



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN



Л. Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ
ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
ЕВРАЗИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Л. Н. ГУМИЛЕВА
GUMILYOV EURASIAN
NATIONAL UNIVERSITY



Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2015»
атты X Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
X Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2015»

PROCEEDINGS
of the X International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2015»

УДК 001:37.0
ББК72+74.04
Ғ 96

Ғ96

«Ғылым және білім – 2015» атты студенттер мен жас ғалымдардың X Халық. ғыл. конф. = X Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2015» = The X International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2015». – Астана: <http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie-2015/>, 2015. – 7419 стр. қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-9965-31-695-1

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 001:37.0
ББК 72+74.04

ISBN 978-9965-31-695-1

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2015

Қорыта келгенде, АҚЖ қозғалтқыштық қондырғысы– ЗҒК ең маңызды және ең күрделі, «ауыр» бөлігі, апатты жағдайда жерден ұшуды басқару пунктінен немесе «АПАТ» сигналының қабылдануынан кейін жұмыс жасайды, АЖҚЖ түйіндері мен агрегаттарының белгілі уақыттық реттілікпен қосуын іске асырады. Ұшудың соңғы сатыларындағы апатта кеменің жер айналасында бір-екі айналым ғана жасауға болатын кіші «апаттық» орбитаға шығарылуы мүмкін. Бұл уақытта басқару жүйесі кемені бағыттап оны нормальды түсу мен жердегі арнайы ауданға отырғызуға дайындауға үлгереді. Апат ұшудың кез-келген жерінде болуы мүмкін және экипажды құтқаруы орбитаға жеткенге дейін керек болуы мүмкін. Егер ұшуды шектеу керек болса ғарыш кемесін апатты зымыраннан пиропатрон мен итергіштердің көмегімен ажыратады. Шағын қозғалтқыштар да қолданылуы мүмкін.

Қатты отынды қозғалтқыштар мен АҚЖ басқа элементтерінің жаңартылуы, парашют жүйесінің, жұмсақ қондыру қозғалтқыштарын қолдану пайдалы жүкті қондырудың жайлылығы мен қауіпсіздігін арттырды.

Қолданылған әдебиет

1. Двигательная установка системы аварийного спасения.
<http://www.findpatent.ru/patent/247/2473819.html>
2. Космические аппараты/Под общ.ред. К. П. Феоктистова. К71 М.: Воениздат, 1983.- 319 с., ил.- (Ракетно-космический комплекс).
3. Устройство для мягкой парашютной посадки груза на посадочную поверхность.
<http://www.freepatent.ru/patents/2429165>

УДК 528.8.04.

ЖЕРДІ ҚАШЫҚТЫҚТАН RADARSAT-1 ЖӘНЕ IRS-P6 СПУТНИКТЕРІНІҢ КӨМЕГІМЕН ЗОНДТАУ. ОНЫҢ СЕРІКТЕРІНІҢ СИПАТТАМАСЫ МЕН ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ ПРИНЦИПІ

Жолдасбаева Мөлдір Бақытжанқызы

moldir-207@mail.ru

Физика - техникалық факультетінің студенті, «Ғарыштық техника және
технологиялар» кафедрасы

Л. Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі – Қалиев Е.Б.

Жерді қашықтықтан зондтау, белгілі бір арақашықтықтағы Жер бетімен жанаспай –ақ, арнайы аппаратуралар мен датчиктер арқылы әртүрлі сипаттамалар, табиғи ресурстар және апаттар жайлы тиянақты мәліметтерді алу мен талдау болып табылады.

Жерді қашықтықтан зондтау екі құрылымнан тұратын заманауи технологиялары мен құрылғылармен қамтылған. Жердегі өзгерістерді анықтап білу үшін кең ауқымды қолданысқа ие жүйе. Оның бірінші сегменті белгілі бір қашықтықтағы орбитада ұшып келетін ғарыштық кемеден құралған. Бұл кеме Жер суретін түсіретін аппаратуралармен, бағдарламалармен және кеменің қызмет етуіне қажет басқа да құралдарымен қамтамасыз етілген. Кеменің жұмысы жерден белгілі бір диапазонда орналасқан, жоғары жиіліктегі радиотолқындар арқылы басқарылады және Жер беті туралы жинаған мәліметтері басқа бір жоғары жиіліктегі радиотолқындар арқылы алынып отырады.

Жерді қашықтықтан зондтаудың екінші бөлігі жер сегменті деп аталатын күрделі жүйемен қамтылған. Жер сегменті өз кезегінде екі орталықтан тұрады: ұшуды басқару орталығы және кемеден ақпараттар алу, оларды өңдеу, сақтау және тарату орталығы. Жалпы, ғарыштағы Жерді қашықтықтан зондтау аппаратынан келетін ақпаратты бей-берекет жатқан

цифрлар жиынтығы ретінде қарастыруға болады. Ол мәліметтерді өңдеудің бірнеше сатыларынан өткізіп барып, пайдаланушыға жеткізу үлкен интеллектуалдық және материалдық ресурстарды талап етеді.

Мысалы, түсірілімдер санының арту есебімен бір ғана аппараттан жүздеген, одан әрі мыңдаған суреттері алынады. Олар арнайы аппараттар, арнаулы кәсіптік бағдарламалар және білікті кәсіпқой мамандар арқылы әр түрлі дәрежеде өңделіп, сақтауға беріледі. Ал енді сол суреттерді соңғы пайдаланушыға жеткізу негізінен ғаламтор арқылы жүргізілетіні анық болғандықтан, бұл істің де оңай орындалмайтындығына мән беруге болады. Қазіргі сәтте ғарышта жүзге тарта Жерді қашықтықтан зондтаумен айналысатын кемелер жұмыс істеуде. Әрине олардың ешқайсысы бірін бірі дәлме-дәл қайталамайды, әрқайсысының өзіндік конструкциялық ерекшеліктері және жеке мақсаттары мен міндеттері, бағдарламаланған қызметтері бар. Ғарыштық түсірілімдерді жүргізетін аппаратураларды негізінен екі үлкен топқа бөледі: электронды-оптикалық және радарлық.

Панхромдық түсірілімдердің жер бетіндегі өзгерістерді байқау қабілеті жоғары болып келеді, бірақ назардағы нысандарды түстерге бөле алмайды. Екінші топқа үштен жетіге дейін оптикалық каналдары бар мультиспектрлі түсірілімдер жатады. Бұл түсірілімдер Жер бетіндегі үдерістерді талдауға арналған аса құнды ғарыштық материалдар болып саналады. Мультиспектрлі түсірілімдердің Жердегі нысандарды байқау жиілігі панхромнан төмен келеді. Ал гиперспектральді түсірілімдерде 220 каналға дейін болады. Мұндай ғарыштық суреттердің Жердегі өзгерістерді талдау мүмкіндіктері аса зор. Бірақ олар тәжірибе жүзінде әлі кеңінен қолданылмай жүр. Себебі, бұл мәселеде ғылыми-әдістемелік жұмыстардың қазіргі қолданылып жүрген деңгейі әлі де болса жеткіліксіз. Дегенмен ғылым мен техниканың қазіргі даму деңгейімен бұл мәселені игеру ісі де ұзаққа созылмайтындығы анық. Айтылған құндылықтарына қарамай, электронды-оптикалы аппараттармен жабдықталған ғарыштық кемелер тек Жерден қайтатын сәулелерді тіркейтін болғандықтан, оларды пассивті немесе енжар Жерді қашықтықтан зондтау аппараттар тобына жатқызады.

Мысалы, электронды-оптикалы түсірілімдер атмосфераны бұлт қаптап тұрған жағдайда Жер бетін бақылауға жарамсыздығы айқын байқалады. Радарлық ғарыштық аппараттар өз борттарынан Жерге радиотолқындар жіберіп, олардың қайтқандарын тіркеп, ауа райы қалай өзгерсе де, күндіз де, түнде де Жер беті туралы объективті деректерді беруге бағытталған. Сондықтан оларды белсенді ғарыштық аппараттар қатарына жатқызады. Радарлық ғарыштық аппараттар электронды-оптикалы ғарыштық аппараттарға қарағанда ұтымды болғанымен, олардың түсірілімдерінің бағасы әлдеқайда қымбат.

«Қазақстан Республикасы Жерді қашықтықтан зондтау жүйесін құру» жобасын іске асыру мынадай міндеттерді шешуге мүмкіндік береді:

- төтенше жағдайлар зардаптарының алдын алу, мониторингі және бағалау;
- пайдалы қазбаларды және энергия таратушыларды барлау және өндіру;
- инфрақұрылымның мүлікін және жағдайын бақылау;
- экологиялық мониторинг;
- дала және орман өрттерінің мониторингі;
- картаға түсіру;
- жер және орманды пайдалануды есепке алу, жоспарлау және бақылау;
- ауылшаруашылық және орманды алқаптар жағдайларының мониторингі.

Жерді қашықтықтан зондтау аппараттары күрделі түрде өңдеу, тіркеу және деректерді қолдану мен сақтау жүйесінің бөлігі ретінде қарастырылады. Оның техникалық құрылысы ғарыштағы қолайлы қашықтықтағы орбиталарын таңдау, датчиктер жүйесі, бірінші кезектегі жердегі кешендерге өңдеу және тасымалдау жүйесінің сипаттамасы және тұтынушыға ұсынылған материалдар типі сияқты тапсырмаларды шешуге бағытталған.

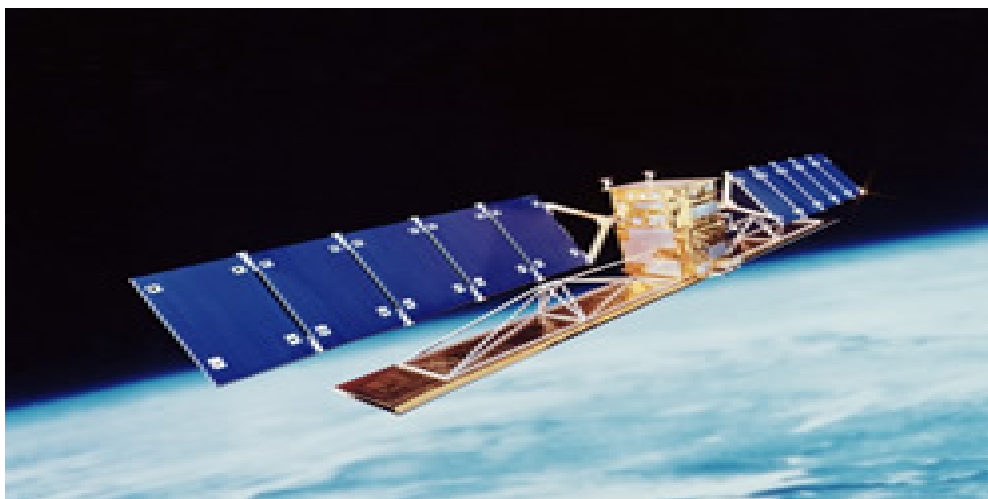
Қазіргі кезде Жерді қашықтықтан зондтау мүмкіндігіне қарай заманауи спутниктер ұшырылған және құрастырылуда. Олардың кейбір түрлерінің өзіндік ерекшеліктері келесідей ажыратылған:

RADARSAT ғарыштық бағдарламасы - әлемдегі ең сенімді радиолокациялық бағдарламалардың бірі, ол 8- ден 100 м дейінгі кеңістіктік рұқсаты мен 50- ден 500 км дейінгі барлау ұзындығында мәліметтерді жеткізе алады. Радиолокациялық түсірудің ерекше қасиетіне, оптикалықпен салыстырғанда, оның табиғи жарықтану мен бұлттық қаптамасына тәуелсіздігі болып табылады.

1-кесте. RADARSAT-1 спутник орбитасының сипаттамасы.

Орбита типі	Шеңберлік, күн жүйесі синхрондық
Орбита биіктігі, км	798
Бұрылу бұрышы, градуспен	98,6
Айналу периоды, минут	100,7
Ұшу трассасының қайталану периодтылығы, тәулік	24
Түсіру жиілігі	3 тәулік
Экватор қиылысуының жергілікті күн уақыты	Орбита түсуі-6 сағат; орбита атуы -18 сағат

RADARSAT-1 (1-сурет) ғарыштық аппараты синтезделген апертурадан тұратын бұрыштық барлау радиолокаторымен (РЛСА) қамтылған. Радиолокатор С диапазонында жазықтықты түсіру қызметін атқарады (толқын ұзындығы 5,6см), спутник жолының сызығынан оң жағы бойымен 10–нан 59 градусқа дейінгі түсу бұрышы диапазонында. РЛСА жеті негізгі режимдерінің біреуінде жұмыс істей алады.



1- сурет. RADARSAT-1 спутнигі.

2-

SPOT-4 спутнигінің қызметі. SPOT Жер жазықтығын бақылаудың спутниктік жүйесі. Бельгия мен Швециямен біріккен Францияның Ұлттық ғарыштық бөлімімен құрылған болатын. Бұл спутник орбитада 1998 жылдан бастап орнатылды. Спутникте орнатылған аппаратура 60-120 км сызық ұзындығында, 10м панхроматтық және 20 м көпзоналы режиміндегі кеңістіктік рұқсат аралығында жер жазықтығын түсіруді қамтамасыз етеді.

2-кесте. SPOT-4 спутнигінің түсіру аппаратурасының негізгі сипаттамасы.

Құрылғы	Кеңістіктік рұқсат, м	Спектрлік диапазон, мкм	Барлау сызығы, км
Панхроматтық режимі	10	0,61-0,68	60
Спектрлік зоналар:	20	0,50-0,59	60
1. Жасыл	20	0,61-0,68	60
2. Қызыл	20	0,78-0,89	60
3. Жақын инфрақызыл	20	1,58-1,75	60
4. Орта инфрақызыл	20		

2003 жылы күзде IRS-ResourceSat-1(IRS-P6) спутник түрі ұшырылған, ал 2004 жылы - жұмыстың оперативті режимінде. Жаңа аппарат LISS-4 жақсартылған сканерімен толықтырылған. Жер бейнесін 5,8 м кеңістіктік рұқсатта, мультиспектральдық режимінде де алуға мүмкіндік береді, сонымен қатар AWIFS сканері де 740 км сызық ұзындығындағы 55 м кеңістіктік рұқсат бойынша сурет алуға болады, яғни тәулікте бір рет периодтылығымен.

3-кесте. IRS-P6 спутнигінің түсіру аппаратурасының негізгі сипаттамасы:

Сканер		LISS-4		LISS-3	AWIFS
Типі		Mono	MSS	MSS	MSS
Бір территорияны түсірудің қайталануы, тәулік		5	5	24	5
Кеңістіктік рұқсат, м	Green Red NIR SWIR	5.8	5.8 5.8 5.8	23.5 23.5 23.5 23.5	56 56 56 56
Түсіру сызығының ұзындығы, км		70	23	140	740
Радиометрикалық рұқсат, бит		10	10	7	10
Спектрлік диапазон, нм	Green Red NIR SWIR	620-680	520-590 620-680 770-860	520-590 620-680 770-860 1550-1700	520-590 620-680 770-860 1550-1700

Терра (EOS AM-1), Жер айналасындағы күн жүйесінің синхрондық орбитасындағы ғылыми зерттеу спутнигі болып табылады. Бұл ғарыштық аппарат 4864 кг салмақпен 705 км биіктікке полярлық күн жүйесінің синхрондық орбитасына жіберілген. Сонымен қатар, Терра бортында MODIS радиометрі бар, ол 36 спектрдің диапазонында, 0,4 мкм-ден 14,4 мкм дейінгі толқын ұзындығы мен 250м-ден 1км дейінгі рұқсатпен түсіру қабілетіне ие болады.

Aqua - бұл Вандербург авиабазасынан 2002 жылы 4 мамырда ұшырылған ғылыми зерттеу спутнигі. Ол 680км биіктігіндегі күн жүйесі синхрондық орбитасына жіберілген.

Aqua спутнигі бортында алты ғылыми құрылғы орнатылған. Олардың бір бөлігі бұлттық қаптамасының қасиеттерін зерттеу және теңіздердегі судың температурасын анықтау үшін қолданылады, ал қалғаны Жер атмосферасының температурасы мен оның ылғалдылығын анықтауға бағдарланған.

Aqua ғылыми аппаратурасы бағытталған:

- атмосфера температурасы, ылғалдылық, бұлттар, радиациялық балансты зерттеу;
- қар мен теңіз мұздығын зерттеу;
- теңіз жазықтығын зерттеу;
- топырақ ылғалдылығын зерттеу;
- ауа райын болжау дәлдігін жақсарту;
- жер және теңіз экожүйе динамикасының мониторингі.

4-кесте. Terra/Aqua спутниктері бортындағы MODIS аппаратурасының негізгі сипаттамалары.

Каналдар нөмірлері	Спектрлік диапазон (мкм)	Кеңістіктік рұқсат (м)	Барлау жолағы (км)	Бір территорияны түсірудің қайталануы (бір спутникке)
1-2	0,62 - 0,88	250	2300	Тәулігіне 1-2 рет (түсіретін жер ұзындығына тәуелді)
3-7	0,46 - 2,16	500	2300	
8-19	0,41 - 0,97	1000	2300	
20-25	3,66 - 4,55	1000	2300	
26	1,36 - 1,39	1000	2300	
27-36	6,54 - 14,39	1000	2300	

Жоғарыда қарастырылған спутниктердің артықшылықтарымен қатар кемшіліктері болады, мысалы жақын немесе алыс қашықтықтағы суретті алуға қабілетсіз болуы; барлау диапазонының қысқаруы және басқа да негізгі аспектілері жатады. Осы секілді мәселелерді шешу үшін басты талап - осы спутниктердің құрамдас бөліктерінің жаңаруы болып табылады.

Жерді қашықтықтан зондтау ғарыштық жүйесі көптеген экологиялық мәселелерді шешуге септігін тигізетіні сөзсіз. Жерді қашықтықтан зондтау ғарыштық жүйесі жер, орман, су ресурстарын қадағалауда, кадастр, картография, мониторинг және т.б. салалардағы еңбек өнімділігін аса тиімді ете алады. Сондықтан да ғарышқа ұшырылатын спутниктердің құрастыру принциптерінің жаңа заман технологиялық құрылғылармен қамтамасыз етілуі - олардың спектріне, бейнені алу қашықтығына, зерттеу аймағына қолайлы әсер тигізеді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Кондратенков Г.С., Фролов А.Ю. Радиовидение. Радиолокационные системы дистанционного зондирования Земли. Учебное пособие для вузов I Под ред. Г. С. Кондратенкова. — М.: «Радиотехника», 2005. — 368 с.
2. Қазақстан Республикасының Кодексі. «Ғарыш қызметі туралы» бөлімі. -17- бап.
3. www.geogr.msu.ru/science/projects/geoportal/data/satellites/terra_aqua.php.
4. <http://www.spacecorp.ru/directions/sensing/>