

ASKERİ UYDU TEKNOLOJİLERİ; GELİŞİMİ, SINIFLARI VE YENİ YAKLAŞIMLAR

Ersin ARSLAN*
{ ersin@btturk.net }

* İstanbul Teknik Üniversitesi, Bilişim Enstitüsü, Uydu Haberleşmesi ve Uzaktan Algılama Bölümü, Ayazağa / İSTANBUL

ÖZET

Bu çalışma, askeri uydu teknolojilerinin gelişimi, görevlerine bağlı olarak sınıfları ve hangi platformların gelecekte etkin bir biçimde kullanılabileceği konularında, gelişen teknolojiye bağlı referans bilgileri içerir.

İlk kısımda 1950'lerden günümüze askeri uydu teknolojilerinin ve görev kapsamalarının ne şekilde geliştiği incelenmiş; enerji, haberleşme, iletişim ve uzaktan algılama teknolojilerinin de katkısıyla gelişen uydu teknolojilerinin savunma alanındaki önemi üzerinde durulmuştur.

Askeri uyduların tanımı yapılarak gerçekleştirdikleri görevlere göre çeşitleri sınıflandırılıp, uzay programlarının başladığı dönemden günümüze görev çeşitliliğindeki değişimler incelenmiştir.

Son kısımda ise güncel veriler ışığında yeni teknik yaklaşımlar üzerinde durulmuş ve bir sonuç değerlendirmesine yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Uydu Teknolojileri, Savunma, Komuta Kontrol Haberleşmesi, Haberleşme Uyduları, Casus Uydular, Askeri Hava Tahmin Uyduları, Yönleme Uyduları

1. GİRİŞ

Tarihin başlangıcından bu yana toplumlar kendilerini savunmak ve varlıklarını devam ettirebilmek amacıyla çeşitli savunma araçları geliştirmişlerdir. Bir ordunun yerel ya da geniş çaplı bir çatışma ortamında başarılı olması için en önemli unsur istihbarattır. M.Ö. 500 yılında Çinli General Sun Tzu bu konuda şöyle bir yorumda bulunmuştur;

“Başkasını ve kendini bilersen, yüz kere savaşırsan tehlikeye düşmezsin; başkasını bilmeyip kendini bilersen bir kazanır bir kaybedersin; ne kendini ne de başkasını bilersen, her savaşta tehlikesin” ^[1]

Eski zamanlarda askeri liderler ordularını çatışma alanını gören hâkim bir tepeden yönetirlerdi. İnsanlık geliştikçe hâkim tepenin yerini önce balonlar, ardından keşfiyle birlikte uçaklar ve son olarak geçtiğimiz yüzyılın ortasında en geniş gözlem alanını sağlayan uydular almıştır.

Bu çalışmada uyduların askeri amaçlı olarak kullanımı ve yirminci yüzyılın ortalarından günümüze bu sürecin gelişimi incelenmiştir.

İlk olarak askeri uydunun tanımı yapılmış, tarihsel gelişimi, sivil uydulardan farklılıkları ve çalışma koşulları incelenmiştir. Ardından halen kullanımda olan askeri uydular çeşitlerine göre

sınıflandırılıp tanıtılmış ve yeni teknolojiler ile gelecekteki rol değişimleri değerlendirilmiştir.

2. ASKERİ UYDULAR

Uydular genel yapıları yönünden benzer olmakla birlikte nitelikleri barındırmış oldukları donanıma göre değişkenlik göstermektedir.

Uydu teknolojilerinin gelişmeye başladığı yıllarda kesin olan bu ayırım şu an belirsiz bir yapı kazanmıştır. Bunun nedeni ise ekonomik ve askeri nedenlerden ötürü bazı sivil uyduların sivil elektromanyetik taşıyıcılar ile birlikte askeri elektromanyetik taşıyıcıları da birlikte barındırıyor olmasıdır. Aynı şekilde NAVSTAR GPS gibi bazı askeri uydular da sivil uygulamalar için kullanılabilir. ^[2]

Farklı kullanım tekniklerine karşın, askeri amaçlı olarak kullanılan tüm uydulara "Askeri Uydu" denmektedir. Bunlar, genellikle muhabere, erken uyarı, yönlendirme (navigasyon), keşif gibi amaçlarla kullanılan özel uydulardır.

Askeri uydular, günümüz askeri operasyonlarının "güç çarpanı" olarak kabul edilir. ^[3] Bu kabul, operasyonların başarıya ulaşmasının en önemli koşulunun askeri uydular olduğunu ortaya koymaktadır. Bilginin hızlıca toplanması, aktarılması ve dağıtılmasını sağlayan askeri uydular günümüz operasyonlarının vazgeçilmez parçasıdır.

Uzay konumlu sistemler, küresel kapsama alanının genişliği, her an göreve hazır olması, güç kullanmadan etkin gözlemleme yeteneği, hızlı uygulama süreci ve kendine has görev esnekliği ile stratejinin planlanmasından uygulanmasına dek her aşamada etkin bir biçimde kullanılabilirler.

Bir askeri uydu ile;

- Düşman ülke detaylı biçimde gözetlenebilir.

- Dost birliklerin koordinasyonu yüksek başarımda sağlanır.
- Telsiz ve radarlarının tam koordinatları anında belirlenebilir.
- Dost-düşman birlik, araç, uçak, gemi ve denizaltıların hareketi yüksek bir hassasiyet ile izlenebilir.
- Düşman unsurlar arasındaki haberleşme dinlenebilir.

2.1 Askeri Uyduların Frekans Bantları

Askeri uydular, yüksek güvenilirlik ve başarımda çalışmak zorundadırlar. Bu nedenle 100 MHz üzerindeki frekans bantlarında çalışmaktadırlar.

Bunlar VHF, UHF, L, S, C, X, Ku, Ka ve Q bantlarıdır.

Bu frekans bantları güvenli haberleşme ve yüksek hassasiyet sağlar.

Çizelge 1'de görüldüğü üzere ilk askeri uydulardan günümüze çalışma bandı ve bant genişliğinde teknolojinin gelişimine paralel olarak sürekli bir artış söz konusudur.

Askeri uydular, görev tanımına bağlı olarak aşağıdaki frekans bantlarını kullanırlar.

- Geniş bantlı uydu sistemleri; X ve Ka
- Mobil ve taktiksel uydu sistemleri; UHF
- Korumalı uydu sistemleri; EHF

2.2 Eş Kullanımlı Askeri Uydular

Bir askeri uydunun maliyeti bir sivil uyduya göre yaklaşık 3 kat daha fazladır. ^[3]

Bu nedenle 1990'lı yıllardan itibaren bazı sivil uydular stratejik ve taktik olmayan durumlar için askeri amaçlı olarak kullanılmaktadırlar.

Bu tip uydular TTC&M olarak tanımlanan, İzleme, Telemetri, Komuta ve Görüntüleme

görevlerini gerçekleştirebilirler.

Frekans Dilimi	Bant	Bant Genişliği	Kullanıcı	Uydu
UHF	200-400 MHz	160 KHz	Askeri (Eski)	FLTSAT, LEASAT,
	L (1.5 – 1.6 GHz)	47 MHz	Ticari	Marisat, Immarsat
	C (6/4 GHz)	200 MHz	Ticari	Intelsat, DOMSAT, Anik E
SHF	X (8/7 GHz)	500 MHz	Askeri (Eski)	DSCS, Skynet ve NATO
	Ku (14/12 GHz)	500 MHz	Ticari	Intelsat, DOMSAT, Anik E
	Ka (30/20 GHz)	2500 MHz	Ticari	JCS
EHF	Ka (30/20 GHz)	1000 MHz	Askeri	DSCS-IV
	Q (44/20 GHz)	3500 MHz	Askeri	Milstar
	V (64/59 GHz)	5000 MHz	Askeri	Crosslinks

Çizelge 1 Önemli askeri ve ticari uyduların frekans bantları

3. ASKERİ UYDULARIN GELİŞİMİ

1957 yılında Rusya tarafından Sputnik'in fırlatılması ve soğuk savaşın etkisi ile hızla gelişmeye başlayan uydu teknolojileri, günümüz dünyasında uzaktan algılama ve değerlendirme (sinyal işleme) sistemlerinin de gelişmesi ile 1950'lerde öngörülen temel iletişim ihtiyaçlarının karşılanması hedefinden çok daha ileri savunma görevlerini etkin bir biçimde gerçekleştirebilir düzeye erişmiştir.

Askeri uyduların gelişimi öncelikli olarak haberleşme uyduları ile başlamıştır. Her ne kadar ilk uydu Rusya tarafından gönderilmiş olsa da, bu konuda ABD kısa sürede oldukça büyük aşama kaydetmiştir.

3.1 ABD Sistemleri

İlk haberleşme uydusunu üretmek amacıyla SCORE (*Signal Communication by Orbiting Relay Equipment*) programı 1958 yılında ABD tarafından başlatıldı. Bu uydunun tek yaptığı gelen sinyali güçlendirip geri yollamak idi. SCORE uydusunu, Courier, Advent ve West Ford uyduları takip etti. Bu çalışmaların tümü deneysel nitelikte kaldı.

1960'ların başında Lincoln laboratuvarları tarafından geliştirilen West Ford adlı askeri haberleşme uydusu, güvenli, güvenilir ve uzun ömürlü olması için tasarlanmıştı. Bu tasarım çok başarılı olmadı. Fakat uydu teknolojilerinin askeri uygulamalarda kullanılması sürecinin önemli bir parçası olan LES (Lincoln Experimental Satellites) programına öncü oldu.

1965 yılında fırlatılan LES 1, 2, 3 ve 4 uyduları ile haberleşme ve yayın deneyleri gerçekleştirildi. Serideki uydular 7900 - 8400 MHz frekanslarında yer-uydu iletişimi (uplink), 7250 - 7750 MHz frekanslarında uydu-yer iletişimi (downlink) gerçekleştirmekteydi. LES 5 ve LES 6, UHF bandında çalışan haberleşme podlarına sahipti.

LES serisindeki uydular taktik nitelikteki haberleşmenin (yerel birimler ile dar bant haberleşmesi) uydular aracılığıyla gerçekleştirilebilir olduğunu göstermiştir.

DeneySEL çalışmalara paralel olarak 1962 yılında ilk askeri uydu programı olan IDCSP (*Initial Defense Communication Satellite*) başlatıldı.

IDCSP, DSCS (*Defense Satellite Communication System*) olarak tanımlanan programın ilk fazı idi.

1962 – 1968 yılları arasında IDCSP programı kapsamında 28 uydu yörüngeye yerleştirildi.

1967 yılında Vietnam Savaşı sırasında Vietnam'dan gelen bilgiler Hawaii'ye IDCSP uydularından biri ile aktarılıp bir diğeri ile Hawaii'den Washington'daki komuta kontrol birimlerine aktarılmıştır. Bu askeri uyduların gerçek bir savaş ortamında ilk kullanımudur.

IDSCP sistemi büyük anten ve yer istasyonu gereksinimleri nedeniyle bireysel noktalara (Yer araçları, uçaklar, gemiler ve sırt telsizler gibi) hizmet verememekteydi. Bu nedenle TACSAT programı başlatıldı.

TACSAT haberleşme podu UHF ve X bandında çalışmakta ve çok sayıda uçbirime destek veremekteydi. TACSAT üzerinde, küçük uçbirimlerin verileri alması için yüksek güçlü vericiler geliştirildi. Bunun için gövde üzerinde oldukça geniş silindirik güneş gözesi alanları bırakıldı. Bu tasarıma uygun olarak yörüngedeki dengeyi sağlamak için yeni bir

jiroskop alt yapısı geliştirildi. Geliştirilen yeni dengeleme tekniği günümüzde halen ticari uyduların büyük bir kısmında kullanılmaktadır.



Şekil 1 TACSAT

TACSAT 1969 yılında fırlatıldı ve başarıyla yörüngeye yerleşti. Apollo kapsüllerinin yerinin saptanmasında kullanıldı. Askeri iletişim ağlarının kurulmasını sağladı. 1972 yılında yaşanan bir irtifa kontrol sistemi hatasına dek görevini sürdürdü.

Dar bant çözümü için TACSAT kullanılırken, daha iyi bir geniş bant çözümü için DSCS II fazına geçiş yapılmaktaydı. DSCS II kapsamında üretilen uydular DSCS I fazından farklı olarak komut alt sistemi, irtifa kontrolü ve konum koruma (uydunun yörüngesel konumunun dünyadan değiştirilmesi) özelliklerine sahipti. Program 1971 yılında Paris'te fırlatılan 6 uydu ile başladı. 1989 yılına dek 16 uydu yörüngeye yerleştirildi. Günümüzde kullanımı devam etmektedir.^[5]

1970'lerin başında ABD Savunma Bakanlığı teknolojinin gelişimine paralel olarak bir askeri uydu haberleşmesi mimarisine sahip olunması gerektiğini açıkladı. 1973 yılında DISA (Defense Information Systems Agency) tarafından MILSATCOM mimarisi geliştirilmeye başlandı. 1976 yılında ilk geniş kapsamlı MILSATCOM mimarisi hayata geçirildi. Bu mimari geniş

bant, dar bant ve korumalı uyduları bünyesinde barındırmaktaydı.



Şekil 2 DSCS III uydusu Atlas 2A tarafından yörüngeye gönderiliyor, Ocak 2000 ^[6]

DSCS programı kapsamında kullanılan uydular, uzun mesafelerde konuşlu askeri üsler arasındaki haberleşmenin gerçekleşmesi amacıyla üretilmişti. 1977'de tasarımına başlanan DSCS III fazında 1982'den günümüze çok sayıda uydu fırlatılmıştır. DCSC III fazında geliştirilen uydular önceki programlara göre çok gelişmiş özelliklere sahiptir. Bu özelliklerin en önemlisi elektronik karıştırma saldırılarına karşı güvenilir olmasıdır. 1232 kg ağırlığındaki DSCS III serisi uyduların güneş gözesinden aldıkları güç ortalama 1500 Watt'tır. ^[8]



Şekil 3 Taşınabilen UFO UHF alıcısı ^[5]

DSCS III fazı ile birlikte askeri uydular ABD tarafından en etkin bir biçimde kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde geniş bant için DSCS ve WGS, dar bant mobil ve taktik sistemler için UFO (UHF Follow-On) ve TSAT, korumalı sistemler için ise Milstar ve AEHF mimarileri ABD tarafından etkin olarak kullanılmakta ve geliştirilmektedir.

3.2 Rus Sistemleri

1960'larda ABD gibi çeşitli deneysel çalışmalar yapan Rusya'nın ilk etkin askeri haberleşme uydusu 1974 yılında fırlatılan Parus'tur.

Rusya, 1974'ten 2005 yılına dek Parus serisi uydulardan 96 adet fırlatılmıştır ve sistem faal durumdadır. ^[3]

Rusya tarafından geliştirilen diğer askeri uydular Potok (Geizer), Raduga (Gran), Raduga 1 (Globus), Strela-1, Strela-1M, Strela 2, Strela-2M ve Strela-3 serilerinden oluşmaktadır. ^[4]

Dar bant (taktik ve mobil) haberleşme ihtiyacını karşılamak Strela serisi, optik istihbarat çözümü olarak da Potok (Geizer) uydusu kullanılmaktadır.

3.3 Diğer Ülkelerin Sistemleri

Çin, İngiltere, Fransa ve İtalya gibi birçok ülke kendi askeri uydu sistemine sahip durumdadır.

Çin, DFH 2, DFH 2A, DFH 3, FH-1 Feng Huo, FH-2, Spacenet 1, 2, 3, 3R ve ZX7 adlı askeri haberleşme uydularını yörüngeye yerleştirmiştir.

İngiltere 1969'da Skynet serisinin ilkini fırlatmıştır ve serinin son uydusu 2001'de yörüngeye yerleştirilmiştir. ^[3] Skynet faal durumdadır.

Fransa ilk kez 1984'te yörüngeye yerleştirdiği Telecom serisinin çeşitli modellerini 1996'ya dek, son teknolojileri barındıran Syracuse

serisinin iki modelini (3A, 3B) ise yakın tarihlerde yörüngeye yerleştirmiştir.

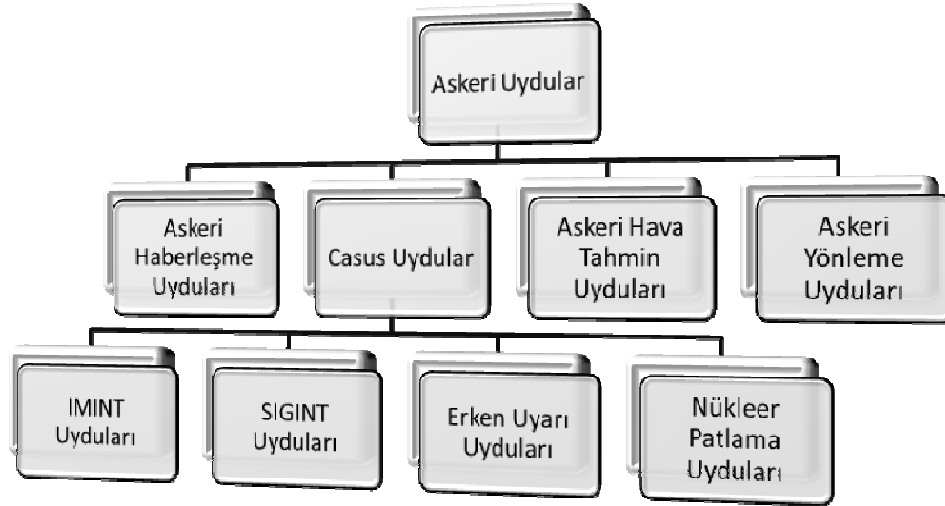


Şekil 4 Syracuse ^[7]

İtalya SICRAL 1 adlı ilk askeri uydusunu 2000 yılında fırlatmıştır.

Türkiye ilk askeri uydusu olacak olan Göktürk'ü 2011 yılında yörüngeye yerleştirmeyi planlamaktadır. ^[9]

4. ASKERİ UYDU ÇEŞİTLERİ



Çizelge 2 Askeri Uydu Çeşitleri

Yirminci yüzyılın son yarısında uzaktan algılama teknolojilerinin haberleşmeye paralel olarak hızlı bir biçimde gelişmesiyle uyduların görev tanımı genişlemiş bu kapsamda farklı görevlere özelleşmiş uydular tasarlanmıştır.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi Askeri Uydular dört ana başlık altında incelenmektedir. Bunlar, Haberleşme, Casus, Hava Tahmin ve

Yönlendirme (navigasyon) görev tanımlı uydulardır.

4.1 Askeri Haberleşme Uyduları

İlk üretilen uydular olan askeri haberleşme uydularının ana görevi cephe hattı ile komuta kontrol birimleri arasındaki iletişimin sağlanmasıdır.

Bu uydular verdikleri hizmete bağlı olarak,

- Dar bant haberleşmesi (UHF)
- Geniş bant haberleşmesi (SHF)
- Korumalı haberleşme (EHF)

Başlıkları altında incelenirler. Dar bant haberleşmesi 1-2 saat gibi kısa sürede kurulan yer istasyonları ile taktik haberleşmede, geniş bant haberleşme kontrol merkezleri arasındaki büyük verilerin aktarımında, korumalı haberleşme ise uyduların ve hava taşıtlarının iletişimi için kullanılmaktadır.

4.2 Casus Uydular

Casus uydular, barış ve savaş koşullarında çeşitli algılama teknolojilerini kullanarak istihbarat toplamak amacıyla kullanılan uydulardır.

Görüntü ile istihbarat sağlayan uydular (IMINT), sinyalle istihbarat sağlayan uydular (SIGINT), erken uyarı uyduları ve nükleer patlama tespit uyduları olmak üzere dört grupta incelenirler.^[10]

4.2.1 IMINT (Görüntü İstihbarat) Sınıfı

IMINT sınıfı uydular görüntü ile istihbarat sağlamaktadırlar. Bu uydular ABD tarafından 1950'lerin sonunda tasarlanmaya başlanmıştır. Detaylandırılmış yüksek çözünürlüklü görüntü verisi yollayarak coğrafi bölgelerin, askeri tesislerin haritalanmasını sağlar ve belirlenen bölgedeki askeri hareketliliği izlerler.

Çalışma yapıları gereği 500 ila 3000 km irtifa arasında kutupsal yörüngelerde bulunurlar. Ömürleri diğer sınıflara göre oldukça kısadır.

Bu sınıftaki Casus Uydular 3 grupta incelenmektedir;

- *PHOTOINT uydular (Eski Nesil)*
- *Elektro optik görüntüleme yapan uydular*
- *Radar ile görüntüleme yapan uydular (SAR ve RAR)*

ABD tarafından geliştirilen eski nesil IMINT uydulara Corona, Argon, Lanyard, Gambit, Hexagon, Dorian^[3], yeni nesil uydulara ise Misty / AFP-731, Nebula, Zirconic, Indigo, Lacrosse, ECS, E-305 Discoverer II, STARLIGHT, Warfighter^[3] örnek gösterilebilir.

4.2.2 SIGINT (Sinyal İstihbarat) Sınıfı

Sinyal istihbarat ya da SIGINT olarak tanımlanan askeri uydular yapılan yayınları izlediği gibi haberleşme sistemine bağlı olmayan RADAR ve Radyo sinyallerini de saptarlar.

Teknik olarak ikiye ayrılırlar

- ELINT (Elektronik İstihbarat)
- COMINT (İletişim İstihbarat)

Bu sistemler çok geniş frekans bandındaki haberleşmeleri etkileyebilir ya da izleyebilir.

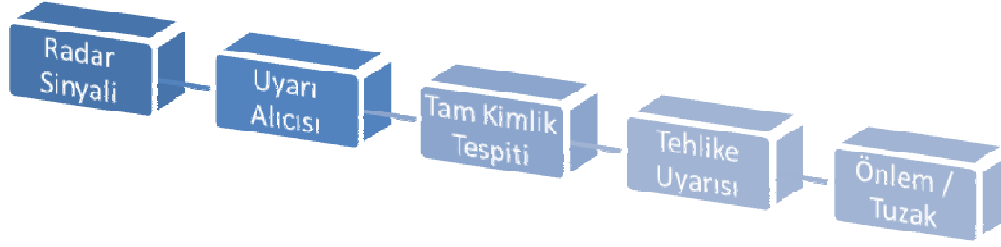
Farklı frekans bantlarında farklı uydular eşzamanlı olarak işlev görmektedirler. Yer istasyonunda tüm veriler harmanlanarak bir süper bilgisayara gönderilir ve değerlendirme gerçekleştirilir.

Bu uydular;

- Düşmana ait, askeri ve diplomatik yayınları engeller ve şifreleri çözerler.
- Askeri uçaklar için çok önemli olan ESM sinyallerini engellerler.
- Balistik füze testleri sırasında telemetri işaretlerini alırlar.
- Yabancı ülkelerdeki ajanlar için iletişim rölesi olarak görev yaparlar.^[3]

4.2.2.1 ELINT (Elektronik İstihbarat)

Elektronik istihbarat uydulara çeşitli kaynaklardan gelen sinyalleri algılar ve analiz ederler. Gözetim, atış kontrol, hedefleme radarlarından ve füze güdüm sistemlerinden gelen tehditleri ayırt ederek erken uyarı verirler.



Çizelge 3 ELINT uydular için temel blok diyagramı ^[3]

ELINT çalışma yapısında en önemli kısım uyarı alıcı sensörlerdir. Yapılarına göre uyarı alıcıları iki grup altına incelenir;

- *Kristal Video Alıcıları*
- *Süperheterodin Alıcılar*

4.2.2.1.1 Kristal Alıcılar

Kristal alıcılar, 0.5 ila 40 GHz çalışma alanındaki tüm radar iletişimini kapsar.

Darbeli, frekans-atak, darbe tekrarlama frekansı-atak (frequency-agile), geniş izgeli (wide spectrum) ve sürekli dalga (CW) gönderen kaynaklara karşı oldukça etkilidir.

4.2.2.1.2 Süperheterodin Alıcılar

Süperheterodin alıcılar 0.01 ile 40 GHz bandında çok yüksek bir duyarlılıkla çalışmaktadırlar. Uzun menzilden sinyal kapma ve yan loblara nüfuz etme yeteneğine sahip olan süperheterodin alıcıların üretim maliyeti daha yüksektir.

4.2.2.2 COMINT (İletişim İstihbarat)

COMINT (İletişim istihbarat) uyduları düşman iletişiminin dinlenmesi, konumunun tespiti ve analizinin gerçekleştirilmesini sağlar. Bu uydular tarafından gelen veriler çoğunlukla şifrelidir.

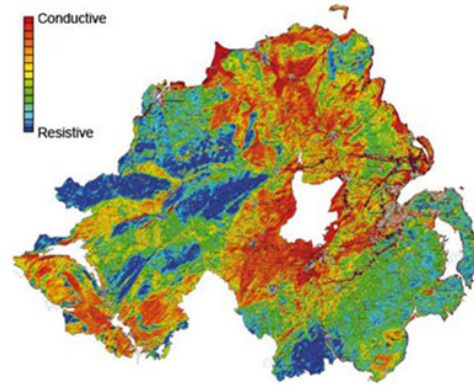
Günümüzde ekonomik verilerin toplanması, bilimsel ve teknik gelişmelerin izlenmesi,

narkotik trafiğin ve terörizm gibi organize suçların takibini yaparlar.

Bu sınıftaki uyduların en önemli özelliği düşman iletişiminin dinlenmesi, konumunun tespiti ve analizinin gerçekleştirilmesini sağlamalarıdır.

Alıcı cihazlar süper bilgisayarlar desteğinde gerçekleştirilen sinyal işleminin ardından veriyi anlamlandırırılar.

Çoklu sinyal algılama ve analizi ile elektromanyetik genel durumu içeren bir harita görüntüsünü komuta kontrol birimlerine sağlarlar.



Şekil 5 Bir bölge üzerindeki elektromanyetik trafik, OSNI (c)

4.2.3 Erken Uyarı Sınıfı

Bu uyduların amaçları ileri düzey askeri hareketliliği önceden raporlamaktır. Askeri

uçak ve füze hareketliliğini algılayabilirler. Balistik füzeler için yaklaşık 30 dakikalık bir erken uyarı sağlarlar.

Bu uydular Rusya ve ABD tarafından geliştirilmiş olup 7 bin - 36 bin km arasındaki yörüngelere yerleştirilirler.

ABD'de erken uyarı işlevi, ilk olarak MIDAS tipi uydularla sağlanmıştır. 1971'den itibaren, yer ekseni yörüngelere oturtulan IMEWS kullanılmaktadır.^[3]

Bu uydular depremi bir süre önceden haber verme amacıyla da kullanılmaktadır.

4.2.4 Nükleer Uyarı Sınıfı

Bu uydular soğuk savaş döneminde geliştirilmiş olup dünyanın herhangi bir yerinde düşman kuvvetlerin nükleer saldırıya geçip geçmediğini algılayabilirler.

İlk örnekleri olan Vela uyduları ABD tarafından 1963'te geliştirilmiştir. 1963-1970 arasında toplam 12 adet Vela uydusu uzaya fırlatılmıştır.

Şimdi ise bu program IONDS olarak adlandırılır.

4.3 Askeri Hava Tahmin Uyduları

Askeri hava tahmin uyduları çatışma bölgesinden en yüksek doğrulukta hava tahmini sağlamak için geliştirilmişlerdir.

Silah sistemlerinin efektif kullanımı hava durumuna bağlı olduğundan mühimmat buradan gelen verilere göre seçilmektedir.

DMSP (Defence Meteorological Satellite Program) ABD'nin meteorolojik uydudur programıdır.



Şekil 5 DMSP infrared görüntüsü, Meksika Körfezi üzerindeki yoğun squall hattını göstermektedir.

4.4 Askeri Yönlendirme Uyduları

Yönlendirme (Navigation), uyduları hedef alma, kurtarma, rehberlik ve yönetim kolaylığı için kullanılırlar.

Temel yönlendirme sistemleri şunlardır

- ABD'nin GPS (Küresel Yer Belirleme Sistemi) sistemi
- Rusya'nın GLONASS (Küresel Yönlendirme Uydusu Sistemi) sistemi

3 adet yer durağan uydusu ile dünyanın büyük çoğunluğu kapsanabilmektedir.

5. ASKERİ UYDU TEKNOLOJİLERİNDE YENİ YAKLAŞIMLAR

Uydusu teknolojileri geliştikçe, ülkeler düşman uydulardan kaçmak için çeşitli savunma teknolojileri üzerinde çalışmaya başlamıştır. Bu kapsamda ASAT adı verilen atmosfer dışı füzeler ve yüksek güçlü lazerler tasarlanmıştır.

Teknolojinin hızlı evrimi ile eskiden irtifası nedeniyle dokunulmaz olarak kabul edilen askeri uydular da devre dışı bırakılma riski ile karşı karşıya kalmıştır.

Atmosfer dışına çıkabilen roketler ve yüksek güçlü lazer ışınları ile uyduyu devre dışı bırakma teknikleri ile ilgili son yıllarda özellikle Çin tarafından bazı önemli denemeler yapılmıştır.

Bu önleme tekniklerine yanıt ise elektronik komponentlerin küçülmesi ile boyutu düşen ve az enerji harcayan "mikro uydular" olmuştur.

Bunlarla birlikte sürekliliği arttırmak amacıyla alçak irtifada konuşlu LTA tipi balon uydular platformları üzerinde çalışmalar sürmektedir.

5.1 ASAT Atmosfer Dışı Füzeleri

İlk tasarım süreci Rusya tarafından 1956 yılında başlatılan ASAT (Anti Satellite) sistemler ABD'nin de 1958'deki çalışmaları ile gelişim sürecine başladı.

İlk yapılan çalışmalarda hedef noktalara çok fazla yaklaşmak, kontrol sistemlerinin yeterince gelişkin olmamasından ötürü mümkün olmadı.

1960'ların ortalarında havada yapılan nükleer denemelerde uyduların, oluşan yüksek EMP nedeniyle devre dışı kaldıkları fark edildi ve kavramsal olarak bu tür füzelerin nükleer başlıklı olabileceği fikri gelişti.

1980'lere dek deneysel çalışmaların devam ettiği bu sahada, Sovyetler Birliği'nin ilk başarılı atışı 1982 yılında gerçekleşti.

Ardından ABD'nin AGM-69 SRAM platformu üzerinde geliştirdiği ASM-135 ASAT üretilse de istenen başarı elde edilmedi. ABD'nin ilk başarılı atışı 13 Eylül 1985'te gerçekleştirildi.

Denemede 555 km irtifada bulunan aktif görevdeki bir uydu başarılı bir şekilde izlendi ve devre dışı bırakıldı.^[13]



Şekil 6 F 15 uçağı tarafından fırlatılan bir ASAT füzesi

Yıllar boyu gerçekleştirilen çalışmalar sonucu günümüzde ASAT Atmosfer dışı füzeleri etkin olarak kullanılmaktadır.

Bu konuda son yıllarda özellikle Çin ve ABD arasında bir teknoloji yarışı söz konusudur.

Ocak 2007'de Çin tarafından FY-1C adlı meteoroloji uydusu SC-19 ASAT tipi bir füze ile 865 km irtifada vuruldu.

Şubat 2008 tarihinde yörünge hatası nedeniyle 500 kg'lık zehirli yakıt ile dünyaya düşmeye başladığı belirtilen USA-193 adlı ABD'ye ait bir casus uydu, SM-3 tipi yeni nesil bir ASAT füzesi ile dünyaya düşmeden zararsız hale getirildi.

Çin'in Ocak 2007'de gerçekleştirdiği uygulamadan farklı olarak bu operasyonda temas irtifası klasik ASAT görevlerinden farklı olarak alçak yörünge düzlemi içinde gerçekleşti (247 km).^[12]

5.2 Yüksek Güçlü Lazer Işını ile Önleme

Bu konuda ilk çalışmalar ABD tarafından başlatıldı.

Bu teknikte bir iz lazeri ile izlenen uydu bu iz lazerinin hedefi yakalaması ile yüksek güçlü bir lazer ışın demetini uyduya yollar.

Gönderilen ışın demeti yoğunluğuna bağlı olarak uydunun algılayıcılarını tamamen kullanılmaz duruma sokabilir ya da geçici olarak körleştirebilir.



Şekil 7 Çin'in Uydu Önleyici Lazer ASAT Cihazı

Şekil 7'da Çin tarafından Amerikan casus uydularına yapılan bir önleme operasyonunun fotoğrafı yer almaktadır.

Üst ve ortadaki lazer demetleri izleme (tracking) alttaki lazer demeti ise önleme (interception) görevini yürütmektedir.

5.3 Mikro Uydular

Mikro uydular mevcut bir haberleşme, casus, hava tahmin ya da erken uyarı uydusunun çok daha küçük ve kabul edilebilir derecede etkin sürümleridir. Bunların tespiti ve devre dışı bırakılması zor, maliyetleri oldukça düşüktür.

6. SONUÇ

Bu çalışmada, yirminci yüzyılın ortalarından günümüze askeri uydu teknolojilerinin gelişimi incelenmiştir. Haberleşme ve uzaktan algılama başta olmak üzere teknolojiye paralel olarak askeri uyduların görev sınıfları da zamanla evrilmiştir. İlk başta sadece bir sinyal aktarım istasyonu olarak düşünülen uydular sağladığı yararlar sayesinde bugün

gerek sivil gerek askeri amaçlı olarak çok daha ileri çözümlerin üretilmesine olanak sağlamışlardır.

Günümüzde devam eden teknoloji yarışı askeri uydulara da yeni bir bakış açısı getirmeyi gerektirmiştir.

Son kısımda savunma gereksinimleri kapsamında askeri uydu teknolojilerinin ne yöne doğru evrildiği konusunda ipucu olabilecek önemli teknik çalışmalar örneklenmiştir.

7. KAYNAKLAR

- [1] http://en.wikiquote.org/wiki/Sun_Tzu
- [2] Guy Lebègue, (trad. Robert J. Amral), "Gulf War : Military satellites, the Lesson", In Revue aerospaciale, N 79, Haziran 1991
- [3] Satellite Technology: Principles and Applications, Anil K Maini, Varsha Agrawal, 2007
- [4] Federation of American Scientists (<http://www.fas.org/spp/military/program/com/>)
- [5] US Army, www.army.mil
- [6] International Launch Services. Carlton Bailie
- [7] CNES, <http://www.cnes.fr> Erişim: Kasım 2008
- [8] US Air Force, <http://www.af.mil/factsheets/factsheet.asp?fsID=95>
- [9] Savunma Sanayi Müsteşarlığı, <http://www.ssm.gov.tr/>
- [10] Military Satellites Presentation, Mart 2008, Ersin Arslan
- [11] Defence Tech <http://www.defensetech.org/archives/002794.html>
- [12] The Daily Telegraph <http://www.news.com.au/dailytelegraph/story/0,22049,23251796-5001028,00.html> Erişim: Kasım 2008
- [13] http://en.wikipedia.org/wiki/ASM-135_ASAT Erişim: Kasım 2008