`. Натискайки бутона, получаваме таблицата за истинност.

Литература:

1. Д.И.Панфилов,В.С.Иванов,И.Н.Чепурин:Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях:Практикум на ElectronicsWorkbench.Том1,2,Додэка,2001
2. Г.А.Кардашев: Цифровая электроника на персональном компьютере Electronics Work bench и Micro-Cap,Горячая линия-Телеком, 2003

ПОДХОДИ ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ НА ЛОГИСТИЧНИТЕ ДЕЙНОСТИ ВЪВ ФИРМИТЕ

Димитър Д. Червенков, Бончо С. Ботев.

APPROACHES OF INVESTIGATION OF THE LOGISTIC ACTIVITIES IN COMPANIES

Dimityr D. Chervenkov, Boncho C. Botev .

ABSTRACT: The following paper investigates different approaches for investigation of the logistic sector in companies. In the research of activities in the companies they use the conceptual model. On this basis four most important research objects, which cover the whole logistic sector, are determined.

KEYWORDS: *logistic, research, approach, favour, logistic sector.*

Една от най-важните дейности за оценка на действителното състоянието на фирмите и тяхната ефективност, които работят в областта на логистичния сектор е тяхното обективно изследване. То може да се извърши само чрез използване на съвременни и различни подходи , които да дадат пълна и точна информация за действителното състояние на фирмите и тяхното място в областта на логистичните услуги.

При изследване дейностите на фирмите, работещи в областта на логистичния сектор се използват следните подходи:[1]

1.Макроикономическо изследване на основа на статистически данни;

2.Обзорни изследвания чрез въпросници – въз основа на проучване по специално разработени въпросници;

3.Изследване чрез казуси – въз основа на изследване на реалните логистични дейности извършвани от фирмата и такива от външни фирми в интерес на нея.

Макроикономическите изследвания са насочени към разкриване големината на пазара на логистичните услуги и тенденциите в неговото развитие. Критерият тук са стойностите в лв.

Положителното в това изследване са използването на косвени показатели на пазара на логистичните услуги.

При отсъствие на статистически данни се използват косвени показатели за мащаба на пазара на логистични услуги. Сред тези данни са мащаба на икономическата ефективност, внос, износ, обем на товарния транспорт по видове и общо за всички данни.

При обзорните изследвания на ефективността са възможни следните подходи:

- въз основа на данни от потребителите (клиентите) на логистични услуги;
- въз основа на данни от доставчиците на логистични услуги;
- въз основа на данни и от доставчиците и от потребителите на логистични услуги.

Практиката е показала, че най-достоверни са изследванията основаващи се на първия подход. Останалите два подхода се прилагат също, но за получаване на конкретно насочени резултати.

Казусният подход се използва за изследване на прогнозно производство и неговото логистично обслужване.

Обект и обхват на изследването.

За обект на настоящото изследване приемаме концептуален модел Фиг. 1[1], на участниците на логистичните процеси във фирмите

Предложеният модел позволява да се обособят четири потенциални обекта на изследване:

1.Доставчиците на логистични услуги - транспортни и спедиторски фирми, фирми, предлагащи складови услуги и други.

2. Потребителите на логистични услуги - производствени и търговски фирми, както и фирмите от сферата на услугите.

3. Доставчиците на логистична техника, софтуер, ноу-хау и образование - фирми - производители и/или вносители на транспортна, складова, товаро-разтоварна техника, опаковки, компютърна и комуникационна техника, софтуерни продукти и други, консултантски фирми, научни звена, учени, учебни заведения и преподаватели.

4. Производители на продукция с производствено и потребителско предназначение.

Сред различните елементи на средата, от гледна точка на предложеното изследване, съществено значение имат: общите тенденции в развитието на логистиката и логистичния сектор в Европа и света; икономическите и регулаторни условия, произтичащи от присъединяването ни към ЕС; тенденциите в развитието на българската икономика, които влияят върху логистичния сектор; състоянието на транспортната инфраструктура, националната политика в областта на транспорта и други

В съответствие с поставените цели основен обект на настоящето изследване са доставчиците на логистични услуги и фирмите производители. В по-ограничена степен се изследва средата, в която функционират фирмите от логистичния сектор, с които фирмите имат договорни отношения

Изследването се основава на следните групи източници на данни:

1. Блок схема на инфраструктурата на фирмата.
2. Функционална схема на подразделенията на фирмата.
3. Хоризонтални и вертикални взаимовръзки между отделните структурни звена на организацията:

- маркетингови;
- снабдителни;
- производствени складове;
- производство;
- приемане и изпитване на готовата продукция;
- складове за готова продукция;
- прасмент на готовата продукция;

-транспортни;

-други структури във фирмата

4. Взаимовръзки с външни структури /спедиторски, митнически, транспортни, застрахователни, сервизни, посреднически, рекламни и др./

5. Данни, събрани чрез въпросници, лично интервю или наблюдение на място

За нуждите на изследването са разработени и използвани въпросници - един общ за разкриване на състоянието и тенденциите в развитието на логистичния сектор и един специализиран за разкриване предизвикателствата пред логистичния сектор в контекста на присъединяването към ЕС .



Фиг.1. Концептуален модел на участниците в логистичните процеси в икономиката

В двата вида въпросници се съдържат четири групи въпроси (всички от затворен тип), изискващи:

а) оценка по пет степенна скала (по голямата част от въпросите);

б) числови или текстови данни; в отговори "да" или "не";

г) отбелязване на личното или външното от няколко възможности.

Основният метод за набиране на данни чрез въпросниците е личното интервю с потребителите.

6. Детайлни изследвания чрез казуси.

Въз основа на единни указания се разработват казуси за логистиката на фирмата. Целта е да се разкрие проявлението на предизвикателствата пред логистичния сектор във фирмата.

Положителен момент е, че повечето казуси се разработват с участието на ръководителя на фирмата. Те обхващат следната тематика:

А. Познава ли се обема от неформалните изисквания на ЕС към качеството на продукцията на фирмата, към веригата за доставки, към транспорта, към сервизните дейности, към екологията на страната и ЕС.

Б. Как виждате реструктурирането на логистиката във вашата фирма.

В. Как оценявате прилагането на стратегиите във вашата фирма:

а. концентриране към определено производство и изнасяне (аутсорсинг) на допълнителните и помощните дейности - Табл. 1[1];

б. смесена дейност – производство и извършване на допълнителните и помощните дейности;

в. възможности на фирмата за обратна логистика;

г. придвижване в посока на партньор – водещ доставчик на логистични услуги или чрез разширяването на разнообразието на предлаганите услуги.

Логистични дейности във фирмата, при определени условия могат да подлежат на аутсорсинг.

Посочените в Табл. 1 логистични и управленски услуги са с добавена стойност. Освен тях най-голямо търсене има на услуги като обратна логистика, опаковане и етикетировка. Необходимостта от обратна логистика произтича от строгото законово регламентиране в областта на рециклирането, като например въвеждането на директивата за използването на електрическо и електронно оборудване и техника.

Таблица 1

**Допълнителни и помощни дейности в логистиката
с възможен аутсорсинг.**

№ по ред	Видове дейности
1.	Транспорт
2.	Складиране
3.	Митническо обслужване
4.	Спедиция
5.	Консолидиране на товарите
6.	Обратна логистика
7.	Преразпределение
8.	Управление на транспорта
9.	Управление на транспортния парк
10.	Опаковане, етиктиране, монтаж
11.	Консултации по управление на веригата на доставките
12.	Въвеждане, обработване и изпълнение на поръчките
13.	Услуги от типа LLP / 4PL
14.	Обслужване на клиентите
15.	Обратна логистика

Обстоятелството, че България е член на Европейския съюз налага много от логистичните дейности, които се извършват от фирмите и продуктите, които те произвеждат да бъдат съпроводжани с необходимата документация преведена на всички

официални езици в Европейския съюз. Това от своя страна предполага специфични за отделните местни пазари етикети и опаковки, което предопределя по - високото търсене на тази услуга.

В определени случаи може да се определят и тенденциите от страна на клиентите за очакване на други логистични услуги подлежащи на аутсорсинг.

Литература:

1.Павел Д. и колектив, Развитие на логистичния сектор в България, Университетско издание, „Стопанство”, 2007 г.

2.Корчак Б.,Що е логистика ?, „ Стопанство”, 1993 г.

3.Гаторна Дж.,Основи на логистиката и дистрибуцията, ”Делфинпрес”, Бургас, 1996 г.

РОЛЯТА НА НЕСМЪРТОНОСНИТЕ ОРЪЖИЯ ПРИ ОВЛАДЯВАНЕ НА КРИЗИ И КОНФЛИКТИ

Атанас Калоянов Атанасов

THE ROLE OF THE IMMORTAL WEAPONS WHEN TAKING CONTROL OVER CRISES AND CONFLICTS

Atanas Kaloianov Atanasov

АНОТАЦИЯ: *Разглеждат се въпросите свързани с разработването на оръжия които нямат смъртоносно действие и възможността за използването им при овладяване на кризи и конфликти.*

ABSTRACT: *Looking at the questions related to manufacturing weapons, which do not have mortal effect and the possibility of using them for taking control over crises and conflicts.*

KEY WORDS: *weapons, mortal effect, crises.*

В съвременни условия, при изчерпващи се природни ресурси и нарастване на населението в глобален мащаб, все повече нараства ролята на силите и средствата свързани с осигуряване на ред в съответните държави и региони. Военнополитическите ръководства на голяма част от държавите смятат че видовете оръжия и начините за тяхното използване трябва да съответстват на мащабите на бойните действия при възникване на конфликти. За разрешаване на между националните и други конфликти и за стандартните войскови операции са необходими свършено нови видове оръжия използването на които не нанася необратими поражения на живата сила и техника на противника или страните намиращи се в конфликт помежду си, и не води след себе си унищожаване на материални ценности и смърт за цивилното население.

В тази връзка усилено се лансира идеята за разработване на несмъртоносно оръжие. Широко поле за използване на такова оръжие е борбата с тероризма, контрабандата и

наркоразпространението. Това придава допълнителен стимул за неговото разработване.

Под понятието „несмъртоносно оръжие” в настоящия момент се разбира съвкупност от средства за въздействие върху хора и техника на основата на химически, биологически, физически и други принципи, които правят противника небоеспособен в за известен период от време. Вече са създадени отделни образци от такива оръжия. В процеса на по-нататъшното усъвършенстване на несмъртоносното оръжие се предвижда да се намалят неговите маса и габарити, да се повиши ефективността му, да се разшири броят на поразяваните обекти и да се създадат комбинирани образци. Някои образци несмъртоносни оръжия вече са били изпробвани във въоръжените конфликти в Сомалия, Хаити и Ирак. По време на операцията „Буря в пустинята” е използвано електромагнитно оръжие, като вследствие на това са възникнали къси съединения в електрическите вериги на електростанциите и високоволтовите линии, което е довело до нарушаване на електрозахранването на системите за управление и ПВО на Ирак в решаващата фаза на операцията.

Перспективите за развитие на несмъртоносните оръжия са твърде оптимистични, като възможните варианти за използване на даденото оръжие включват поразяване на личния състав на бойното поле с лазерно оръжие, поставяне на заграждения с помощта на пенообразуващи състави, разпръскване на инхибиращи газове над настъпващите бронетанкови колони на настъпващия противник, масово въздействие с електромагнитно и акустическо оръжие върху отбраняващия се противник и намиращите се в укрития части и подразделения. При това се постига съществено понижаване на ефективността, и даже е възможно прекратяване на бойните действия на противостоящата страна за известно време, тъй като личният състав и бойната техника стават небоеспособни. Губи се възможността за управление на оръжията и личния състав, но същевременно се избягва разрушаването на населените пунктове и се опазва животът на много мирни жители.

Преимущество на несмъртоносното оръжие е скритостта и бързината на разгръщане, безшумността и внезапността на

използване, което силно затруднява неговото откриване и противодействие от страна на противника. Освен това, даже и при предвиждането на използването на такова оръжие, много силно е психическото въздействие върху поведението на хората, в резултат на което се появява емоционална неуравновесеност и безпокойство, неопределен страх, стремеж по-бързо да се излезе от опасната зона и желание за укриване. Това неизбежно води до увеличаване на стресовите натоварвания и поява на паника.

Независимо от изброените предимства на несмъртоносните оръжия, счита се че, само някои от видовете, като лазерното, електромагнитното и информационното могат да бъдат приети на въоръжение. В локалните конфликти и мироопазващите операции несмъртоносните оръжия трябва да се използват самостоятелно, а в големите войскови операции то може да служи като средство за въздействие както на настъпващия, така и на отбраняващия се противник за усилване на ефекта от използването на традиционните средства за поражение. Освен това при провеждане на специални операции то може да бъде използвано за изкарване от строя на тилови обекти и комуникациите на противника. Разбира се, в настоящия момент не всички прогнози са обосновани с реалното положение на нещата. Наистина това оръжие може да бъде ефективно, но все още не е преминало практическа проверка в по-големи мащаби. Не е направена и достатъчно задълбочена тактическа и технико-икономическа оценка, свързана с производството и използването му. Самият термин „несмъртоносно оръжие” не съвсем точно отразява характера на въздействието му и последствията от използването му, тъй като някои видове предизвикват масово заболяване на хора и животни, нередко и със смъртоносен изход, необратимо увреждане на очите и вътрешните органи, водещи до инвалидност, заразяване на растителността и местността, което може да има дълговременни последствия. Работещите в тази област се опасават, че производството и използването на несмъртоносните оръжия може да излезе от контрола на правителствата на съответните държави. Съществува и международен правов аспект във връзка с използването на химически рецептури, биологични агенти и лазери. Това

произтича от необходимостта за спазване на Международната конвенция за забрана за използването на химическо и биологическо оръжие от 1972 г. Изходът от създалото се положение може да бъде свеждането до минимум на вредните последици на това оръжие върху екологията и приемането на строг регламент за неговото използване. Съществуват и редица въпроси касаещи начините за водене на бойните действия с използването на несмъртоносни оръжия, особено при неблагоприятни климатични и метеорологични условия и при слаба концентрация на компонентите, а също и реакцията на контрамерките предприемани от противника. За осигуряване на защитата на личния състав от въздействието на лазерното и електромагнитното оръжие с голяма енергия и други лъчения, от които няма спасение чрез броня или укрития, се препоръчва да се създават аерозолни завеси и използването на прибори, позволяващи да се определи моментът на началото на облъчването и получената доза, специални очила и облекло. Освен това, в организационен план възниква необходимостта от създаването и обучението на специални подразделения, снабдени с контролно- измервателна апаратура и комплекти средства за индивидуална и колективна защита.

Във Великобритания е създадено устройство, при което взривът само временно изкарва извън строя хората, но унищожава електрониката, като вместо ударна вълна от точката на взрива на такава бомба се разпространява радиовълна с висока честота и свръхмощност. При един бъдещ конфликт взривът на микровълновата бомба ще бъде във въздуха, над целта. След взрива ще бъдат унищожени всички компютри, ще бъдат нарушени телекомуникационните линии и електрозахранващите линии в дадения район. Върху хората мощният импулс електромагнитна енергия ще действа по същия начин както и на приборите. Тъй като човешкият организъм е едно електро-химико-механично и физическо образование, то за известно време ще се прекъсват комуникациите в организма, ще бъдат извадени извън строя нервните клетки включително и мозъкът. В резултат на това пострадалите ще бъдат известно време в безсъзнание. Но тъй като живите организми в резултат на

еволюцията са постигнали достатъчно висока издръжливост, то в по голямата си част хората ще се върнат в съзнание, без съществени последици за тях. Основен елемент на такава бомба е цилиндричен резонатор, обвит със конвенционално взривно вещество. При взрива стоящата електромагнитна вълна в резонатора става за част от секундата бягаща и съответно мощен енергоносител. При различните модификации на такава бомба могат да бъдат използвани различни химикали унищожавачи гумите на самолетните шасита, или спори на микроби, превръщащи течното гориво в гел.

В настоящия момент се наблюдава тенденция за разширяване на използването на оптикоелектронни средства, позволяващи търсенето и откриването на противника в сложни метеорологични и нощни условия, а също при използването от негова страна на различни начини за маскировка. Това е определило и едно от важните направления за изследване и създаване на нови образци оръжия, а именно разработването на лазерно оръжие с тактическо назначение, което ще позволи изкарването от строя на оптикоелектронните прибори и поражението на незащитените зрителни органи на личния състав, които се явяват идеална цел за това оръжие. На корабите от Кралския британски флот вече са монтирани лазерни излъчватели, лъчът на които може да ослепи летеца или шурмана на захождащия за атака летателен апарат- самолет или хеликоптер. След това зрението никога няма да се възстанови напълно, а при определена мощност на лъча съществува и вероятност човек да ослепее напълно и окончателно. Представители на Международния червен кръст и други подобни неправителствени организации настояват за забраната на подобни лазерни излъчватели, нарушаващи според тях Женевската конвенция. Но нито микровълновата бомба, нито лазерните излъчватели попадат под юрисдикцията на съществуващите положения от конвенцията. Това естествено дава право за разработване на такива оръжия в секретните лаборатории на редица държави.

Според проведени от американски военни специалисти изследвания, лазерните прибори-далекомери, мерници,

целеуказатели, имитатори и тренажори, при определени условия представляват твърде сериозна опасност за зрителните органи на човека в процеса на учебната и бойна подготовка. За да се осигури безопасност при работа с прибори, генериращи кохерентно лазерно лъчение, са разработени специални инструкции, използват се защитни средства предпазващи от поразяване зрителните органи. Освен това, при осъществяване на програмата за превъоръжаване на въоръжените сили с нови видове оптикоелектронна апаратура се предвижда използването на по-малко опасни за личния състав генератори на лазерно излъчване.

За създаване на ефективни системи лазерно оръжие най-добър се явява вариантът с използване на лазери, генериращи излъчване в тези области на електромагнитния спектър, в който работят разузнавателните прибори и главите за самонасочване на управляемите ракети, а също и в областите, където очите на човека имат максимална спектрална чувствителност. Поразяването на зрителните органи се явява най-перспективното направление за изваждане на личния състав от строя при водене на бойни действия. И наистина човекът се явява крайното и главно звено в системата машина –човек. В съвременните въоръжени конфликти все още се използват бинокли, перископи, прибори за нощно виждане и други оптически и оптикоелектронни прибори, с помощта на които се извършва непосредствено наблюдение на противника. Тези прибори имат в структурата си оптически елементи (лещи), фокусиращи падащото върху тях лъчение, в резултат на което вероятността за поразяване на зрителните органи значително се повишава. Оптичката система на човека свободно пропуска и фокусира върху ретината лъчение от видимия спектър (0,390-0,780 мкм.) и инфрачервения- (до 1,4 мкм.) диапазони на спектъра. За да се разруши ретината на окото, а още по-малко, временно да се ослепи човекът, е необходима твърде незначителна плътност на енергията на лазерното излъчване в тези спектрални диапазони. Много от използваните в момента лазерни далекомери и целеуказатели с активни елементи са изпълнени на основата на итриево-алуминиев гранат, или стъкло активирано с йони на

неодим, и работят на дължина вълната 1,06 мкм. и представляват значителна опасност. Излъчване с по-голяма дължина на вълната е по-малко опасно, тъй като то се поглъща от стъкловидното тяло и роговицата на окото и за поразяване е необходима плътност на енергията, с няколко степени по- голяма. Даже при странично, не по оптичeskата ос попадане в окото, на лазерен лъч и получаването на точково изгаряне на ретината на окото, поражението може да се разпространи и върху периферните области, поради образуването на обширни кръвоизливи. Поражението на област от ретината, съответстваща на зрителен ъгъл 5° , в значителна степен ще затрудни управлението на автомобилите, бронетанковата техника, а също и разпознаването на детайли от местността, което на свой ред ще предизвика в личния състав сериозни трудности при водене на прицелна стрелба с различни видове оръжия. За да се нанесе такова поражение на зрителните органи, е достатъчно излъчената мощност да е няколко миливата в режим на непрекъсната генерация или в импулс с продължителност от порядъка на няколко наносекунди –няколко микроджаула енергия.

Съвременното ниво на развитие на науката и техниката позволява създаването на портативни системи лазерни оръжия с тактическо назначение. При различните видове съвременен бой, това оръжие може да предизвика временно – до 3 минути ослепяване на личния състав в радиус от един километър. Такъв радиус на действие поставя съответни изисквания при разработване на даденото оръжие преди всичко към неговите енергетически и масогабаритни характеристики. При това съществен фактор се явява състоянието на атмосферата, определяно от една страна от климатичните условия в конкретния период на водене на бойните действия и от запрашеността и задимеността на отделните участъци от местността. Счита се, че негативното влияние на атмосферата намалява далечината на действието му, като минимум на 1%. Но и при сега съществуващата технологична база може да се увеличи далечината на действие до 3 км. при неголеми масогабаритни характеристики на портативното лазерно оръжие, които не ограничават възможността за водене на бойни действия.

Наличието в частите и подразделенията на сухопътните войски на лазерно оръжие, специално предназначено за ослепяване на личния състав, ще оказва преди всичко психическо въздействие върху противника, който постоянно ще мисли за опасността от поразяване на зрителните органи. Освен това лицата, извършващи разузнаване с помощта на оптически и оптикоелектронни прибори, ще е трябва да преодоляват своеобразна психологическа бариера, тъй като ще има реални примери за използване от страна на противника на лазерно оръжие, предизвикало тежки поражения върху зрителните органи. Внезапен проблясък попадащ в очите на човек го довежда до състояние близко до епилептичен припадък. При това източникът на ослепяващия отблясък може да бъде поставен в оръдеен снаряд и да действа на основата на взривно нагряване на инертни газове. Монтираните на бронемашините лазерни оръдия могат да ослепяват прицелите на противника и неговите войници и при това не съвсем временно. Широкият диапазон на лазерното излъчване прави безполезна защитните очила. Независимо от несъмнените предимства на лазерното оръжие, като практически мигновеното действие, чрез което се икономисва време при твърде сложния процес на прицелване, включващо определяне на необходимото изпреварване, с отчитане на скоростта и направлението на вятъра, разстоянието до целта и параметрите на нейното движение, остава нерешен проблемът с оценката за поразяването на целта. Проблемът е в това че, използването на невидим лъч от инфрачервения диапазон, не позволява да се види дали целта е поразена или не с помощта на лазерното излъчване. Степента на поражение може да се оцени в такъв случай само по косвени признаци, свързани с поведението на целта на бойното поле. Даже частичното решение на този проблем може да позволи понижаване на изискванията към точността на прицелване, тъй като поради разходимостта на излъчването, диаметърът на петното върху целта ще бъде от порядъка на десетки сантиметри до няколко метра, в зависимост от разстоянието.

Възможността за използване на лазерно оръжие в тактически план определя и необходимостта от разработването на

ефективни средства за защита, изискващи обаче големи капиталовложения. Такива средства могат да бъдат оптически филтри, имащи големи коефициенти на поглъщане на лазерното излъчване. Те обаче не осигуряват поглъщане на излъчването в широк спектрален диапазон и работят обикновено само на няколко дължини на вълната. Широколенковите филтри в значителна степен поглъщат излъчванията във видимата част на спектъра, което от своя страна затруднява наблюдението на обстановката в зоната на бойни действия. Активните оптически филтри изменят коефициента на пропускане в зависимост от интензивността на попадащите върху тях лазерни лъчения и представляват твърде сложни устройства. По своите масогабаритни характеристики те не подхождат за индивидуална защита на личния състав. Тези устройства, а заедно с тях и бързо действащи затвори, затварящи достъпа на лазерното лъчение до чувствителните елементи на различната апаратура и органите на зрението при превишаване на допустимите енергийни нива, могат да бъдат използвани в състава на оптикоелектронната апаратура на бронетанковата и друга бойна техника.

Този вид оръжие е и много удобен за извършване на различни терористични актове. Заемайки позиция близо до полосата за излитане и кацане на летището може внезапно да се заслепи екипажът на всеки излитащ или кацащ самолет, при това особено ефективно в нощно време. В резултат на загуба на управлението самолетът ще катастрофира. По такъв ефективен начин може да бъде заслепен и водачът на всяко транспортно средство, което неминуемо би довело до тежка авария. Доказването на такъв тип тероризъм е твърде сложно.

Едно от направлението за създаване на несмъртоносно оръжие е създаването на акустическо оръжие. Звукът с инфразвукова честота при насочено действие към хората предизвиква паника, лишава ги от разум, предизвиква нарушения в работата на сърцето и нервната система. Разработването на този вид оръжие се извършва в две направления, като едното е за генератори на инфразвук работещ с насочени лъчи, а другото е за инфразвукови бомби хвърляни над противника.

Контрол над съзнанието на човека- това е нещото, към което хората са се стремили още от зората на човешката цивилизация. Контролът над съзнанието позволява на малка група хора да упражнява властта си над друга по-голяма група и да управлява поведението ѝ. Това е постигано с политически, физически, религиозни и други методи за въздействие. Но развитието на техниката и технологиите през последните години дадоха възможност за разработване на генератори за високочестотно и ниско честотно кодиране на мозъка, биолокационни установки, използване на химически и биологични средства с цел създаване на контролируем човешки материал. Да се контролира съзнанието на няколко човека, а още повече на неконтролируема тълпа, е трудна задача. Обработката започва с потискане на способността на човека да се съпротивлява чрез излъчване на електромагнитни, звукови или торсионни лъчи. Човек след такава мощна обработка напълно губи самоконтрол и ако остане жив, то става управляем. По типа на действие методите за изключване на съзнанието може да се разделят на електромагнитно, звуково, торсионно, лазерно и рентгеново. Всички те са изключително разрушителни за здравето на човека и могат да предизвикат тежки заболявания. Лазерното облъчване може да бъде използвано на началния етап на програмирането на човешкото съзнание за постигането на бърз резултат. Най-перспективно се очертава направлението за използване на торсионното лъчение. От него просто не съществува защита. Торсионното лъчение е невъзможно да бъде екранирано. Ако рентгеновото лъчение може да бъде спряно с помощта на оловна екранировка, то торсионното лъчение преминава през нея безпрепятствено. Слабото торсионно лъчение може да приспи човек, средното по интензивност нарушава логическите връзки и изтрива паметта, силното може да унищожи и мозъка и тялото. С помощта на торсионен генератор могат да бъдат провокирани някои заболявания, рязко да се понижи или повиши активността, а може и да се въздейства на мозъчната дейност, предизвиквайки определени желания или могат да бъдат вкарвани определени програми за действие. С

подобен мобилен генератор може да се въздейства на тълпа от хора от разстояние 300-500 м. за период от време 15-20 мин.

Развитието на науката, техниката и технологиите дават възможност за създаването на нови видове несмъртоносни оръжия, които да се използват за овладяване на възникващи кризи и конфликти от световен и локален характер. Остава открита морално етичната страна за последствията от неговото бъдещо използване. Но за това ще имат думата бъдещите поколения.

Литература:

- 1.Кандыба Б.М.”Тайны психотронного оружия”. С. П. 1998 г.
- 2.Акимов А.Е., Шипов Г.И.” Торсионные поля и их экспериментальные проявления” 1995 г.

АНАЛИЗ НА СИСТЕМИТЕ ВИСОЧИНИ ОТ ГЛЕДНА ТОЧКА НА ФИЗИЧЕСКАТА ГЕОДЕЗИЯ И ПРИЛОЖЕНИЕТО ИМ В РЪБЛГАРИЯ

A. Андреев, П. Андреева.

НВУ “В. ЛЕВСКИ” – ШУМЕН
СЛУЖБА ПО КАДАСТЪР - ШУМЕН

ANALYSIS OF THE HEIGHT SYSTEMS FROM THE PHYSICAL GEODESY POINT OF VIEW AND THEIR APPLICATIONS IN BULGARIA

A. Andreev, P. Andreeva

NMU “V. LEVSKI” - SHOUMEN
SERVICE OF CADASTRE - SHUMEN

ABSTRACT: *The theory on heights is directly connecting whit gravimetric field of the Earth. Until now, often heights coordinates on points are definite separately from planning coordinates.*

Base of all systems heights is geopotential hill. Interpretation on geopotential hills are ortometric, normal, dynamic heights.

In this report are examines this heights and geodetic referents systems in Bulgaria and Europe.

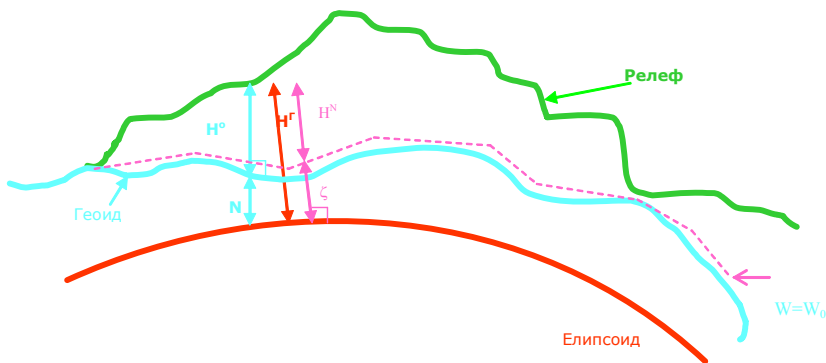
KEY WORDS: *Geopotential hill, geoid (quasigeoid), GPS/leveling, model, ortometric (normal) heights.*

Теорията на височините е пряко свързана с гравитационното поле на Земята. До сега практиката показва, че най-често височинните координати на точките се определят отделно от равнинните координати.

Височината на точките от земната повърхност е една от координатите, определяща фигурата на Земята относно

референтната повърхност. Непосредственото измерване на тези височини не е възможно. Целесъобразно е височината на точките от земната повърхност да се представи като сума от две съставляващи:

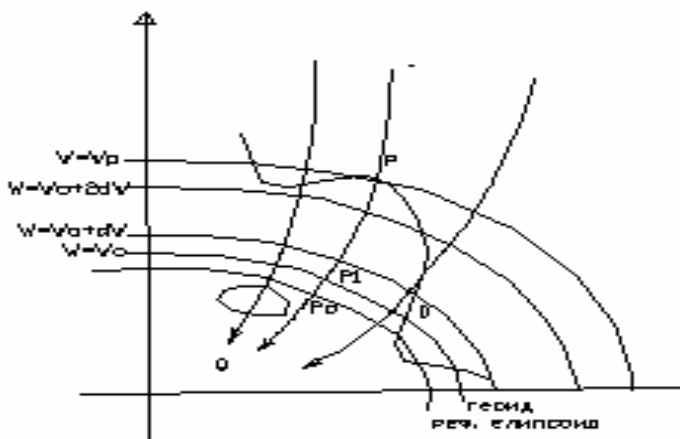
- височина на точките над изходна вертикална повърхност, получена в класическия случай от нивелачни и гравиметрични измервания (бързо изменяща се хипсометрична част),
- височина над елипсоида (геоидална част).



Фиг.1

При обработката на резултатите от височинните измервания се отчитат особеностите на теорията за фигурата на Земята, които са несъществени при другите видове измервания.

При високоточни измервания и когато височината се предава на големи разстояния, е необходимо да се отчита, че нивоповърхнините, минаващи през различни точки, не са успоредни. Вследствие на което сумата от измерените превишения се получава различна в зависимост от пътя на нивелиране [11], [13].



Фиг.1

Тази многозначност се преодолява чрез използване на потенциалните свойства на нивоповърхнините. Съгласно теорията на потенциала само една екипотенциална повърхнина преминава през дадена точка i (има само една стойност на потенциала W_i , свързана с тази точка). Следователно потенциалът на силата на тежестта представя един възможен начин за дефиниране на уникално вертикално положение [26].

Определеност във вертикално положение се постига и чрез употребата на геопотенциална кота, която се дефинира като разлика между потенциалите на геоида в точки от земната повърхност P :

$$(1) \quad (W_0 - W_i) = \int_{P_0}^{P_i} g dh,$$

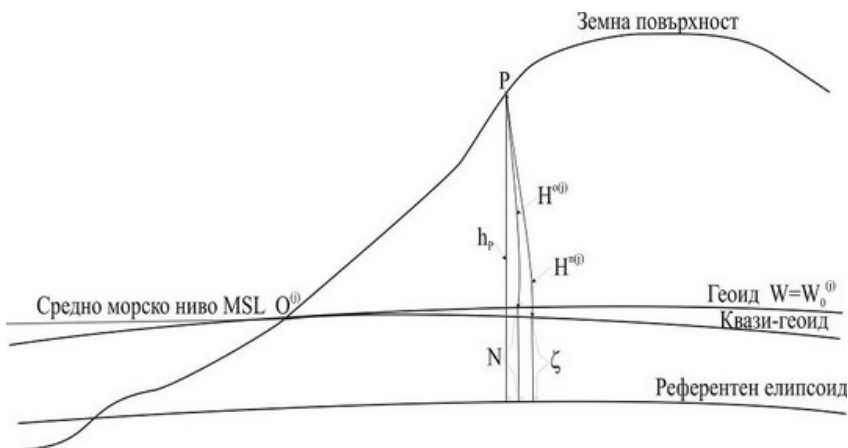
където интегрирането се извършва по теренната линия или по отвесната линия, минаваща през P_i .

Основа на всички системи височини се явява *геопотенциалната кота*. Тя е пряк резултат от измерените върху земната повърхност геометрични превиишения и гравиметрични

данни. В това се състои нейната уникалност и научна важност. Чрез отношението на геопотенциалната кота към различни стойности на силата на тежестта се получават различни системи височини.

Неудобството е, че геопотенциалната кота не е височина в геометричния и практически смисъл. За да се преодолее това неудобство, в световната геодезическа практика се въвеждат различни системи височини, които са интерпретация на геопотенциалните коти.

Ортометричните височини са физически височини над морското ниво, т.е. височини над геоида. По такъв начин те имат неоспоримо геометрично и физично значение.



Фиг.2

За извеждане на формула, по която се определят ортометричните височини, геопотенциалната кота се разделя на средното значение на силата на тежестта по отвесната линия между теренната точка и нейната проекция върху геоида.:

$$(2) \quad H_p^o = \frac{W_0 - W_p}{g_m^p} = \frac{1}{g_m^p} \int_0^p g dh.$$

По такъв начин ортометричните височини не зависят от пътя на нивелиране, но ортометричните височини на точките, разположени на една нивоповърхнина, имат различни стойности.

Средното значение на силата на тежестта g_m по отвесната линия не може да се определи строго, защото тази величина зависи по сложен начин от привличането на аномалните маси, разположени извън и вътре в геоида. В литературата и практиката се срещат различни подходи за представяне на g_m . Всеки един от тях води до различен вид ортометрични височини (предложени от Хелмерт, Мадер, Нитхамер и др.). При всеки от тези подходи се прави предположение за представяне на плътността на земните маси.

От всички предложени ортометрични височини тези на Хелмерт имат най-голямо приложение. Те се дефинират като:

$$(3) \quad H^N = \frac{W_0 - W_p}{g^N},$$

където средната стойност на g^N се получава от израза:

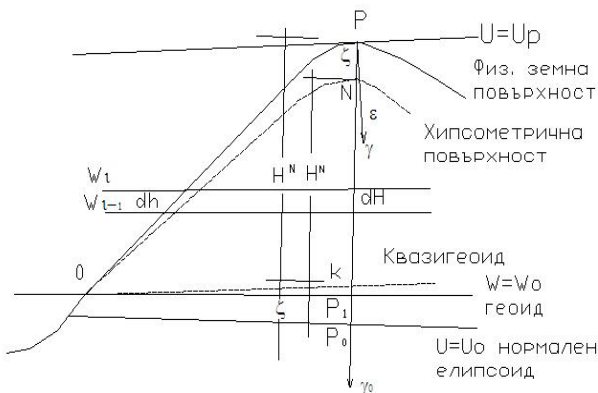
$$(4) \quad g^N = g + 0.0424H.$$

Числената стойност следва от градиента на силата на тежестта на Прай, приет за константа по цялата отвесна линия между земната повърхност и геоида.

Ако към ортометричната височина се прибави височината на геоида, се получава геодезическата височина, определена от изходната отчетна повърхност на елипсоида:

$$(5) \quad H^{\Gamma} = H^o + N.$$

Физическото и геометрическото значение на **нормалните височини** е дефинирано от Молоденски и е актуално и днес [5]. Те зависят от приетия референтен елипсоид и се изчисляват лесно и достатъчно точно. Нормалните височини се определят от измервания върху земната повърхност (геометрична нивелация и гравиметрия), в резултат, от което се получават геопотенциалните коти и нормалната сила на тежестта, получена при допускането, че реалното гравитационно поле съвпада с нормалното. По такъв начин не се изискват предположения за вътрешния строеж на земната кора.



Фиг.3

На тази основа, след прилагане на теоремата на Лагранж за средните значения на функциите, може да се изведе формула за определяне на нормалната височина:

$$(6) \quad H_P^N = \frac{W_0 - W_P}{\gamma_m^P} = \frac{1}{\gamma_m^P} \int_0^P g dh.$$

До същата формула по аналогичен начин се достига в при положение, че съществува определена точка Q от нормалната силова линия (преминаваща през точка P), за която е изпълнено равенството:

$$(7) \quad W_0 - W_P = U_0 - U_Q.$$

Това означава, че нормалната височина на точка P представлява геодезическата височина на точка Q.

Средната стойност на нормалната сила на тежестта се получава по формулата [23]:

$$(8) \quad \gamma_m = \gamma_0 + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial \gamma}{\partial H} \right)_0 H^N + \frac{1}{6} \left(\frac{\partial^2 \gamma}{\partial H^2} \right)_0 (H^N)^2,$$

където: γ_0 е нормалната сила на тежестта на повърхността на елипсоида, изчислена като функция на ширината.

У нас е приет елипсоидът на Красовски (1949) и старата формула на Хелмерт „1901-1909 г.” за γ_0 , която се отнася за елипсоида на Хелмерт 1930 г. [18].

(9) $\gamma_0 = \gamma_e (1 + \beta \cdot \sin 2\varphi - \beta_1 \cdot \sin^2 2\varphi)$, $\gamma_e = 978030$ mGal, $\beta = 0.0053302$ и $\beta_1 = 0.000007$.

GRS80 предлага формулата на Пицети–Сомияна за определяне на нормалната сила на тежестта за точка от елипсоида.

$$(10) \quad \gamma_0 = \gamma_e \frac{a\gamma_e \cdot \cos^2 \varphi + b\gamma_p \cdot \sin^2 \varphi}{\sqrt{a^2 \cdot \cos^2 \varphi + b^2 \cdot \sin^2 \varphi}}.$$

Ако от всяка точка от земната повърхност по нормалната силова линия се нанесе нормалната височина, се получава въображаема повърхност, наречена *квазигеоид*. Същата повърхност може да се получи от елипсоида чрез нанасяне на аномалията на височината.

Повърхността на квазигеоида „съвпада” с геоида при океаните и моретата и навсякъде, където потенциалът на повърхността на Земята е равен на значението на потенциала на повърхността на океана или където средното значение на силата на тежестта на Земята е равно на средното значения на нормалната сила на тежестта, т.е на хипсометрична повърхност.

Височината на квазигеоида над елипсоида ζ се получава чрез интегрално уравнение с помощта на астрономо-гравиметрична нивелация или GPS/нивелация. Височината на точките от земната повърхност се получава чрез системата нормални височини:

$$(11) \quad H^{\Gamma} = H^N + \zeta,$$

Разликата между нормалните височини на две точки от земната повърхност се определя чрез:

$$(12)$$

$$H_B^N - H_A^N = \int_A^B dh + \frac{1}{\gamma_m^B} \int_A^B (\gamma_0 - \gamma_o^B) dh + \frac{H_A^N}{\gamma_m^B} (\gamma_0^A - \gamma_0^B) + \frac{1}{\gamma_m^P} \int_A^B (g - \gamma) dh.$$

Големината на нормалната корекция е съизмерима с тази на ортометричната корекция.

Общият проблем за двете системи височини е липсата на достатъчно плътна гравиметрична снимка, необходима за изчисляване на подходящи корекции към измерените повишения.

Разликата между геоида и квазигеоида се явява разлика между ондулациите на геоида N и аномалията на височината ζ . Същата разлика може да се изрази и като разлика между нормалната и ортометричната височина:

$$(13) \quad H^N - H^o = \frac{g_m - \gamma_m}{\gamma_m} H^o,$$

$$(14) \quad N - \zeta = \frac{g_m - \gamma_m}{\gamma_m} H^o.$$

Нанасяне на корекции заради топографския релеф е съществен проблем, който може да се окаже значим при големи надморски височини. В [Стойнов, Пенева] се разглеждат разликите между геоид и квазигеоид за България.

Динамичните височини имат дименсията на височина, но също нямат геометрично приложение. Едно предимство на тези височини е, че точките, разположени на една и съща нивоповърхнина, имат еднаква височина. Динамичните височини се получават чрез разделянето на геопотенциалните коти с една постоянна стойност на нормалната сила на тежестта за стандартна ширина, обикновено 45° :

$$(15) \quad H_i^D = \frac{W_0 - W_i}{\gamma_{\varphi^0}} = \frac{1}{\gamma_{\varphi^0}} \int_0^i g dh,$$

Динамическите височини значително се отличават от измерените при отдалечаване от паралела φ^0 . Тази разлика в някои случаи надвишава динамичната поправка. Поради тази

причина, за практически нужди е целесъобразно динамичните височини да се изчисляват за средната ширина на района на определяне. По такъв начин се получават местни динамични височини. [1]

Приближителни височини се получават, ако не се вземе под внимание реалното гравитационно поле на силата на тежестта на Земята. Измерените височини $H_{изм}$ се редуцират само заради неуспоредността на нивоповърхнините на нормалното гравитационно поле:

(16)

$$H_{приб}^P = \frac{U_0 - U_P}{\gamma_m^P} = \frac{1}{\gamma_m^P} \int_0^P \gamma dh,$$

където: γ_m^P - средно значение на нормалната сила на тежестта между теренната точка и елипсоида;

Възприетият подход на Винял (1944 г.) за нормиране на средната стойност на силата на тежестта чрез нормалната сила на тежестта и закръглена стойност на вертикалния градиент (- 0.3086 mGal/m) води до система, наречена **височина на Винял**.

$$(17) \quad H^v = \frac{\int g dh}{\gamma_m^v},$$

където $\gamma_m^v = \gamma_0 - 0.3086 \frac{H}{2}$ - нормалната сила на тежестта;

H – измерена височина.

Височините на Винял не се съгласуват добре с теорията на височинните аномалии, въпреки че те по стойност са близки до нормалните височини. Исторически погледнато тези височини са въведени у нас през 1950 г., а за унифициране на европейските нивелачни мрежи през 1963 г.

Съществуват и други системи височини, но представените по-горе са актуални за геодезията.

Както се вижда от изложеното по горе от съществено значение за височинните системи е възприетата Геодезическа референтна система и интегрирането на националната височина система към световните и най-вече към европейските височинни системи. Унифицирането на височинните системи се разглежда в два аспекта:

- различните теоретични подходи за дефиниране на височини - ортометрични, нормални и други;
- избор на изходна "нула" за определяне на височини.

Съвсем накратко ще се направи преглед на приложението на референтни системи, рамки и височините мрежи у нас [5],[8].

Геодезическата референтна система (Geodetic Reference System - GRS) дава основата, спрямо която се развиват всички геодезически дейности. Геодезическата референтна система включва съвкупност от фундаментални параметри, теории, дефиниции и реализации, с помощта, на които се установява еднозначно отправна основа за определяне на положение и силата на тежестта. Чрез фундаменталните параметри, зададени конвенционално, се дефинират референтен елипсoid и нормално гравитационно поле, създадено за Нормална (Стандартна) Земя. Тя беше въведена за ГС2000 и БГС2005.

Унифицирана европейска нивелачна мрежа UELN.

Унифицираната европейска нивелачна мрежа UELN, включваща нивелачните мрежи на страните от Западна Европа, е създадена през 1973 година (UELН73), като височинната система е с изходно начало мареографът в Амстердам. На симпозиума на EUREF във Варшава през 1994 година се взема решение за присъединяване на нивелачните мрежи на страните от Източна Европа към UELN, с което стартира проектът UELN95/98. България се включва в този проект през 2003 година с Държавната нивелачна мрежа I клас, измерване III цикъл, епоха 1982 година. България е 26-тата европейска страна, която се присъединява към UELN.

Европейска унифицирана височинна мрежа EUVN.

През 1995 година комисията EUREF решава да започне европейски проект за установяване на Европейска унифицирана

височинна мрежа EUVN (European Unified Vertical Network). Принципната задача на EUVN е създаване на хомогенна и унифицирана височинна мрежа и система в континентална Европа. Мрежата има за цел също да осигури координатната система за кинематични изследвания на вертикалните движения.

Според Резолюция 2 от EUREF симпозиума в Хелзинки, 3-6 май, 1995 година, "EUVN се дефинира като част от EUREF мрежата плюс точки, съвпадащи с основни нивелачни репери и мареографни станции". Мрежата EUVN се състои от: перманентни EPN станции; GPS станции, разположени в близост до мареографните станции; GPS точки, съвпадащи с възлови репери от националните нивелачни мрежи. Първата GPS кампания в рамките на проекта EUVN се осъществява през май 1997 година, и обхваща 196 станции в 32 страни. Всички тези точки получават три дименсионални координати в ETRS89. Средната точност на определените височини в EUVN е около 0.5 cm. По-нататъшните усилия на GPS базираната EUVN са насочени към комбинирането ѝ с класическите нивелачни и гравиметрични данни с оглед да бъде създадена унифицирана Европейска вертикална референтна система EVRS.

Европейска височинна референтна система EVRS

Дефиниция EVRS е кинематична височинна референтна система, която се определя със следните (фундаментални) конвенции:

(1) Вертикалната координатна система (vertical datum) се дефинира като екипотенциална повърхнина на земното гравитационно поле (W_0), което се приравнява (съвпада с) на нивото на мареографа в Амстердам, т.нар. Normal Amsterdam Level (NAL) - W_{0E} :

$$W_0 = W_{0E} = \text{const.}$$

(2) Единицата за дължина е метърът (система SI), а единица за време - секундата. Временната скала съответства на координираното време TCG (Geocentric Coordinate Time) за локална геоцентрична система (в съответствие с резолюциите на Международния астрономически съюз), т.е. отчитат се релативистки ефекти;

(3) Височинните компоненти са разликите ΔW_P между потенциала на земното гравитационно поле в точка P и потенциала W_{0E} на конвенционалното нулево EVRS начало. Потенциалната разлика - ΔW_P се нарича геопотенциална кота (geopotential number) c_P :

$$\Delta W_P = c_P = W_{0E} - W_P.$$

Нормалните височини са производни на геопотенциалните при въвеждане на нормално референтно гравитационно поле (дефинирано конвенционално).

(4) Височинната система EVRS е нулево-приливна система (zero-tide system), т.е. перманентният прилив е премахнат, в съответствие с резолюциите на IAG от 1983 година.

Реализация на Европейската височинна референтна система.

Последната реализация на EVRS - EVRF2007, се базира на комбинация от три основни елемента: мрежа (EUVN), вертикална координатна система (vertical datum) и измененията ѝ във времето (Ihde et al., 2008).

Референтен елипсoid и нормално гравитационно поле

EVRS2007 се дефинира чрез геопотенциала и се реализира чрез геопотенциалните коти определени чрез прецизна нивелация или, алтернативно чрез геопотенциален модел и 3D геоцентрични координати. Никоя от тези величини не зависи от даден елипсoid и следователно референтния елипсoid не е част от дефиницията на EVRS, дотолкова, доколкото се оперира само с геопотенциални коти. Тъй като обаче, за трансформирането на геопотенциалните коти в нормални височини е необходимо да се дефинират нормално гравитационно поле, геодезическа референтна система и нормална сила на тежестта γ_0 , в EVRS е прието да се използват нормалното гравитационно поле и система GRS80, както и ETRS89 координатите.

Нормалната сила на тежестта на елипсоида се изчислява по формулата (Moritz H., 1980):

$$\gamma_0 = 9.783267715(1 + 0.0052790414 \sin^2 \varphi + 0.0000232718 \sin^4 \varphi + 0.0000001262 \sin^6 \varphi +$$

$$+0.0000000007 \sin 8 \varphi) \text{ ms}^{-2},$$

където ширината се изчислява от ETRS89 координатите.

Нормалната височина H^N се изчислява по формулата:

$$H^N = cP / \gamma_m,$$

където γ_m е средно интегралната стойност на нормалната сила на тежестта по нормалата към елипсоида. Тя се изчислява по формулата:

$$\bar{\gamma}_m \approx \gamma_0 \left[1 - (1 + f + m - 2f \sin^2 \varphi) \frac{H}{a} + \frac{H^2}{a^2} \right],$$

където H е приблизителна стойност на H^N , f е сплеснатостта, a - голямата полуос на елипсоида, m :

$$m = \frac{\omega^2 a^2 b}{GM},$$

ω^2 - ъглова скорост на въртене на Земята,

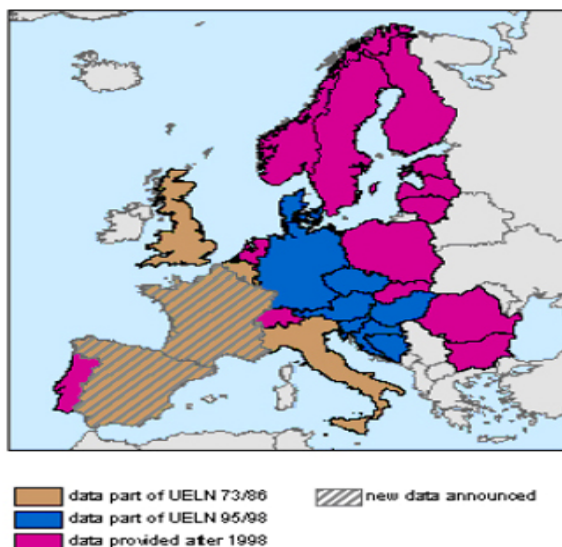
GM - земна гравитационна константа,

a - голяма полуос на елипсоида,

b - малка полуос на елипсоида.

Мрежа

След 1999 година, когато са публикувани резултатите от изравнението на UELN95/98 като EVRF2000, 14 страни, между които и България, се присъединяват към UELN чрез своите първокласни нивелачни мрежи (Фиг. 4). Нивелачните данни на страните участнички са в общия случай в различни епохи и това, засега, е едно от слабите места на проекта. Унифицирането на нивелачните данни се постига чрез използване на информация за вертикалните скорости на реперите.



Фиг. 4. Статут на данните в настоящата мрежа UELN

През 2008 година е извършено ново изравнение на UELN, при което като изходни са използвани 13 репери в Австрия, Белгия, Германия, Дания, Италия, Холандия, Унгария, Полша и Словакия, намиращи се в стабилната част на Евроазиатската плоча. Това е актуалната реализация на EVRS - EVRF2007 на територията на България. Освен възловите репери, участващи в EVRF2000, в нея са включени допълнителни съгъстващи точки, определени в рамките на EUREF проекта EUVN-DA (European Unified Vertical Network Densification Action) - 22 на брой и изходните репери за тяхното определяне - общо 44 (вж. по-долу). Средната квадратна грешка на изравнението на UELN (EVRF20007) за българската нивелачна мрежа е 1,14 mm/km.

Трансформационни параметри между EVRS и ДНМ

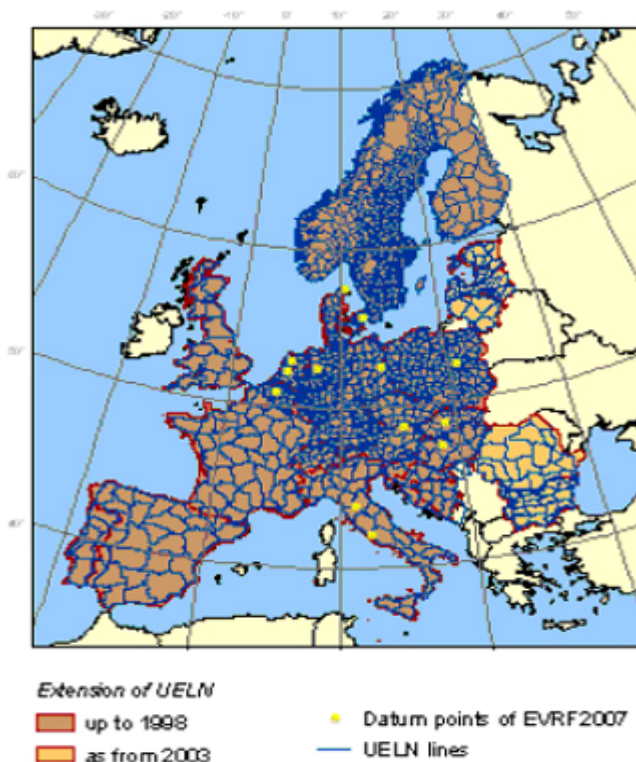
Определени са и трансформационните параметри между височинните системи на EVRS, реализации EVRF2000/EVRF2007 и ДНМ.

EVRF2000 - ДНМ

-за системата геопотенциални височини: UELN - BG = **+179 kgal mm**

-за системата нормални височини: UELN - BG = **+182 mm.**

EVRF2007 - ДНМ



Фиг. 5. Нивелачни мрежи на страните участнички в EVRF2007 и точките, използване за дефиниране на координатната система (в жълто)

Реализация EVRF2007

Разликата между Балтийска височинна система и EVRF2007 е **+228 mm** за системата нормални височини. Разликата от 46 mm между двете реализации се дължи на

включването на нови репери като изходни, както и поради влиянието на приливните деформации в твърдата земна кора. При изравнението през 2008 година геопотенциалните разлики са определени при земен потенциал, съответстващ на нулево-приливна система, докато при EVRF2000 те са изчислени при средно-приливна.

Представените резултати, свързани с реализацията на Европейската земна координатна система ETRS89 и Европейската височинна референтна система EVRS, както и съгъстяването на нивелачната мрежа UELN по проекта EUVN-DA на територията на страната, са важен принос към геодезическите дейности в Република България. Може с основание да се твърди, че България, като страна член на Европейския съюз, притежава съвременна Държавна GPS мрежа, част от европейската, и нивелачна мрежа, привързана към Европейската нивелачна мрежа, отговарящи на световните геодезически стандарти. Използването на двете реализации на ETRS89 и EVRS на територията на България осигурява напълно геопространствената съвместимост на всички, не само геодезически, дейности в европейски мащаб.

Литература:

1. Андреев А. И. Експериментални изследвания и анализ на резултатите от въвеждането на местни динамични височини. ВВУАПВО „П.Волов” НК, Шумен, Сборник научни трудове, (стр. 281-287), 2000.

2. Андреев А., Михайлов П. Използване на нормални височини при изравнение с GPS. Военно-научен форум 2004 с международно участие. НВУ”В.Левски” В.Търново.

3. Вълев Г., Минчев М., Чаушев В., Система 2000 - същност, въвеждане и разпространение на територията на България, Геодезия, картография и земеустройство, бр.5-6 1995

4. Георгиев, Ив. (2010). Държавна и перманентна GPS мрежи на Република България - обработка на измерванията, анализ и приложение в геодинамиката. Автореферат на дисертация за присъждане на научната степен „доктор на науките”, София, 73 стр., 39

5.Георгиев Иван, Таси Беляшки, Емил Михайлов, Димитър Димитров, Петър Данчев, Георги Михайлов, Георги Гладков, Пламен Гъбенски, Елена Пенева, Момчил Минчев. Геомедия. Брой: 5 | Година: 2010 | Рубрика: Наука

6.Еремеев В., Юркина М. Теория высот в гравитационном поле земли, М., Наука, 1972

7.Идельсон, Н.И. Теория потенциала и ее приложения к вопросам геофизики. Гос. Тех. теор. издательство. Москва-Ленинград, 1932

8.Йовев И. Държавните геодезически мрежи на България с тях референтни, координатни и височинни системи. БАН, Висша геодезия, кн.3, 2003

9.Милев Г., Минчев М., Василева К., Гъбенски Пл., Беляшки Т., Стоянов Л., Пенева Е., Михайлов Е. Европейски референтни системи и участие на България в тяхното реализиране, 50 год. ЦЛВГ, ЮНС, София, 1998

10.Милев Г., Минчев М., Коцев В. Международни проекти с основни приложения на GPS на територията на България, Международен симпозиум " Съвременни информационни и GPS технологии ", София, 11-12 ноември 1999

11.Мориц Г. Современная физическая геодезия. М., Недра, 1983 (пер. с английского), 392.

12.Пашова Л., Беляшки Т. Анализ на мареографните данни във Варна и Бургас за периода 1928-1996 г., 50 год. ЦЛВГ, ЮНС, София, 1998

13.Стойнов Вл. Физическа геодезия, София, Техника, 1974

14.Стойнов Вл., Пенева Е. Физическа геодезия, София, Техника, 2002

15.Стойнов Вл., Вълев Г., Минчев М. Проблемът за геодезическата референтна система, Национална конференция с международно участие "Координатни системи и проекции в България", София, 18 февруари 1994

16.Стойнов Вл., Вълев Г. Минчев М., Коцев В., Рангелова Е. Теоретични основи на нова координатна система за РБългария. НИТема С, 2000.

17.Denker H., Behrend D., Torge W. European gravimetric geoid, IAG Symposia Gravity and Geoid, Springer-Verlag, 1995

18. Heiskanen W., Moritz H., Physical Geodesy, Freeman W. H., San Francisco, 1967, 363.
19. Helmert, F. Die mathematischen und physicalischen Theorien der höheren Geodäsie. It Teit: Die physicalischen Theorien. Leipzig, 1884
20. Krarup T. On potential theory, in (Brosowski and Martensen, 1975), vol. 12, 1975, 79-160.
21. Moritz H. Geodetic Reference System 1980, Bulletin Geodesique, vol. 62(2), 1992
22. World Geodetic System 1984. NIMA TR8350.2, Department of Defence, 2000
23. Ihde J., Augath W. (2000). The Vertical Reference System for Europe. In: Veröff. Bayer. Komm. Int. Erdmess., Bayer. Akad. d. Wiss., Astron.-geod. Arb., München, 2000, H. 61, p. 99-110.
24. Ihde, J., Augath, W. (2002). The European Vertical Reference System (EVRS), its relation to a World Height System and to the ITRS. Proceedings of the IAG 2001 Scientific Assembly, Budapest, Hungary, IAG Symposia, Vol. 125, 78-83, Springer Berlin.
25. Ihde, J., Mäkinen, J., Sacher, M. (2008). Conventions for the Definition and Realization of a European Vertical Reference System (EVRS) - EVRS Conventions 2007 (Draft).
26. Kenyeres, A., M. Sacher, H. Denker, U. Marti (2010). EUVN Densification Action Final Report. <http://www.bkg.bund.de/>.

ДЪРЖАВНА GPS МРЕЖА НА РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ – НАСТОЯЩЕ И БЪДЕЩЕ

*Доц. д-р инж. Пламен М. Михайлов
ШУ “Епископ. Константин Преславски”, ФТН*

NATIONAL GPS NETWORK OF THE REPUBLIC OF BULGARIA – THE PRESENT AND THE FUTURE

Ass. Prof. D-r eng. Plamen Mihajlov

ABSTRACT: The national GPS network of the country, the points that are included in it, the way they are measured and adjusted are discussed briefly. The question about the obtained and needed density of points in the national GPS network, so that it can be easily used by geodetic firms for their work, is poised. The question about the transformation of the obtained WGS84 coordinates into the coordinate system 1970 is also discussed and the obtaining of better results is considered.

KEY WORDS: GPS, transformation, network

В началото малко история.

Проектът на Държавната GPS мрежа и програмата за измерването ѝ са разработени от подразделенията на Военно топографската служба на Българската армия – 26480, София и 24430, Троян и "Българска геоинформационна компания ООД".

Държавната GPS мрежа се създава в изпълнение на ПМС 140/ 04. 06. 2001 г., което определя Българската геодезична система 2000 и служи за радикално обновяване на Държавната геодезична мрежа на Република България.

Държавната GPS мрежа на страната се базира на:

- перманентните GPS станции от Перманентната европейска мрежа EPN (European Permanent Network), съответно на Международната GNSS служба IGS (International GNSS Service);

- мрежата от EUREF точки в България или "БУЛРЕФ", като реализацията на Европейската координатна система ETRS89 в България.

Държавната мрежа се състои от два класа точки, обединени в Основна и второстепенна мрежа и включва общо 497 точки, разпределени както следва: 112 точки от основната GPS мрежа, 40 допълнителни точки и 345 точки от второстепенната GPS мрежа.

Основната мрежа се създава с цел да реализира, разпространи и поддържа на територията на страната Европейската координатна система ETRS89 с точност 10 мм по положение и 15-20 мм по височина чрез използването на GPS технологиите. С цялостната реализации на Основната и Второстепенната мрежи ще се достигне плътност, която ще позволи точките им да се използват като изходни за изграждане на местни геодезични мрежи за нуждите на практическите приложения.

Таблица 1. Точки от основната GPS мрежа

№	Вид на точките	Брой	Забележка
1	Точки от мрежата „БУЛРЕФ”	15	От тях 2 ДГМ I и II клас
2	Точки от EUVN	2	
3	Точки ДГМ I и II клас	25	2 точки от „БУЛРЕФ”
4	Точки ДГМ III и IV клас	46	
5	Нови точки	22	
6	Точки със специален статут	2	
	Всичко	112	

Отговорностите за изграждането, измерванията, обработката, разпространението на резултатите и поддръжката на Държавната GPS мрежа са реализирани с ПМС 1/06. 01. 2005 г., за разпределение на задачите по геодезия и картография с национално значение.

Таблица 2. Допълнителни точки

№	Вид на точките	Брой	Забележка
1	Свързващи	24	
	- към „БУЛРЕФ” точки	10	
	- други	14	
2	Дублиращи	16	
	- към „БУЛРЕФ” точки	14	
	- към точки със специален статут	2	
	Всичко	40	

Таблица 3. EUREF точки (БУЛРЕФ) в България

№	Точки от „БУЛРЕФ”			Свързващи		Дублиращи	
	Номер	Име	Клас	Номер	Клас	Номер	Клас
1	11101M002 ¹	SOFI	I	11101M002	I		
2	31	PANA	II	31	II		
3	8140	GABR		79	II	8404	
4	8141	SHUM		177	II	8405	
5	8142	KAVA		93	II	6748	IV
6	8143	HARM		148	II	8409	
7	8144	BURG		70	I	8406	
8	8145	SAPA				8412	
9	8146	PETR		103	I	8411	
10	8147	SATO					
11	8148	BERK				8402	
12	8149	VIDI		7	I	8401	
13	8150	GULI		67	II	8403	
14	8151	KERM		165	II	4499	IV
15	8152	MAMA		194	II	8408	

¹ Това е номерът на точка SOFI в съответствие с приетите стандарти на EUREF /IGS

Измерване на държавната GPS мрежа.

Измерванията на основния клас на държавната GPS мрежа са осъществени през юли-октомври 2004 година, GPS кампания

BG2004, от екипи на Военно топографската служба на БА с геодезични приемници на фирмата Trimble. Измерванията на всички точки от основния клас са извършени в сесии с продължителност 2 денонощия, като са измерени и допълнително две сесии с продължителност от 5 до 8 часа – преди и след основните две. Всички измервания са извършени при 15 секунди скорост на записа и 10 градуса височина над хоризонта.

Таблица 4. Точки със специален статут

№	Точка	Местоположение	Описание	Дублираща точка
1	TROY	Троян	Поделени е 24430	8318
2	VVU A	Шумен	Военно училище	

Измерванията на второстепенния клас на държавната GPS мрежа са осъществени през юли-октомври 2004 година, GPS кампания BG2004 и юли-октомври 2005 година, от екипи на Военно топографската служба на БА с геодезични приемници на фирмата Trimble в сесии с продължителност 8 часа. Сесиите са измерени при спазване на следните условия: Във всяка сесия участват минимум три точки от основната GPS мрежа; всяка сесия се свързва със съседната с минимум три общи точки.

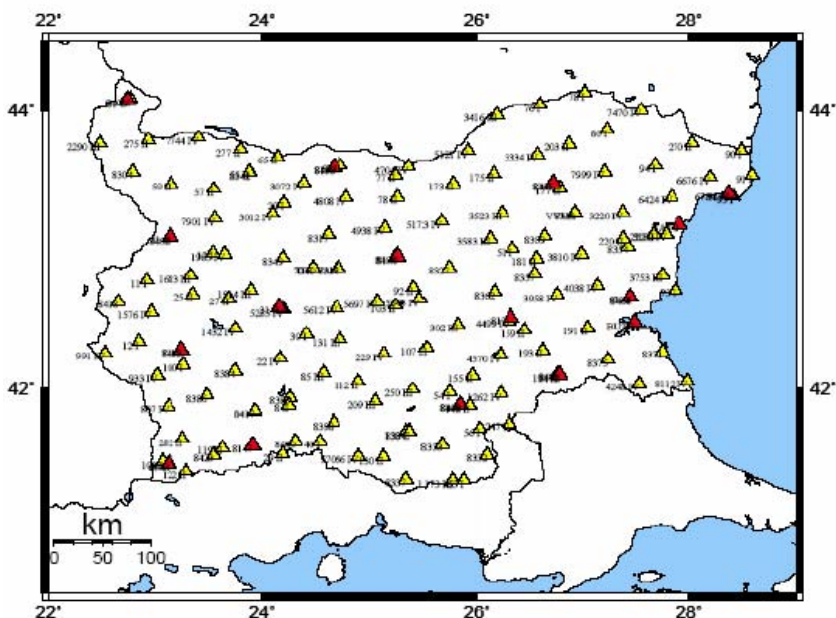
Таблица 5. Точки от второстепенната GPS мрежа

Точки ДГМ I и II клас	Точки ДГМ III и IV клас	ГМ МП	Гравиме три-чни точки	Нови точки	Общо
25	226	3	1	89	345

Всички сурови измервания са трансформирани в международно приетия формат RINEX (Receiver Independent Exchange Format). Височините на антените са приведени до референтната точка (т. нар. Antenna Reference Point – ARP).

Началната стъпка е определянето на приблизителните координати на ново определяемите точки чрез обработка на кодовите измервания (single point positioning), за да се определят корекциите на часовниците на GPS приемниците (и синхронизират). Самата обработка е извършена с научно изследователския софтуер Bernese 5.0.

Получените координати на точките са в координатна система ITRS, реализация ITRF2000, епоха 2004.8 (средата на наблюдателната кампания). Получени са и координатите на точките в координатна система ETRS89, като са трансформирани от ITRF2000 в координатна система ETRF2000, епоха 2004.8. Резултатите от обработката на двата класа на Държавната GPS мрежа са докладвани и приети на ежегодните EUREF симпозиуми (Рига, Латвия, 2006 г. и Лондон през 2007 г.)



Фиг. 1. Държавна GPS мрежа

Извършената работа и постигнатите резултати при изграждането и обработката на Държавната GPS мрежа имат фундаментално значение за държавата, съпоставимо с това на създадената през 30 - те години на 20 век Държавна геодезична мрежа. На основата на получените резултати бе приета и нова реализация на Европейската координатна система ETRS89 за територията на България, състояща се от 25 точки.

Всичко това е чудесно, но веднага възникват поне два въпроса.

Първият е дали тази GPS мрежа е достатъчна, за да се използва от геодезичните фирми? За какво става дума? В крайна сметка се оказва, че имаме държавна GPS мрежа, състояща се от 497 точки. Разпределени равномерно на територията на страната, това прави около 1 точка на 223 км², което е крайно недостатъчно, за да може да се използва тя директно за нуждите на геодезичните фирми. Например, ако правим някакви измервания в района на Шумен, да видим с какви точки разполагаме. За начало има една точка във Военния факултет, но кой има достъп до нея е друг въпрос. Другите най-близки точки са: т. 8405 - Висока поляна на север - северозапад (29,3 км.), т. 3220 - Млада гвардия на изток (36 км.), т. 3810 – Веселиново на юг (32,6 км.) и т. 8309 - Преселец на юго-запад (29,3 км.).

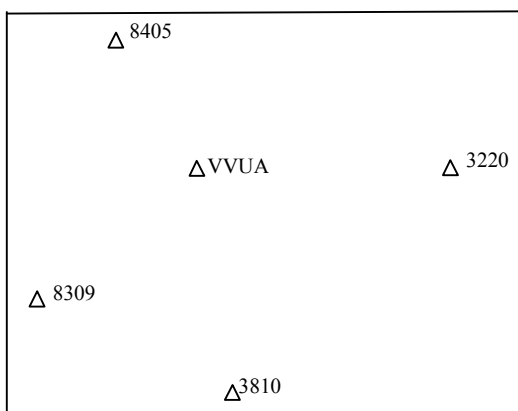


Схема на GPS мрежата в района на Шумен

Простите сметки показват, че става дума за квадрат със страна около 15 км., което дава диагонал от 21.1 км., или в най-лошия случай за около 40 км. разстояние точка от точка. За да бъде полезна, държавната GPS мрежа трябва да получи гъстота от порядъка минимум 1 точка на 50 км²., което дава средно разстояние между точките около 20 км. Или е необходимо държавната GPS мрежа да се сгъсти с около 1730 точки от по-ниски класове (клас), и то в най-скоро време.

Вторият въпрос е какво става, след като сме определили GPS координатите на нашите точки? Доколкото ми е известно, все още актуална е координатна система 1970 г., въпреки, че имаме поне две постановления на МС за нови геодезични системи: БГС 2000 и БГС 2005. Тоест, липсва функционална зависимост между двете координатни системи (геоцентричната WGS 84 и равнинната '70 г.) и за да получим координатите на нашите точки в координатна система '70 г., отново се налага да правим трансформация. А какво е необходимо за една добра трансформация? Необходими са ни идентични точки с координати в двете координатни системи. Точно тук според мен отново се пропукват добрите намерения. В момента трансформационната задача се решава с наличните точки от координатна система '70 г., много често с най-различна точност, което води до получаването на резултати с по-ниска точност. Но не това е големият проблем. Проблемът е, че по-вече от 10 години не можем да въведем нова координатна система и се работи „на парче“. А това означава, че координатите, получени в Русе и във Варна например, не са в една и съща координатна система. Защото за всеки конкретен случай се прави конкретна трансформация и получените резултати имат далечна връзка с останалите такива в други райони на страната.

В тази връзка преди няколко години Агенцията по кадастър се опита да въведе някакъв ред, като разпорежи за трансформиране да се използват само точки, чиито координати и в двете системи са дадени от нея. Но както се оказа, какви WGS координати на изходните точки ще използваме, няма съществено значение. Миналата година проведох експеримент, като трансформирах една мрежа по два начина: веднъж, като

използвах дадените от Агенцията WGS координати и втори път, чрез получените директно от GPS измерванията. Резултатите показваха недвусмислено, че каквито и WGS координати на изходните точки да използваме, получаваме почти идентични резултати в координатна система '70 г. Получи се максимална разлика в координатата **B** около 0.021", а в координатата **L** – 0.035", което води до разлики в правоъгълните координати (WGS84) от порядъка на 65-75 см. Разликата в елипсоидните височини на точките е значително по-голяма и се движи около 100 см. След трансформирането в координатна система 1970 г. от всичко около 170 нови точки има разлики по-големи от 1 см. в положението само на 11 точки, като същите са максимално 3.58 см., което е в рамките на допустимата точност за РГО. Подобни резултати се получиха и за нормалните височини на точките. Това потвърждава моето мнение, че от съществено значение за получаването на добри координати в координатна система '70 г., са координатите на изходните точки в същата система, а не толкова техните WGS координати. Така, че е крайно време да се направи нещо по въпроса, за да разполагаме и да работим в единна координатна система за територията на цялата страна. За целта е необходимо да се определят координатите на достатъчен брой точки едновременно в система WGS84 и в система 1970 г. (или в някаква друга, каквато се приеме) със съответната точност, включително и височините. Същите да се дават от службите по кадастър на фирмите, работещи в областта на геодезията. Или, още по-добре, да разполагаме най-после с функционалните връзки между двете координатни системи и веднъж завинаги да се реши този много болен въпрос. Координатите в система WGS84 на точките от държавната GPS мрежа да са достъпни за всички чрез интернет.

Литература

1. Минчев М., Здравчев Ив., Георгиев Ив. - Основи на приложението на **GPS** в геодезията, УАСГ - София, 2005 г.
2. Георгиев Ив. - Държавна и перманентна **GPS** мрежи на Република България – обработка на измерванията, анализ и

приложение в геодинамиката - автореферат за присъждане на научна степен “доктор на техническите науки”, София, 2010 г.

3. **Михайлов Пл.** Върху резултатите от трансформирането на точки, резултат от **GPS** измервания, годишник на ШУ, Технически науки, 2009 г.

Пламен Михайлов Михайлов

Шуменски Университет “Еп. Константин Преславски”

Факултет по технически науки, катедра “Геодезия”

Тел. 0887612670; e-mail: plamen_mi2@abv.bg

ПОГЛЕД КЪМ ERP СИСТЕМИТЕ

Иван Цонев

АБСТРАКТ: Направен е преглед на използваното програмно осигуряване на фирмите. Разгледана е последователността на въвеждане на програмно осигуряване в управлението на фирма. Посочени са предимствата на ERP системите.

КЛЮЧОВИ ДУМИ: фирма, бизнес, управление, търговия, снабдяване, логистика, счетоводство, програмно осигуряване.

AN OVERWIEU ON THE ERP SYSTEMS

IVAN TSONEV

ABSTRACT: The paper offer a survey on the software used by the sequence of applying software into the management of the companies. The advantages of the ERP systems are pointed out.

KEY WORDS: company, business, management, trade, supply, logistics, book-keeping, software.

В резултат на масовото приложение на компютърната техника и изграждането на корпоративни локални и глобални компютърни мрежи през последните 20 години се създадоха възможности за ефективно управление на фирмите. Бизнес информационните системи (БИС) са използваните системи в една фирма, в които се натрупват данни за бизнеса и служат като основа за анализ, планиране, изпълнение и контрол на процесите. Системите за управление на бизнеса са частен случай на БИС; друг частен случай са системите за финансова отчетност (счетоводните програми). ERP системи (**Enterprise Resource Planning**) в широк смисъл се явяват най-съвършения клас такива системи, тъй като по дефиниция ERP системата обхваща анализа, планирането, изпълнението и контрола на всички звена на фирмата.

Осигуряването на фирмите с приложни програмни преминава през няколко последователни етапа. В началото се внедряват отделни системи за различните звена, след това се прави опит за интеграция или се закупува нова, интегрирана система и на края се преминава към цялостна система, която включва не само ежедневно управление, но и планиране и контрол на цялостната дейност като една единица. Етапите през които фирмите въвеждат в дейността си програмно осигуряване са следните:

1. Въвеждане на програмно осигуряване в дейността на различните отдели.
2. Въвеждане на програмно осигуряване за интегриране взаимоотношенията между различни отдели.
3. Въвеждане на системи за единно планиране на ресурсите на предприятието (**ERP**).

Към първия клас програмно осигуряване спадат около 60-70% от информационните системи, които се използват в България, като делът им постепенно спада. Този клас се разделя на няколко основни вида, според отдела, който обслужват:

- а) Системи за управление на търговската дейност;
- б) Системи за данъчна счетоводна отчетност;
- в) Системи за изчисляване на работната заплата;
- г) Други.

Към системите за управление на търговската дейност се отнасят програмите, които на популярен език се наричат „Складови програми”. Системите от този вид служат за обработка на ежедневната информация, издаване на документи и позволяват изтеглянето на разнообразни справки. Този род системи традиционно нямат счетоводен модул, а често нямат и връзка към такъв. Последното обикновено не е проблем, тъй като за никой не е тайна, че в България данъчната отчетност се разминава сериозно с оперативната дейност и подобни връзки не само, че не са особено необходими, ами и често направо се избягват.

Системи за данъчна счетоводна отчетност обикновено се наричат „Счетоводни програми“. Системите от този вид нямат управленски функции. Те са насочени за обслужване на данъчната отчетност на фирмата. Към данъчната отчетност следва да се причислят всички институции и лица, на които фирмата трябва да дава отчети – държава, акционери и т.н. Някои от тези системи имат модул „склад“, като основната му насоченост е за отчитане на данъчното представяне на бизнеса. Поради тази му насоченост, модулът „Складово стопанство“ често се оказва не достатъчно функционален за използване в оперативната дейност на фирмата.

Важно е да се отбележи една особеност на счетоводните програми. Поради пряката си насоченост към обслужване на счетоводната отчетност на фирмата, при условията на неинтеграция в единна фирмена система, те често работят по парадигма, при която счетоводните документи се явяват първични, а първичните документи – следствие. Тази парадигма е изключително удобна при използване в изолиран счетоводен отдел, в частност външна счетоводна къща. При този модел издаването например на данъчна фактура става, като се въведе нейното осчетоводяване и после се извика функцията „Отпечатай тази статия във вид на Фактура“. При интегрираните системи и ERP системите нещата са точно на обратно в началото се въвеждат първичните документи, а осчетоводяването е следствие (като често осчетоводяването е даже невидимо).

Този модел на работа в първия момент стресира счетоводителите, които са свикнали да работят по класически счетоводния модел на работа. Моделът на работа изисква обслужване от квалифицирани счетоводители за въвеждането даже на най-обикновени фактури. Това не е проблем в един изолиран счетоводен отдел, но става сериозна пречка при опит за внедряване на подобна система за използване от другите отдели. Това е естествено, тъй като например един търговец очевидно няма желание да въвежда осчетоводявания за да направи една продажба. Поради тази си особеност счетоводните програми на практика е изключително трудно да се превърнат в интегрирани системи, които да се използват от всички отдели на фирмата.

Системите за изчисляване на работните заплати, отпечатват фишове, извършват безкасово разплащане, отчетност към НОИ и др. свързани дейности. Тези програми са също предимно ориентирани към данъчната отчетност (а не към управленската).

Към другите видове системи се отнася програмното осигуряване на останалите отдели – производство, маркетинг, логистика и др. Тези отдели, въпреки важността си, често са последни в приоритетите за програмно осигуряване, като междувременно „закърпват” нуждите си с електронни таблици, хартиени документи и т.н. Много често тези отдели въобще не ползват собствени програмни системи, ами направо биват обезпечени, когато дойде време да се закупува интегрирана система.

Интегрираните системи (ИС) се използват от около 25-30% от фирмите. След преминаване на първоначалния етап на информационно обезпечаване на всички звена, за всяка фирма настъпва момент, когато започва да се усеща сериозна нужда от интеграция на отделните програмни продукти. При нарастване на обемите на дейността, се появяват проблеми, които в началото не са били от значение. Дублирането на информация в отделните бази данни, започва да става все по-скъпо за обслужване и намалява цялостната ефективност на информационното обезпечение. Логично, в следствие на тези нужди се появяват интегрираните системи, които се стремят да обслужат чрез единна система нуждите на много отдели. Традиционно, интегрираните системи имат подсистеми за обслужване на оперативната дейност и счетоводна подсистема, която може да се използва както за данъчна, така и за управленска отчетност.

Поради самата си същност, интегрираните системи се внедряват много по-трудно от базовите системи. Това се дължи на факта, че ИС не само обслужват всички отдели, но влизат в областта на комуникацията между отделите. Точно тук се получава един от най-големите проблеми пред този род системи, който понякога водят и до провал на внедряването. Във фирмата в която се внедрява ИС често не са строго дефинирани правата и задълженията на отделите, последователностите от действия и

т.н. Много често данните относно някаква дейност с които оперира даден отдел (например счетоводния) не са съвсем същите като тези, с които оперира друг отдел (склад, мениджмънт). Тези разминавания, се появяват систематично, и ако не са много големи, не се съгласуват и не се търси причината за разминаването. При внедряване на ИС, тези разминавания не могат повече да съществуват. В този момент често се обвинява програмното обслужване, но проблемът е, че просто вече няма начин да се пренебрегнат несъответствията. И при това тук не се говори за умишлени злоупотреби (макар и това да е възможна причина за разминавания); по-скоро става въпрос за не особена систематичност при подаването и обработката на данните между отделите. За разлика от ERP системите, ИС нямат обща единна методология, което пречи на универсалното обучение на персонала.

Системите за единно планиране на ресурсите на предприятието (ERP) се считат за най-високия клас програмно осигуряване. В България подобен род системи ползват 5-15% от фирмите. Въпреки голямото предимство на ИС, което дават спрямо базовите системи заради своята интеграция са все пак предимно насочени към обслужване на ежедневната дейност. Поради тази причина те се оказват неспособни да обслужват нуждите на една фирма от корпоративен тип. Една от основните отличителни черти на ERP, спрямо ИС е силно застъпените възможности за единно планиране на цялата фирма и контрол на изпълнението. Планирането на ресурсите – материални, дълготрайни, времеви, човешки, финансови и др. има изключително голямо значение за корпорациите. А това е основна цел на ERP системите – цялостно обслужване на нуждите на корпоративните фирми.

Системите от ERP клас често са много обемисти, тъй като те не само обслужват всички отдели на една (относително) голяма фирма, но и навлизат в големи подробности в работата на всеки отдел. Внедряването на ERP система често отнема много време, тъй като изисква както сериозно изчистване както на бизнес моделите, така и пълно детайлизиране на потоците от информация. Поради тези изисквания внедряването на такава

система има благотворно влияние върху организацията като цяло. Но тук е и един от големите проблеми пред такова внедряване – често ръководните кадри в отделните звена не могат да оценят нуждата от подобна система и нямат необходимата подготовка за да възприемат подобно ниво на цялостна интеграция на фирмените данни. Преди внедряването на ERP система е добре ръководните кадри от всички звена да преминат курс на обучение, който ще им даде много по-точна представа за ползите, какво трябва и какво не трябва да очакват от подобна система. Примерна схема на ERP система е показана на Фиг. 1.

Оферти, Резервации, Вземане на стока, Фактуриране.	продажби	движение на материали	Заявка за местене, Транспорт, Вътрешно- складови операции.
	снабдяване	каси и банки	
Заявки за доставка, Транспорт на стока, Доставка.			Приход, Разход, Движение на пари.

Фиг. 1. Примерна схема на ERP система.

Трябва да се посочи, че всички ERP системи имат обща идеология. Тази идеология е конкретна методология на работа, която е първоначално описана още през 60-те години на миналия век. Разбира се, с времето методологията се развива, но въпреки възникващите клонове, все още може да се каже, че всички ERP системи имат обща централна методология. Това е изключително важно при процеса на подготвяне на кадрите за обслужване на подобен род системи – има много курсове, които не са пряко свързани с конкретна ERP система, а важат за всички такива.

В резултат на гореизложеното могат да се направят следните обобщения и изводи:

1. ERP системата обхваща и оптимизира всички процеси и дейности във фирмата, интегрирайки продажби, конструиране, планиране, производство, доставки, складово стопанство, финанси и сервиз.

2. ERP системите са сложни програмно технически системи, предназначени за цялостно управление на фирмите от реалния сектор.

3. Внедряването на ERP системите във фирмите е сложен и продължителен процес.

4. Необходимо е фирмите да разполагат със специалисти с висока подготовка по компютърни информационни технологии и управление.

Литература:

1. www.infoplus-bg.com/indexdetails.php?menu_id=214
2. www.erp.bg/information/WhatIsERP.aspx
3. www.microinvest.net/whatiserp.php

ЛОКАЛНО МОДЕЛИРАНЕ НА ГЕОИДА ЗА ТЕРИТОРИЯТА НА СЕВЕРОИЗТОЧНА БЪЛГАРИЯ

А. Андреев, П. Андреева

НВУ “В. ЛЕВСКИ” – ШУМЕН
СЛУЖБА ПО КАДАСТЪР - ШУМЕН

LOCAL MODELING THE GEOID ON NORTH – EAST REGION OF BULGARIA

A. Andreev, P. Andreeva

NMU “V. LEVSKI” - SHOUMEN
SERVICE OF CADASTRE - SHUMEN

Abstract: *Modeling of the Earth is an essential matter that has attracted the attention of scientists from various fields. This is linked with the modeling of the Earth's gravitational field itself. Modeling of the geoid (quasigeoid), as an equipotential surface of the Earth's gravitational field, approximates best the average sea surface and is the best representation of the Earth's gravitational field according to the referent ellipsoid. This model is the natural beginning of a referent surface for orthometric (normal) heights, measured by the vertical (normal) line. The paper takes a brief look at the methods for modeling of a local geoid (quasigeoid), putting an emphasis on GPS/leveling. Finally, conclusions about their use in Bulgaria are made.*

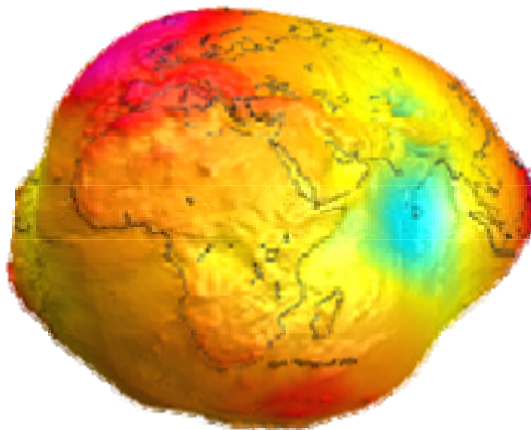
Key words: *Geoid (quasigeoid), GPS/leveling, model, orthometric (normal) heights*

1. Общо върху моделирането на геоида.

Моделирането на планетата Земята е актуален въпрос, занимаващ учените от различни области на науката. В общия смисъл подобно моделиране дава възможност за извличане на

информация, необходима за решаването на изключително важни научни и научно приложни проблеми.

Понятието фигура на Земята не се тълкува еднозначно в геодезията. В миналото фигурата на Земята се отнасяше към определена нивоповърхнина – геоид. По принцип в геодезията геоида служи за като референтна повърхнина по отношение на определянето на височините.



Фиг.1

Комбинирането на данни от GPS, нивелация и гравиметрична геоидна информация е една добра възможност за моделиране на геоида. Въпреки че тези три типа височинна информация са доста различни - отнесени към референтната повърхност, като методи на наблюдение, точност и др. но те трябва да удовлетворяват елементарното геометрично уравнение:

$$(1) \quad H^{\Gamma} - H^o - N = 0$$

Където H^{Γ} е геодезическа височина;

H^o е ортометрична височина;

N е превишението на геоида над елипсоида - (ондулация).

Най-често това условие не е изпълнено, поради случайни грешки в стойностите на височините, не добра представителност

на датума и други възможни деформации (дългопериодични систематични грешки в N , деформации във вертикалния датум и между гравиметричния геоид и повърхността на референтния елипсоид), геодинамични ефекти (земно понижение, деформации на плочата в близост до изследваната зона, издигане в средното морско ниво), теоретично апроксимиране на формулите за изчисляване на H^0 или N и др.

Статистическият метод на обработка на данните и начините за моделиране на данните свързани с мрежата от GPS/нивелацията, както и схващанията около формула (1), са обект на много изследвания [11,12,13,15 и др.]

Може да се използва диференциален геометричен трансформационен модел за получаване на разликата между „Стоксовия” гравиметричния геоид и GPS/нивелачен геоид.

Абсолютният (точков) параметричен модел има вида:

$$(2) \quad H_i^r - H_i^o - N_i = l = c_i^t \cdot x + v_i,$$

където c_i^t - вектор на известните коефициенти;

x - вектор на неизвестните параметри;

v_i - абсолютно остатъчно отклонение.

В това моделиране остатъчното отклонение v се явява показател на точността на GPS, нивелачните и геоидни случайни грешки. Конкретно за v може да се състави стохастичен модел.

(3)

$$c_i^t x = \cos \varphi_i \cdot \cos \lambda_i \cdot x_1 + \cos \varphi_i \cdot \sin \lambda_i \cdot x_2 + \sin \varphi_i \cdot x_3 + x_4$$

$$(4) \quad c_i = \begin{bmatrix} \cos \varphi_i \cdot \cos \lambda_i \\ \cos \varphi_i \cdot \sin \lambda_i \\ \sin \varphi_i \\ 1 \end{bmatrix}, \quad x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix}$$

Диференциални тригонометрични трансформации са предложени в следния вид:[10]

(5)

$$\begin{aligned}
dH_i^r = dN_i = & -\cos \varphi_i \cdot \cos \lambda_i \cdot dX_0 - \cos \varphi_i \cdot \sin \lambda_i \cdot dY_0 - \sin \varphi_i \cdot dZ_0 - \\
& - \frac{\sin \varphi_i \cdot \cos \varphi_i \cdot \cos \lambda_i}{\sqrt{1-e^2 \cdot \sin^2 \varphi_i}} e^2 a \cdot d\omega_y + \frac{\sin \varphi_i \cdot \cos \varphi_i \cdot \sin \lambda_i}{\sqrt{1-e^2 \cdot \sin^2 \varphi_i}} e^2 a \cdot d\omega_x - \\
& - (a \cdot \sqrt{1-e^2 \cdot \sin^2 \varphi_i}) \cdot ds - \frac{1-\alpha^2 \sin^2 \varphi_i}{\sqrt{1-e^2 \cdot \sin^2 \varphi_i}} \cdot da - \frac{\sin^2 \varphi_i}{\sqrt{1-e^2 \cdot \sin^2 \varphi_i}} a \cdot \sqrt{1-e^2} d\alpha
\end{aligned}$$

където a, α, e - параметри на референтния елипсоид;

$\omega_x, \omega_y, \omega_z$ - малки ъгли на ротация.

Повърхнинният тригонометричен модел се представя по следния начин:

(6)

$$\begin{aligned}
H_i^r - H_i^o - N_i = & \cos \varphi_i \cdot \cos \lambda_i \cdot x_1 + \cos \varphi_i \cdot \sin \lambda_i \cdot x_2 + \sin \varphi_i \cdot x_3 + \\
& + \frac{\sin \varphi_i \cdot \cos \varphi_i \cdot \cos \lambda_i}{\sqrt{1-e^2 \cdot \sin^2 \varphi_i}} x_4 + \frac{\sin \varphi_i \cdot \cos \varphi_i \cdot \sin \lambda_i}{\sqrt{1-e^2 \cdot \sin^2 \varphi_i}} x_5 - \\
& + ((a \cdot \sqrt{1-e^2 \cdot \sin^2 \varphi_i}) + H_i^r) \cdot x_6 + \frac{1-\alpha^2 \sin^2 \varphi_i}{\sqrt{1-e^2 \cdot \sin^2 \varphi_i}} \cdot x_7 + \frac{\sin^2 \varphi_i}{\sqrt{1-e^2 \cdot \sin^2 \varphi_i}} x_8
\end{aligned}$$

Представеният повърхнинен тригонометричен модел дава възможност за преход от определените с GPS геодезически височини към нормални височини и създава условия за изключване на случайните грешки.

Във формула (5) липсват членовете съдържащи ротацията ω_z и освен двата члена с двете ротации ω_x и ω_y трябва да има още два члена, съдържащи същите две ротации. В четвъртия и петия член не трябва да участва множител e^2 , а в шестия член ако под ds се разбира мащаба m квадратния корен трябва да бъде в знаменател. В седмия член вместо α^2 трябва да се запише e^2 .

Може да се извърши елипсоидална апроксимация на геоида на базата на резултати от нивелачни и GPS измервания. От GPS координатите (X,Y,Z) се извеждат геодезическите височини на точките, които се отнасят към международно приетия елипсоид E (WGS84) със съответните размери (a и α) и ориентиран по съответния начин. Приема се, че геоида в

локалната област може да се апроксимира с един друг елипсоид E' с различни параметри $(a + da, \alpha + d\alpha)$ и различна ориентация от тази на E (WGS84). Нека се означаи с (X', Y', Z') координатите на точките по отношение на този елипсоид в координатна система, свързана с него и дефинирана по начин аналогичен на този при WGS84. При това положение между двете координатни системи, които се предполага, че са много близки ще съществуват следните трансформационни връзки:

$$(7) \quad \begin{aligned} X' &= \delta X_0 + (1 + m)X - Y\omega_z + X\omega_y \\ Y' &= \delta Y_0 + (1 + m)Y - Z\omega_x + X\omega_z \\ Z' &= \delta Z_0 + (1 + m)Z + Y\omega_x + Y\omega_y \end{aligned}$$

където $\delta X_0, \delta Y_0, \delta Z_0$ са координатите на центъра на елипсоида E' по отношение на центъра на елипсоида E ;

$\omega_x, \omega_y, \omega_z$ са ъглите между едноименните координатни оси;

m е предполагаем мащаб между двете координатни системи.

Тогава за разликата между двата вида координати се получава:

$$(8) \quad \begin{aligned} \delta X &= \delta X_0 + mX - Y\omega_z + X\omega_y \\ \delta Y &= \delta Y_0 + mY - Z\omega_x + X\omega_z \\ \delta Z &= \delta Z_0 + mZ + Y\omega_x + Y\omega_y \end{aligned}$$

Ако на тези разлики се гледа като на компоненти на вектор δR то проекцията на този вектор върху нормалния вектор n е височинната разлика dH . Тази проекция се извежда чрез скаларното произведение на двата вектора:

$$(9) \quad dH = -(n \cdot \delta R),$$

където компонентите на вектора са:

$$(10) \quad \begin{aligned} n(\cos \varphi \cos \lambda, \quad \cos \varphi \sin \lambda, \quad \sin \varphi) \\ \delta R(\delta X, \quad \delta Y, \quad \delta Z) \end{aligned}$$

В тази височинна разлика са взети предвид трите трансляции $(\delta X_0, \delta Y_0, \delta Z_0)$, трите ротации $(\omega_x, \omega_y, \omega_z)$ и евентуалното различие в мащабите m . Към това ще трябва да се добави влиянието на различието в параметрите на двата елипсоида da и $d\alpha$ [Закатов, 1976].

(11)

$$dH = -(n.\delta R) - N(1 - e^2 \sin^2 \varphi) \frac{da}{a} - M(1 - e^2 \sin^2 \varphi) \sin^2 \varphi \frac{d\alpha}{\alpha},$$

където M и N са главни радиуси на кривина;

e – ексцентрицитет на елипсоида.

В развит вид формулата се представя с израза:

(12)

$$dH = -(n.R)m + n_x(-Y\omega_z + Z\omega_y) + n_y(-Z\omega_x + X\omega_z) + n_z(Y\omega_x - X\omega_y) - N(1 - e^2 \sin^2 \varphi) \frac{da}{a} - M(1 - e^2 \sin^2 \varphi) \sin^2 \varphi \frac{d\alpha}{\alpha},$$

където R е позиционният вектор на точката с координати X, Y, Z .

Формула (27) е в пълния си вид. С известни предпоставки може да се изключи мащаба m . Ако се приеме, че осите на двата елипсоидът са успоредни т.е. $\omega_z = 0$, за което няма никакво основание, от формулата ще отпаднат членовете съдържащи ω_z .

Елипсоидалният модел не е по точен от полиномния, особено за по-големи територии, поради това, че елипсоидът е гладка повърхнина, докато реалния геоид може да има малки и големи вълни. За малки райони обаче може да се окаже подходящ.

От анализа на резултатите, получени с интерполационните полиноми от втора и по-висока степен се получават сравнително добри точности, но те не решават проблемите в по-големи райони. И в двата модела за

преобразуване на височинните измервания, реализирани с GPS, в подходяща височинна система, ясно се очертава необходимостта от наличието на локален модел на геоида в изследваната област.

Комбинираното локално моделиране на геоида, чрез преходна повърхност поради наличие на повърхности на сигнала и тренда (наклон и отклонение) и преминаване към съответните референтни системи е приложено в САЩ [16].

Друг метод на комбинираното локално моделиране на геоида е прилагане на метода на последователните приближения за средно-квадратната колокация, като за начална стъпка се използват стойностите на световния геоид EGM96. В процеса на моделирането се получава мрежа от корелирани компоненти, която се добавя към изходната и се извършва втора итерация. В следствие на което се получава резултантна мрежа, която е модел на локалния геоид интегриращ в себе си случайните грешки и корелирания сигнал. Освен посочения итерационен метод се прилага и метода на мултиматричната средно-квадратна колокация.

2. Локално моделиране на геоида

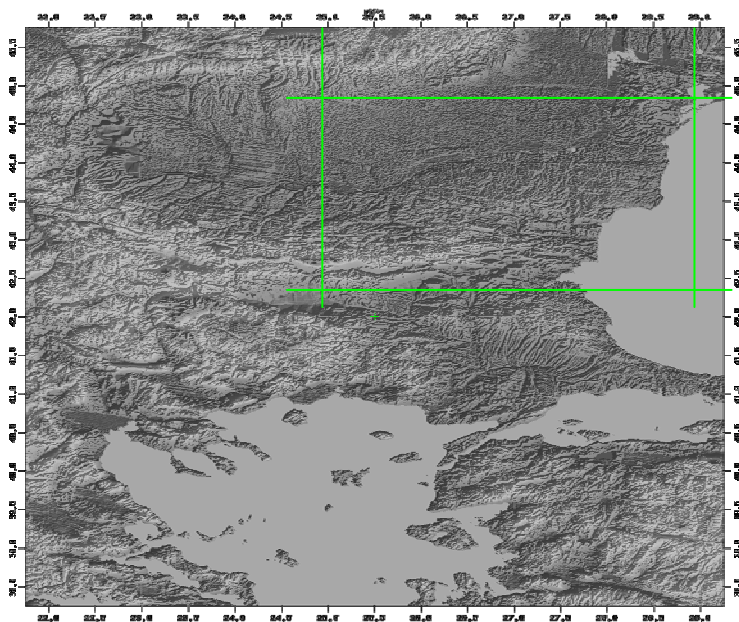
2.1. Постановка на задачата

Представя се моделиране на геоида (квазигеоида), чрез метода на GPS/нивелацията за конкретен район от територията на страната – североизточна България (N/E) с граници $42^{\circ}30'N < \varphi < 45^{\circ}00'N$ и $25^{\circ}30'E < \lambda < 29^{\circ}30'E$.

Всички моделирания и визуализации в среда ГИС, са представени в картографска проекция UTM за зона 35N, с осов меридиан 27° и мащабен фактор 0.999600, като за целта се използвани трансформационни изчисления. Направени са и трансформационни изчисления за привеждане на всички изследвания в геодезическата координатна система 2000г. По този начин направените моделирания са отворени и могат да се приложат и за други район от България, като не е необходимо да се трансформират данните от зона в зона.

2.2. Разработване на дигитален топографски модел (DTM – N/E)

1. За основа на DTM – N/E се използва информация от глобалния дигитален височинен модел DTED Level 0 създаден от NIMA, чиято разрешаваща способност е $30'' \approx 1 \text{ km}$. Информацията за височините през $5'$ е определена за изследвания район. Отчетените височини са за вертикален датум MSL (Mean Sea Level), т.е. те са моделирани за отчитане спрямо глобалния геоид (средно морско равнище), но тяхната точност на отчитане варира в границите от 3 до 100 м. Тази точност не удовлетворява изискванията на моделирането, поради което се налага разработването на по-точен модел на reliefa.



Фиг.2

2. На базата на 2432 възлови точки е изграден TIN (Triangulation Irregular Network) модел (DTED_Hn), който моделира 2857 триъгълника. Височините варират в границите от 0.401m до 1153.410 m.

3. Моделирането на DTM – N/E е извършено в среда ArcGIS, като е използвана технология за създаване на 3D интерполационен повърхнинен модел TIN. TIN (Triangulated Irregular Network – нерегулярна мрежа от триъгълници) е векторен модел на данни с изградена топология. Той служи за представяне на повърхността чрез използване на нерегулярна мрежа от триъгълници (повърхнини), върховете на всеки един от които е пространствено определен.

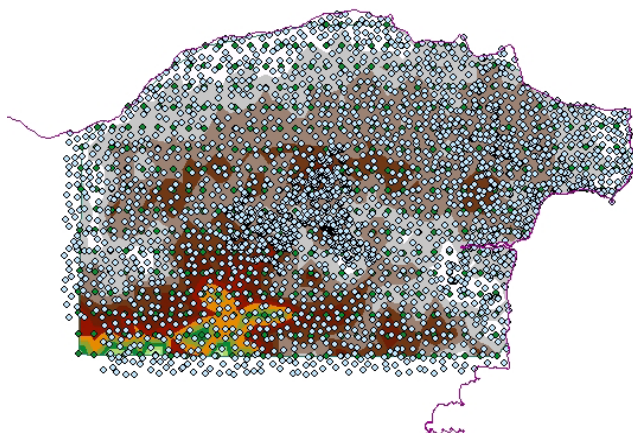
Този метод има няколко предимства:

- генерираните триъгълници са приблизително равноъгълни, което позволява да се избегнат проблемите от различно дългите страни на триъгълниците при моделиране на повърхности;

- гарантира, че използваните точки за генериране на триъгълниците са възможно най-близките една до друга;

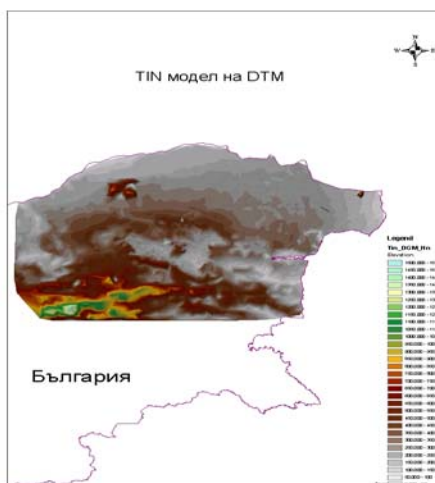
- гарантира независимост при използването на точките от реда на тяхното събиране.

4. Обогаляване на DTEM Level 0 е с данни за нормалните височини на точки от Държавната височинна мрежа, ДГМ (I, II, III и IV клас), ГММП (V-VII клас), и др. Извършено е дигитализиране на стопанската топографска карта в мащаб 1:25000 за района на изследванията с точност от 3 -5 м. Получена е информация за височините на около 100000 точките. При средна площ на района $30774.447 \text{ km}^2 \approx (150 \text{ km} \times 250 \text{ km})$ се пада по 1 точка на 0.3 km^2 .



Фиг. 3

Броят на моделираните триъгълници е 8459, а височинния интервал е от 0.680 m до 1536.120 m. Моделирани са контури (хоризонтали) на релефа с подходящо сечение (50m). Направените контролни измервания за оценка точността на височинното определяне от модела са с точност $mDTM-N/E = \pm 1.106m$. Тази точност удовлетворява изискванията при изчисление на теренната корекция.



Фиг. 4

2.3. Разработване на дигитален модел на аномалното гравитационно поле на района N/E

При създаването дигиталния модел на аномалното гравитационно поле се направи анализ на съществуващите изходни гравиметрични данни в района. Отчетено е, че всички данни е необходимо да се приведат в единен оптимален формат, който да удовлетвори локалното моделиране на геоида. За единен формат е възприет аномалията на силата на тежестта Буге (Δg_B). Данните от направените релативни гравиметрични измервания, от гравиметричната мрежа и гравиметричните карти са приведени в Δg_B за точки с дефинирани координати. С входни данни равнинните координати (№, NUTM, EUTM) и Δg_B като трета координата, в среда ArcGIS е създаден TIN модел на района с аномалия Буге. Използвани са данни от 40584 точки и са моделирани 79587 триъгълника. Минималната стойност на Δg_B за района е -12.00 mGal, а максималната 54.000 mGal. С помощта на програмния продукт са моделирани контури (изолинии) на Δg_B през 2 mGal. Точността на отчитането на информацията е $m\Delta g_B = \pm 0.2$ mGal. Всички данни са ограничени до границата на РБългария.



Фиг. 5

Разработена е програма „parl”, чрез която от модела е извлечена информация за Δg_b в точките с GPS измервания.

Ако се моделира гравиметричен геоид, данните от създадения модел на Δg_b може да се използват за отчитане влиянието на далечните зони, като се приложат специални интерполации по метода на колокацията или чрез създаване интерполация в предварително дефинирана план квадратна мрежа.

2.4. Изчисляване на корекцията за релефа в изследвания район

В изследваната област преобладава равнинен и хълмист релеф. Изчисленията са спрямо сферично Буге плато в отделни точки от топографския модел чрез FFT техника. Корекцията заради релефа зависи от височината на изследваната точка и наклона на релефа спрямо нея. Изследвания, свързани с установяването на корекцията заради релефа в областта показват, че средната стойност на нормалните височини е 326.665 m, среден наклон – 1.6° а средната стойност на $\delta gr=0.56$ mGal при радиус на изчисленията 150 km и FFT техника. В екстремни точки, като $H=1536.120$ m $\delta gr=6.88$ mGal. Тези корекции се въвеждат към Δg_b за получаване на пълната Буге аномалия. Стойността на δgr е сравнително малка и не оказва съществено значение в практическите изчисления за района.

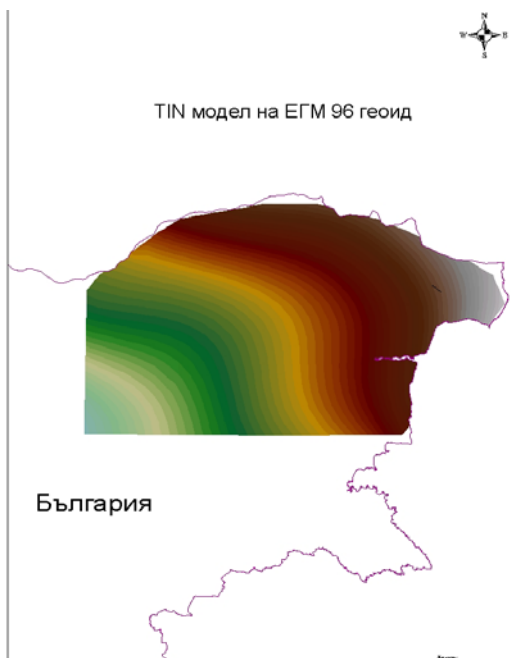
2.5 Представяне на глобалния геопотенциален модел EGM 96

Общите характеристики на EGM 96 са добре описани в резолюциите на NIMA. Гъстотата на точките съдържащи информация за NEGM е обикновено през 15' и представлява регулярна план квадратна мрежа. Моделът е плавен и не отчита локалните геопотенциални особености на района. От файловете с информацията за данните изграждащи EGM 96 се установява, че липсват данни за изследвания район на България. Следователно моделът е интерполационна форма на представяне на глобалния геоид получена от точки с информация извън изследвания район.

С помощта на NIMA EGM 96 Calculator е определена за върховете на план квадратна мрежа през 5' стойността N_{EGM} за района на изследванията. Получена е информация за N_{EGM} в 2432

точки. Създаден е 3D модел на глобалния гравиметричен модел за района с помощта на TIN технологията с тежестно осредняване с програма ArcMap. Формата на входния файл е - №, N_{UTM} , E_{UTM} , Δg_B . В резултат на моделирането е създадена мрежа от 2857 триъгълника. Получените стойности на N_{EGM} са в границите от 34.035 m до 40.586 m. С помощта на програмния продукт са моделирани контури (хоризонтали) през 0.2 m. Точността на отчитането на информацията е $m\Delta g_B = \pm 0.02$ mGal. Всички данни са ограничени до границата на РБългария.

С програма „parl” от модела е извлечена информация за N_{EGM} в точките с GPS измервания. Тази информация ще послужи за сравнение на данните на N_{GPS} получени от модела на локалния геоид създаден чрез GPS/нивелацията.



Фиг.6

2.6. Създаване на базата данни от GPS точки в района N/E)

2.6.1. Точки от Държавната GPS (DGPS) мрежа

Точките от DGPS мрежа са включени в основна мрежа (112 бр. точки) и второстепенна мрежа (342 бр. точки).

В района N/E на локалното моделиране на геоида от основната DGPS мрежа попадат 21 точки. От тях KAVA и SHUM са по BULREF, а останалите от ДГМ и нови.

2.6.3. Регистри на измерените с GPS точки от ДГМ, ГММП и новопостроени точки в съдебните райони

През 2004 г по решение на Агенцията по Кадастър (АК) и във връзка с изискванията на закона за кадастъра и имотния регистър (ЗКИР) на територията на РБългария се проведеха GPS кампании за изготвяне на регистри на точки от ДГМ, ГММП и новопостроени точки по съдебните райони. В Североизточна България бяха изготвени регистрите на шест съдебни района – Шумен, Търговище, Добрич, Варна, Балчик и Каварна. През 2005 г. в изследвания район N/E предстои измерване на съдебен район Силистра, Русе и Разград.

В тях е включена информацията за населеното място, номер и тип на точката, клас GPS, географски координати в ETRF 89 (B, L, HG), геоцентрични координати в координатна система ETRF 89 (X, Y, Z), правоъгълни координати в система 1970г. (x, y), източника на информация (трансформация, ГеоКартФонд), нормалната височина (HN), източника на информация (трансформация, ГеоКартФонд) и номенклатура на картния лист в М 1:5000 за система 1970г.

2.6.4. Точки от изследователската мрежа на ВВУАПВО "П. Волон" – гр. Шумен

Общо в района N/E се разполага с 866 броя GPS определени точки, които на този етап са използвани за моделирането на локалния геоид, сравнение и оценка на точността му.



Фиг. 7

2.7. Разработване на локален модел на геоида

2.7.1. Създаване на локален модел на квазигеоида

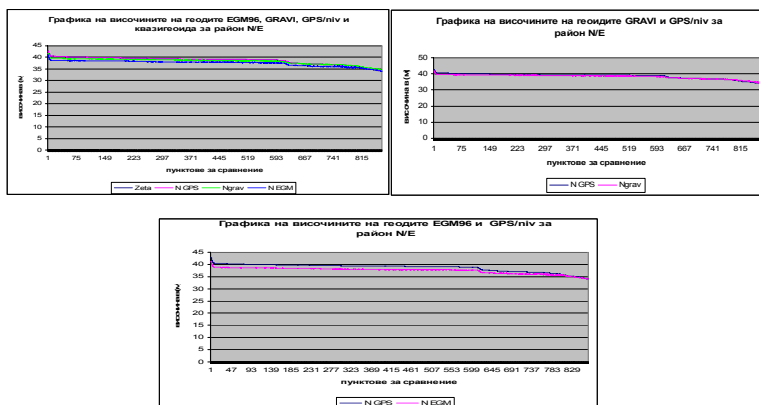
Изчисляването на аномалията на височината в GPS точките се извършва по методиката. Изчисленията са по съдебни райони и за DGPS, а след това за целия район N/E. Минималната получена стойност на височината на квазигеоида е 34.053 m, а максималната 42.684 m.

Графиката на височината на квазигеоида в изследваните точки от района е и таблица с данните е показана.

2.7.2. Изчисляването на височината на геоида в GPS точките

Изчисляването на височината на геоида в GPS точките се извършва по методиката. Изчисленията са по съдебни райони и за DGPS, след това за целия район N/E. За целта е създадена приложна програма за пакетна обработка на данните. Входния файл е текстов файл във формат (N , B , L , $H^T, H^N, \Delta g_B$). Програмата изчислява η_m за текущата точка. Изходния файл е текстов файл във формат (N , B , L , N_{GPS}). Резултатите са показани в. Минималната получена стойност на височината на

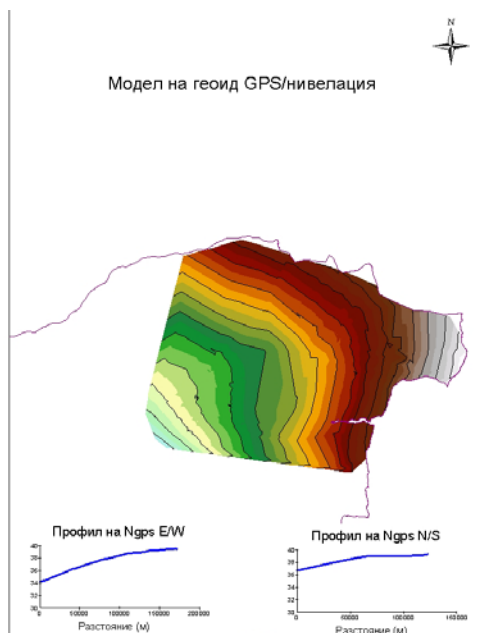
геоида е 34.053 m, а максималната 42.738 m. Определена е разликата между височината на квазигеоида и височината на геоида. Минималната разлика за целия район е 0.0002 m, а максималната -0.054 m. Средната стойност на разликата е -0.0272 m. Резултатите от изчисленията във вид на графики на височините в изследваните точки са показани.



Фиг.8

2.7.3. Разработване на 3D модел на локален геоид GPS/нивелация за район N/E

С получените стойности на височината на геоида в GPS точките в среда ArcGIS се моделира чрез TIN технологията 3D модел на геометричния геоид. Първоначално се съставя TIN модел за всеки съдебен район и DGPS, след това за целия район N/E. Формата на входния файл е №, N_{UTM} , $EUTM$, N_{GPS} . Броя на GPS точките е 866, а на възловите точки е 2660. В резултат на моделирането е създадена мрежа от 3496 триъгълника. Получените стойности на N_{GPS} са в границите от 34.035 m до 40.945 m. С помощта на програмния продукт са моделирани контури (хоризонтали) през 0.2 m. Точността на отчитането на информацията е $m\Delta gB = \pm 0.02$ mGal. Всички данни са ограничени до границата на РБългария.



Фиг. 9

2.8. Изчисляване на разликите в моделите на геоидите за район

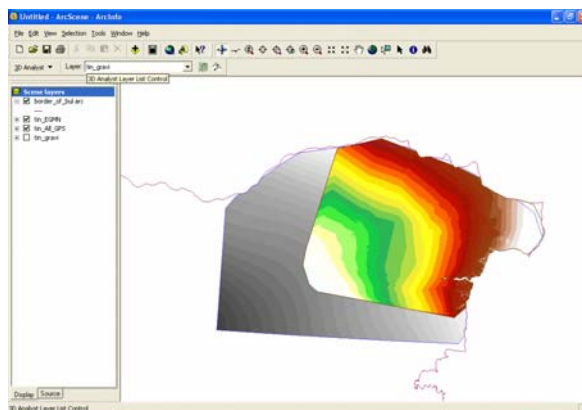
2.8.1. N/E разлика между геоид EGM 96 и геоид GPS/нивелация за N/E

Това сравнение е извършено първоначално по съдебни райони и след това за целия район. Резултатите са показани

За изследвания район N/E е получена разликата между NEGM96 и NGPS -минимална стойност -0.001 m, максимална - 1.791 m и средна стойност -0,896 m. Следователно глобалния геопотенциален модел на геоида EGM 96 за изследвания район, спрямо модела GPS/нивелация стои по-ниско средно с - 0,896 m. Графиката на височините на двата геоида в изследваните точки е показана в Приложение №12.

Изследванията показват, че разликите във височините между двата модела намаляват на изток (≈ 0.5 m) и се увеличават на запад (≈ 2.0 m).

m) . Направени са профили на повърхността на двата геоида в направленията – изток/запад (E/W) и север/юг (N/S).



Фиг.10

2.8.2. Разлика между геоид EGM 96 и геоид GPS/нивелация за съдебните райони

По съдебни райони е изчислена разликата между двата модела. Данните са представени, като стойности и графики. От анализа на резултатите се потвърждава извода, че в източната част на район N/E разликата във височините на двата модела е по-малка в сравнение с тази в западната част. Резултатите от разликите в стойностите на двата модела (min, max) и средно квадратната грешка от тези разлики по съдебните райони са показани в таблица №1

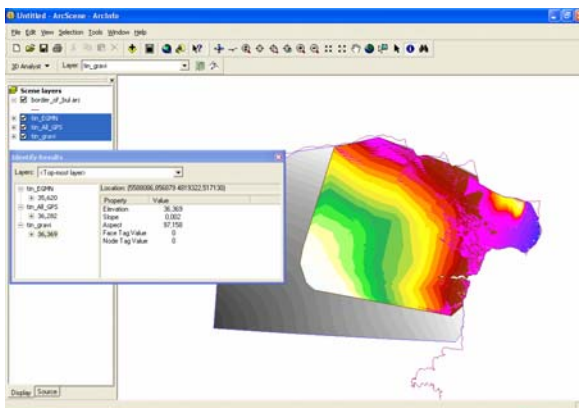
Таблица №1

Стойност на разлики м/у EGM96 и GPS/n	Съдебен район					
	Търговище (m)	Шумен (m)	Добрич (m)	Варна (m)	Балчик (m)	Каварна (m)
max	-1.791	-1.491	-1.199	-0.930	-0.880	-0.318
min	-1.247	-1.092	-0.492	-0.315	-0.175	0.000
RMS	1.444	1.297	0.934	0.666	0.526	0.161

2.8.3. Разлика между гравиметричния геоид на България и геоид GPS/нивелация за N/E райони

Гравиметричния модел на България (Е. Пенева, 2001) е последния модел от този тип. Сравнение на данните е извършено със съдействието на д-р инж. Е. Пенева за район N/E, като е получена информация за височините от гравиметричния геоид за GPS точките.

При изследването са филтрирани грубите грешки, като са изключени от обработката точките от интерполационния гравиметричен модел отклоняващи се височинно по-вече от 1m от модела GPS/нивелация. За изследвания район N/E е получена разликата между NGrav и NGPS -минимална стойност 0.670 m, максимална -1.023 m и средна стойност -0.162 m. Следователно гравиметричния модел на геоида на България 2001 за изследвания район, спрямо модела GPS/нивелация е стои по-високо средно с -0.162 m.



Фиг. 11

2.9. Изследване на връзката между локалния модел на геоида GPS/нивелация с EGM 96 и гравиметричния геоид на България (2001) за N/E)

Съгласно разработената методика са направени изчисления за да се установи съществува ли функционална връзка между моделите в изследвания район.

Връзка между EGM 96 и GPS/нивелация геоиди

Таблица №.2

Стойности	Район N/E	Съдебен район					
		Търго- вище	Шу- мен	Добрич	Варна	Бал- чик	Кавар- на
RMS(Ngps) (m)	1.547	0,390	0,189	0,368	0,352	0,359	0,392
RMS(Negm) (m)	1.494	0,116	0.168	0,296	0.193	0,212	0,341
μ (Ngps/Negm)	1.532	0,041	0,026	0,098	0,062	0,064	0,131
R(Ngps/Negm)	0.664	0,903	0,822	0,894	0,910	0,843	0,982
	0,019						
	0,057						

$$|R(Ngps/Negm)| \geq 3\sigma \text{ или } 0.664 \geq 0,057$$

Връзка между гравиметричния и GPS/ нивелация геоиди

Таблица №3

Стойности	Район N/E	Съдебен район					
		Търго- вище	Шу- мен	Доб- рич	Варна	Бал- чик	Кавар- на
RMS(Ngps) (m)	1.547	0.390	0,189	0,368	0,352	0,359	0,392
RMS(Ngrav) (m)	1.237	0,593	0,266	0,311	0.394	0.374	0,490
μ (Ngps/Ngrav)	1.890	0.208	0.042	0,051	0.102	0,103	0.150
R(Ngps/Ngrav)	0.989	0,901	0,828	0,447	0,736	0.768	0.782
	0,034						
	0,102						

$$|R(Ngps/Negm)| \geq 3\sigma \text{ или } 0.989 \geq 0,102$$

$$\mu(NGPS/\Delta gB) = -0.535, r(NGPS/\Delta gB) = -0.033.$$

Следователно почти няма функционална зависимост в изследвания район между $NGPS/\Delta gB$.

2.10. Избор на оптимални интерполационни модели за определяне на аномалията на височината ζ в локална област

Съгласно разработената методика, са направени изследвания, за да се определят оптималните трансформационни формули.

Представени са изчисленията по съдебни райони, трансформационните коефициенти получени по различните модели.

Таблица №.5

N o	Район	Брой изме рван ия	Математически трансформационен модел			
			Повърхнинен интерполагацион ен модел от	σ [m]	Повърхнинен тригонометрич ен модел от	σ [m]
1	Шумен	351	1 степен	0.049	1 степен	0,053
			2 степен	0.039	2 степен	0.022
			3 степен	0.019	3 степен	0.019
			4 степен	0.019		
2	Търговище	253	1 степен	0.070	1 степен	0.165
			2 степен	0.023	2 степен	0.029
			3 степен	0.022	3 степен	0.023
			4 степен	0.021	4 степен	
3	Добрич	137	1 степен	0.130	1 степен	0.170
			2 степен	0.042	2 степен	0.042
			3 степен	0.040	3 степен	0.042
			4 степен	0.036		
4	Варна	13	1 степен	0.117	1 степен	0.177
			2 степен	0.092	2 степен	0.079
			3 степен	0.037	3 степен	0.118
			4 степен			
5	Балчик	34	1 степен	0.038	1 степен	0.106
			2 степен	0.027	2 степен	0.030
			3 степен	0.022	3 степен	0.028
			4 степен			
6	Каварна	44	1 степен	0.040	1 степен	0.075
			2 степен	0.038	2 степен	0.038
			3 степен	0.037	3 степен	0.040
			4 степен	0.036		
7	Район N/E	843	1 степен	0.528	1 степен	0.214
			2 степен	0.149	2 степен	0.108
			3 степен	0.106	3 степен	
			4 степен	0.076		

Анализ и оценка на точността на интерполагационните модели

Таблица №5.6

N o	Район	Брой изме- рван ия	Математически трансформационен модел			
			интерполяцион ен модел		интерполяцион ен модел от	σ [m]
1	Шумен допуск $ S < 3m(S)$ $ E < 5m(E)$	351 +187 -164	Ср. кв. откл. σ [m]	0,01 9	Емп. Ексцес m(E)	0,256
			Асиметрия S	0,14 7	3m(S)	0,389
			Ексцес E	- 0,31 0	5m(E)	1,280
			Емп. Асим. m(S)	0,13 0	разпределение	Норм.
2	Търговище допуск $ S < 3m(S)$ $ E < 5m(E)$	253 +142 -111	Ср. кв. откл. σ [m]	0,02 1	Емп. Ексцес m(E)	0,297
			Асиметрия S	- 0,19 9	3m(S)	0,457
			Ексцес E	0,43 0	5m(E)	1,487
			Емп. Асим. m(S)	0,15 2	разпределение	Норм.
3	Добрич допуск $ S < 3m(S)$ $ E < 5m(E)$	137 81 -56	Ср. кв. откл. σ [m]	0,03 6	Емп. Ексцес m(E)	0,396
			Асиметрия S	- 0,32 0	3m(S)	0,616
			Ексцес E	- 0,81 7	5m(E)	1,982
			Емп. Асим. m(S)	0,20 6	разпределение	Норм.
4	Варна допуск $ S < 3m(S)$ $ E < 5m(E)$	13 +7 -7	Ср. кв. откл. σ [m]	0,03 7	Емп. Ексцес m(E)	0,781
			Асиметрия S	0,03 3	3m(S)	1,659

5	Балчик допуск $ S < 3m(S)$ $ E < 5m(E)$	13 +8 -5	Ексцес E	- 2,84 2	5m(E)	3,906
			Емп. Асим. m(S)	0,55 3	разпределение	Норм.
			Ср. кв. откл. σ [m]	0.02 2	Емп. Ексцес m(E)	0,780
			Асиметрия S	- 0,00 8	3m(S)	1,701
6	Каварна допуск $ S < 3m(S)$ $ E < 5m(E)$	44 +22 -22	Ексцес E	- 2,98 7	5m(E)	3,899
			Емп. Асим. m(S)	0,56 7	разпределение	Норм.
			Ср. кв. откл. σ [m]	0.03 6	Емп. Ексцес m(E)	0,624
			Асиметрия S	0,17 7	3m(S)	1,048
7	Район N/E допуск $ S < 3m(S)$ $ E < 5m(E)$	21 +9 -12	Ексцес E	1,34 2	5m(E)	3,122
			Емп. Асим. m(S)	0,34 9	разпределение	Норм.
			Ср. кв. откл. σ [m]	0.07 6	Емп. Ексцес m(E)	0,755
			Асиметрия S	0,07 6	3m(S)	1,466
			Ексцес E	0,26 8	5m(E)	3,777
			Емп. Асим. m(S)	0,48 8	разпределение	Норм.

Заклучение

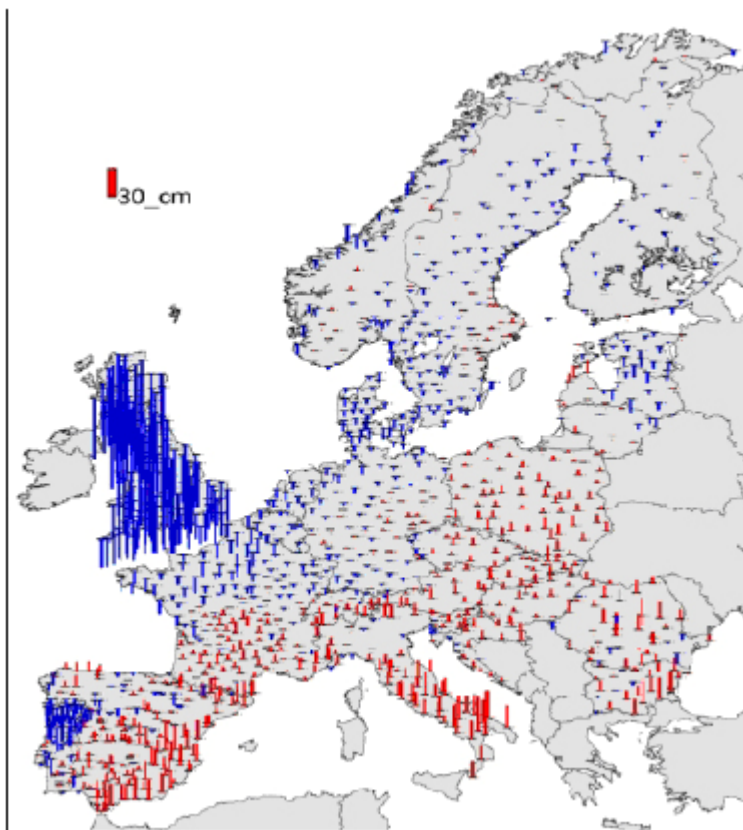
В доклада е направен обзор, анализ и оценка на моделиране на геоида на основата на съвременния метод на GPS/нивелацията за локално моделиране на геоида. Разработена е методика за практическото му прилагане за територията на РБългария или част от нея. Наред с това са разгледани и решени редица съпътстващи въпроси, като проблема с отчитането на

влиянието на гравитационното поле върху локалното моделиране на геоида, проблема с описанието на топографската повърхност, проблема със събирането, оценката и базирането на информацията за локалното моделиране. Разработени са повърхнинни интерполационни модели за определяне на височината на геоида, методика за тяхното прилагане, оценка и анализ.

От получените резултати и направените изводи се стига до основния извод - предложения съвременен метод и разработената методика за локално моделиране на геоида е подходяща за използване в изследваната област. Те могат да се приложат и в други области на страната.

Резултати, свързани с реализацията на Европейската земна координатна система ETRS89 и Европейската височинна референтна система EVRS, както и съгъстяването на нивелачната мрежа UELN по проекта EUVN-DA на територията на страната, са важен принос към геодезическите дейности в Република България. Може с основание да се твърди, че България, като страна член на Европейския съюз, притежава съвременна Държавна GPS мрежа, част от европейската, и нивелачна мрежа, привързана към Европейската нивелачна мрежа, отговарящи на световните геодезически стандарти. Използването на двете реализации на ETRS89 и EVRS на територията на България осигурява напълно геопространствената съвместимост на всички, не само геодезически, дейности в европейски мащаб. [3]

Проектът EUVN-DA доказва на практика възможността за комбинация на континентален модел на геоида/квазигеоида и GPS/нивелация. Такава комбинация може да бъде направена на ниво наблюдения чрез колокация по метода на най-малките квадрати или чрез прилагане на площен интерполационен метод, при който съществуващ гравиметричен модел на квазигеоида/геоида (повърхнина) се сравнява, в смисъла на най-малките квадрати, с прецизно определени GPS/нивелачни точки.



Фиг. 12 Разликите между аномалиите на височините на модела на квазигеоида EGG08 и EUVN-DA GPS/нивелачните данни, моделирани чрез плътна полиномиална апроксимация.

Литература

1. Андреев А., Съвременни методи за локално моделиране на геоида. НВУ. Шумен 2009.
2. Вълев Г., Минчев М. Инструкция за определяне на координатите на геодезически точки чрез GPS. МТПС – Главно управление „Кадастър и геодезия”. С, 1995.

3. Георгиев Иван, Таси Беляшки, Емил Михайлов, Димитър Димитров, Петър Данчев, Георги Михайлов, Георги Гладков, Пламен Гъбенски, Елена Пенева, Момчил Минчев. Геомедия. Брой: 5 | Година: 2010 | Рубрика: Наука

4. Милев Г., Минчев М., Василева К., Гъбенски Пл., Беляшки Т., Стоянов Л., Пенева Е., Михайлов Е, Европейски референтни системи и участие на България в тяхното реализиране, 50 год. ЦЛВГ, ЮНС, София, 1998

5. Милев Г., Минчев М., Коцев В. Международни проекти с основни приложения на GPS на територията на България, Международен симпозиум " Съвременни информационни и GPS технологии ", София, 11-12 ноември 1999

6. Мориц Х. Современная физическая геодезия, Москва, Недра, 1983

7. Панаев Г. А. Построение моделей геоида с использованием геодезических спутниковых технологии и нивелирования, Геодезия и картография, бр.1, 1998

8. Стойнов Вл., Господинов Сл., Здравчев И., Проблеми на висшата геодезия в България, Шумен, Научна сесия, 1995

9. Стойнов Вл., Пенева Е. Физическа геодезия, София, Техника, 2002

10. Стоянов Л., Възможен преход към нова геодезическа референтна и геоцентрична координатна система, Геодезия картография и земеустройство, бр.2-3, 1995

11. Kiamehr R. "Potential of Iranian gravimetric geoid for GPS/leveling", NCC Geomatic 80 conference, Tehran, Iran, 2001.

12. Heiskanen W., Moritz H. Physical geodesy, W.H. Freeman, San Francisco Higgins M, Parse M., Kearsley A. Using digital elevation models in the computation of geoid heights, Geomatic Research Australia, vol.65, 1996

13. Ihde J. Geoid determination by GPS and leveling, IAG Symposia Gravity and Geoid, Springer-Verlag, 1995

14. Kotsakis C., Sideris M. On the adjustment of combined GPS/leveling/geoid networks, Journal of Geodesy, vol, 73,

1999

15. Minchev M, Gabenski P. Note on the Contemporary Geoid Investigations in Bulgaria. Second continental workshop on the geoid in the Europe. Budapest, Hungary, march 10-14, 1998

16. Tziavos I. Gravity and Geoid. 3rd Meeting of the International Gravity and Geoid Commission, Thessaloniki, Greece, 2002

17. Simek J., Kostelecky J. Modern geodetic network and datum in Europe, International conference, Prague, 2000

ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ЕФЕКТИВНОСТТА НА ТРЕЛИС МОДУЛАЦИЯ НА СИГНАЛИ

Стефан Желев

DETERMINATION ASYMPTOTIC CODING GAIN OF TRELLIS CODED MODULATION

Stefan Zhelev

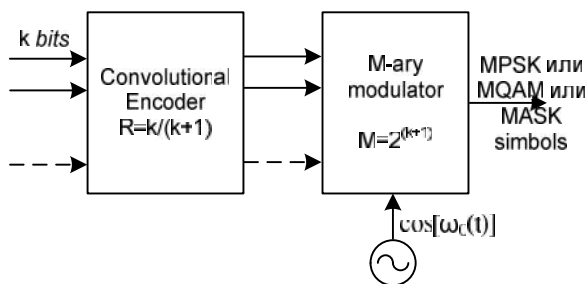
ABSTRACT: A trellis coded modulation (TCM) is a combination of coding and modulation. Channel coding in satellite communication that transforming each input data k bits into a larger output codeword n bits requires additional (larger) bandwidth. TCM achieve high error improvements without expansion of signal bandwidth. The performance of TCM can measure by asymptotic coding gain. There is an example of TCM for 8PSK with parallel transitions.

KEYWORDS: trellis coded modulation, asymptotic coding gain, coding, modulation, signal bandwidth.

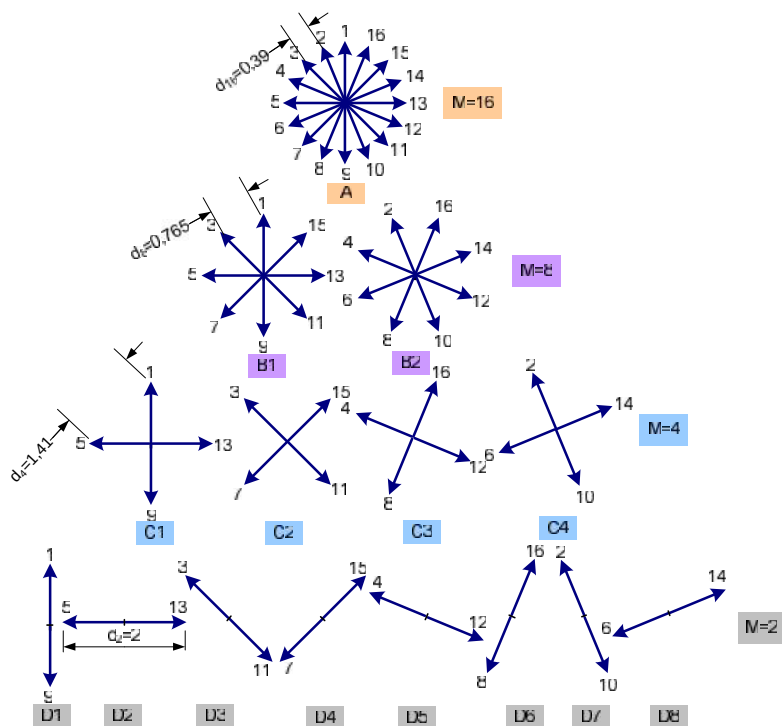
1. Общ принцип на кодиране при Трелис модулация.

В теорията на комуникациите е доказано, че каналното кодиране значително намалява вероятността за грешка при запазване на отношението E_b/N_0 . Недостатък на каналното кодиране е добавянето на допълнителни битове. Добавеният излишък изисква повишаване на скоростта за да се осъществи нормална работа на канала за връзка. Това от своя страна води до увеличаване на честотния спектър и намаляване на ефективността на използване на честотната лента. Това е наложило решаването на задачата как едновременно да се съхранят и скоростта на предаване на информацията и ширината на честотната лента без енергийни загуби. В резултат на проведени изследвания е установено, че това може да се реализира чрез използване на модулация с повече състояния на манипулирания параметър. Например, ако при каналното кодиране е използван код със скорост $1/2$ (от един

информационен бит се получава два кодирани бита) за да се съхрани обема на предаваната информация трябва да се увеличи скоростта два пъти, което би разширило спектъра също два пъти. Нека при предаване на информацията е използвана модулация 32QAM с определена скорост и честотна лента. Вместо 32QAM, ако се използва 64QAM (по-голям брой сигнални точки) честотната лента ще се намали два пъти. Следователно, получава се удвояване на кратността: вместо M -кратната модулация $M = 2^k$ се използва $M' = 2^{k+1}$ -кратна модулация ($M' = 2M$). Това увеличаване на броя на сигналните точки изисква по-високо отношението E_b/N_0 , което е получено за сметка на проведеното канално кодиране. Допълнителния брой състояния в модулацията се използва за предаване на допълнителните битове на кода, като ширината на спектъра се запазва без изменение. Идеята на Трелис модулацията (Trellis Coded Modulation, TCM) е обединяване на модулацията с конволуционно кодиране, т.е. каналното кодиране и модулацията се осъществяват съвместно, както е показано на фиг. 1. Трелис модулацията позволява да се използва отношение E_b/N_0 с $(3 \div 6)dB$ по-ниско. Това се постига чрез такова разположение на кодовите символи в сигналните точки, което максимализира евклидовото разстояние между тях. За тази цел множеството от модулиращи сигнали се разлага на подмножества с нарастващи минимални разстояния, както е показано на фиг. 2 за 16PSK.



Фиг. 1. Обща концепция за Трелис модулация.



Фиг. 2. Пример за разлагане на множеството от модулиращи сигнали на 16PSK на подмножества с нарастващи минимални разстояния.

Сигналите на фиг. 2 са означени с цифри от 1 до 16, а средната мощност на сигнала е единица. Минималното евклидовото разстояние между векторите на сигналите в изходното множество A $M=16$ е $d_{16}=0,39$. Това множество се разлага на две подмножества $B_1, B_2, M=8$, при които $d_8=0,765$. След това се образуват четири подмножества $C_1, C_2, C_3, C_4, M=4$ с $d_4=\sqrt{2}=1.41$. От тях се получават осем подмножества $D_1 \div D_8, M=2$, при които $d_2=2$.

За осъществяване на Трелис модулацията са необходими множеството от модулиращи сигнали и трелис диаграма. Преходите в диаграмата на кодера реализират сигналите от разширеното множество $M' = 2^{k+1}$ така, че да се максимализира минималното евклидовото разстояние между тях.

При построяване на диаграма по хоризонталната ос се разполага времето, а по вертикалната – всички възможни състояния означени с подмножества на сигнала. Правилата за построяване на диаграмата и разлагане на разширеното множество $M' = 2^{k+1}$ са разработени в средата на осемдесетте години на миналия век. Те се заключават в следното [7]:

1) ако за един интервал (символен интервал) на модулация се кодират k броя битове, диаграмата трябва да позволява 2^k броя възможни преходи към следващо състояние;

2) между две състояния може да съществува повече от един преход;

3) всички сигнали трябва да се появяват с еднаква вероятност и да притежават високи постоянство и симетричност;

4) на преходите с еднакви начални състояния се поставят сигнали от едно произволно подмножество ($B1$ или $B2$), а не от две или повече (постига се най-голямо евклидово разстояние);

5) на преходите с еднакви крайни състояния се поставят сигнали от едно произволно подмножество ($B1$ или $B2$), а не от две или повече (постига се най-голямо евклидово разстояние);

6) на паралелните преходи се поставят сигнали от едно произволно подмножество ($C1$, или $C2$, или $C3$, или $C4$), т.е. сигнали разделени с най-голямо евклидово разстояние.

Спазването на тези правила гарантира получаване на минимално евклидовото разстояние, което винаги е по-голямо от тава на сигнала от изходната некодирана модулация.

При 16-кратната фазова модулация всеки сигнал има четири бита $n = m + k = 3 + 1$, от които три са информационни и един контролен. Тогава според първото правило диаграмата трябва да позволява $2^m = 2^3 = 8$ броя възможни преходи към следващо състояние. Поставянето на сигнали, съответстващи на преходите, се извършва според правилата: комбинациите от осем

подмножества $D1 \div D8$ на разширеното множество образуват четири състояния, разположени по вертикалната ос. Върху клоновете са означени номерата на сигналите. Според разполагането на сигналите по реда на преходите се определя структурата на кодера, който трябва да извърши преходите според реда в диаграмата.

2. Общ принцип на декодиране при Трелис модулация.

В приемника е разположен декодер, който има аналогична на кодера структура и извършва обратната операция. Декодирането се заключава в определяне на верния път, изминат от съобщението в диаграмата. Предполага се, че всички входни последователности на съобщения (сигналите) са равновероятни. Декодерът сравнява всички възможни условни вероятности $P(Z | U^{(m)})$ и избира тази, която е максимална. Условната $P(Z | U^{(m)})$ е вероятността, че е получена последователност на сигналите Z , ако е предадена последователността $U^{(m)}$. Изборът се извършва според критерия за максимално правдоподобие. Декодерът избира този път през диаграмата, на който съответства сигнална последователност $U^{(m)}$, намираща се на минимално разстояние от получената последователност на сигналите Z , т.е. последователността, която най-малко се различава от Z и максимизира вероятността $P(Z | U^{(m)})$.

$$P(Z | U^{(m)}) = \max_{U^{(m)}} P(Z | U^{(m)}). \quad (1)$$

Според (1) за да се възстанови последователността на входното (предадено) съобщение, декодерът сравнява пътят на приетата последователност с пътищата на всички възможни сигнали чрез изчисляване на минималните евклидови разстояния с всеки от тях. Като най-вероятен се избира този път, при който сумата от стойностите на разстоянията е най-малка и изходната последователност ще бъде декодирана по този път.

На фиг. 3 е показана диаграма на състоянията с паралелни преходи.

На фигурата са показани преходите в първите два такта. Следващите преходи не са показани, но съгласно правилата са аналогични. С удебелени линии с червен цвят е показано

възможно отклонение от верния път (за еталонна е приета последователността на сигналите 1). Кодерът проверява всички възможни пътища, като избира този, който е с минималното евклидово разстояние до еталонната последователност. Това са сигналите с номера 15, 16, и 3, с път през състояния 1-4-5-1. Кодерът изчислява разстоянието като сума от евклидовите разстояния между всяка двойка сигнали: 1 и 15, 1 и 16, 1 и 3.

В теорията на комуникациите е въведено понятието Евклидово разстояние между два вектора s_i и s_j :

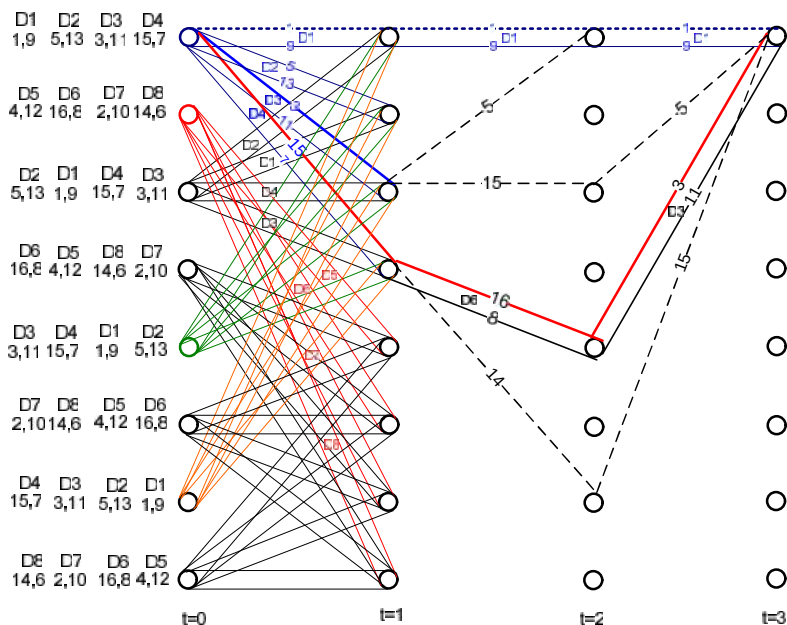
$$d_E(s_i, s_j) = \sqrt{\int_{-\infty}^{\infty} [s_i(t) - s_j(t)]^2 dt} \quad (2)$$

Минималното квадратично Евклидово разстояние за M -кратните фазови манипулации може да се определи с изразите:

$$d_{\min} = 2 \sin \frac{p}{M} \quad \text{или} \quad d_{\min}^2 = 2 \left(1 - \cos \frac{2p}{M} \right), \quad (3)$$

където M е кратността на модулация.

Колкото по-голямо е Евклидово разстояние между векторите на сигналите, толкова по-малка е вероятността те да бъдат сгрешени при демодулацията.



Фиг. 3. Пример за Трелис диаграма с осем състояния с паралелни преходи за 16-кратна модулация.

Свободното разстояние d_{free}^2 на този код е:

$$d_{free}^2 = d_{1,15}^2 + d_{1,16}^2 + d_{1,3}^2 = 0,586 + 0,152 + 0,586 = 1,324$$

Разстоянията по другите възможни пътища са:

$$d^2 = d_{1,3}^2 + d_{1,5}^2 = 0,586 + 2 = 2,586;$$

$$d^2 = d_{1,3}^2 + d_{1,15}^2 + d_{1,5}^2 = 0,586 + 0,586 + 2 = 3,172;$$

$$d^2 = d_{1,15}^2 + d_{1,14}^2 + d_{1,15}^2 = 0,586 + 1,111 + 0,586 = 2,283.$$

Тези разстояния не може да са търсеното свободно разстояние, тъй като стойностите им са по-големи от тази през състоянията 1-4-5-1.

По-горе беше казано, че трелис модулацията позволява да се използва отношението E_b/N_0 , което е с $(3 \div 6)dB$ по-ниско от

използваното в некодираните модуляции. Вероятността за грешка при трелис модулация при „мека” схема за вземане на решение, гаусово разпределение на шума с дисперсия S^2 и средна мощност на сигнала, нормирана към единица се определя от [4]:

$$P_e \geq Q\left(\frac{d_c}{2S_0}\right), \quad (4)$$

където S_0^2 е дисперсията на шума, а $Q(x)$ - гаусов интеграл на грешката, d_c - минимално евклидовото разстояние за кодираната система.

Ефективността от кодирането (coding gain) се определя спрямо некодирана модулираща система с аналогични параметри (средна мощност на сигнала и дисперсия на шума) като отношение на съответните евклидови разстояния:

$$G = 10 \log \left(\frac{d_c^2}{d_{ref}^2} \right) = 20 \log \left(\frac{d_c}{d_{ref}} \right), \text{ dB} \quad (5)$$

където d_{ref} е евклидовото разстояние за некодираната система.

Минималното евклидово разстояние при некодирана 8PSK е 0,586. За ефективността от кодирането се получава:

$$G = 10 \log \left(\frac{d_c^2}{d_{ref}^2} \right) = 10 \log \left(\frac{1,324}{0,586} \right) = 3,54 \text{ dB}$$

Възможно е получаване на по-висока ефективност при увеличаване на сложността на модулацията.

От проведеното изследване следват следните изводи:

1) чрез трелис модулацията се съхранява ширината на честотната лента без енергийни загуби (bandwidth efficient modulation) чрез използване на конволюционно кодиране;

2) ширината на честотната лента се запазва чрез удвояване на кратността на модулацията, като при това битовата скорост нараства, а символната се запазва същата;

3) за разлика от конволюционното кодиране, при трелис модулацията не се кодират всички битове;

4) удвояването на броя на сигналите намалява минималното евклидово разстояние между тях, но изходната кодова поредица дава ефективност, чиято стойност компенсира загубата на енергия от удвоения брой сигнали и я превъзхожда, така едновременно се съхранят и скоростта на предаване на информацията и ширината на честотната лента без енергийни загуби.

Литература:

1. Конов, Кирил, Цифрово радио и телевизионно разпръскване, Диос, С., 2010. 324 стр.
2. Оппенгейм А., Шафер Р. Цифровая обработка сигналов: Пер. с англ. - М.: Техносфера, 2006. - 856 с.
3. Bernard Sklar, Digital Communications: Fundamentals and Applications, Second Edition, Prentice-Hall, 2001.
4. Forney G., D., The Viterby algorithm. IEEE, vol. 61, n. 3, Marsh, 1978, pp. 268-278.
5. Intuitive Guide to Principles of Communications, Trellis Coded Modulation (TCM), 2004, www.complextoreal.com
6. Viterbi A. J., A Pragmatic Approach to Trellis-Coded Modulation, IEEE Communications Magazine, vol. 27, n. 7, July 1989, pp. 11–19.
7. Ungerboeck Gottfried, Channel Coding with Multilevel/Phase Signals. IEEE, Trans. Inform. Theory, vol. IT-28 January, 1982, pp. 55-67.
8. Ungerboeck Gottfried, Trellis-Coded Modulation with Redundant Signal Sets, part I Introduction. IEEE Communications Magazine, vol. 25, n. 2, February 1987, pp. 5–11.
9. Ungerboeck Gottfried, Trellis-Coded Modulation with Redundant Signal Sets, part II State of the Art. IEEE Communications Magazine, vol. 25, n. 2, February 1987, pp. 12–21.

ПРОГНОЗИРАНЕ НА СЪСТОЯНИЕТО НА РАДИОЕЛЕКТРОННА АПАРАТУРА ПО ОБОБЩЕНИ ПАРАМЕТРИ

Стефан С. Желев

FORECASTING THE STATE OF RADIOELECTRONICS INSTALLATIONS ACCORDING TO THE GENERALIZATION PARAMETERS

Stefan S. Zhelev

ABSTRACT:

The adapted control system is an element from the adapted technical maintenance system. It includes an immediate (direct) control systems of electric parameters with high and low generalization. Task of forecasting the state of radioelectronics installations according to the generalization parameters arises in solving problems related to the synthesis of adaptive methods to control analog devices. The subject of the report is a study of possibility for forecasting using a conditional probability for functioning of radioelectronics installations according to the generalization parameters. Forecasting is a function of the magnitude of the deviations of the electrical parameters from their nominal values under the influence of an environment destabilization agents. The research is an information base to synthesize a statistic structure of an adapted control system.

KEY MORDS: *adapted control system, prognostication, radioelectronics installations, electric parameters.*

Задачата на прогнозиране на състоянието по обобщени параметри възниква при решаване на проблеми, свързани със синтеза на адаптивни способи за контрол на аналогова апаратура. Съвместният синтез на аналогова електронна апаратура (обект на контрол) и адаптивната система за контрол се залага още на етапа на проектирането на обекта. В процеса на експлоатация,

отчитайки влиянието на конкретни дестабилизиращи фактори е възможно да се наложи извършване на корекция на адаптивната система за контрол, т.е. да се оптимизира организацията на контрола, като се въведе различна периодичност по групи параметри в рамките на техническата профилактика.

В указаната литература са показани някои методи за прогнозиране по изменението на параметрите в процеса на експлоатация. Известни са различни математически методи за прогнозиране, основани на използването на различни теории: на числения анализ, на случайните функции, на вероятностите, на разпознаването на образи и др. В теорията на надеждността е въведено понятието параметрическа надеждност, с което се характеризира разпределението на наработката до отказ, т.е. параметърът, по който се прогнозира, в процеса на работа или съхранение на обекта на контрол достига някаква критическа стойност, при което състоянието на апаратурата се отчита като незадоволително⁴. За такава критическа стойност може да се приеме границата на допускателна параметърна.

Тук се предлага подход за прогнозиране, използващ условна вероятност за функциониране на радиоелектронна апаратура по i -ия параметър.

При системите за контрол с твърд алгоритъм техническите параметри се контролират периодично през равни интервали от време, фиксирани в експлоатационната документация. За разлика от тях при адаптивната система за контрол се прилага такава периодичност на контрола, която е условна функция на величината на отклонения на обобщените параметри, измерени в предшестващия цикъл на контрол и настройка, т.е. периодичността се определя от прогнозираната вероятност за функциониране на апаратурата по обобщените параметри. Под термина „обобщени параметри“ се разбира следното. Всяка сложна електронна система с помощта на количествена, логическа или структурна мярка може да бъде разделена на условни единици. Състоянието на всяка условна единица

⁴ Гиндев, Е. Г. Увод в теорията и практиката на надеждността. Част 1 и 2, С., АИ”Проф. М. Дринов”, 2000.

апаратура се характеризира с изходен параметър. Този параметър, в зависимост от йерархията на разделяне, може да бъде входен за друга условна единица от апаратурата. Изходният параметър на втората единица може да се приеме като обобщаващ за тези условни единици, чиито изходни параметри се явяват входни за втората условна единица от апаратурата. Параметрите може да имат различна степен на обобщение l . Например, произволно свързани n условни единици апаратура се характеризират с изходен параметър със степен на обобщение n . Най-висока степен на обобщение притежава изходният параметър (един или няколко) на сложната техническа система. Така аналоговата апаратура се характеризира с множество параметри с висока степен на обобщение, определящи работоспособността ѝ изцяло, и множество параметри с по-ниска степен на обобщение, които се използват при съставяне на диагностичен тест и показват дълбочината на контрола на апаратурата.

Случайният процес на изменение на параметъра на i -тата условна единица апаратура може да се представи като сума от две съставлящи

$$(1) \ y_i(t) = y_i^{(1)}(t) + y_i^{(2)}(t),$$

където:

$y_i^{(1)}(t)$ – случаен процес на изменение на параметъра за сметка на необратимото влияние на процеса на стареене на градивните елементи на апаратурата;

$y_i^{(2)}(t)$ – случаен процес на изменение на параметъра за сметка на обратимото влияние на дестабилизиращите фактори на външната среда (условията на функциониране).

Случайният процес $y_i^{(1)}(t)$ е пределно бавен нестационарен процес. За комуникационната радиоелектронна апаратура, в рамките на определен период от нейната експлоатация и при определени условия на експлоатацията, той може да бъде пренебрегнат. Случайния процес $y_i^{(2)}(t)$ също се характеризира с бавен характер, но критерият за подобна оценка тук е на базата на

съпоставянето на времето за наблюдение t_s (по отношение на контрола и оценката на техническото състояние) и периода на автокорелация на този процес T_{AC} :

$$(2) T_s \ll T_{AC},$$

което условие е принципно необходимо за устойчивото функциониране на радиоелектронната апаратура. Освен това този процес е регулируем (по алгоритъма на системата за техническо обслужване). Поради тази причина, даже и да е стационарен в широк смисъл, той трябва да бъде разглеждан като условно-нестационарен в рамките на периода на автокорелация (на периодичността на контрола, съгласно приетата стратегия на обслужване)⁵. Така, ако в момент t_1 е измерена или установена (чрез регулировка, замяна) стойност на параметъра y_{oi} , след време $t = t_2 - t_1$ условната плътност на разпределение ще бъде $f(y_i, t_2 / y_{oi}, t_1)$ и ще се определя от автокорелационната функция на този процес.

Известно е, че за бавните случайни процеси на изменение на параметрите са характерни постепенните откази. В процеса на експлоатация на радиоелектронната апаратура освен постепенни се наблюдават и известно количество внезапни откази. Те са следствие от влиянието на външни дестабилизиращи обективни или субективни фактори. Отчитайки внезапните и постепенните откази, условната вероятност за функциониране на радиоелектронна апаратура по i -я параметър може да се определи по следния начин:

(3)

$$P_1(y_i \in \{D_i\}, \tau_{oi} / y_{oi}) = P_2(y_i \in \{D_i\}, \tau_{oi}) \int_{\{D_i\}} f(y_i, t_2 / y_{oi}, t_1) dy_i,$$

където:

⁵ Карагъзов, Ц. С., Понятие за оптималност на техническите системи. Научна конференция - ВВУАПВО "П. Волов", Шумен, 1996.

$P_1(y_i \in \{D_i\}, \tau_{oi} / y_{oi})$ е вероятността, че i -я параметър y_i ще бъде в допускателен диапазон D_i за определен период от време $\tau_{oi} = t_2 - t_1$ при условие, че в момента t_1 е имал величина $y_{oi} \in \{D_i\}$;

$P_2(y_i \in \{D_i\}, \tau_{oi})$ е вероятността, че параметърът y_i ще бъде в допускателен диапазон при наличие на внезапни откази с интензивност λ_i ;

$f(y_i, t_2 / y_{oi}, t_1)$ - условна плътност на вероятността, че параметърът ще има стойност y_i в момент t_2 при условие, че след възстановяването му в момент t_1 е регулиран до величина y_{oi} .

От (3) следва, че вероятността за функциониране на радиоелектронната апаратура по произволен i -ти параметър зависи от алгоритъма на взаимодействие на системата за обслужване с апаратурата. Периодичността на контрола при адаптивна система подлежи на корекция във всеки цикъл на контрол.

При проектиране и реализиране на радиоелектронни системи и устройства се вземат мерки за максимално намаляване на резултата от въздействието на дестабилизиращите фактори. Може да се предполага, че всички дестабилизиращи фактори оказват приблизително равномерно въздействие върху параметрите на апаратурата. На основание на централната пределна теорема от теорията на вероятностите може да се приеме, че случайният процес на изменение на техническите параметри има гаусово разпределение, а автокорелационната му функция е експоненциално-косинусна. Същото предположение може да се направи и за закона на разпределение на грешките, тъй като те се състоят от голям брой слагаеми, случайни по величина и независими едно от друго. Вероятността (3) с отчитане на грешките при измерване и фиксиране на резултата от контрола има следния вид:

(4)

$$P_1(\dots) = P_2(\dots) \int_{-\Delta_y}^{\Delta_y} \frac{1}{\sqrt{2ps_y^2[1-R_y^2(t_{oi})] + s_e^2}} \exp\left\{-\frac{[y_i - m(t_{oi}) - n_e]}{2s_y^2[1-R_y^2(t_{oi})] + s_e^2}\right\} dy_i,$$

След решаване на интеграла се получава:

(5)

$$P_i = \frac{P_1(\dots)}{P_2(\dots)} = 0,5 \left[\Phi\left(\frac{\Delta_y - m_y - n_e - R_y(t_{oi})(y_{oi} - m_y - n_e)}{\sqrt{2s_y^2[1-R_y^2(t_{oi})] + s_e^2}}\right) + \Phi\left(\frac{\Delta_y + m_y + n_e + R_y(t_{oi})(y_{oi} - m_y - n_e)}{\sqrt{2s_y^2[1-R_y^2(t_{oi})] + s_e^2}}\right) \right]$$

,

където: $\pm \Delta_y$ - допуск на i -я параметър с висока степен на обобщение;

t_{oi} - период на прогнозиране;

m_y - математическо очакване на процеса на отклонение на параметрите;

$R(t_{oi})$ - автокорелационна функция на процеса за периода на прогнозиране t_{oi} ;

n_e - систематически и случайни грешки при отчитане и фиксиране на резултата;

s_y и s_e - средно квадратични отклонения на параметъра и грешките;

y_{oi} - величина на отклонението на i -я параметър с висока степен на обобщение в края на предшестващия цикъл на контрол в пределите на допускат;

$\Phi(\dots)$ - таблична функция на Лаплас.

Резултатите от решение на израз (5) са показани в таблица 1 и на фиг. 1, като са наложени следните ограничения:

$$n_e = 0; \quad R_y(t_{oi}) = e^{-at_o} \cos wt_o; \quad y_{oi} = h_y \cdot s_y; \quad w = 0,0112 \left[\frac{\text{rad}}{24 h} \right];$$

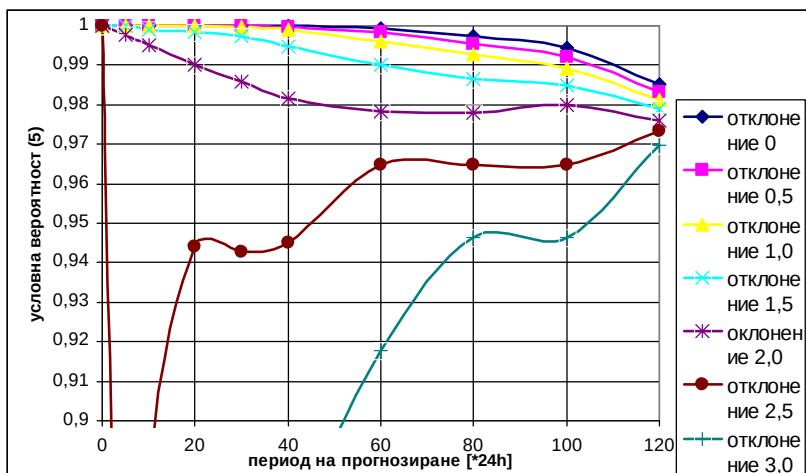
$$m_y = a \cdot t_{oi}; \quad s_y^2 = 1; \quad s_e^2 = 0,001; \quad a = 0,007577 [1/24 h];$$

$$\Delta_y = 3s_y; \quad a = 0,00637 [1/24 h]; \quad h_y = 0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0.$$

h_y - относителна величина на допуски на i -я параметър с висока степен на обобщение.

Таблица 1. Условна вероятност за функциониране по i -я параметър с висока степен на обобщение.

τ_o h_y	0	5	10	20	30	40	60	80	100	120
0	1	0,9 999	0,9 999	0,9 999	0,9 999	0,9 999	0,9 993	0,99 74	0,9 943	0,98 53
0 , 5	1	0,9 999	0,9 999	0,9 999	0,9 999	0,9 998	0,9 984	0,99 54	0,9 922	0,98 332
1 , 0	1	0,9 999	0,9 999	0,9 999	0,9 997	0,9 989	0,9 960	0,99 260	0,9 893	0,98 12
1 , 5	1	0,9 999	0,9 989	0,9 984	0,9 975	0,9 949	0,9 901	0,98 64	0,9 850	0,97 88
2 , 0	1	0,9 978	0,9 950	0,9 920	0,9 857	0,9 817	0,9 783	0,97 78	0,9 798	0,97 61
2 , 5	1	0,7 703	0,8 879	0,9 441	0,9 429	0,9 452	0,9 648	0,96 48	0,9 648	0,97 32
3 , 0	0 , 5	0,5 517	0,6 480	0,7 793	0,8 314	0,8 686	0,9 177	0,94 63	0,9 463	0,96 99



Фиг. 1. Условна вероятност за функциониране по i -я параметър с висока степен на обобщение.

Вероятността (5) и фигура 1 позволяват да се определи критерий за функциониране на радиоелектронна апаратура по даден параметър с висока степен на обобщение. Тази вероятност не може да бъде по-малка от някаква предварително зададена стойност (например 0,99; 0,995; ...). Критерият е условен тъй като вероятността (5) е условна (условието е параметърът да има стойност y_{oi} в момент t_1):

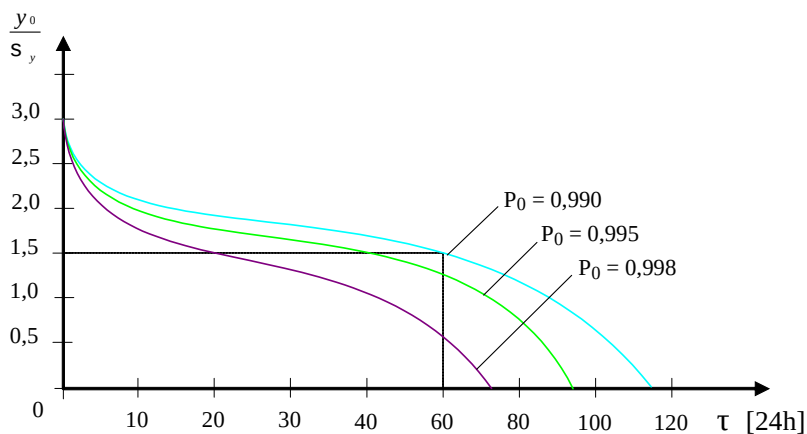
$$(6) P_i(y_i \in \{D_i\}, t_{oi} / y_{oi}) \geq P_0$$

където P_0 е необходимото значение на вероятността за нормално функциониране.

Прогнозиране на състоянието на апаратурата по обобщени параметри за определен период от време t_{oi} може да се определи от равенството (6)

$$(7) P_i(y_i \in \{D_i\}, t_{onn} / y_{oi}) = P_0$$

За аналитическо решаване на уравнение (7) са необходими много време и изисквания, но на фиг. 1 може лесно да се извърши графическото му решаване. За тази цел е необходимо да се прекара права линия на нивото на необходимата вероятност за нормално функциониране на P_0 и се засичат точките и на пресичане с кривите на вероятността P_i при различни отклонения на контролирания параметър y_{oi} в рамките на допуса. Построява се график (фиг. 2) за произволен брой стойности на вероятността P_0 . По фиг. 2 може да се прогнозира период от време t_{oi} , през който отклонението i -я параметър с висока степен на обобщение ще остане в границите на допуса си. Моментът на следващият контрол на i -я обобщен параметър се определя, като се измери отклонението му при зададена вероятност за нормално функциониране на апаратурата. Например, при измерено отклонение $y_{oi} = 1,5S_y$ следващият контрол на параметъра ще се извърши след шестдесет денонощия при $P_0=0.990$.



Фиг. 2. Прогнозиране на периода от време t_{oi} , през който отклонението i -я параметър с висока степен на обобщение ще остане в границите на допуса си.

Величината на отклонение на параметъра с висока степен на обобщение в пределите на допуска зависи от различни фактори и се явява случайна. Следователно условната периодичност на тези параметър също ще бъде случайна величина и трябва да се определя на всеки цикъл на контрол. Следователно, периодичността на провеждане на операциите по контрол на параметрите и евентуална корекция (регулировка, замяна) се определят в зависимост от действителното техническо състояние на апаратурата в дадения момент. Така се постига управление на структурата и алгоритъма на взаимодействие на адаптивните способности за контрол от текущото състояние на обекта и неговото статистическо поведение.

Литература:

1. Гиндев, Е. Г. Избиране и нормиране на показателите на надеждността, С., Техника, 1982.
2. Гиндев, Е. Г. Увод в теорията и практиката на надеждността. Част 1 и 2, С., АИ "Проф. М. Дринов", 2000.
3. Карагъзов, Ц. С., Понятие за оптималност на техническите системи. Научна конференция - ВВУАПВО "П. Волов", Шумен, 1996.

Доц. д-р Стефан Стайнов Желев е преподавател в катедра „Комуникационна и компютърна техника“, Факултет по технически науки в Шуменски университет „Епископ Константин Преславски“, jelevs@gmail.com

СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА ВЕРОЯТНОСТТА ЗА ГРЕШКА ПРИ ЦИФРОВИТЕ БЕЗЖИЧНИ КОМУНИКАЦИОННИ СИСТЕМИ

Стефан Желев

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE PROBABILITY IN DIGITAL WIRELESS COMMUNICATION SYSTEMS

Stefan Zhelev

ABSTRACT: *Digital signals dominate satellite communications systems. A measure the quality of digital signals is Bit Error Rate (BER) and Symbol Error Rate (SER). The main purpose of the paper is a comparison of the probability of error for various modulation and demodulation schemes used in DCS for transmitting information over channel. Parameters Error Rate are resulting analytically, not experimentally.*

KEYWORDS: *the probability of error, modulation and demodulation schemes.*

Качеството на цифровите сигнали се оценява чрез коефициента на двоична грешка BER (Bit Error Rate), която показва честотата на грешките при предаване на информация. BER е отношение на брой погрешно приетите битове към общия брой приети битове за единица време и е безразмерна величина. Колкото по-малка е BER стойността, толкова е по-добро качеството на сигнала. Приети са стойности на BER 10^{-5} за аудио сигнали и 10^{-11} при пренос на данни, за които се счита, че грешките са пренебрежимо малки. В случаите, когато състоянията на манипулирания параметър на сигнала се изразяват с няколко бита (със символи, които съдържат два и повече бита) се използва терминът вероятност за грешка на сигнален символ SER (Symbol Error Rate). Параметрите P_b (BER) и P_s (SER) могат да бъдат получени както със симулация или

реален експеримент, така и аналитично. Практически повече се използва битовата вероятност за грешка P_b .

BER е свързан с отношението E_b/N_0 , (bit/s)/Hz, като E_b е енергията за един бит, N_0 е спектралната плътност на шума (шумовата мощност на 1 Hz от ширината на лентата):

$$BER = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}(\sqrt{E_b/N_0}), \quad (1)$$

където функцията erfc е комплементарната функция на грешките.

За да бъде излъчен в пространството цифровият информационен сигнал се подава към модулатор за формиране на радиосигнал. Този информационен сигнал е нискочестотен с ограничен честотен спектър (Baseband Signal, BBS). Пренасянето на спектъра на сигнала от нискочестотната във високочестотната област се извършва чрез модулация. За тази цел в предавателят постъпват два сигнала – нискочестотен носител на информацията $s_m(t)$, който трябва да бъде предаден по канала, и непрекъснат във времето периодичен високочестотен сигнал $s_c(t) = f(t; a_1, a_2, \dots, a_m)$. Съвкупността от параметрите $\{a_i\}$ определя неговата форма. При отсъствие на модулиращ процес тези параметри са постоянни. Когато стойността на някой от тези параметри е зависима от сигнала $s_m(t)$ във времето или друга променлива, то формата на високочестотния сигнал придобива свойството да носи информация, твърждествена на тази в $s_m(t)$. В този случай сигналът $s_c(t)$ е наречен *носител, носещо колебание* (Carrier), а физическият процес на пренасяне на информацията върху неговите параметри – модулация (Modulation). Нискочестотният информационен сигнал $s_m(t)$ е наречен *модулиращ* (Modulating Signal). Резултат на модулацията е получаване на *модулиран сигнал* (Modulated Signal). Обикновено, основен вид носител сигнал е хармонично колебание от вида

$$s_c(t) = A_1 \cdot \cos(2\pi \cdot f_0 \cdot t + j) = A_1 \cdot \cos(\omega_0 \cdot t + j), \quad (2)$$

където A е амплитудата на носещото колебание, $\omega_0 = 2\pi f_0$ е кръговата честота в rad/s , а j е началната фаза.

Цифровата модулация (манипулация) се извършва чрез стъпално изменение (SK, Shift Keying) на амплитудата, честотата и/или фазата на носещия сигнал (ASK, FSK, PSK). От това следват наименованията на основните цифрови методи за модулация: амплитудна манипулация (Amplitude Shift Keying, ASK), честотна манипулация (Frequency Shift Keying, FSK), фазова манипулация (Phase Shift Keying, PSK) и хибридни методи, включващи амплитудна, честотна и фазова манипулации. Фазовата и честотната манипулации са взаимно свързани и са известни под името ъглови модулации (Angle Modulation). При едновременно изменение на амплитудата и фазата модулацията се нарича квадратурна (Quadrature Modulation).

При приемане на високочестотния сигнал в приемника се извършват два процеса: преобразуване в нискочестотен и детектиране. Под детектиране се разбира процес на възстановяване на модулиращия сигнал, т.е. приемане на решение точно кой от множеството възможни сигнали е приет. При детектиране на сигнала в приемника са възможни два варианта на процеса:

- кохерентно детектиране (coherent detection) – когато приемникът използва информация за фазата на ВЧ носещата;
- некохерентно детектиране (noncoherent detection) – когато приемникът не използва информация за фазата на ВЧ носещата.

При предаване на сигнала от предавателя до приемника формата на приетите импулси се нарушава поради действието на различни дестабилизиращи фактори, като: междусимволна интерференция, смущения от различни източници в галактиката и атмосферата, интерференция с други сигнали, топлинен шум и др. Демодулаторът трябва да възстанови оригиналния вид на импулсите с максимално възможно отношение сигнал/шум E_b/N_0 .

В процеса на детектиране на двоичен сигнал с адитивен бял гаусов шум има две възможности за допускане на грешка. Първата може да се случи, когато е получен сигнал $s_1(t)$, но

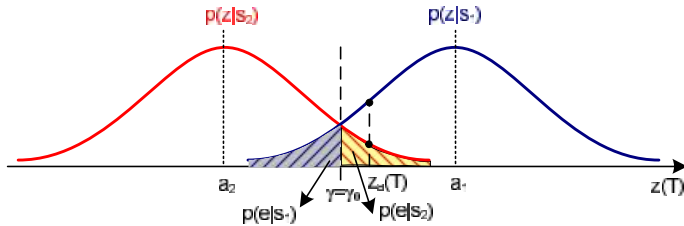
поради шум в канала енергията на сигнала е малка и детекторът избира хипотезата $H_2: z(T) < g$, т.е. че е получен сигнал $s_2(t)$

$$p(e|s_1) = \int_{-\infty}^{g_0} p(z|s_1) dz \cdot (3)$$

Възможността за втората грешка е аналогична. Получен е сигнал $s_2(t)$, но поради шум в канала енергията на сигнала е малка и детекторът избира хипотезата $H_1: z(T) > g$, т.е. че е получен сигнал $s_1(t)$

$$p(e|s_2) = \int_{g_0}^{\infty} p(z|s_2) dz \cdot (4)$$

Условните вероятности (3) и (4) са показани на фиг. 1 със заштрихованите области под кривите $p(z|s_1)$ и $p(z|s_2)$ в интервалите до $g_0 = \frac{a_1 + a_2}{2}$, които са симетрични.



Фиг. 1. Плътност на условните вероятности $p(z(t)|s_i(t))$.

Отчитайки това, а също и равните вероятности на поява на сигналите $s_1(t)$ и $s_2(t)$, то пълната вероятност за грешка е

$$P_B = p(e|s_1) = p(e|s_2), (5)$$

$$P_B = \int_{\frac{a_1+a_2}{2}}^{\infty} \frac{1}{s_0 \sqrt{2p}} \exp \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{z-a_2}{s_0} \right)^2 \right] dz = \int_{\frac{a_1+a_2}{2s_0}}^{u=\infty} \frac{1}{\sqrt{2p}} \exp \left[-\frac{u^2}{2} \right] du = Q \left(\frac{a_1-a_2}{2s_0} \right) , (6)$$

където S_0^2 е дисперсията на шума, а $Q(x)$ - таблична функция, наречена гаусов интеграл на грешките.

$$Q(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_x^{\infty} \exp\left[-\frac{u^2}{2}\right] du \cdot (7)$$

Целта на всеки детектор е минимизиране на вероятността за грешка. Затова входният съгласуван филтър трябва да се избере с максимален аргумент на функцията (7), т.е. максимална разлика на двата възможни входни сигнала.

Доказано е, че входният съгласуван филтър дава на изхода максимално отношение сигнал/шум, което в момента от време $t = T$ е:

$$\max\left(\frac{S}{N}\right)_T = \frac{(a_1 - a_2)^2}{S_0^2} = \frac{2E}{N_0}, (8)$$

където E е енергията на разликовия сигнал, N_0 - спектралната плътност на мощността на шума, т.е. максимално отношение сигнал/шум зависи от енергията на входния сигнал и плътността на мощността на шума, а не от формата на сигнала.

Максимизирайки отношението сигнал/шум на изхода, съгласуваният филтър осигурява максимално разстояние между двата възможни сигнала, нормирано по отношение на шума.

Аналитично са изведени изрази, определящи вероятността за грешка при различни видове модуляции. За бинарните манипулации вероятността за битова грешка съгласно принципа за минимизиране на грешката е:

- бинарна манипулация BPSK и кохерентно детектиране

$$P_B = Q\left(\sqrt{\frac{2E_b}{N_0}}\right). (9)$$

- диференциална BPSK и кохерентно детектиране

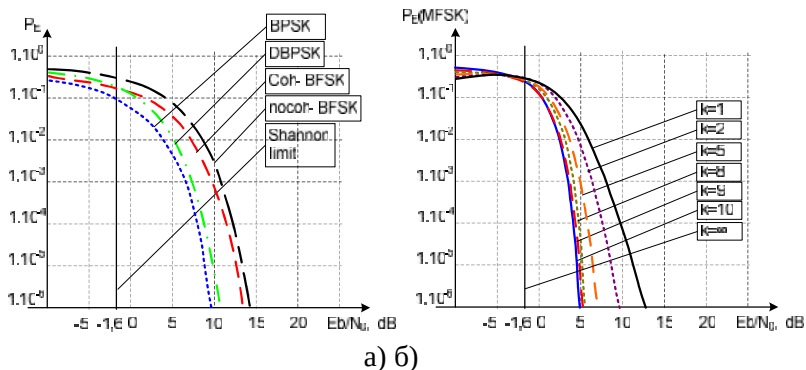
$$P_B = \frac{1}{2} \exp\left\{-\frac{E_b}{N_0}\right\}. (10)$$

- ортогонална FSK и кохерентно детектиране

$$P_B = Q\left(\sqrt{\frac{E_b}{N_0}}\right). \quad (11)$$

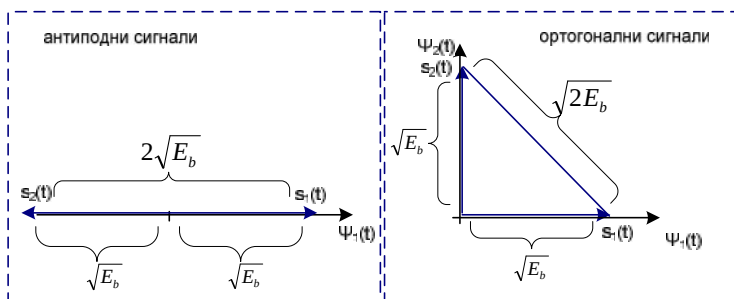
- ортогонална FSK и некохерентно детектиране

$$P_B = \frac{1}{2} \exp\left\{-\frac{E_b}{2N_0}\right\}. \quad (12)$$



Фиг. 2. Вероятност за грешка при някои бинарни манипулации (а) и при М-кратна честотна манипулация (б).

Видът на зависимостта между вероятността за битова грешка и отношението E_b/N_0 за някои бинарни манипулации е показан на фиг. 2а. Най-малка стойност на E_b/N_0 при еднаква вероятност за грешка постига двоичната фазова манипулация (BPSK), най-голяма стойност – некохерентната честотна манипулация (посох-BFSK). Разликата между тях е около 4dB в полза на BPSK, но в някои случаи на комуникации със значително влошаване качеството на сигнала (например при спътниковите комуникации) се предпочита некохерентната схема за да се съхрани възможността за детектиране. Диференциалната BPSK губи около 1dB в сравнение с BPSK поради това, че при една входна грешка на изхода се получават две грешки, т.е. сгрешените битове се удвояват, с което се увеличава вероятността за битова грешка.



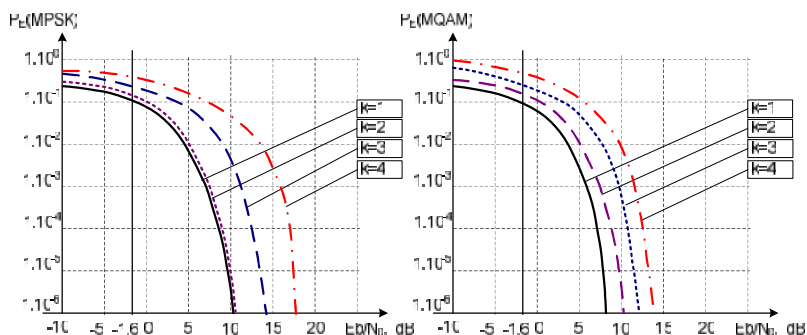
Фиг. 3. Векторно представяне на антиподни и ортогонални сигнали.

На фиг. 3 е показано векторно представяне на антиподни и ортогонални сигнали с еднакви амплитуди. При антиподните (двукратна фазовата манипулация) разликата между двата сигнала е равна на $2\sqrt{E_b}$, а при ортогоналните (FSK) е по-малка: $\sqrt{2E_b}$. От това следва по-високата вероятност за грешка при детектиране на FSK сигнал, както е показано на фиг. 2а. Загубата при FSK на отношението E_b/N_0 е около 3dB. Същият извод следва и от факта, че минималното квадратично Евклидово разстояние за ортогонални сигнали е два пъти по-малко ($d_{\min}^2 = 2$) от това на антиподните ($d_{\min}^2 = 4$). Колкото по-голямо е Евклидово разстояние между векторите на сигналите, толкова по-малка е вероятността те да бъдат сгрешени при демодулацията.

При М-кратните манипулации състоянията на манипулирания параметър на сигнала се изразяват с няколко бита (символите съдържат два или повече бита k), $M = 2^k$. При $k = 1$ се получава бинарно предаване на сигнали $M = 2$. С нарастване на кратността нараства и броят на предаваните битове в един символ: при $M = 2$ - един бит, при $M = 4$ - два бита, при $M = 8$ - три бита и т.н.

На фиг. 2б е показана зависимостта между вероятността за грешка и E_b/N_0 при различна битова дължина на символите за ортогонална М-кратна честотна манипулация на сигнали с бял гаусов шум и кохерентно детектиране, а на фиг. 4а и б – за М-

кратна фазова и М-нивова QAM. На фиг. 2б се вижда, че увеличаването на броят битове k в символите води до намаляване на грешката при детектиране. Идеалната линия на зависимостта съвпада с линията през „границата на Шанън” ($(E_b/N_0) = -1,6\text{dB}$), под която колкото и да се увеличава честотната лента, пропускателната способност на канала е нулева. Кривите на фиг. 4 показват обратната зависимост - увеличаването на k води до увеличаване на грешката. Тази разлика е следствие от различните изисквания към ширината на честотната лента.



а) б)

Фиг. 4. Зависимост между вероятността за грешка и E_b/N_0 при различна битова дължина на символите за М-кратна фазова (а) и М-нивова QAM (б).

При М-кратна честотна манипулация на сигнали увеличаването на k означава по-широка честотна лента, в резултат от което нараства отношението E_b/N_0 , докато при М-кратните многофазни манипулации увеличаването на k позволява по-висока скорост на предаване на данните при запазване на ширината на честотната лента с което се постига по-висока ефективност на използване на лентата. Следователно, М-кратните манипулации се използват за постигане на оптималност между необходими параметри на връзката – по-висока скорост

със запазване на ширината на лентата за сметка на достоверността на предаване, или по-висока достоверност за сметка на скоростта или честотната лента.

Литература:

1. Конов, Кирил, Цифрово радио и телевизионно разпръскване, Диос, С., 2010. 324 стр.
2. Конов, Кирил, Цифрова спътникова телевизия, Диос, С., 2009. 90 стр.
3. Оппенгейм А., Шафер Р. Цифровая обработка сигналов: Пер. с англ. - М.: Техносфера, 2006. - 856 с.
4. Bernard Sklar, Digital Communications: Fundamentals and Applications, Second Edition, Prentice-Hall, 2001.
5. Dennis Roddy, Satellite communications, McGraw-Hill Professional, 2001, 569 стр.
6. Floyd M. Gardner. Phaselock Techniques: 3rd edition: John Wiley & Sons, 2005.

ГОДИШНИК
НА ШУМЕНСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ
„ЕПИСКОП КОНСТАНТИН ПРЕСЛАВСКИ”

ТЕХНИЧЕСКИ НАУКИ

Т. II Е

Формат 16/60/84

ISSN 1311-834X

Университетско издателство
„Епископ Константин Преславски”