

Det första rymdkriget

Ukraina-konflikten pekar på framtiden för rymdkrig, Aktiviteter i rymden har hjälpt Ukraina att samla internationellt stöd, katalogisera krigsförbrytelser och tillhandahålla nyckelspaning och robusta och motståndskraftiga kommunikationer, som har hjälpt en mycket mindre makt att försvara sig mot överväldigande odds.

<https://www.aerosociety.com/news/ukraine-conflict-points-to-a-future-of-space-enabled-war/>
<https://theconversation.com/space-may-soon-become-a-war-SPACE>

Kriget i Ukraina har kännetecknats av förvånansvärt dåliga ryska prestationer inom taktik, logistik och luftkrig – men också inom de relaterade domänerna cyber och rymd. Innan konflikten bröt ut förväntade sig vissa analytiker att Moskva skulle utnyttja sina imponerande kapaciteter inom cyber- och rymdkrigsföring för att förblinda, förnedra och förvirra både Ukraina och NATO. Med Moskvans långa erfarenhet av dessa "gråzonsoperationer" förväntade vissa experter sig att storskaliga cyberattacker inför invasionen skulle skapa förvirring och kaos och förhindra ett samordnat svar.

Det mest uppmärksamade försöket med cyberattack, som av en slump involverade rymden, var den 24 februari, när ett storskaligt hackningsförsök på ViaSats satellitnät i Ukraina avbröt tjänsterna i flera dagar. I mitten av maj bekräftade USA och EU att detta var en statligt sponsrad cyberattack spårad till Ryssland.

Men trots den fulla ansträngningen av ryska cyberattacker, störningar och kinetiska angrepp på Ukrainas telekommunikationer, har landets viktiga kommunikationslänkar (och även vardagliga) förblivit i drift.

Två saker förklarar detta. Den första är det omvälvande ingripandet av Elon Musks Starlink mega-konstellation som rullades ut på rekordtid till ukrainska prenumeranter. Landet har nu fler Starlink-användare än USA, som förbinder människor i både landsbygds- och stadsområden samt militära styrkor på slagfältet.

Terminalerna är billiga och lätta att dölja och amerikanska regeringstjänstemän har blivit chockade över hastigheten med vilken SpaceX kunde distribuera dessa efter att en tweet om hjälp åtgärdades av Elon Musk, men också när det rapporterades att mjukvara rullades ut med uppdateringar för att motverka rysk jamming nästan över en natt. Med över 2 000 Starlink-satelliter i LEO ger detta en motståndare en omöjlig utmaning att ta dem alla ur spel.

Kommersiella företag som Starlink har lyckats fenomenalt bra med att motstå



försök att hacka och förneka, vilket visar lönsamheten i att använda kommersiell teknik i en operativ miljö. Något som Starlink måste vara robust och motståndskraftigt om det ska vara kommersiellt gångbart. Starlink har varit en spelförändring för att hålla Ukraina uppkopplat och kämpa.

Denna kommunikationsförmåga står i skarp kontrast till de utmaningar som ryska enheter ställts inför i kriget. "Räckvidd" till högre nivåer och befälhavare i Moskva har varit dålig, vilket har resulterat i att civila radioapparater avlyssnats av ukrainsk signalunderrättelse-tjänst. Samtidigt har ryska generaler, skickade till frontlinjen för att ta direkt kontroll på grund av dessa dåliga länkar, stupat vilket ytterligare förvärrar Rysslands misskötsel av kriget.

Kort sagt, tack vare de senaste erfarenheterna av sonderingsoperationer i "gråzonen" borde Rysslands cyber- och rymdkrigsföringsstyrkor vara de mest erfarna, men de kunde ändå inte hålla jämna steg med både kommersiell innovation och nya motåtgärder från västvärldens egna militära cyber- och rymdproffs.

Samtidigt tillät kommersiella satellitbilder av det slag som tillhandahålls av företag som Planet och Maxar Technologies USA och västmakterna att offentligt ropa ut att en planerad invasion var på

gång. Uppbyggnaden av trupper, stridsvagnar, artilleri och stödenheter som fältsjukhus, tillsammans med flygplan och helikoptrar i Vitryssland blottade Putins lögnen om att detta bara var en militärövning med försenad hemresa och inte en invasion. Med detta hjälpte högupplösta kommersiella satellitbilder västvärlden att avvärja Moskvans informationsverksamhet i kontrast till annekteringen av Krim 2014 där världen stod förlamad över vad som pågick.

Det avgörande är att detta gjordes utan att offentligt omfatta USA:s kapacitet av spionsatellitbilder med otvivelaktigt högre upplösning, som man har tillgång till. Användningen av fritt tillgängliga satellitbilder med öppen källkod ökade trovärdigheten för varningar, förändrade den internationella och allmänna synen och undvek en upprepning av de ökända amerikanska motiveringarna för kriget med Irak 2003, som delvis väcktes till liv av USA:s satellitbilder som felaktigt identifierade kycklingfarmer som mobila anläggningar för massförstörelsevapen.

Dessa bilder, i kombination med en aldrig tidigare skådad utgivning av amerikansk och västerländsk underrättelsetjänst från andra källor, hjälpte till att samman-smälta en "koalition av de villiga" till att ge mer vapenhjälp till Kiev, vilket avtrubade och stoppade invasionen.

Det första rymdkriget

Utan användningen av dessa satellitbilder och utan ukrainarnas heroiska motstånd, skulle en överraskande rysk attack för att installera en egen pro-Moskva president, som sedan skulle uppmana ryska "fredsbevarare" att ingripa för att stabilisera situationen, lätt ha kunnat äga rum. Det är värt att komma ihåg att USA vid ett tillfälle erbjöd sig att flytta president Zelensky till ett säkert land med en exilregering, vilket han vägrade.

Kommersiella rymdbilder (optiska från Maxar och allväders-SAR från ICEYE) var ytterligare en "gamechanger" för den ukrainska militären när det gällde att spåra fiendens invasionsstyrkor och utarbeta en strategi för att försvara sig mot dem.

Dessa satellitbilder har inte bara varit avgörande för att neutralisera de ryska informationsoperationerna och visa världen omfattningen och storleken på uppbyggnaden. De visade också de fruktansvärda krigsförbrytelser som begicks av ryska trupper under ockupationen och tillhandahöll nyckelbevis till den dag de ställs inför rätta. Kommersiella bildsatelliter, som drivs av Maxar, kan nu visa föremål som kroppar som ligger på gatan i platser som Bucha, som, när de korsrefereras med datum för trupprörelser och pressfotografier tagna på marken, effektivt kan knyta specifika ryska enheter till att vara närvarande när civila brutalt avrättades. Satellitbilder av en teater i Mariupol som användes som ett civilt skyddsrum, visade tydligt ordet "barn" skrivet på marken utanför med stora bokstäver,

Detta detektivarbete med öppen källkod från rymden, tillsammans med andra bevis på aggression, kommer att vara avgörande för att ställa förövarna inför rätta.

Slutligen är en annan lärdom från konflikten i Ukraina, behovet för länder att överväga ett eget suveränt uppskjutningssystem för att säkerställa garanterad tillgång till rymden. Även om Ukraina hade en mycket kapabel flyg- och rymdsektor, hade man inte utvecklat ett eget suveränt rymdtillträdessystem. Det finns alltså när kriget väl är avslutat, ett behov för Kiev att utveckla sin egen tillgång till rymden. I mer fredliga tider har det gigantiska flygplanet An-225 Mirya, som förstördes i invasionen, vid ett tillfälle föreslagits som ett moderskepp för rymduppskjutning för det ryska rymdplanet Maks.



Ukraina, med sin omfattande erfarenhet av rymd- och rymdssystem (såsom raketmotorer, Zenit-uppskjutare, missilstyrning etc) har det tekniska kunnandet för att bygga upp sin egen uppskjutningskapacitet. De snabbt fallande kostnaderna för uppskjutningar och ett nära partnerskap med Storbritannien, USA och andra gör Ukraina till en naturlig ny allierad som en framväxande rymdmakt. Ukraina var faktiskt det nionde landet som under tecknade USA:s Artemis-avtal om fredlig utforskning av månen.

Om man förklarar rymden som en krigszon kan Nato börja använda rymdvapen, som kan förstöra satelliter eller inkommande fiendliga missiler. Som en nyhet inom rymdteknik har Ryssland skjutit upp en kommersiell satellit speciellt utformad för att möta andra satelliter. Syftet är fredligt: man kommer att utföra underhållsuppgifter på andra satelliter i omloppsbanan.

Det faktum att kommersiella företag har denna förmåga innebär förmodligen att den redan finns för globala militärmakter. Om ett land eller företag kan manövrera sina egna satelliter i närheten av andra, kan det göra det i militärt eller sabotage-syfte, potentiellt utan upptäckt.

En annan utveckling är Frankrikes senaste tillkännagivande att man kommer att bygga "livvaktssatelliter" beväpnade med antingen kulspjuttor eller lasrar. Detta efter ett tillkännagivande om att USA skapade en rymdstyrka 2018. Många

andra nationer kan snart följa efter.

Men hur skulle sabotage och krigföring gå till egentligen? En metod innebär att man avfyrar en intensiv stråle av mikrovågor mot ett föremål. Faktum är att sådant har provats tidigare av polisen som ett sätt att stoppa en fortkörande bil genom att inaktivera elektriska apparater på fordonet.

Ett sådant koncept som används mot satelliter skulle utgöra ett "riktat energivapen", vilket gör det möjligt för nationer att inaktivera andra länders satelliter utan att skapa stora moln av orbitalskräp. Man kan potentiellt få en sådan attack att se ut som en olycka och förneka inblandning.

Användningen av "radiostörning" för att störa radar och kommunikation går tillbaka till andra världskriget. Genom att översvämma en radiomottagare med radiobrus kan man dölja mottagningen av äkta signaler och göra systemet inoperativt. Det här är lite som att försöka upptäcka ljuset från ett ljus mot skenet från bilstrålkastarna.

Satelliter testas noggrant för självgenererat radiobrus innan de sätts ut i rymden. Men om en "fiendlig" satellit i närheten medvetet skulle rikta bredbandsradiosändningar mot målsatelliten, kan kommunikationen störas helt.

Sådan rymdbaserad elektronisk krigföring kommer sannolikt att bli ett ökande problem för militära planerare. Faktum är att många militära tjänster på jorden nu är beroende av rymdteknik för att fungera.

Den överlägset mest uppenbara metoden att störa en satellit är en solid projektil. Rörliga satelliter har mycket hög kinetisk energi. Om ett långsammare rörligt föremål kan placeras i en satellits väg, kommer den resulterande kollisionen att vara särskilt förödande.

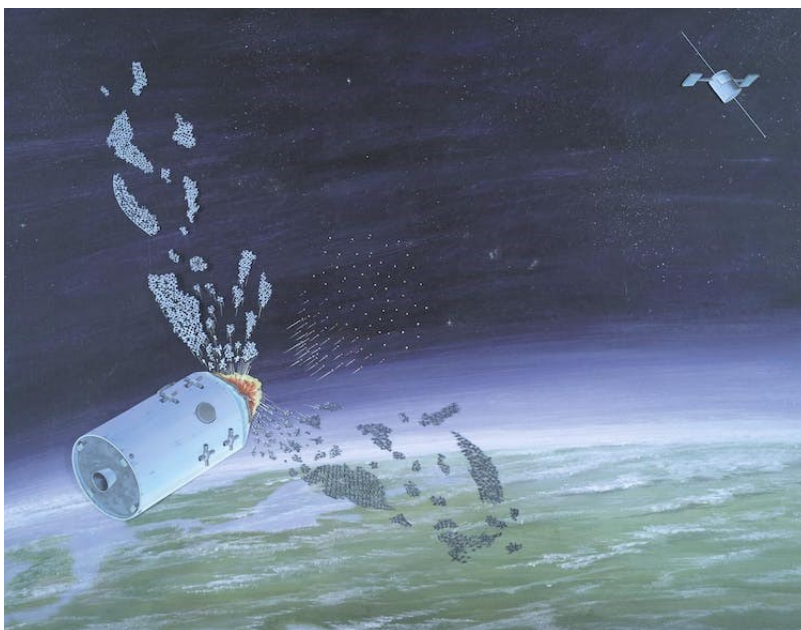
Detta har tidigare bara använts för att ta satelliter ur drift i slutet av deras liv, med USA, Ryssland Kina och Indien som visat sin förmåga att utföra detta. Denna typ av borttagning består av en marklanserad missil riktad mot satelliten. Om den riktas mot en motståndarsatellit skulle en sådan missil vara ganska uppenbar och kan spåras av andra nationer som använder radar.

En mer subtil metod skulle vara att förstöra en satellit som ägs av landet eller företaget som startar missilen och syftar till att producera så mycket skräp som möjligt, som sedan ligger i det avsedda målets omloppsbana. Detta kan se ut som en olycka och inträffade faktiskt av miss-tag 2007.

När det gäller kinetiska vapen i rymden är maskingevär i allmänhet problematiska på grund av den rekyl som är inblandad. Om vapnet avfyras i någon vinkel som inte ligger i den exakta riktningen för den omloppsbana som satelliten färdas längs, kommer ett vridmoment att appliceras och snabbt ändra riktningen på den. Idén om kinetiska vapen har försökts tidigare. Den sovjetiska rymdstationen Salyut-3 var till exempel beväpnad med en snabb eldkanon i mitten av 1970-talet.

Lasrar betraktas också som defensiva vapen, med tanken att ta ut attackerande satelliters solpaneler. Utan ström kommer satelliten inte att kunna kommunicera med markstationen och går i huvudsak förlorad. Rekyl från en laser är mycket mindre och bristen på atmosfär skulle göra det möjligt för dem att prestera bättre än på jordens yta.

En laser kan användas för att förblinda instrumentering på en motståndarsatellit. De mest troliga satelliterna som skulle angripas skulle vara de som är dedikerade



till kommunikation eller observation. Med de senaste forskningssatelliterna, som kan ta bilder ner till en upplösning på 30 cm, kommer militära versioner sannolikt att bli ännu bättre. En nation utan kommunikationsmöjligheter eller förmåga att observera andra kommer aldrig att veta vem som har inlett en attack mot dem.

Men hur skulle ett rymdkrig se ut från jorden? Medan sci-fi-filmer har konditionerat oss att tro att rymdlasrar skulle använda synligt ljus, producerar kortare våglängder faktiskt mer kraft. Det är osannolikt att några observatörer på jorden skulle se några effekter av rymdkrigföring, såvida inte en kinetisk kollision faktiskt bryter upp en rymdfarkost med skräp som antänds när det kommer in i atmosfären igen. Men attacken skulle naturligtvis märkas i våra liv på jorden, störa GPS, tv-tjänster och till och med kontantuttag.

Användningen av kärnvapen och massförstörelsevapen i rymden är för närvarande förbjuden enligt fördraget om yttre rymden och fördraget om fullständigt förbud mot kärnsprängningar. Men inte alla kärnvapenbeväpnade nationer har ratificerat det senare, till exempel inte USA och Nordkorea.

Ett litet antal kärnvapenprov i rymden genomfördes på 1960-talet inklusive Starfish Prime, som var ett kärnvapenprov på hög höjd, som utfördes av USA 1962. Explosionen ägde

rum på en höjd av 400 km ovanför Stilla Havet och var ett av fem som genomfördes av USA i rymden.

De resulterade i att konstgjorda strålningsbälten bildades runt jorden som fortfarande var detekterbara årtionden efter händelsen och utgjorde en fara för astronauter. Dessa strålningsbälten inaktiverade också ett halvt dussin satelliter i låg jordbana. Om resultaten av Starfish Prime är något att gå efter, skulle det helt klart bara krävas en handfull kärnvapendetonationer för att göra rymden oanvändbar för satelliter i årtionden framöver.

Med tanke på de alternativ som nu blir tillgängliga verkar det viktigt att komma ihåg att rymden enligt fördraget om yttre rymden endast ska användas för fredliga ändamål och förbli "hela mänsklighetens" domän. Om sådana fördrag verkligen kommer att följas i ett aktivt läge är förstås en annan sak.