

**Ռ.Մ. ՅՈՒՂՅԱՆ, Գ.Վ. ԳՈՒԼԱԿՅԱՆ**

**ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ ԴՐՈՆԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ԿԻՐԱՌՈՒԹՅԱՆ  
ՀԵՌԱՆԿԱՐԸ ԻՆՏԵՆՍԻՎ ԱՅԳԻՆԵՐԻ ԹՎԱՅՆԱՑՄԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐՈՒՄ**

ՀՀ-ում հեռանկարային է դիտվում ինտեսիվ այգիների զարգացումը, որի առավել արդյունավետ ուղղությունն է այգիներում տեխնոլոգիական ժամանակակից միջոցների, մասնավորապես՝ թվայնացման գործընթացների կիրառությունը: Մեծածավալ աշխատանքներ են կատարվում տարբեր երկրներում միատիպ օպերացիաների խմբավորման և դրանց հոսքային սպասարկման /մեկ տեխնոլոգիական պրոցեսում/ ուղղությամբ, որոնց դեպքում կիրառվում են տարբեր ավտոմատացված հաշվառող մեթոդներ ու միջոցներ: Իրատեսական է դրոնային տեխնիկայի կիրառությունը ռադիոտեղորոշմամբ բաշխված պայմանական կետային դաշտի իդենտիֆիկացիոն կառուցվածքներում, որտեղ յուրաքանչյուր պայմանական չափման կետին տրվում է իդենտիֆիկացիոն եզակի համար: Կետերով պայամանավորված ինֆորմացիոն դաշտում դրոնի կիրառությամբ կատարվում են իդենտիֆիկացիա և դրանից բխող հետագա գործողություններ:

ԵՊՀ Իջևանի մասնաճյուղի ներքին դրամաշնորհային աշխատանքների շրջանակում կատարված հետազոտությունների արդյունքում մշակվել և ստեղծվել է համակարգ, որտեղ դրոնը, անցնելով որոշակի տեղաբաշխված պայմանական կետերով կազմված դաշտով, փնտրում և գտնում է պատվիրված կետը՝ հայտնելով հայտնաբերման/ճանաչման մասին կենտրոնական կայանին /սերվերին/ և կատարում կետի նկատմամբ նախօրոք մշակված տեխնոլոգիական կամ կառավարչական բնույթի գործողություններ: Կիրառության տեսանկյունից որպես ինֆորմացիոն դաշտ դիտարկվել է ինտեսիվ այգին, իսկ որպես պայմանական կետ՝ կոնկրետ ծառը: Արդյունքներն ամփոփվել են այգու սահմանափակ տիրույթի համար, և առաջիկայում որոշակի տեխնիկական վերանայումներից հետո նախատեսվում է աշխատանքները շարունակել իրականին առավել մոտ պայմաններում:

**Առանցքային բաներ.** դրոն, թվայնացում, թվայնացված այգի, ռադիոկառավարում, գրաֆիկական պատկերների ճանաչում, ծածկագրում, թվայնացված ցանց:

ՀՀ-ում հեռանկարային է դիտվում ինտեսիվ այգիների զարգացումը: Բնակլիմայական բարենպաստ պայմանների շնորհիվ՝ դրանք կարող են ապահովել բարձր արդյունավետություն: Այս ուղղությամբ վերջին 10-ամյակում կատարված աշխատանքները ցույց տվեցին, որ նման սպասելիքները զուր չեն, և այս ուղղությամբ աշխատանքերը ոչ միայն պետք շարունակվեն, այլև կիրառվեն կառավարման նորանոր տեխնոլոգիական լուծումներ [1]: Նման տնտեսություններում առավել կարևոր է դառնում խնդիրը տեխնոլոգիապես կառավարելու անհրաժեշտությունը, որի կարևոր բաղկացուցիչ մասն է կազմում այգու գործառույթների արդյունավետ կազմակերպումը, մասնավորապես՝ հաշվառումը և դրանց արդյունք-

ների հիման վրա իրականացվող տեխնոլոգիական գործառնությունները: Նմանատիպ թվայնացման արդյունավետ լուծումները կխթանեն ՀՀ-ում ճշգրիտ գյուղատնտեսության զարգացմանը, մասնավորապես՝ միատեսակ աշխատանքների խմբավորման և դրանց հոսքային կազմակերպման /մեկ տեխնոլոգիական պրոցեսում/ աշխատանքները: Արդյունքում կտնտեսվեն զգալի ռեսուրսներ, և կբարձրանա գյուղատնտեսական աշխատանքների կազմակերպման արդյունավետությունը:

Հասցեական կառավարման, անհատական՝ իդենտիֆիկացված կառավարման արդյունավետությունը սկսում է կառավարվող սուբյեկտի իդենտիֆիկացիայից, որը հիմք է դառնում տարբեր տիպի հաշվառման գործընթացներն արդյունավետ կազմակերպելու համար: Առհասարակ հաշվառման անդրադարձն անզամ ներկա տեխնոլոգիական բուռն զարգացող գործընթացներում ունի «համեստ» տեսք, որը կարող է հետագա մասշտաբների ընդլայնման դեպքում հանգեցնել զգալի բարդությունների: Ուստի տեխնոլոգիական պայմանների հետագա զարգացումը պահանջում է նոր՝ տեխնոլոգիական լուծումներ ունեցող միջոցների կիրառություն:

Հեռանկարային է երևում դրոնային տեխնիկայի կիրառությունը ռադիոտեղորոշմամբ բաշխված պայմանական կետային դաշտի իդենտիֆիկացիոն կառուցվածքների կիրառությունը, որտեղ յուրաքանչյուր պայմանական չափման կետին տրվում է եզակի իդենտիֆիկացիոն համար: Ռադիոալիքային փոխանցման միջոցով [2] յուրաքանչյուր կետ, դրոնի հաջորդական կամ ընտրողական հարցումների դեպքում հայտնելով իր համարը, ապահովում է դրոնի կողմից ընթերցումը, իսկ համընկնելու դեպքում՝ նաև ընտրվելը: Հետագա գործողությունները կարող են լինել տարբեր և նախօրոք կանխորոշված, բխեն տեխնոլոգիական լուծվող խնդրի պահանջներից: Այսինքն՝ դրոնը, անցնելով որոշակի տեղաբաշխված պայմանական կետերով կազմված դաշտով, փնտրում և գտնում է պատվիրված կետը՝ հայտնելով հայտնաբերման մասին կենտրոնական կայանին /սերվերին/: Հետագա հանձնարարությունները կարող են լինել ավտոմատ կամ ընթանալ ռեալ ժամանակում և օպերատորի հսկողությամբ: Նման աշխատանքի հիերարխիկ կառուցվածքը թույլ է տալիս մեկ ընդհանուր կետից հեռավար կատարել անհրաժեշտ պայմանական կետի փնտրումը, իդենտիֆիկացնել այն և նրա նկատմամբ նախօրոք մշակված տեխնոլոգիական կամ կառավարչական բնույթի գործողությունները [3]: Այս ամենը կատարվում է մեկ կետից, արդյունքները կարող են տեղաբաշխվել կամայական տեղում և միաժամանակ իրականացվել ինֆորմացիայի մշակման գործողություններ /մասնագետի հայեցողությամբ/: Այս ընթացքում, անկախ պայմանական դիտարկվող կետերի քանակից, գործընթացները կիրականացվեն մեկ կետից: Կետերի քանակը կարող է փոփոխվել ճկուն

և արագ: Բացի դա, ամբողջ պրոցեսը կտրուկ կկրճատի իդենտիֆիկացիային հատկացվող ժամանակը և ծախսերը, կբարձրացնի արդյունքների հավաստիությունը: Դրոնի կիրառությունն ապահովում է գյուղատնտեսական տեղամասի բարձր հասանելիություն գործնականում հողային ցանկացած լանդշաֆտային կառուցվածքների դեպքում, որը մեծագույն առավելություն է ստացիոնար ցանցային կառուցվածքների համեմատ:

Նախագծի արդյունքները կարող են կիրառվել անտառային տնտեսության արդիական խնդիրների խելացի կառավարման գործընթացներում, որը ենթադրում է անտառի ծառերի թվայնացում՝ համարակալում և իդենտիֆիկացված հսկողություն: Այս դեպքում առավել հասցեական կդառնա անտառին հատկացվող միջոցների կիրառությունը, ամբողջական պատկերը թույլ կտա՝ հետևելու նրա աճի դինամիկային, ժամանակին նկատելու անթույլատրելի պրոցեսները, հատկապես ապօրինի ծառահատումները, և իրականացնել հասցեական ու համարժեք գործողություններ: Դրանով կբարձրանա կիրառվող հսկողության միջոցների ու իրականացվող միջազատումների արդյունավետությունը:

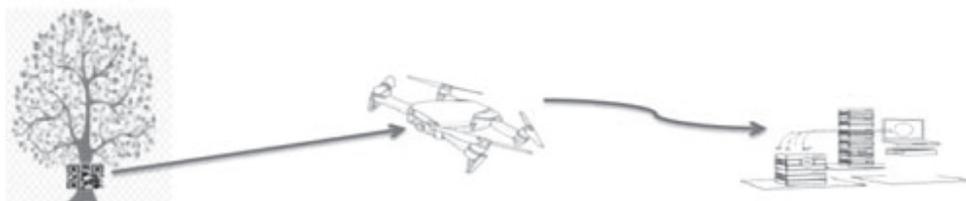
Հատկանշանական է, որ գյուղատնտեսության ինտենսիֆիկացված աշխատանքները ստիպում են ավելի ու ավելի ձեռնարկել հողային ռեսուրսների կուլտիվացիոն և հողամշակման աշխատանքներ: Դրանք պահանջում են մեծ ռեսուրսների ներգրավում ու ֆինանսական ներդրումներ և հիմնականում կատարվում են փնտրվող կետի տեղի ամրագրման կամ էլ սքանավորման ժամանակ կետերի հաջորդաբար իրականացվող «ընթերցման» նպատակով: Ամեն դեպքում այդպիսի հաշվառումը խիստ անհրաժեշտ է հասցեական հետագա գործողություններ իրականացնելու և պլանավորելու համար [4-5]:

Ներկայումս նման աշխատանքները կատարվում են հիմնականում մարդու կողմից և ձեռքով: Ակնհայտ է, որ մեծ մակերեսների դեպքում այսպիսի աշխատանքները կտրուկ մեծացնում են ծախսերը և ժամանակը, նվազեցնում՝ ստացվող արդյունքի արդյունավետությունը:

Իրավիճակն առավել բարդանում է, երբ դրանց կիրառությունը պահանջում է խելացի ռադիոալիքային տեխնիկական միջոցների կիրառություն՝ պայմանավորված նման տեխնիկայի աշխատանքի հարթ, ուղիղ տեղանքային պայմանների առկայության պահանջով: Փաստորեն ռադիոէլեկտրոնային միջոցների կիրառման նպատակն է նվազեցնել կառավարմանն ուղղված ծախսերը, որոշակիորեն պարտադրել՝ մեծացնելու հողային հարթեցման աշխատանքներին ուղղված միջոցների ներգրավումը: Սա նվազեցնում է այսպիսի միջոցների կիրառման արդյունավետությունը:

Ուստի առավել հեռանկարային է դրոնային միջոցների ներգրավումը բարդ ռելիեֆային լանդշաֆտով տեղանքների հողօգտագործման աշխատանքներին, մանավանդ այգեգործական նպատակների դեպքում:

Կատարված են փորձնական և հետազոտական աշխատանքներ, դիտարկվել են կառավարման կառուցվածքի մի քանի տարբերակներ, և մշակվել է դրոնի կիրառման կառուցվածք՝ ելնելով ինֆորմացիայի ընդունման ու հաղորդման սկզբունքից: Փորձնական աշխատանքներում մեկ ծառի համար /որպես դիտարկվող մեկ կետ/ ընտրվել է նկ.1-ում պատկերված է պայմանական համակարգի սխեման, որն ընդհանուր է դիտարկված բոլոր տարբերակների դեպքում:



Նկ. 1

Կատարված են փորձարկումներ, որոնց ընթացքում իդենտիֆիկացվող կետին՝ ծառին, տրվել է չկրկնվող QR կոդ /QR կոդը կարող է փոխարինվել, օրինակ՝ շտրիխ կոդով, արաբական թվերով կամ այլ միջոցներով/: QR կոդով ծառի մասին կարելի է կազմել ամբողջական, մեծածավալ ինֆորմացիա /ծառին վերաբերող բոլոր բնութագրերը՝ պատվաստումները, հիվանդությունները, բուժումները, բերքատվությունը և այլն/: Հետագայում QR-ը կարող է դառնալ դինամիկ, այսինքն՝ այն կարող է փոփոխվել սերվերի կողմից: QR-ից ստացված ինֆորմացիան կարող է մշակվել տարբեր եղանակներով:

Ինֆորմացիան մշակելիս կարող են կիրառվել մի քանի տարբերակներ.

1. Ստացված ինֆորմացիայի մշակումը կատարվում է տեղում և չի փոխանցվում սերվերին:

Այս տարբերակում ֆունկցիոնալ ամբողջ ծանրությունն ընկնում է միայն դրոնի վրա տեղակայված չափող ու հաշարկող համակարգի վրա, որից էլեկտրոնային համակարգը կձանրաբեռնվի և կավելանա դրոնի քաշը՝ կրճատելով թռիչքի ժամանակն ու հեռավորությունը:

2. Ստացված ինֆորմացիան փոխանցվում է ամպային ռեսուրսին՝ Cloud-ին:

Այս տարբերակում էլեկտրոնային համակարգը կաշխատի հեշտ, սերվեր ունենալու հարցը կբացառվի, սակայն համակարգի աշխատանքը մեծապես կապված կլինի ամպային ռեսուրսի հետ, ինչը ներկայիս տեխնիկայի պայմաններում Cloud-ը դա չի ապահովում և չունի բավարար հուսալի ու հատկապես անվտանգ կարողություն:

3. Ստացված ինֆորմացիան անմիջապես փոխանցվում է սերվերին:

Այս տարբերակը ներկայիս տեխնիկական և տեխնոլոգիական առումով ամենանպաստակահարմարն է, քանի որ այս դեպքում կգործի փակ համակարգ, և ինֆորմացիայի մշակման ամբողջ ծանրությունը կլինի ոչ էական դրոնի համար:

Այսպիսով, դիտարկված կառուցվածքներից պայմանականորեն ընտրվեց վերջին տարբերակը:

Հաշվի առնելով այս հանգամանքը և ընդհանրացնելով կառուցվածքային համակարգը՝ կունենանք ծառին ամրացված QR-կոդ և սերվեր և դրանց միջև QR-կոդ կարդացող-հաղորդող տեսախցիկ+դրոն, որի ելքում QR կոդը ռադիոալիքով կփոխանցի սերվերին /կից միացված նմանատիպ, բայց այս անգամ ընդունող ESP32-CAM (նկ.2) միկրոկոնտրոլեր/, որտեղ էլ կկատարվեն հետագա մշակումները:

Դիտարկվել է փորձնական QR-կոդ (նկ.3), որը կարդացող ESP32-CAM-տեսախցիկով կարդացվել և ռադիոալիքով հաղորդվել է սերվերին կցված մեկ այլ՝ ընդունող ESP32-CAM միկրոկոնտրոլերին [6]: Ծածկագրով ամփոփված է «123» Ծիրան՝ «Շալախ», տնկված 2017թ: N,P,C: Հիվ.՝ «մոնոլիոզ», 2019թ. Հաղորդագրությունը (նկ.3): Հաղորդագրության «123» հատվածը ներկայացնում է ինտենսիվ այգու ծառի համարը, և դրա բովանդակության տակ կարող է սերվերում պահվել անսահմանափակ ինֆորմացիա տվյալ ծառի վերաբերյալ:



Նկ. 2



Նկ.3

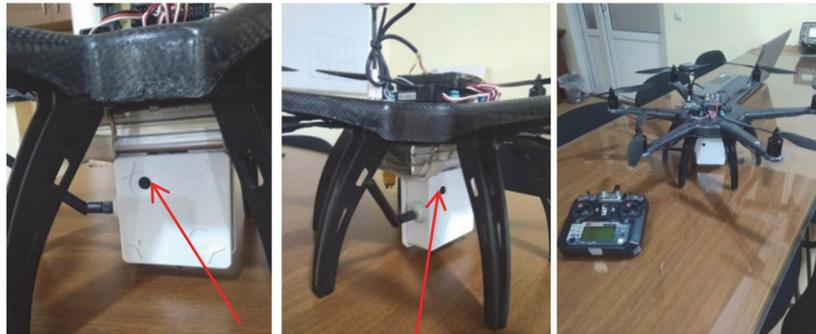
Վերոհիշյալ գործընթացների համար, միկրոկոնտրոլերների աշխատանքն ապահովելու նպատակով, մշակվել են գործողությունների ալգորիթմ և դրա վրա հիմնված ծրագիր:

Հետազոտության ընթացքում մշակվել և հավաքվել է ESP32-CAM-ի վրա հիմնված տեսախցիկ-հանգույց, որը առանձին՝ ինքնուրույն գործող սարք է (նկ. 4):



Նկ.4

Դրոնի և ESP32-CAM միկրոկոնտրոլերային հանգույցի հավաքական նկարները բերված են նկ.5-ում:



Նկ. 5. Տեսախցիկ

Հարկ է նշել, որ ESP32-CAM-ը, որը հայտնի է IoT նախագծերում և տեսախցիկի հավելվածներում իր բազմակողմանիությամբ, ընտրված և կիրառված է որպես QR կոդերի ապակողմավորիչ: ESP32-CAM-ը ներկայացնում է ESP32 միկրոկոնտրոլեր և OV2640 տեսախցիկի սենսոր՝ հագեցած Wi-Fi կապով և microSD քարտի բնիկով: Դա ծրագրավորողներին և կառուցվածքները մշակողներին թույլ է տալիս բարձր արդյունավետությամբ իրականացնել խելացի տան՝ IoT բազմակողմանի նախագծեր:

Տեսախցիկը, որը երբեմն ոչ պատահականորեն անվանվում է «ձկան աչք», ունի 8/160 աստիճան տեսադաշտ, միկրոկոնտրոլերին է միանում 24 կոնտակտների միջոցով և թեև աչքի չի ընկնում իր ճշտությամբ, բայց անցկացված հետազոտական աշխատանքի պայմանների դեպքում միանգամայն հարմար է մոտ հեռավորությունից բավարար մաքրությամբ նկարելու և ընդունելու QR-կոդ:

Դրոնի թռիչքը բարդ տեխնոլոգիական պրոցես է, որը ներառում է մարդկային և տեխնիկական բազմաթիվ գործոններ: Հետազոտության ընթացքում

դրոնի թռիչքին պատրաստավելու լավագույն միջոցներից դարձան “VelociDrone” սինուլացված թռիչքները, որոնք յուրահատուկ վարժանքի գործիք են՝ իրական թռիչքներ իրականացնելուց առաջ (նկ.6):



Նկ. 6

QR կոդերի վերծանումը ESP32-CAM-ով ներառում է բազմաքայլ գործընթաց, որը ներառում է.

1. Պատկերի նկարահանում/ընդունում.

ESP32-CAM-ը նկարահանում է ֆոտոպատկեր, որը պարունակում է վերծանման ենթակա QR կոդը:

2. Պատկերի մշակում.

Նկարված պատկերը մշակվում է ալգորիթմների միջոցով՝ QR կոդը շրջապատող գունային ֆոնից տարանջատելու և մեկուսացնելու համար: Դրոնի կիրառմամբ ինտենսիվ այգու հաշվառող համակարգի մշակման համար դիտարկվել են մի քանի տարբերակներ, որոնցից պայմանականորեն ընտրվել է այն տարբերակը, երբ տեսապատկերը անմիջապես փոխանցվում է սերվերին: Վերջինիս դերում պայմանականորեն դիտարկվել է հզոր նոթբուք՝ իր WiFi ռադիալիքային փոխանակման հնարավորությամբ:

3. QR կոդի վերծանում.

QR կոդի նույնականացման համար կիրառվում են հայտնի և արդեն պատրաստ մասնագիտացված ծրագրային գրադարաններ, որոնք իրականացնում են QR տեղեկատվության վերծանում: Այսպիսի գործընթացները համակարգելու և իրականացնելու համար մշակվել են գործընթացների ալգորիթմ և այն իրականացնող ծրագիր՝ գրված մինի C++ լեզվով:

4. Տվյալների մեկնաբանություն.

Մշակված ծրագրով կատարվում է ապաձածկագրում, և ստացված/բացված տվյալները մեկնաբանվում և օգտագործվում են հավելվածի պահանջներին համապատասխան: Այդպիսի պահանջներից կարող են լինել ինտենսիվ այգու

ընթացիկ վիճակի մասին տեղեկության թարմացումը, վերլուծական գործողությունները, որոնք առհասարակ աշխատատար են և մեծածավալ:

Հատկանշական է, որ ներկայումս թողարկվող ու անընդհատ կատարելագործվող միկրոկոնտրոլերների զարգացող արտադրությունը հիմքեր է ստեղծում մոտ ապագայում ունենալու փոքրաչափ ու լայն հնարավորություններով օժտված տեխնիկական բազա, ինչը, անշուշտ, կբարձրացնի նման կառուցվածքների ֆունկցիոնալ արդյունավետությունը:

**Օգտագործված մեթոդները և կոդի նկարագիրը:** Կոդն ապահովում է հիմնականում ESP32-CAM տեսախցիկից պատկերներ նկարահանելու, այդ նկարներում QR կոդերը վերծանելու և վերծանված տվյալները սերվեր ուղարկելու համար:

Միկրոկոնտրոլերի վրա հիմնված կառավարող և չափող համակարգի աշխատանքի ապահովման համար մշակվել է ծրագիր՝ գրված միկրոկոնտրոլերային C++ լեզվով, որը բաժանվում է 7 հիմնական մասի.

1. *Ներառում և սահմանումներ.*
2. *Setup Function.*
3. *Loop ֆունկցիա.*
4. *WiFi միացում.*
5. *Camera Initialization.*
6. *QR կոդի վերծանում.*
7. *Տվյալների ուղարկում սերվերին.*

Կատարված աշխատանքների արդյունքները և փորձնական որոշ եզրակացություններ արդեն իսկ օգտագործվում են ԵՊՀ ԻՄ բնագիտական ֆակուլտետի ավարտական դիպլոմային աշխատանքներում /դիպլոմնիկ՝ Վ. Հովհաննիսյան/:

Աշխատանքում օգտագործված միկրոկոնտրոլերների ծրագրավորման համար ընտրվել C++ /միկրո/ լեզուն, որն իրագործել է միմյանցից տարանջատված և հաջորդական ինտերֆեյսով աշխատող ալգորիթմ/ծրագիր:

Ստացվել են արդյունքներ, որոնք ցույց են տալիս կառուցված համակարգի կենսունակությունը, մասնավորապես՝ բավարար արդյունքներ են ստացվել QR-կոդի ընթերցման և վերծանման գործընթացում: Դրոնի կիրառությամբ կարդացման պրոցեսի ընթացքում զգացվեց քանո ազդեցությունը, և առաջացավ արդյունքների ցածր կրկնելիություն /արդյունքների կրկնելիությունը մինչև 23%/: Ակնհայտ դարձավ նման ազդեցության չեզոքացման անհրաժեշտությունը: Պարզվեց, որ առավել նպատակահարմար է նման ազդեցության չեզոքացնելու կամ գոնե կոմպենսացնելու համար կարգավորել ընթերցման ժամանակ դրոնի թռիչքի կառավարման դինամիկան և կարդացման պահին նրան «անշարժացնել»՝ արտաքին

խանգարող գործոնների առկայության դեպքում: Նման խնդիրը ներկայիս տեխնիկական պայմաններում միանգամայն լուծելի է, որը պետք է լուծվի դրոնի թռիչքի և ֆոտո/տեսախցիկի աշխատանքների սինքրոնացման միջոցով: Որոշվեց այդ աշխատանքները շարունակել հետագայում՝ ավելացնելով միաժամանակ հաշվարկային գործառույթները:

Թեև հետազոտական աշխատանքում առաջադրված խնդիրները լիարժեք լուծված են, բայց հետագա աշխատանքները պետք է լրացվեն ու ընդգրկեն ինտենսիվ այգին: Դա լուրջ փորձարկում կլինի ինչպես առանձին հանգույցների, այնպես էլ ամբողջ համակարգի հուսալիության ցուցանիշների համար, և հաջողության դեպքում՝ շոշափելիորեն կկրճատվեն շահագործման ծախսերն, ու կբարձրանա տեխնոլոգիական արդյունքի ստացման արդյունավետությունը:

#### **ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ**

1. А.с. СССР SU 1428287A1. Устройства для регулирования параметров микроклимата в теплице/ **С.С. Шариков, И.В. Сбигнев** и др. - 1988.
2. Технология LoRa в вопросах и ответах <https://wireless-e.ru/standarty/tehnologiya-lora-v-voprosah-i-otvetah/>
3. Применение технологии LoRa без протокола LoRaWAN [https://www.eltech.spb.ru/microchip\\_lora\\_bez\\_protokola\\_lorawan](https://www.eltech.spb.ru/microchip_lora_bez_protokola_lorawan)
4. Своевременно выявить болезни растений поможет новый метод спектрального анализа <https://vc.ru/future/422831-svoevremenno-vyyavit-bolezni-rasteniy-pomozhet-novyuy-metod-spektralnogo-analiza?ysclid=lmi6sdhuc4709061410>
5. Hyperspectral image analysis techniques for the detection and classification of the early onset of plant disease and stress <https://plantmethods.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13007-017-0233-z>
6. Работа с GPS модулем. <https://wiki.iarduino.ru/page/GPS-module>

**Р.М. ЕЛЧЯН, Г.В. ГУЛАКЯН**

#### **ПЕРСПЕКТИВА ПРИМЕНЕНИЯ ДРОННЫХ СИСТЕМ В ЗАДАЧАХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ИНТЕНСИВНЫХ САДОВ РА**

В РА для развития сельского хозяйства цифровизация интенсивных садов и широкое внедрение цифровых технологий считаются наиболее перспективными. В разных странах мира проводятся масштабные работы по группировке однотипных операций и их потоковому обслуживанию (в едином технологическом процессе), в которых применяются различные методы и средства автоматизированного учета. Становится реалистичным применение беспилотной техники в структурах идентификации поля условных точек, распределенных и идентифицируемых с помощью радиолокации, где каждой условной измеряемой точке присваивается уникальный идентифи-

кационный номер. Идентификация и определения в информационном поле, а также дальнейшие действия осуществляются с использованием дронов.

В результате исследований, проведенных в рамках внутренних грантовых работ в Иджеванском филиале ЕГУ, была разработана и построена система, в которой дрон, пролетая через поле, состоящее из определенных распределенных условных точек, ищет и находит “заказанную” точку, сообщает об обнаружении/распознавании на центральную станцию /сервер/ и выполняет действия технологического или управленческого характера, заранее разработанные в отношении точки.

Рассматриваются технические и организационные возможности для продолжения работ в более реальных условиях.

**Ключевые слова:** дрон, цифровизация, оцифрованный сад, радиоуправление, распознавание графических изображений, шифрование, оцифрованная сеть.

**R.M. YOLCHYAN, G.V. GOULAKYAN**

### **THE PERSPECTIVE OF APPLYING DRONE SYSTEMS IN THE PROBLEMS OF DIGITALISATION OF INTENSIVE GARDENS IN RA**

For the development of agriculture in Armenia, the digitalization of intensive gardens and the widespread introduction of digital technologies are considered the most promising. Large-scale work is carried out in different countries of the world on grouping of the same type of operations and their streaming (in a single technological process), in which various methods and means of automated accounting are used. It is becoming realistic to use unmanned vehicles in the identification structures of the field of conditional points, distributed and identified using radar, where each conditional measured point is assigned a unique identification number. Identification and definitions in the information field, as well as further actions are carried out using drones.

As a result of research conducted as part of internal grant work at the Ijevan branch of YSU, a system was developed and built in which a drone, flying through a field consisting of certain distributed conditional points, searches for and finds the "ordered" point, reports detection/recognition to the central station /server/ and performs technological or of a managerial nature, developed in advance in relation to the point.

The technical and organizational possibilities for continuing work in more realistic conditions are considered.

**Keywords:** drone, digitalization, digitized garden, radio control, recognition, graphic images, encryption, digitized network.