



**НАЦИОНАЛЕН ВОЕНЕН УНИВЕРСИТЕТ „ВАСИЛ ЛЕВСКИ”**  
**ФАКУЛТЕТ „АРТИЛЕРИЯ, ПВО И КИС”**

9713 гр. Шумен, ул. „Карел Шкорпил”, №1  
телефон: (054) 801 040; тел. факс: (054) 877 463; www.aadcf.nvu.bg



**СТ А Н О В И Щ Е**

относно дисертационен труд

за придобиване на образователна и научна степен „доктор“

**Тема:** „Усъвършенстване на методите за цифрова обработка на високочестотни и широколентови сигнали чрез неравномерна дискретизация и тяхното приложение във военните системи“

**Автор:** асистент инженер Костадин Атанасов Цветков

**Изготвил становището:** полк. доц. д-р инж. Чавдар Николаев Минчев, началник на катедра „Комуникационна и компютърна техника“ във факултет „Артилерия, ПВО и КИС“ на Национален военен университет „Васил Левски“

**АКТУАЛНОСТ НА ПРОБЛЕМА**

Съвременният етап на развитие на науката и техниката се характеризира с преимуществено използване на комуникационни и радиолокационни системи с цифрова обработка на използваните широколентови сигнали в сравнително високи честотни диапазони. Това изисква и наличие на съответни аналогово-цифрови преобразуващи устройства, които да са в състояние да работят с пределно висока честота на дискретизация с цел да не се допусне загуба на качествените характеристики на обработваните информационни сигнали. От особена важност е тяхното приложение в области като безжичните комуникации, теорията за автоматично управление на свръхбързодействащи устройства, адаптивното управление на информационните пакети в съвременните мрежови маршрутизатори, радарните системи с прав и обратен апертурен синтез за постигане на висока разделителна способност по азимут и разстояние и др.

Повишеният интерес към подобни устройства и принципа на тяхното действие определя и необходимостта от систематизиране, унифициране, обобщаване и развиване на научните методи за изследване на възможностите за тяхната работа с неравномерна времева дискретизация, като един подход за обезпечаване на коректна работа при наличие на различни ограничителни условия – технически, времеви, финансови, активни и пасивни смущения и др.

В този смисъл изследваната в дисертацията проблематика без съмнение е актуална.

## ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИЯТА

Дисертационният труд е структуриран в увод, 3 глави, заключение и приложения. Общият обем на същинската част е 121 страници и съдържа 49 фигури и 7 таблици. Цитирани са 146 информационни източници – литературни и електронни. Представени са и 3 приложения.

Съдържанието на дисертацията по мой прочит и разбиране е, както следва.

В уводната част е обоснована актуалността на разглеждания проблем и са формулирани целта и произтичащите от нея основни задачи – според мен ясно дефинирани, смислово последователни и в съответствие с темата на дисертацията.

В първа глава, която е с обзoren характер, е отразено съвременното състояние на проблемите, свързани с нормативната база и действащите стандарти, определящи организацията и изграждането на комуникационно-информационни системи за въоръжените сили на Република България и страните членки на евроатлантическия съюз за военно сътрудничество НАТО.

Втора глава е посветена на сравнителен анализ на теоретичните аспекти на класическите и съвременни методи за цифрова обработка на сигналите и оценка на тяхната ефективност и по-специално по отношение на времевата дискретизация на ширококолентовите и свръх-широколентови сигнали. Обоснована е необходимостта от усъвършенстване на методите и алгоритмите за използване на периодична неравномерна дискретизация с цел осъществяване на прецизен и достоверен спектрален анализ на изследваните информационни сигнали.

В трета глава е осъществен задълбочен анализ на методите за осъществяване на неравномерна дискретизация и зависимостта на качеството на спектралния анализ от техните специфични характеристиките. Предложен е алгоритъм за избор на оптимални параметри на периодична неравномерна дискретизация на базата на итерационна оценъчна процедура. Посочени са възможностите за приложения на методите за цифрова обработка на сигнали, използващи неравномерна дискретизация, в различни области на съвременните комуникации, с цел да се постигне по-ефективно използване на радиочестотния спектър и повишаване на бързодействието на обработката на информационните сигнали.

В приложенията са представени аналитични математически изрази за представяне на характеристиките на различните схеми за неравномерна дискретизация, доказателство на теорема за определяне на необходимите и достатъчни условия за пълна реконструкция или филтриране на сигнали с използване на неравномерна дискретизация, както и програмни сорс-кодове, реализирани в развойната програмна среда MATLAB с цел автоматично определяне на минимална допустимата средна честота на дискретизация при реконструкция и филтриране на комуникационни сигнали с използване на неравномерна дискретизация.

## ОБЩА ОЦЕНКА НА ДИСЕРТАЦИЯТА

Като цяло стилът на дисертационният труд не може да се определи като стегнат и научно-издържан. Използваната научна терминология е точна, но се забелязват и неясни словесни формулировки и на места дори термини от научния жаргон. Математическият апарат е правилен, но в обяснителната част някъде липсват точни пояснения на участващите величини. Номерацията на представените числови изрази и препратките към други такива не е прецизирана. Фигурите и таблиците са коректни и илюстрират по подходящ начин анализиранияте данни, получените резултати и направените изводи.

Цитираните информационни източници са достатъчно представителни, голяма част от тях датират от последните години, изнесени са на сериозни международни форуми от наши и чужди автори и имат пряко отношение към тематиката на дисертацията. Референциите към тях, включени в основния текст, са уместно подбрани и но не навсякъде са правилно посочени.

Липсата на прецизност към детайлите, проявена от дисертанта, по отношение на списването на основния текст на дисертацията, определено е показател за недостатъчна академична рутина на автора.

## ОЦЕНКА НА ПРИНОСИТЕ

По мое мнение приносите на автора могат да бъдат определени като научно-приложни и приложни и в съответствие със съдържанието на дисертацията се свеждат до следното.

### Научно-приложни приноси:

1) Представени са необходими и достатъчни условия във вид на аналитичен израз за идеална реконструкция и оптимално филтриране на периодично неравномерно дискретизирани сигнали

2) На базата на представената аналитична зависимост е разработен алгоритъм за проектиране на схеми за периодична неравномерна дискретизация, използващи честоти на дискретизация, по-ниски от тези на Найкуист и Ландау.

3) Осъществен е задълбочен сравнителен анализ на варианти за реализация на равномерна и неравномерна дискретизация и е посочена потенциалната им приложимост в при различни комуникационни стандарти и технологии.

### Приложни приноси

1) Представени са модели на филтри за обработка на периодично неравномерно дискретизирани сигнали.

2) Създаден е програмен инструмент в развойната програмна среда и със средствата на MATLAB с цел автоматично определяне на минимална допустимата средна честота на дискретизация при реконструкция и филтриране на комуникационни сигнали с използване на неравномерна дискретизация.

## ОЦЕНКА НА ПУБЛИКАЦИИТЕ И АПРОБАЦИЯТА

Представените публикации на автора, свързани с дисертационния труд, са общо 3 на брой, 2 от тях са представени на международен научен форум в страната. Липсват публикации на английски език. Считаю, че броят на публикациите, тяхното качество и ниво на представяне удовлетворяват изискванията за придобиване на образователна и научна степен „доктор“.

## КРИТИЧНИ БЕЛЕЖКИ

По отношение на критичните бележки по дисертацията от общ и редакционен характер, следва да отбележа, че техният брой е значителен особено по отношение на стилового оформяне на текста.

Следващите бележки касаят текста на дисертацията по същество:

1) Съществува излишна детайлност по отношение на обясненията на общоизвестни теоретични концепции, като например теоремата на Котелников-Шенън.

2) Използваният математически апарат на моменти е прекалено обстоятелствен – създава се впечатлението, че дисертантът е включил твърде много формули, с цел да придаде по-голяма „тежест“ на дисертацията.

3) Като съществена забележка мога да посоча факта, че от основния текст и изводите към главите на дисертацията не става ясно кои от приносите авторът счита за свои и характеризира като нови и оригинални.

## ЛИЧНИ ВПЕЧАТЛЕНИЯ ОТ АВТОРА

Дълготрайни лични впечатления от асистент инженер Костадин Атанасов Цветков нямам. Мога да заявя, съдейки по представената дисертация, че докторантът определено демонстрира високо ниво на обща инженерна култура, много добри математически познания, практически умения в областта на комуникационните и информационни технологии, което е и основен фактор за оценка на неговата професионална квалификация.

## ЗАКЛЮЧИТЕЛНА КОМПЛЕКСНА ОЦЕНКА

Авторът, асистент инженер Костадин Атанасов Цветков, изследва в дълбочина и умело прилага класически и съвременни идеи и подходи, известни от теорията на съвременните комуникационно-информационни системи с акцент върху методите за цифрова обработка на високочестотни и ширококолентови сигнали чрез неравномерна дискретизация и тяхното приложение в практиката. Предложените анализи, методи, алгоритми и модели са обосновани и полезни, допълват и доразвиват научните постижения в избраната предметна област.

В заключение цялостната ми оценка е, че дисертационният труд се характеризира с достатъчно сериозни научно-приложни и приложни приноси и резултати, което ми дава основание да предложа на уважаемото научно жури, при условие, че официалната публична защита на дисертацията премине

успешно, да присъди на асистент инженер Костадин Атанасов Цветков образователната и научна степен „доктор“ по научна специалност „Автоматизирани системи за обработка на информацията и управление“ в професионално направление 5.3. „Комуникационна и компютърна техника“ от област на висшето образование 5. „Технически науки“.

ИЗГОТВИЛ СТАНОВИЩЕТО:

полк. доц. д-р инж.



Чавдар Минчев

12.10.2015 г.  
гр. Шумен