

Рег. № 7256/16.10.2015г.

## ВОЕННА АКАДЕМИЯ „ГЕОРГИ СТОЙКОВ РАКОВСКИ“

### СТАНОВИЩЕ

от доцент д-р Николай Владимиров Пенев

доцент в катедра „Комуникационни и информационни системи“ във

Военна академия „Г.С.Раковски“

на дисертационния труд на Костадин Атанасов Цветков

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

представен за придобиване на образователната и научна степен „доктор“.

по научна специалност „Автоматизирани системи за обработка на информацията и управление“

Дисертационният труд на Костадин Цветков е посветен на актуалните проблеми, възникващи в хода на развитие и усъвършенстване на съвременните радио системи в комуникационните мрежи по посока на по-високи скорости на предаване на информация, по-високи работни честоти и по-широки честотни ленти на радиоканалите. Основният проблем е изискването за повишено бързодействие на електронните устройства за обработка (дискретизация, кодиране, модулация, филтриране) на цифровите сигнали. В тази област има множество изследвания на различни автори, някои резултати от които са основа на направения в дисертацията анализ на съществуващи методи за цифрова обработка на сигналите. В резултат на това и в процеса на решаване на поставените пред него изследователски задачи, авторът предлага нов способ за неравномерна периодична дискретизация на сигналите и доказва неговата ефективност, в смисъл намаляване на ширината на честотния спектър на канала,

намаляване на трудоемкостта на алгоритъма за цифрова обработка на сигнала и намаляване на необходимата производителност на обработващите процесори.

Съдържанието на дисертационния труд съвпада до голяма степен с темата и поставените задачи за решаване в процеса на неговото разработване.

Основните резултати, получени в резултат от изследванията в дисертационния труд на Костадин Атанасов Цветков, са следните:

Предложен е модифициран метод за периодична неравномерна дискретизация на сигнали и е получен аналитичен израз за идеална реконструкция и оптимално филтриране на дискретизирания сигнал, с използване на който е разработен алгоритъм за периодична неравномерна дискретизация с честоти на дискретизация, по-ниски от теоретичните граници.

Представен е метод за постигане на честоти на дискретизация, по-ниски от долното ограничение на минималната възможна честота на дискретизация, която може да бъде използвана за обработка на цифрови сигнали.

Разработени са модели на филтри за филтриране на периодично неравномерно дискретизирани сигнали, които позволяват да бъде дадена оценка на сложността на схемната реализация в различни условия.

Предложен е аналитичен метод за оценка на схеми за неравномерна дискретизация, позволяващи обработката на цифрови комуникационни сигнали с минимална средна честота на дискретизация и в много по-широк честотен диапазон от ограниченият такъв по Найкуист.

Направен е анализ на различни начини на дискретизация (равномерна и неравномерна) на високочестотни многолентови сигнали, които са сравнени по честота на дискретизация на сигнала и е показано превъзходството на неравномерната дискретизация, която води до намаляване честотата на дискретизация от 20% до около 50% в различни честотни диапазони.

Получените в дисертацията резултати могат да бъдат оценени като обогатяване на съществуващи знания в областта на цифровата обработка на сигналите и тяхното приложение в практиката за повишаване на ефективността на радиомрежите.

Смятам, че посочените по-горе резултати от дисертационния труд са лично дело на неговия автор Костадин Атанасов Цветков. Същият е направил три публикации, свързани със съдържанието на разработената от него дисертация.

Към дисертационния труд могат да бъдат отправени следните бележки и препоръки:

- поставените задачи пред изследването включват анализ на методи и алгоритми в отделните етапи на цифровата обработка на сигналите (дискретизация, филтриране, модулация, спектрален анализ), докато самата работа е фокусирана само върху различни методи на дискретизация и техния спектрален анализ, което стеснява диапазона на възможните резултати от работата;

- същото би могло да се каже и по отношение на задачите за предложение на методи и алгоритми за цифрова обработка на сигналите и влиянието им върху ефективното използване на радиочестотния ресурс (спектър), бързодействието на обработката и сложността на хардуерната реализация. Всъщност, методите за дискретизация в работата се оценяват основно с честотата на дискретизация, като не е достатъчно категорично показано, как и доколко в различни условия тази честота влияе върху ефективността на радиомрежата;

- при илюстрацията на приложението на схемите за неравномерна дискретизация в когнитивното радио и лентовото филтриране на многолентов сигнал по стандарт IEEE 802.11n, не е открито ясно, кои резултати са получени

от автора и кои са получени в други изследвания и са цитирани от автора в качеството на потвърждение на ефективността на предлаганите методи.

Считам, че това би могло да послужи за основа за разширяване на изследванията в областта на цифровата обработка на сигналите и засилване на значимостта на получените в този труд резултати.

На основа казаното по-горе, считам, че дисертационния труд на Костадин Атанасов Цветков отговаря на изискванията за придобиване на образователна и научна степен „доктор” по научната специалност „Автоматизирани системи за обработка на информацията и управление”.

Моята оценка за дисертационния труд на Костадин Атанасов Цветков е положителна.

13.10.2015 г.

Член на журито: .....

