



Студенттер мен жас ғалымдардың  
**«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»**  
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ**

XIII Международная научная конференция  
студентов и молодых ученых  
**«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»**

The XIII International Scientific Conference  
for Students and Young Scientists  
**«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»**



12<sup>th</sup> April 2018, Astana

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың  
«Ғылым және білім - 2018»  
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XIII Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«Наука и образование - 2018»**

**PROCEEDINGS  
of the XIII International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«Science and education - 2018»**

**2018 жыл 12 сәуір**

**Астана**

**УДК 378**

**ББК 74.58**

**Ғ 96**

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

**ISBN 978-9965-31-997-6**

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия  
ұлттық университеті, 2018

**ҰШҚЫШСЫЗ КӨП РОТОРЛЫ ҰШУ АППАРАТТАРЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ЖЕРДІ ҚАШЫҚТЫҚТАН ЗОНДАУ ҮШІН ҚОЛДАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ**

**Азимханова Динара Еркінқызы**  
 Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Астана, Қазақстан  
 Ғылыми жетекшісі – т.ғ.к., доцент Х.Молдамурат

**Аннотация**

Мақалада көп роторлы ұшқышсыз ұшу аппаратының (ҰҰА) мүмкіндіктері және оларды кең ауқымды мониторинг жүргізу үшін қолдану әдістері қарастырылған. Сонымен қатар, олардың дизайн ерекшеліктері, техникалық сипаттамалары және пайдалы жүктеме опциялары сипатталған. Басқа ұшқышсыз ұшу аппаратымен салыстырмалар келтірілген.

*Түйінді сөздер:* ұшқышсыз ұшу аппараты (ҰҰА); көп роторлық ҰҰА; Жерді қашықтықтан зондау; аэрофототүсірілім.

**Кіріспе.** Бүгінгі күні UVS International жетекші халықаралық ассоциациясының мәліметтері бойынша, кішігірім ұшқышсыз ұшу аппараттары 52 елде өндіріледі. Мүдделі мемлекеттік ведомстволар мен арнайы қызметтер, олардың функциялары объектілерді қорғауға, бақылауға, сондай-ақ төтенше жағдайларды жоюға, отын-энергетикалық кешен кәсіпорындарына және бизнестің кеңістіктік деректерді сатып алуға қатысы бар компанияларға қатысты қызығушылығын көрсетеді.

Осы мақаланың мақсаттары, бірінші кезекте, ҰҰА-ның қолданыстағы түрлеріне қысқаша шолу, құрылғыны қысқаша сипаттау, құрал-жабдықты конфигурациялау және Жерді қашықтықтан зондау үшін, бірінші кезекте жердің аэрофототүсіріліміне арналған көп роторлы ҰҰА-ның мүмкіндіктерін қысқаша сипаттауға арналған.

**ҰҰШ-ның классификациясы.** ҰҰА-ның негізгі түрлері 1-кестеде келтірілген. Олардың жіктелуі түрлі параметрлер бойынша жүргізілуі мүмкін. UVS International жіктемесінде [3] 2-кестеде келтірілген санаттар тізімі берілген.

Кесте 1

Ұшқышсыз ұшу аппараттарының түрлері

		Аэродинамикалық			Реактивті
	Аэростатикалық	Икемді қанат	Тұрақты қанат	Айналмалы қанат	
Моторсыз	Аэростат	Ұзын ұшу аппараттарының автокөлік құралдарының кемелері мен аналогтары (парапландар, дельтапланадар және т.б.)	Планерлер		
Моторлы	Дирижаблдер	Ультра жеңіл авиация моторлы аппараттарының аналогтары (парапландар, дельтапланадар және т.б.)	Ұшақ типті ҰҰА	Тік ұшақ типті ҰҰА	Ғарыштық реактивті аппараттар

Кесте 2

UVS International [3] бойынша ҰҰА-ның классификациясы

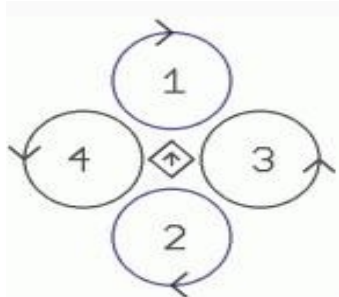
ҰҰА түрлері	Ұшу салмағы, кг	Әрекет ауқымы, км
Нано-ҰҰА жақын радиусты әрекет	0,25 дейін	2 дейін
Микро- және мини-ҰҰА жақын радиусты әрекет	5 дейін	25÷40
Жеңіл ҰҰА кіші радиусты әрекет	5÷50	10÷70
Жеңіл ҰҰА орташа радиусты әрекет	50÷100	70÷150 (250)
Орташа ҰҰА	100÷300	150÷1000

Орташа ауырлы ҰҰА	300÷500	70÷300
Ауыр ҰҰА орташа радиусты әрекет	500	70÷300
Ауыр ҰҰА ұзақ ұшу ұзақтығымен	1500	1500
Ұшқышсыз жауынгерлік ұшақ (ҰЖҰ)	500	1500

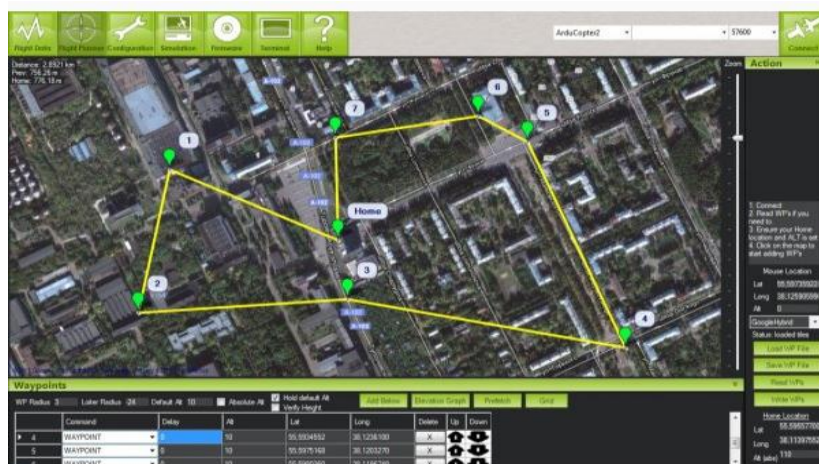
### Көп роторлы ҰҰА

Көп роторлық ҰҰА «мини», «микро» және «нано» тікұшақтар типті классындағы аппараттарға жатады. Мұндай құрылғы (1-сурет) пропеллермен алты щеткасыз қозғалтқышы бар радиоқабылдағыш ұшатын платформаны құрайды. Платформа негізгі басқару тақтасы мен таратқыш жер үсті комплексімен байланыс орнату үшін орнатылған рамадан тұрады. Жақтаудың шоқтарында щеткасыз қозғалтқыштар орнатылған, олардың әрқайсысы жеке реттегішпен басқарылады. Радио жабдығынан алынған командаларды өңдейтін және платформаны көлденең жазықтықта тұрақтандыратын басқармада арнайы процессор бар. Тұрақтандыруға үш гироскоптан және акселерометрден бейненің бұрыштары бойынша деректер алу арқылы қол жеткізіледі. Жүйе басты тақтаға орнатылған қысым датчигінің деректерін талдай алады және оларды өңдей отырып, құрылғыны оператор көрсетілген биіктікте «ұстап» алады.

Қазіргі уақытта әзірленген қосымша жабдықтың арқасында құрылғы дерлік жартылай автономды және автоматты рейстерді жүзеге асыра алады. Көп роторлы ҰҰА ұшағы төрт қозғалтқышы бар құрылғы мысалында қарастырылуы мүмкін (2-сурет) (әр түрлі қозғалтқыштары бар ҰҰА-тар ұқсас жолмен бақыланады). Айналым сәттің орнын толтыру үшін, оның симметриялы пропеллер жұптары қарсы бағытта айналады. Құрылғы «қалқып» тұруы үшін, оның қозғалтқыштары бірдей жылдамдықпен айналуы керек. Соққылық векторын, мысалы, бірінші бұрандамаға бағыттау үшін, ҰҰА екінші бұрандадағы винттің санын көбейтеді және біріншіде азайтады.



Сурет – 1 Төрт моторлы ҰҰА бұрандаларының айналу бағыттарының сұлбасы



Сурет – 2 Көп роторлы ҰҰА үшін ұшу тапсырмасын қалыптастыруға арналған бағдарламалық интерфейс

Картографиялық мониторинг мақсаттары үшін ұшқышсыз антенна жүйесіне (ҰАЖ) көп роторлы ҰҰА-ын қосу керек. ҰҰА-нан басқа, бұл жүйе борттық бақылау жүйесін, пайдалы жүктеме мен жер үсті бақылау станциясын қамтиды. Жер үсті бақылау станциясының функцияларына мыналар кіреді:

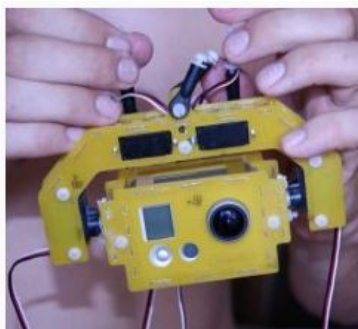
- ҰҰА басқару сигналдарын беру;
- автоматты ұшуды басқару;
- оператормен сымсыз байланыс арнасын ұйымдастыру;
- ұшуды навигациялық қамтамасыз ету;
- ұшу миссиясын енгізу және өңдеу;
- қабылдау, өңдеу және сақтау (бейнематериалдар және телеметрия).

Мониторинг және аэрофотосъемка мақсаттары үшін көп роторлы қондырғының пайдалы жүктемесі мыналарды қамтуы мүмкін:

- телевизиялық жүйенің сандық камерасы (бейнекамера) (5-сурет);
- термальдық бейнелеу құрылғысы;
- инфрақызыл камера;
- радиолокациялық жабдық, мысалы эхолот;
- Гейгер санаушы немесе қоршаған орта мониторингі үшін басқа сенсорлар.



а



б

Сурет 5—«Кречет» тобы әзірлеген жүктемесінің нұсқалары: а - «Кречет» шағын аэрофотосъемка модулі; б - теледидар жүйесі

### Қорытынды

Жерді қашықтан зондтау, оның ішінде аэрофототүсірілім үшін көп роторлы ҰҰА-тарды пайдалану басқа ұшқышсыз аппараттармен, әсіресе кішігірім аймақты (нүкте) және жоғары кеңістіктік ажыратымдылығы бар желілік объектілерді зерттеу үшін бірқатар артықшылықтарға ие. Сонымен қатар, тікұшақпен салыстырғанда көп роторлы ҰҰА ұшу кезінде тұрақты болады (бірақ оның дизайны бойынша көп болса да), арзанырақ және жөнделуге жеңіл, механикалық түйіндері аз, механикалық әсерлерге сезімтал емес, басқаруға оңай.

Көп роторлық ҰҰА-ның ең маңызды артықшылығы, мысалы, катапультан шығару немесе парашют қондыру / құтқару жүйесіне қондыру сияқты ұшақ түріндегі ұшу аппараттарының ұшудың осындай төтенше кезеңдерінде туындайтын шамадан тыс жүктемелердің болмауы (бұл нәтиже қорғалмаған жүктеме элементтеріне теріс әсер етеді, әсіресе фототехникаға арналған және нұсқаулыққа сәйкес, егер әуе камерасына әсер етсе немесе тіпті таңданса, қайтадан калибрлеу қажет, ол өндіріс процесіне кедергі келтіреді).

Алайда азаматтық авиацияны пайдаланудың, соның ішінде аэрофототүсірілім жасаудың үлкен перспективаларына қарамастан, олардың бірыңғай әуе кеңістігіне кірігуінің нормативтік-құқықтық базасының жоқтығы бүгінгі күні олардың нарығын дамытуға кедергі келтіреді. Бұл мәселе әлемнің кез-келген елінде толық шешілмеген. Ресейде осы бағытта тек алғашқы қадамдар жасалды. Қазіргі уақытта коммерциялық мақсаттар үшін ҰҰА-ын заңды түрде іске қосу технологиясы осы көлік құралдарының жеткізуші-компанияларымен

әзірленген рұқсатнамалар негізінде жүзеге асырылады. Сонымен қатар ұшу үшін жауапты оператор іске қосылды.

Қазіргі уақытта ұшқыштар кедергілерді анықтау және соқтығысудан аулақ болған жүйемен жабдықталмаған. Сонымен қатар, көптеген модельдер өте жақсы автопилоттармен жабдықталған. Бортында жабдықтар мен жабдықтарды жоғалту тәуекелі көптеген компанияларға ҰҰА-ды өздері сатып алуды емес, ұшыру кезінде мамандандырылған ұйымдардан ұшу сағаттарын жібереді. [2]

### **Қолданылған әдебиеттер тізімі**

1. Алтынов А.Е., Мамченко Д.А. Выбор масштаба фотографирования для крупномасштабной аэрофотосъемки // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. . № 4. 74–79 б.

2. Зинченко О.Н. Беспилотные летательные аппараты: применение в целях аэрофотосъемки для картографирования. Ч. 1. М.: Ракурс, 2011. 12 с. <http://www.racurs.ru/?page=681>

3. Микрокоптер–Milrokopter–  
Мультикоптер//Multicopter.ru.2010. <http://www.multicopter.ru/microcopty>

УДК 528.72

## **«НЕХАРОД» ЖЕРДІ ҚАШЫҚТЫҚТАН ЗОНДТАУ АНТЕННАЛЫҚ ЖҮЙЕСІНЕ АНАЛИЗ ЖАСАУ**

### **Айтбай Нұрбақыт**

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің «Ғарыштық техника және технологиялар» кафедрасының бакалавры, Астана, Қазақстан  
Ғылыми жетекшісі – А.Е. Жакупова

Қашықтықтан зондтау табиғи ресурстары, төтенше жағдайлардың алдын алу мен жойылуы, нақты уақыт мезеті режимінде экономикалық белсенділік сияқты мәліметтердің кәсіби қолданылуы үшін басқаруды бақылау, анализдеу мамандандырылған бағдарламалық-техникалық кешендерді талап етеді. Нақты уақыт мезеті режимінде берілген аймақтарды бақылауға мүмкіндік беретін Жерді қашықтықтан зондтаудың негізгі элементі болып, Жерді қашықтықтан зондтау мәліметтерін қабылдау мен тарату станциялары саналады. Осындай станциялар мәліметтерді жинақтау мен өңдеудің жердегі кешенінің таптырмас бөлігі болып табылады.

Станцияның құрамына:

- Ғарыш кемесінен антенналық жүйенің қабылдау белгісі;
- Өңделудің қабылдау жолы (талап етілетін деңгейде қабылданған белгінің қайта кодталынуы мен түрленуі);
- Бағдарламалық қамту (соңғы мәліметтер үшін өңделу);
- Нақты бір ғарыш кемесінен қабылдауға сәйкес келетін ажыратылымдылық кіреді.

Станцияның негізгі мақсаты анықтаған сипаттамалармен ұшырылған ғарыш аппаратының таратқан белгісінің қабылданылуы болып есептелінеді. Сондықтан станцияның таңдалынып алынуы жерсеріктің таңдалынуынан кейін ғана болады. Осы уақытта жерсеріктің талаптарына байланысты станцияны минимум шығындармен модернизациялауға мүмкіндік беретін станция қабылдауының модульді жүйесі бар. Бұл жерді қашықтықтан зондтау жерсерігінің орташа қызмет ету мерзімі - 5 жыл, ал Жер станциясыныкі - 15 жыл болғандықтан өте маңызды болып табылады.

Антеннаның жұмыстық жиілігі диапазоны Жерді қашықтықтан зондтау үшін ғарыш аппаратын таңдаумен негізделінеді. Ол жерсеріктен тарату белгісі жиілігін Допплер эффекті және жол бойында электромагнитті толқындардың таратылуы бұрмаланылуын қамту қажет.