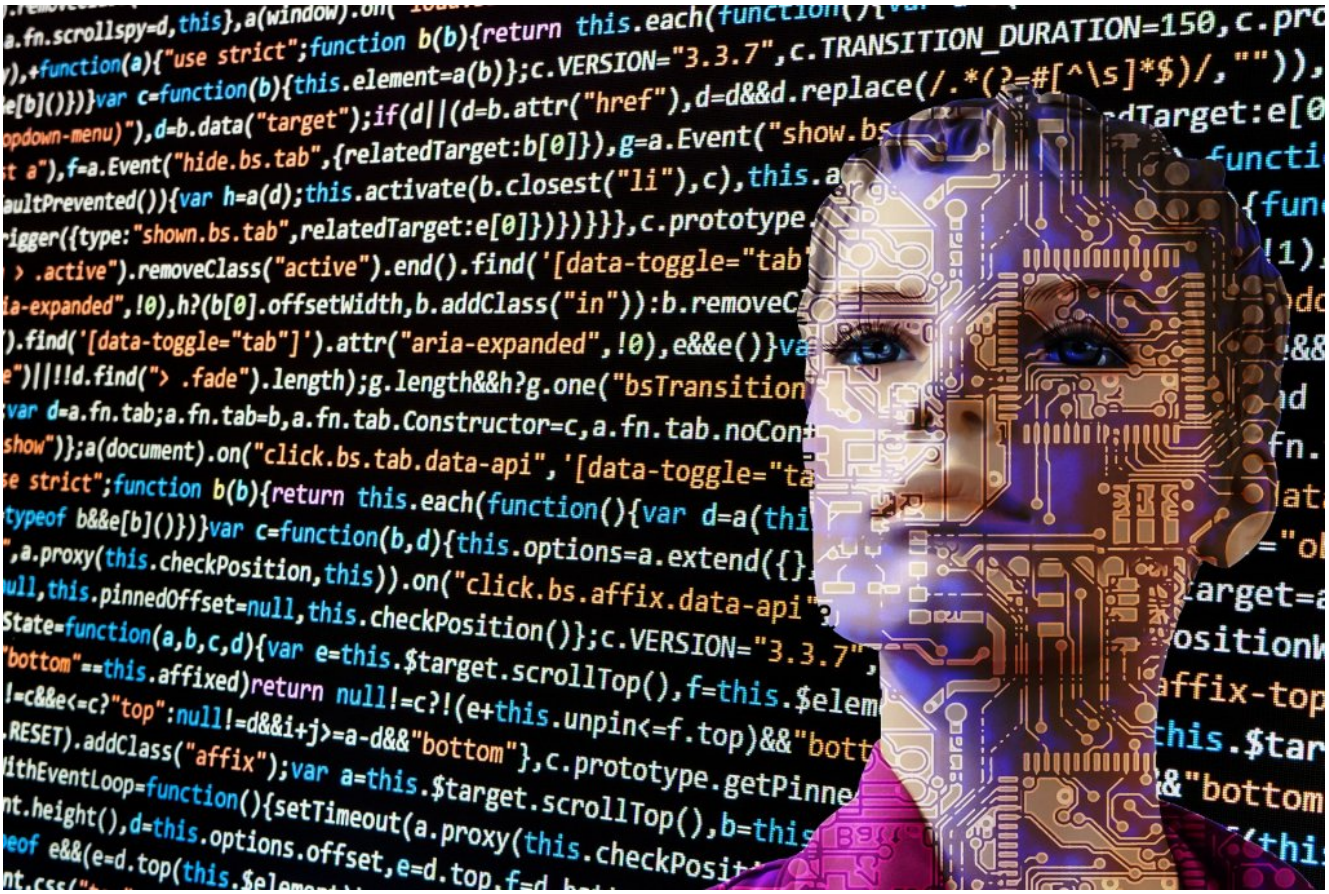
Rusya-Ukrayna Savaşı'nda Kullanılan Yeni ve Bozucu Teknolojiler – Sıtkı Egeli

10.13140/RG.2.2.29794.81600/1



"Rusya-Ukrayna Savaşı'nda Kullanılan Yeni ve Bozucu Teknolojiler" başlıklı analizi "pdf" olarak indirmek için tıklayınızİndir

Rusya Federasyonu'nun Ukrayna topraklarını işgal etmek ve Ukrayna'nın egemen bir devlet olarak varlığına son vermek maksadıyla 24 Şubat 2022'de başlattığı savaşın siyasi, ekonomik, jeopolitik, stratejik, taktiksel ve operasyonel boyutları yoğun şekilde tartışıldı ve tartışılmaya da devam ediyor. Bu yazıda, hakkında bazı yüzeysel haberlere ve yorumlara rastlanmakla birlikte, Rusya-Ukrayna Savaşı'nın

Türk kamuoyu ve akademik çevrelerince pek irdelenmeyen bir veçhesine odaklanarak, çatışmaların başlamasından bu yana taraflarca kullanılan "Yeni ve Bozucu Teknolojiler"i (YBT) ele alarak, bunların etkinliği ve kısa-orta vadeli yansımalarını inceleyeceğiz.

Öncelikle, son yıllarda uluslararası güvenlik çalışmalarının hemen her sahasında kendine giderek artan şekilde yer bulan YBT kavramının tanımlanmasını ve içeriğinin belirlenmesi yerinde olacaktır. YBT kavramındaki "yeni" olgusu, son dönemde süratli gelişmelerin kaydedildiği ve/veya yakın gelecekte kritik ve çığır açıcı yeni gelişmelerin beklendiği teknoloji alanlarına işaret etmektedir. "Bozucu" ifadesinden anlaşılması gereken ise, devletler arasındaki caydırıcılık denklemleri, silahlar ile silahlanmanın kontrolüne yönelik düzenlemeler ya da tırmanma ve kriz yönetimi konularında aşındırıcı etkiler yaratarak, uluslararası dengeleri ve istikrarı olumsuz yönde etkileyebilecek teknolojik gelişmelere atıf yapmaktadır.

Dolayısıyla YBT denildiğinde, gerçekten yeni olan ve mevcut dengeler üzerinde bozucu etkiler yaratabilecek teknolojilerden istifade eden silahlar ve saldırı imkanları ile bunları destekleyen sistemler ve alt sistemler anlaşılmalıdır. Bir örnek vermek gerekirse, 2000'li yıllardan itibaren ABD'nin kayda değer yatırım yaptığı füze savunması, Rusya ve Çin tarafından kendi stratejik nükleer silahlarına yönelik bir tehdit olarak algılanmış ve bu algı bir yandan yeni stratejik silah türlerine yönelimi ve dolayısıyla başat güçler arasındaki silahlanma yarışını tetiklerken, diğer yandan da Anti-Balistik Füze (ABM) ve Orta Menzilli Nükleer Silahlar (INF) gibi silahların kontrolüne yönelik köşe taşı niteliğindeki anlaşmaların sonunu getirmiştir. Bu itibarla, füze savunması birçok gözlemci tarafından YBT olarak görülmektedir.

YBT'nin tanımı nispeten açık ve kesin olduğu halde, hangi teknolojilerin, hangi silahların ve hangi yeteneklerin YBT kapsamına dahil edilmesi gerektiğine dair savunma ve savunma sanayii çevrelerinde,

akademik camiada ve siyaset yapıcılar arasında fikir birliği yoktur. Zira, hangi teknolojilerin bu kriterleri karşıladığı sübjektif bazı çıkarım ve varsayımlara dayanmaktadır. İlaveten, incelenen her bir teknolojinin gelecekte alabileceği
şeklin ve potansiyelinin önceden kestirilmesinde belirsizlikler olduğu gibi, yeni teknolojilerin birçoğunu çevreleyen gizlilik perdesi de kesin yargılara varılmasını ve geleceğe yönelik çıkarımlarda bulunulmasını güçleştirmektedir. Tablo-1'de,
son dönemde gerek akademik çevreler gerekse NATO ve Avrupa Birliği gibi örgütlerce hazırlanan bazı rapor ve çalışmalara göre YBT niteliği taşıdığı iddia edilen teknolojiler listelenmiştir. Görüleceği üzere, YBT muamelesi görmeye aday teknolojiler büyük çeşitlilik gösterdiği gibi, bunların hangilerinin YBT olarak değerlendirilmesi gerektiği üzerinde de bir uzlaşı bulunmamaktadır.

Tablo-1: Muhtelif çalışmalara göre Yeni ve Bozucu Teknolojiler.

FAS Special Report	NATO STO Report	EUNPDC Paper	KCL Weapons of Mass Distortion
Hipersonik	**Hipersonik**	**Hipersonik**	**Hipersonik**
Siber tehditler		**Ağ Operasyonları**	
Yapay Zekâ & Büyük Veri Analizi	**Yapay Zekâ**	**Yapay Zekâ & Otomasyon**	**Yapay zekâ destekli siber saldırılar**
	Veri		
	Otonom sistemler		**Robot kümeleri**
	Uzay	**Uzay ve Karşı-Uzay**	**Küçük uydular, RPO, uydusavar**
Yüksek güçlü lazerler			**Yönlendirilmiş enerji**

Tepeden ısrarlı algılama			**Yapay zekâ destekli algılama**
			Deepfake
	Kuantum		
	Yeni malzemeler ve imalat		
	Biyoteknoloji ve insan iyileştirme		
		Füze savunması	

Bu tabloya şubat ayından bu yana devam eden Rusya-Ukrayna Savaşı açısından bakıldığında, son dönemde birçok örgüt ve araştırmacı tarafından YBT olarak nitelendirilen teknolojiler ve yeteneklerden üçünün Rusya veya Ukrayna tarafından sahaya sürüldüğü görülmektedir. Belki daha da önemlisi, bahse konu üç teknoloji veya kabiliyetin, iki devlet arasında vuku bulan büyük çaplı bir konvansiyonel çatışmada ilk kez olarak kullanılıyor olmasıdır. Söz konusu üç YBT; i) hipersonik silahlar, ii) siber saldırılar ve iii) karşı uzay olup, bunların her birinin Rusya-Ukrayna Savaşı bağlamındaki kullanım şekli, etkinliği ve bu kullanımın kısa-orta vadedeki olası yansımaları takip eden alt başlıklarda ele alınacaktır.

Hipersonik silahlar

Hipersonik silah terimi, ses hızının beş misli ve üzeri süratlerde yol alabilen füzeler için kullanılmakla birlikte, bu kategorideki füzelerin gerçek ayırt edici özelliği, isimlerini borçlu oldukları yüksek süratlerinden ziyade, uçuşları sırasında manevra yapabiliyor olmalarıdır. Yoksa İkinci Dünya Savaşı'ndan bu yana kullanılmakta olan balistik füzeler de ses hızının beş, on, hatta yirmi beş mislini bulan süratlere ulaşabilmektedir. Fakat balistik füzeler uçuşlarını önceden öngörülebilir parabol şeklindeki "balistik" bir uçuş hattı boyunca gerçekleştirdiklerinden, başka bir ifadeyle ateşlendikten sonra manevra yapamadıklarından, hipersonik silah olarak

nitelendirilmiyorlar.
Benzer şekilde, tespit edilmeden hedeflerine ulaşabilmek için radarların görüş alanının altındaki alçak irtifaları tercih eden seyir füzeleri de ani manevra yapabildikleri halde, görece yavaş uçtuklarından hipersonik silah kategorisine dâhil edilmiyorlar. Bu itibarla hipersonik silahlar, balistik füzelerin yüksek sürat avantajı ile seyir füzelerinin manevra yaparak hava ve füze savunma önlemlerini atlatabilme avantajını birleştiren farklı bir füze kategorisi olarak nitelenebilir.

Son 20 yılda ABD'nin füze savunma alanında kaydettiği teknolojik sıçramaların, kendi stratejik nükleer füzelerinin caydırıcılığı üzerindeki aşındırıcı etkisini telafi etmek isteyen Rusya Federasyonu, ABD'nin füze savunma sistemlerini etkisiz kılma potansiyeline sahip hipersonik silahlara en büyük ve en erken yatırım yapan devletlerin başında gelmektedir. Nitekim Rusya, bu alanda ABD ve Çin'i geride bırakarak son beş yılda üç ayrı sınıfta hipersonik füzeyi envanterine dahil eden ilk devlet olmuştur. Bunlar, kıtalararası balistik füzelerce taşınan nükleer başlıklı *Vanguard*, hipersonik bir seyir füzesi olan *Zirkon* ve İskender taktik balistik füzesinin uçaktan fırlatılabilen bir türevi olan *Kinzhal*'dır. Rusya-Ukrayna Savaşı'nın başlamasından yaklaşık üç hafta sonra Mig-31K uçağından ateşlenerek Ukrayna'daki bir mühimmat deposunu hedef alan bir Kinzhal füzesi, hipersonik silahların harp tarihindeki ilk operasyonel kullanımı olmuştur. Takip eden aylarda Rusya'nın Ukrayna'daki hedeflere bir düzineden fazla Kinzhal füzesi ateşlediği rapor edilmiştir.

800 kilometrelik uçuş menziline sahip Kinzhal füzesi, kendini taşıyan uçağın ateşleme anına kadar kat edebileceği azami mesafe de hesaba katıldığında 2,000 kilometre menzile sahiptir. Klasik hassas güdümlü mühimmata kıyasla en önemli ayırt edici niteliği, hedefine çok kısa sürede ve çok yüksek süratle (Rus kaynaklarına göre ses hızının 10 misli, bağımsız kaynaklara göreyse 6 misli) ulaşması ve uçuşu boyunca sık sık irtifa ve yön değiştirerek hem hedefini son ana kadar belli etmemesi, hem de füze savunma sistemlerini atlatabilmesidir.
Rusya-Ukrayna Savaşı'nda Kinzhal füzelerinin hedeflerine yüksek isabet

hassasiyetiyle ulaştıkları, dolayısıyla üzerlerine düşen görevi başarıyla yerine getirdikleri kabul edilmekle birlikte, Rusya'nın füze savunma sistemlerine sahip olmayan Ukrayna karşısında, ayırt edici özelliği füze savunma sistemlerini atlatmak olan Kinzhal gibi hem çok pahalı hem de stoklarda sadece birkaç düzinesinin mevcut olduğuna inanılan bir silahı niçin tercih etmiş olabileceği sorusu cevaplanmaya muhtaçtır.

Öne çıkan açıklamalardan ilki Rusya'nın bu savaşı, daha önce Suriye'de yaptığı gibi, yeni geliştirdiği silahlar için test sahası olarak kullandığıdır. İkinci açıklama, Rusya'nın normalde bu tür hedeflere karşı kullanması beklenen yüksek isabet hassasiyetine sahip modern seyir füzesi ve balistik füze stoklarını büyük oranda tükettiği ve NATO'ya karşı asgari stratejik stoklarını muhafaza edebilmek için bir yandan Soğuk Savaş döneminden kalma eski ve isabet hassasiyeti çok düşük seyir füzelerini kullanıma sürerken, diğer yandan da Kinzhal gibi değerli ama daha güvenilir silahlarını kullanmaya mecbur kaldığıdır. Bununla bağlantılı olarak, ABD kaynaklarınca yüzde 60'a varan oranlarda başarısız olduğu ve hedeflerini vuramadığı iddia edilen modern Rus seyir füzeleri yerine, kritik önemdeki hedeflere karşı daha güvenilir ve garantili bulunan Kinzhal füzelerinin tercih edildiği düşünülebilir. Olası bir diğer açıklama ise, Rusya'nın envanterindeki en yeni ve ses getirecek silahları kullanıma sürerek, Ukrayna halkı üzerinde baskı oluşturmayı ve kendi halkına moral vermeyi hedeflediği ve/veya NATO'ya karşı yeni silah tiplerine, hatta nükleer silahlara başvurarak savaşı tırmandırmaktan çekinmeyeceği mesajını vermeye çalışması olabilir.

Öte yandan, hipersonik silahların Rusya-Ukrayna Savaşı'nda ilk kez kullanılmasının, savaşın seyri ve şu ana kadarki sonuçları üzerinde hiçbir kayda değer etki yaratmadığı da burada belirtilmelidir. Dolayısıyla taktiksel, operasyonel ve stratejik açılardan ele alındığında, son yıllarda bir YBT olarak hipersonik silahlar etrafında şekillenen uyarılar ve kaygılar büyük oranda boşa çıkmıştır. Bu durumun ortaya çıkmasında, Rusya-Ukrayna Savaşı'nın özel şartlarının etkili olduğu ve Ukrayna'nın zaten sahip olmadığı füze savunma kabiliyetinin alt edilmesi için hipersonik füzelere ihtiyaç duyulmadığı

gerçeğinin altı çizilmelidir. Diğer taraftan, görece gelişmiş füze savunma yeteneklerine sahip ABD, İsrail ve Japonya gibi devletler ile envanterine hipersonik silahlar dahil edebilecek olası ülkeler arasındaki kriz ve çatışma senaryolarında, hipersonik silahların varlığının kayda değer, istikrarsızlaştırıcı ve tırmandırıcı rol oynayabileceği göz ardı edilmemelidir. Ayrıca bu kategorideki silahların son yıllarda sadece ABD, Rusya ve Çin gibi başat güçler değil, Fransa, Hindistan, Japonya, Avustralya, Kuzey Kore ve İran gibi diğer pek çok devlet tarafından da geliştiriliyor olması, gelecekteki hem stratejik hem de bölgesel çatışmalarda hipersonik silahlara sıklıkla başvurulabileceğine işaret etmektedir. Sonuç itibarıyla, Rusya-Ukrayna Savaşı sayesinde, hipersonik silahlar artık geleceğe yönelik fütüristik bir teknoloji ve kavramsal bir düşünce olmaktan çıkarak, modern savaş alanlarının elle tutulur askeri güç unsurlarına dönüşmüştür.

Siber saldırılar

Devletlerin ve devlet dışı oyuncuların siber ortamdaki muhtelif işlevleri yerine getirmekte ve veri depolamakta kullandıkları donanım, yazılım ve ağların etkinliğinin azaltılması, bunların işlev ve içeriklerine zarar verilmesi, kesintiye uğratılması, bunlara erişimin engellenmesi ve/veya veri içeriklerinin ele geçirilmesine yönelik siber ortamdaki saldırılar, 2000'li yıllardan bu yana uluslararası güvenlik gündeminin öncelikli konuları arasında yer almaktadır. 2007'deki Rusya-Estonya gerginliği, 2008 Rusya-Gürcistan Savaşı, 2010 yılında İran'ın uranyum zenginleştirme altyapısına yönelik Stuxnet saldırısı ve 2014'te Kırım'ın Rusya tarafından işgaline eşlik eden siber ortamdaki manipülasyon ve müdahaleler göz önüne alındığında, siber saldırıların aslında yeni bir olgu olmadığı, dolayısıyla artık YBT tanımına uymadığı bile iddia edilebilir. Buna karşılık, Rusya-Ukrayna Savaşı'nda her iki tarafça da başvurulan siber saldırıların yoğunluğu ve ayrıca bu saldırıların iki devlet arasındaki konvansiyonel bir çatışmanın doğrudan uzantısı ve tamamlayıcısı olarak ilk kez sahaya sürülmüş olması önemli bir dönüm noktasına işaret etmekte, bu itibarla detaylı şekilde incelenmeyi hak etmektedir.

Bu kapsamda dikkat çeken hususlardan ilki, Rusya'nın

Ukrayna'ya yönelik siber saldırılarının etkileri ve sonuçlarının bariz şekilde gözlemlenmemiş olması sebebiyle, Rusya'nın çok korkulan siber savaş potansiyelini
Ukrayna'ya karşı kullanmaktan imtina ettiği izleniminin oluşmuş olmasıdır. Halbuki, savaşın ilerleyen evrelerinde kamuoyuyla
paylaşılan yeni bilgiler sayesinde artık kuşku duyulmayan gerçek, Rusya'nın sadece
konvansiyonel askeri saldırısını başlattığı 24 Şubat'ta ve takip eden günlerde değil,
24 Şubat'ın birkaç gün öncesinden başlayarak bugüne kadar görülmemiş yoğunlukta
siber saldırı faaliyeti içerisine girdiği
ve elindeki imkanları sonuna kadar kullanmayı
denediğidir. Bu yönüyle, Rusya'nın
siber saldırıları konvansiyonel askeri harekatının hazırlayıcısı ve
tamamlayıcısı olarak kullanmış olması, siber güvenlik uzmanlarının uzun süredir uyardıkları gelecekteki konvansiyonel savaşların siber saldırılarla başlayacağı öngörüsüyle örtüşmektedir. Buna karşılık, uluslararası
güvenlik çevrelerinin uzun zamandır gündeminde bulunan siber felç veya '*Siber Pearl Harbor*' kehanetleri gerçekleşmemiştir. Rusya'nın bir savaş durumunda Batılı devletleri siber saldırılarla dize getirebileceği uyarıları boşa
çıkmıştır. Zira Rusya'nın konvansiyonel askeri kuvvetlerinin sergilediği zayıf performansın bir benzerinin siber ortamda yaşandığı ve siber saldırılarının 2/3'ünün
başarısızlıkla sonuçlandığı anlaşılmaktadır. Başarılı olan 1/3 oranındaki siber saldırı ise harekât
alanındaki gelişmelerle eşgüdüm içerisinde yürütülmemiş, siber boyutta yaratılan fırsatlar fiziki savaş alanında avantaja çevrilememiş, dolayısıyla Rusya'nın çekinilen siber harp performansı ortalamanın altında kalmıştır.

Fakat Rusya'nın siber saldırılardan umduğu
sonuçları alamamasında denklemin sadece Rusya ayağı değil, Ukrayna ve Batı ayağındaki değişikliklerin de önemli rol oynadığı unutulmamalıdır. Çünkü Ukrayna
ile destekçisi Batılı ülkelerin Kırım'ın 2014'teki işgalinden bu yana geçen zamanı iyi değerlendirerek, Rusya'nın siber saldırı potansiyelini etkisiz

kılacak tedbirleri almış oldukları anlaşılmaktadır. Bu kapsamda, siber saldırılar karşısında ülkesel direncin (*resilience)* tesis edilmesi sayesinde, Rus siber saldırılarının yarattığı açıklar ve kesintilerin neredeyse anında giderilebildiği görülmektedir. Örneğin savaşın başlamasından bir gün önce Rusya, *FoxBlade* zararlı yazılımıyla Ukrayna devlet kuruluşlarının internet ortamındaki verilerini silmeyi başardığı halde, gerekli yedeklemelerin yapılmış olması sayesinde kaybedilen veriler süratle yerine konabilmiştir. Benzer şekilde, Ukrayna'nın haberleşme ve internet hizmetleri, Rus birliklerinin ortak sınırı geçtiği saatlerde bir dizi siber saldırıyla durma noktasına getirilmiş, fakat telafi edici önlemlerin derhal devreye sokulmasıyla süratle ayağa kaldırılmıştır. Bir diğer çarpıcı örnekte, Ukrayna ordusunun kullandığı KA-ASAT haberleşme uydusuna erişim sadece Ukrayna değil, tüm Orta ve Doğu Avrupa'da kesintiye uğramış, ama uydunun sahibi olan Amerikan Viasat firmasının saatler içerisinde geliştirip devreye soktuğu yazılım güncellemesi sayesinde siber müdahale etkisiz kılınarak erişim tekrar sağlanmıştır. Savaşın sadece öncesi ve ilk evresinde değil, takip eden evrelerinde de Rusya'nın siber saldırılarının hız kesmeden devam ettiği anlaşılmaktadır. Sadece mart ayı içerisinde tespit edilen siber saldırı sayısı 120'nin üzerindedir. Ama yine de Rus siber saldırılarından önemli ve kalıcı sonuç alınamaması durumu bugüne kadar devam etmiştir.

Rusya-Ukrayna Savaşı'nda siber savaş bağlamında altının önemle çizilmesi gereken bir diğer önemli gelişme, 2014 yılındaki gelişmelerden farklı olarak, Ukrayna'nın çaresiz kalmak bir yana, Rusya'ya karşı etkin siber saldırı ve engelleme faaliyeti içerisine girmesi ve günler içerisinde Rusya'yı siber ortamdaki mücadelenin zararla çıkanı konumuna düşürmesidir.
Ukrayna'nın devasa boyutlara ulaşan siber savunma ve saldırı faaliyetleri, silahlı kuvvetleri bünyesindeki uzman personel ve Ukrayna'nın görece gelişmiş bilişim sektörünün yanı sıra, Dünya'nın dört bir yanından Ukrayna'ya destek veren gönüllü internet korsanlarınca yürütülmektedir. Ukraynalı yetkililer bu gönüllüler

ordusuna
belli zaman dilimlerinde belli hedefler göstermekte, devamında gerçekleşen ve kitlesel hedef alma (*crowd targeting)* sonucunda, Rusya'nın ağırlıklı olarak resmî kurumlarınca yürütülen internete dayalı faaliyetleri akamete uğratılmakta, ayrıca Rus devlet kurumları ve şirketlerine ait her türlü veri ele geçirilerek internet üzerinden paylaşıma açılmaktadır. Moskova'nın kendi siber
saldırılarına ayırabildiği kaynakları da ciddi olarak sınırlayan bu saldırılar karşısında, Rusya yurtdışıyla internet trafiğini kısıtlamak zorunda kalmıştır.

Rusya'ya karşı yürütülen siber saldırılar, sadece
Ukrayna tarafından veya gönüllü korsanlarca yürütülmemekte, NATO, ABD ve Ukrayna'ya
destek veren diğer devletlerin de ellerindeki siber saldırı imkanlarını Ukrayna'nın yanında Rusya'ya karşı devreye soktukları düşünülmektedir. NATO, savaşın başlamasından önceki aylarda bazı Doğu Avrupa ülkelerine siber timler konuşlandırmış olmasının ötesinde, siber alanda Ukrayna'ya verdiği destekle ilgili son derece temkinli bir söylem benimseyerek kamuoyuyla bilgi paylaşmaktan kaçınmaktadır. Buna karşılık ABD'li yetkililer, daha önce hiç
yapmadıkları bir şeyi yaparak, ABD Siber Komutanlığı personelinin Aralık 2021'de Ukrayna'da göreve başladığını ve ABD'nin Rusya'ya yönelik siber harp faaliyetlerinin
sadece savunma değil, saldırı boyutunu da içerdiğini resmen açıklamışlardır. Başka bir deyişle, Rusya karşısındaki siber
mücadelenin, Ukrayna'nın tek başına yürüttüğü bir mücadele olarak değil, en azından ABD ve diğer bazı NATO üyelerinin iş birliğiyle yürütülen bir mücadele olarak görülmesi gerekir. Varılan bu sonuç, Rus siber saldırılarının uğradığı başarısızlığı ve Rusya'nın siber saldırıların kurbanı haline gelmiş olmasını açıklıyor
olabilir. Eklenmesi gereken bir diğer önemli not, Rusya'nın siber
saldırılarının sadece Ukrayna'yı hedef almadığı, başta ABD, Polonya, Baltık ülkeleri,
İsveç ve Finlandiya olmak üzere toplam 42 ülkedeki hedeflere yönelik yüzlerce Rus
siber saldırısının tespit edilmiş olmasıdır.

Sonuç itibarıyla, Rusya-Ukrayna Savaşı sayesinde siber saldırıların savaşın fiziki boyuttaki seyrini ve sonucunu belirleyecek veya bazılarınca iddia edildiği üzere oyunun kurallarını kökten değiştirecek askeri bir yetenek türü olmadığı anlaşılmıştır. Özellikle tarafların siber saldırılar karşısında belli bir hazırlık seviyesinde olduğu askeri çatışma senaryolarında, hedefler üzerinde fiziki hasar yaratan bombaların ve füzelerin siber silahlardan çok daha kullanışlı ve etkisi kesin savaş araçları olduğu bu vesileyle teyit edilmiştir.

Karşı Uzay

İngilizcedeki '*counter-space*' terimine karşılık olarak kullanılan 'karşı uzay' kavramı, Dünya'nın yörüngesindeki uydulara zarar vermeye, bunların hizmetlerini geçici veya kalıcı olarak aksatmaya yönelik girişimleri içermektedir. Bu kapsamda, salt uydulara yapılan taciz, engelleme ve saldırılar değil, bu uyduların bağımlı olduğu yerküre üzerindeki altyapı unsurlarına yönelik müdahaleler ve ilaveten uydular üzerinden sağlanan haberleşme, keşif, takip ve gözetleme ve konum tespiti gibi çok geniş bir yelpazeye yayılmış hizmetlerin engellenmesine yönelik girişimler de karşı uzay çerçevesinde değerlendirilmelidir.

Uydulara yönelik girişimler dendiğinde ilk akla gelen uydusavar silahlara (*anti-satellite – ASAT)*, yani yeryüzünden yörüngedeki uydulara doğru fırlatılan füzelere ABD, Çin ve Hindistan'ın yanı sıra Rusya Federasyonu da sahiptir. Hatta Rusya bunlardan birisini Kasım 2021'de yörüngedeki kullanım dışı bir uydusunu vurarak denemiştir. Ayrıca, yörüngeye yerleştirilecek uzay araçlarıyla uydulara zarar verilmesi veya uyduların hizmetlerinin kesintiye uğratılması mümkün olup, Rusya bu yetenekte uzay araçlarına da sahiptir. Buna karşılık, Rusya-Ukrayna Savaşı sırasında Moskova, uzaydaki uyduları doğrudan hedef almaktan kaçınmış, yerine bu uydulardan Ukrayna'ya gönderilen sinyalleri bastırmaya çalışmış ya da uyduların

karasal altyapı ve/veya terminallerine yönelik siber ve elektronik harp saldırılarında bulunmuştur. Başka ülkelerin uydularına yönelik bu türden taciz ve engellemelere daha önce rastlandığı halde, Rusya'nın Ukrayna'ya yönelik saldırıları, iki devlet arasındaki bir savaşta uzay üzerinden sağlanan hizmetlere yönelik harp tarihindeki ilk örnekleri teşkil etmektedir.

Açık kaynaklara yansıdığı kadarıyla, en az üç Rus karşı uzay girişimi gerçekleşmiştir. Bunlardan ilkine daha önce siber saldırılar alt başlığı altında değinilmiş olup, Doğu Avrupa'ya hizmet veren KA-ASAT haberleşme uydusunun karasal altyapısı ve uzantıları, Rus ordusunun Ukrayna'ya girmesinden birkaç saat önce siber müdahaleyle hizmet dışı bırakılmıştır. Ukrayna'nın yanı sıra Doğu ve Orta Avrupa'daki kullanıcıları da uydu erişiminden mahrum bırakan bu saldırı, uyduyu işleten ABD Viasat firmasının farklı bir yazılım sürümünü devreye sokmasıyla kısa sürede etkisiz kılınmıştır. İkinci saldırı da ilkiyle neredeyse aynı zaman diliminde gerçekleşmiş ve SpaceX firmasınca savaşın başlamasından önce Ukrayna ordusuna hibe edilen Starlink uydu haberleşme mobil terminalleri, bazı kaynaklara göre siber saldırı yoluyla, diğer kaynaklara göreyse elektronik harp teknikleriyle, yani RF sinyalleri gönderilerek karıştırılmıştır. Bahse konu saldırı da SpaceX firmasının büyük olasılıkla yazılım temelli önlemleri sayesinde savuşturulmuştur.

Üçüncü kategori saldırıdaysa, uzaydaki ABD uydularından gönderilen ve konum tespiti ile seyrüsefer ve hedef tayininde kullanılan Küresel Konumlama Sistemi (GPS) sinyalleri, Rusya tarafından Ukrayna'nın belli bölgelerine daha güçlü veya kirletilmiş sinyaller gönderilmesi suretiyle karıştırılmıştır. Rusya, 2014'ten beri Karadeniz ve Baltık bölgelerindeki NATO tatbikatları sırasında benzer karıştırma tekniklerine başvurmakta ve komşu ülkelerin protestoları ile karşılaşmaktaydı. Dolayısıyla, GPS sinyallerine yönelik bastırma ve kirletme girişiminin Ukrayna'da kullanılması sürpriz olmamıştır. Buna karşılık, Rusya'nın uzaydan gelen GPS sinyallerini bastırma konusunda sahip olduğuna inanılan ileri kabiliyetlerin, Rusya-Ukrayna Savaşı'nın

seyri üzerinde fazlaca bir etki yaratmamış olması birçok gözlemci tarafından ilginç
bulunmuştur. Getirilen açıklamalar arasında öne çıkan, GPS'in Rus muadili *Glonass*
sistemine ait yeterli miktarda terminale sahip bulunmayan Rus silahlı kuvvetlerinin de GPS sinyallerinden istifade ediyor olması sebebiyle, GPS'e yönelik karıştırmanın asgari seviyede tutulduğu iddiasıdır. Getirilen diğer bir açıklama ise, Rusya'nın
diğer pek çok alanda olduğu gibi bu konudaki teknolojik kapasitesinin de beklendiği
kadar ileri olmadığı veya karıştırma sistemlerinin yerinin süratle tespit edilip vurulmasından çekindiği için bunları aktif hale getirmediğidir.

Rusya-Ukrayna Savaşı sırasında sahada gözlenen ve etkinliği tartışmalı karşı uzay girişimleriyle ilgili yapılabilecek diğer bir gözlem de, ABD ile Rusya'nın bu tür karşı uzay saldırılarına verecekleri yanıtın ne olacağına dair caydırıcılık söylemlerinde meydana gelen değişiklik ve kaymalardır. ABD'nin Soğuk Savaş yıllarından bu yana benimsemiş olduğu ve daha
yakın zamanda Trump Yönetimi'nce teyit edilen caydırıcılık söyleminde, uydulara karşı nükleer olmayan silahlarla gerçekleştirilecek ve ABD'nin nükleer komuta-kontrol-haberleşme kapasitesini tehlikeye sokacak saldırılara, ABD'nin nükleer
silah kullanarak karşılık vereceği uyarısında bulunulmaktadır. Halbuki Rusya-Ukrayna savaşının başlamasından birkaç
hafta sonra Amerikalı yetkililer, konum tespit ya da haberleşme sinyallerinin karıştırılması gibi kalıcı etkisi bulunmayan uydulara yönelik müdahaleleri kabul edilebilir ve 'rutin savaş faaliyetleri' olarak gördüklerini açıklayarak, uyduların kendisi değil ama sağladıkları hizmetlere yönelik saldırıları bir bakıma normalleştirmişlerdir.

Savaşın başlamasından sonra bunun tam aksi yönde bir pozisyona kayan Rus yetkililer ise, daha önceki yıllarda belirsiz olan uzaya yönelik caydırıcılık pozisyonlarını sertleştirerek, uzaydaki uydulara erişimi engellemeye

yönelik girişimlerin Rusya tarafından *casus belli*, yani savaş sebebi sayılacağını ilan etmişlerdir. Başka bir ifadeyle Rusya, Ukrayna'nın kullandığı ABD mülkiyetindeki uydulara karşı kendisinin gerçekleştirdiği saldırıların benzerlerinin Rus uydularına yapılmasını savaş sebebi sayılacağını ilan ederek, kendi içerisinde tutarsız ve savunulması zor bir caydırıcılık düzlemine kaymıştır. Bu tepkinin altında, normalde askeri nitelikli saldırılar karşısındaki direncinin düşük olması beklenebilecek Batılı ülkelere ait ticari uyduların bile, Rusya'nın saldırılarını ne denli kolaylıkla savuşturabildiklerinin görülmüş olmasından kaynaklanan zafiyet algısı ve kendine güvenin sarsılması olabilir. Nitekim Rusya'nın uzay faaliyetlerinin başındaki yetkilinin, dünya genelinde uzayla uğraşan devlet ve özel sektör oyuncularının tamamının artık sadece Rusya'nın düşmanları hesabına çalıştığını ifade etmiş olması, Rus siyaset yapıcıların bu konuda duydukları öfke, yalnızlık ve kaygıların yansıması olarak yorumlanabilir. Sonuç olarak, Rusya-Ukrayna Savaşı'nın karşı uzay boyutunun da daha önce incelenen diğer iki YBT'ye benzer şekilde, Rusya açısından hiç de olumlu gözlemler ve dersler içermediği söylenebilir.

Sonuç ve dersler

Uluslararası güvenlik ile bilim ve teknoloji çalışan araştırmacıların neredeyse tamamınca YBT niteliği taşıdığı kabul edilen hipersonik silahlar, siber saldırılar ve karşı uzay, Rusya-Ukrayna Savaşı vesilesiyle konvansiyonel bir çatışmada ilk kez sahne almıştır. Bu yönüyle, en azından bahse konu üç YBT açısından gelecekteki savaşların kaçınılmaz parçası olacağı yönündeki öngörü doğru çıkmıştır.

Buna karşılık, birçok araştırmacı tarafından teknolojik imkanları görece ileri devletler arasındaki ilk büyük çaplı savaşta sahaya sürüleceği kehanetinde bulunulan diğer bazı YBT'lerin, örneğin yapay zekâ destekli otonom silahların kullanımına tanık olunmamıştır. İlaveten, hem yaygın

ve şiddetli siber saldırıların, hem de uzaydaki uydulara yönelik saldırı ve engellemelerin, hedefteki devletin savaşma kapasitesini sekteye uğratacağı, hatta o ülkedeki günlük yaşamı felce uğratabileceği uyarılarının da abartılı olduğu anlaşılmıştır. Fakat bu çıkarımın gerek karşı uzay gerekse siber saldırılar karşısında asgari tedbirlerini almış ve belli bir teknolojik potansiyeli haiz devletler için geçerli olduğu, buna karşılık 2014 yılında Kırım'ın işgalinde görüldüğü üzere, taraflardan en az birisinin yeterince hazırlıklı olmadığı çatışma senaryolarında, karşı uzay ve siber saldırıların olumsuz etkilerinin çok daha derin olabileceğinin altı çizilmelidir.

Hem karşı uzay hem siber saldırılar bağlamında dikkat çekilmesi gereken bir diğer husus, bu iki mecrada gerçekleşen saldırıların sadece hedefteki devletleri değil, savaşa taraf olmayan başka ülkelerdeki sivil, askeri veya kritik altyapı kullanıcısını da olumsuz yönde etkilediğidir. Dolayısıyla, bu iki YBT'nin en azından bugüne kadar kullanılagelmiş konvansiyonel harp silah ve vasıtalarına kıyasla, devlet sınırlarını kolaylıkla aşma potansiyeli ve tehlikesinin daha yüksek olduğu, dolayısıyla uluslararası güvenlik için bu yönüyle de risk teşkil ettikleri vurgulanmalıdır.

Rusya-Ukrayna Savaşı, hipersonik silahların bir savaşta ilk kez kullanımına sahne olduğu halde, aslında hipersonik silahlara başvurulmasını gerektirecek şartlar mevcut olmadığından, bu kullanımın savaşın seyri üzerinde herhangi bir etkisi olmamış, tırmandırıcı veya istikrarı bozucu bir sonuç da ortaya çıkmamıştır. Diğer taraftan, özellikle füze savunma kabiliyetine ve/veya nükleer harp başlıklarına sahip hasımlar arasındaki kriz ve çatışma senaryolarında, hipersonik silahların istikrarsızlaştırıcı ve tırmandırıcı etkilerine hala dikkat edilmesi gerekecektir. Ayrıca, hipersonik silahların bundan böyle balistik füzeler ve seyir füzelerinin yanı sıra gelecekteki savaşların olağan harp vasıta ve silahları arasında yer alması beklenmelidir. Başat güçlere ilaveten, dünyanın önde gelen birçok bölgesel gücünün de hipersonik silahları envanterlerine dahil etmekte olmaları da bu beklentiyi desteklemektedir.

Bu yazıya atıf için: Sıtkı Egeli, "Rusya-Ukrayna Savaşı'nda Kullanılan Yeni ve Bozucu Teknolojiler" ,*Panorama*, Çevrimiçi Yayın, 01 Eylül 2022, https://www.uikpanorama.com/blog/2022/09/01/uk-ru/

Dr. Sıtkı Egeli, 2015’ten bu yana İzmir Ekonomi Üniversitesi’nde öğretim üyesidir. Hava gücü, hava ve füze savunması, kitle imha silahları, nükleer caydırıcılık, uzayda güvenlik, silah ticareti ve kaçakçılığı gibi savunma, strateji ve bölgesel güvenlikle ilgili konularda yurtiçi ve yurtdışında yayınlanmış çalışma, makale ve kitapları mevcuttur. Boğaziçi Üniversitesi’nden siyaset bilimi lisans, Şikago Üniversitesi’nden lisansüstü, Bilkent Üniversitesi’nden uluslararası ilişkiler alanında doktora derecelerine sahiptir. Dış İlişkiler Şube Müdürü olarak görev yaptığı Savunma Sanayii Müsteşarlığı’ndan 1999’da ayrılmasını takiben, 2015’e kadar uluslararası bir danışmanlık şirketinde üst düzey yöneticilik yapmıştır.