

**ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱԽՈՄԻ
ԿԱՐԾԻՔ**

Տիգրան Արամի Գրիգորյանի «Դրոնների կառավարման ազդանշանների հայտնաբերման և իլացման համակարգի մշակումը» թեմայով Ե.12.03 «Հեռահաղորդակցական ցանցեր, սարքավորումներ և համակարգեր» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության վերաբերյալ:

Ատենախոսության թեմայի արդիականությունը

Ներկայումս բարձր տեխնոլոգիաների զարգացումը նպաստում է անօդաչու համակարգերի (դրոնների) տարածմանը և դրանց տեխնիկական վերազինմանը, ինչի շնորհիվ զգալիորեն ընդլայնվում են նրանց կիրառման հնարավորությունները թե քաղաքացիական, և թե ռազմական ոլորտներում: Սա իր հերթին բերում է դրանց վտանգավորության աստիճանի բարձրացմանը, առաջացնելով պոտենցիալ սպառնալիք քաղաքացիական և պաշտպանական օբյեկտների համար: Հաշվի առնելով այն, որ դրոնների միջոցով հնարավոր է ապօրինի ներթափանցել հատուկ նշանակության օբյեկտների տարածք, իրականացնել արգելված ապրանքների տեղափոխում և այլ անօրինական գործողություններ, աճում է դրանց հակազդման համակարգերի ստեղծման անհրաժեշտությունը:

Դրոնների հակազդման մեթոդներից մեկը կառավարման ռադիոազդանշանների իլացումն է: Այդ ազդանշանների արդյունավետ իլացման համար անհրաժեշտ է տիրապետել որոշակի տեղեկատվության ազդանշանի կրող հաճախության, սպեկտրալ շերտի լայնության, մոդուլման տեսակի և այլնի մասին: Լայնորեն կիրառվող դրոնների ռադիոհաճախային համակարգերի մասին տեղեկատվությունը սովորաբար բերվում է բաց աղբյուրներում, ինչը հնարավորություն է տալիս մշակել դրոնների ստատիկ իլացման համակարգեր: Այդպիսի համակարգերի առավելությունը դրանց նախագծման պարզությունն է, սակայն էներգծախսի տեսանկյունից այդ համակարգերը օպտիմալ չեն, և բացի այդ բարդ է իրականացնել դրանց ծրագրային և ապարատային թարմացումները՝ դրոններում կիրառվող կապի տեխնոլոգիաների սրընթաց զարգացմանը համապատասխան: Այդ պատճառով ներկայումս դրոնների իլացման ավտոմատ համակարգերի նախագծումը, ինչին նվիրված է Տ. Գրիգորյանի ատենախոսությունը՝ խիստ արդիական խնդիր է:

Խլացման ավտոմատ համակարգերը պետք է կարողանան հայտնաբերել դրոնի կառավարման ազդանշանները, ճանաչել դրանց մոդուլման տեսակը և իրականացնել արդյունավետ իլացում:

Ատենախոսության կառուցվածքը և բովանդակությունը

Տ. Գրիգորյանի ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, երեք գլուխներից, ամփոփիչ եզրակացությունից, 103 անուն գրականության ցանկից: Հիմնական տեքստը շարադրված է 115 էջերում, ներառում է 95 նկար և 18 աղյուսակ:

Ներածության մեջ ներկայացված են թեմայի արդիականությունը, հետազոտության հիմնական նպատակը և խնդիրները, թեմայի գիտական նորությունը և գործնական արժեքը, ինչպես նաև պաշտպանությանը ներկայացվող հիմնական դրույթները:

Առաջին գլխում հետազոտվել են դրոններում օգտագործվող ռադիո-ազդանշանները, դրանց առանձնահատկությունները և իլացման մեթոդները: Իրականացվել է անտենաների համակարգչային մոդելավորում՝ իլացման համակարգում օգտագործման համար: Ներկայացված են առաջարկվող անտենաների մոդելավորման արդյունքները: Մոդելավորման արդյունքների հիման վրա կառուցվել է դիրեկտորային անտենայի իրական մոդել:

Երկրորդ գլխում քննարկվել են թվային մոդուլված ազդանշանների ավտոմատ ճանաչման առկա մեթոդները:

Ազդանշանների ավտոմատ ճանաչման համար մշակվել են դինամիկ հիպերպարամետրերով արհեստական նեյրոնային ցանցի ծրագրային նոր ալգորիթմներ, որոնք հնարավորություն են տալիս հեշտությամբ փոփոխել ցանցի շերտերի և դրանցում առկա նեյրոնների քանակը, ուսուցման արագության կառավարման մեթոդը և դրանց համապատասխան պարամետրերը՝ առանց ծրագրային կոդի փոփոխության:

Ներկայացված են ազդանշանի՝ այդ ալգորիթմում օգտագործվող բնութագրիչ հատկանիշների հաշվարկը և ճանաչման համար օգտագործվող դինամիկ հիպերպարամետրերով նեյրոնային ցանցի ալգորիթմի իրականացման քայլերը:

Երրորդ գլուխը նվիրված է դրոնի կառավարման ազդանշանների ավտոմատ հայտնաբերման, ճանաչման և՝ իլացման համակարգերի նախատիպի մշակմանը և թեստավորմանը:

Իրականացվել է թվային մոդուլված ազդանշանների ավտոմատ ճանաչման ինչպես նաև իլացման նախատիպային համակարգերի թեստավորում և փորձարկում: Ներկայացված թեստավորման և փորձարկման արդյունքներից հետևում է, որ մեկ կրող հաճախությամբ հաղորդվող QPSK, 16-QAM և 64-QAM թվային մոդուլված ազդանշանների նույնականացումը՝ ազդանշանում փուլային և հաճախային շեղումների դեպքում, բարձր ճշտությամբ իրականացվում է առաջարկվող ազդանշանի բնութագրիչ հատկանիշների հավաքածուի միջոցով: Փուլային շեղման դեպքում նույնականացումն իրականացվում է նաև BPSK մոդուլման դեպքում, իսկ ազդանշանում հաճախային շեղման առկայության դեպքում M-PSK մոդուլյացիաների ներդասային նույնականացում հնարավոր չէ կատարել:

Ցույց է տրվել, որ դրոնի կառավարման ազդանշանների իլացման արդյունավետությունը մեծանում է աղմուկի փոխարեն նույնականացված մոդուլյացիայի տեսակով պատահական բիթերի հաղորդման միջոցով: Դրոնի կառավարման ազդանշանների իլացման համար ինֆորմացիոն և իլացնող ազդանշանների հզորությունների հարաբերության օպտիմալ արժեքը չի գերազանցում 7 դԲ:

