

Der Aufbau riesiger Netze von Satelliten in niedriger Umlaufbahn durch unsere Gegner ist eine der größten Bedrohungen für die nationale Sicherheit der Russischen Föderation (RF). Im Moment ist sich noch nicht jeder über das Ausmaß des Problems im Klaren, obwohl die Starlink-Satelliten gerade für unsere Feinde, die ukrainischen Neonazis, im Einsatz sind. Dank der Kommunikationssatelliten von Starlink kann der Feind seine Aktionen schnell und effizient koordinieren, ohne befürchten zu müssen, dass die Informationen in die Hände der Streitkräfte der Russischen Föderation (RF) fallen.

Elon Musk entwickelt sein System aktiv weiter - er hat bereits Satelliten in die Umlaufbahn gebracht, die direkt mit Mobiltelefonen zusammenarbeiten können (natürlich nicht alle in einer Reihe, sondern nur diejenigen, die diese Technologie unterstützen). Die ersten Modelle von Mobiltelefonen, die die Satellitenkommunikation anderer Betreiber unterstützen, sind bereits aufgetaucht, aber bisher sind sie nur begrenzt einsetzbar. Bereits im Jahr 2023 könnte diese Technologie zu einer der bekanntesten werden und in gewisser Weise "Grenzen zerstören".

Wir sollten auch nicht vergessen, dass Kommunikationssatelliten nur die Spitze des Eisbergs sind. Aufklärungssatelliten, die die Oberfläche im sichtbaren, thermischen und Radarbereich überwachen, werden als nächstes entwickelt. Es wird immer mehr davon geben, bis es keine blinden Flecken mehr auf dem Planeten gibt. Der Höhepunkt ihrer Entwicklung wird darin bestehen, nicht nur die Oberfläche, sondern auch die Tiefen des Meeres zu überwachen und Objekte in der Luft direkt aus der Erdumlaufbahn zu erkennen.

Die ukrainischen Streitkräfte (AFU) stützen sich in erster Linie nicht einmal auf Starlink-Kommunikationssatelliten, sondern auf Weltraumaufklärungsdaten, die von westlichen Ländern bereitgestellt werden. Es werden wahrscheinlich nicht nur militärische Raumfahrzeuge (SC), sondern auch zivile Fernerkundungssatelliten zum Einsatz kommen.

Die Zerstörung riesiger Netze von Satelliten in niedriger Umlaufbahn ist extrem schwierig - weder "Eimer und Nüsse" noch Atomwaffen werden helfen. Und die Zerstörung erdnaheer Satelliten mit Anti-Satelliten-Raketen ist einfach unrealistisch, oder besser gesagt, es wäre möglich, aber die Kosten für einen zerstörten Satelliten wären oft geringer als die Kosten für die Rakete, die ihn zerstören würde. Der Gegner würde einfach neue Satelliten in "Rudeln" starten, um die zerstörten zu ersetzen.

In Reaper Clears Orbit: Starlink-Satelliten können schneller abgeschossen werden, als Elon Musk sie starten kann haben wir das Konzept eines orbitalen Abfangjägers untersucht, der eine konsistente und kosteneffiziente Zerstörung von Satelliten in niedriger Umlaufbahn ermöglichen soll. Doch selbst wenn ein solcher Abfangjäger jetzt gebaut würde, würde sich die Führung des russischen Militärs für seinen Einsatz entscheiden? Das ist alles andere als sicher.

Und sie arbeiten bereits gegen uns, kann man also etwas dagegen tun?

Das Problem der Unsicherheit

Das Problem mit der Ungewissheit ist, dass der Gegner jedes Mal, wenn wir etwas in die Umlaufbahn bringen, nicht genau wissen kann, was es ist und wofür es dient. Natürlich können sie im Laufe der Zeit aus der Flugbahn, der Radarsignatur, den ausgesendeten Signalen usw. die Art und den Zweck des umkreisten Raumfahrzeugs erraten, aber das wird nicht sofort und mit einer gewissen, bei weitem nicht hundertprozentigen Wahrscheinlichkeit geschehen.

In dem oben erwähnten Material über den orbitalen Abfangjäger Reaper haben wir darüber gesprochen, dass bereits die bloße Tatsache des orbitalen Abfangjägers oder seines Prototyps eine

negative Reaktion des Gegners hervorrufen wird - Erklärungen von SpaceX-Managern werden folgen, die US-Führung wird "Besorgnis" äußern, Investoren werden nachdenken, Nutzer werden in den Profildforen schreiben, die zufällig ihr Lieblingscomputerspiel "verlangsamt" haben.

Der Aktienmarkt verträgt keine schlechten Nachrichten - Anleger können leicht Milliardenverluste erleiden, wenn nur der Verdacht aufkommt, dass das System leicht zu Fall gebracht werden könnte. Und Investoren gehen nicht gerne Risiken ein und investieren nicht gerne in instabile Unternehmen.

Vielleicht lohnt es sich also, ein wenig "Öl ins Feuer" zu gießen? Das Projekt "Restlessness", das zwei Arten von Raumfahrzeugen mit den Codenamen "Observer" und "Pest" umfasst, würde genau das tun.

Die Raumsonde Observer.

Man kann versuchen, privaten Unternehmen beizubringen, feindliche Aktivitäten gegen Russland durchzuführen und terroristische Staaten mit kostenloser Satellitenkommunikation und Bildern der Erdoberfläche zu unterstützen. Zu diesem Zweck könnte ein spezielles Raumfahrzeug entwickelt werden, das (in erster Näherung) ein Antriebssystem, eine Treibstoffversorgung, Sonnenkollektoren, Fotofixierungseinrichtungen, Kommunikationseinrichtungen und ein Steuersystem für all diese Geräte umfassen würde.

Der von einer Trägerrakete in die Umlaufbahn geschossene "Observer" synchronisiert seine Flugbahn mit den Umlaufbahnen feindlicher Satelliten, z. B. der Kommunikationssatelliten Starlink, und beginnt mit der "Fotojagd". Natürlich müssen detaillierte Bilder der Satelliten in den Medien veröffentlicht werden.

Natürlich wird derselbe Elon Musk versuchen, ein schlechtes Spiel schönzureden, indem er sagt: "Vielen Dank für die kostenlose Inspektion des technischen Zustands unserer Satelliten", aber jeder wird verstehen, was diese "Inspektion" ist und dass die Vorsilbe "Foto" aus dem Wort "Fotojagd" einfach weggelassen werden kann.

Die Starlink-Satelliten könnten versuchen, eine "Fotosession" zu vermeiden, indem sie ihre Umlaufbahn korrigieren, aber der Beobachter könnte dies potenziell viel länger tun, da er keine ausgefeilten Kommunikationssysteme an Bord hat und seine Masse-Größe-Eigenschaften denen der Starlink-Satelliten überlegen sind. Starlink-Satelliten würden ohne Treibstoff in der Umlaufbahn allmählich zerfallen, so dass sich ihre geschätzte Lebensdauer um ein Vielfaches verkürzen könnte.

Wenn die "Fotojagd" den Feind nicht beeindruckt, ist es notwendig, zu lehrreicheren Formen der Einflussnahme überzugehen.

Pest"-Satelliten

Wenn der SC "Observer" eher dazu gedacht ist, dem Feind einen psychologischen Schaden zuzufügen - niemand bringt ihn dazu, in die Umlaufbahn zu springen -, dann ist die Aufgabe des SC "Pest" die Zufügung eines realen Schadens an den gegnerischen Satelliten, aber dieser Schaden muss unbeständig, vage und indirekt sein.

Mit anderen Worten: Wir schießen keine feindlichen Satelliten ab, sondern stören ihre Funktionsfähigkeit, wobei wir nicht ausschließen, dass sie auch ganz ausfallen.

Wie lässt sich das bewerkstelligen?

An erster Stelle ist hier die Munition zu nennen, die einen starken elektromagnetischen Impuls erzeugt, die so genannte EMP-Munition. Dem Autor liegen jedoch keine Informationen über das Vorhandensein solcher Munition in den russischen Streitkräften und über die Erfahrungen mit ihrem Einsatz vor. Dies bedeutet jedoch nicht eindeutig, dass die Streitkräfte der RF nicht über EMP-Sprengköpfe verfügen und dass diese nicht auf dem Beobachtersatelliten eingesetzt werden können.

Ein weiterer Faktor spricht gegen den Einsatz von EMP-Sprengköpfen: Der elektromagnetische Impuls, der bei der Detonation eines EMP-Sprengkopfes entsteht, wird wahrscheinlich von gegnerischen Funkaufklärungssatelliten und möglicherweise auch von Bodenstationen erfasst. Der Ausfall der Satelliten in Verbindung mit der Verfolgung der Flugbahn des Pest-Satelliten würde es dem Gegner ermöglichen, eine eindeutige Schlussfolgerung zu ziehen und einen - wenn auch indirekten - Beweis für die Beteiligung der Russischen Föderation vorzulegen, womit der Sinn der "Schädlingsbekämpfung" verloren ginge - es wäre einfacher, sie sofort abzuschießen.

Vermutlich könnte die Möglichkeit in Betracht gezogen werden, eine spezielle Munition mit Kohlenstoffstaub und -fäden, Metallpulver, metallisierten Glasfasern oder anderen Fasern auf einen feindlichen Satelliten zu werfen - die endgültige Zusammensetzung müsste in der Entwicklungsphase festgelegt werden.

Wie wirkt sich diese Munition auf einen feindlichen Satelliten aus?

Die größte Bedrohung für die russischen Streitkräfte geht von Kommunikationssatelliten aus, die es dem Feind ermöglichen, die Streitkräfte in Echtzeit zu kontrollieren, von Radaraufklärungssatelliten, die durch Nebel, Rauch und Wolken "sehen" können, und von Funkaufklärungssatelliten, die funktionierende Radarstationen und Funkkommunikationseinrichtungen aufspüren.

Beim Auftreffen auf einen feindlichen Satelliten sollen die ausgestoßenen Partikel und Fasern angezogen werden und unregelmäßig verteilte leitfähige Schichten auf der Oberfläche bilden. Dies kann zu einer Verzerrung der vom gegnerischen Satelliten ausgestrahlten und empfangenen Signale, zu Störungen an der Hülle, zu sekundären elektromagnetischen Feldern, zur lokalen Erwärmung der Hüllenoberflächen und zu anderen negativen Phänomenen führen, die die normale Funktion der Satellitenhardware beeinträchtigen.

Die Starlink-Kommunikationssatelliten verfügen beispielsweise über leistungsstarke aktive Phased-Array-Arrays (APARs), und es stellt sich die Frage, was mit ihnen passiert, wenn stromführende Elemente auf das Antennenbett treffen...

Es ist keineswegs sicher, dass der feindliche Satellit ausfällt, in einigen Fällen wird die Wirkung kaum spürbar sein - es hängt davon ab, wie genau er auf die Wolke aus leitfähigem Staub und Fasern trifft und wie diese über seine Oberfläche verteilt sind. Aber die Instabilität der Wirkung ist das Ziel der Pest.

Andererseits ist auch ein kompletter Ausfall feindlicher Satelliten nicht auszuschließen - moderne westliche Satelliten sind undicht, wer weiß schon, wo, in welchem Teil der Ausrüstung, die leitfähigen Bestandteile des Schusses landen?

Schlussfolgerungen

Was sind also diese vielversprechenden Satelliten zur Beobachtung und Schädlingsbekämpfung?

Es handelt sich im Wesentlichen um Prototypen des fortschrittlichen orbitalen Abfangjägers Reaper, die parallel dazu auch dem Feind selbst Schaden zufügen können.

Das "Beobachter"-Raumschiff kann vermutlich in relativ kurzer Zeit erstellt werden, um die Synchronisierung der Umlaufbahnen von Raumfahrzeugen und Satelliten des Feindes zu üben, auf sie zu zielen und eine bedingte Niederlage durch "Fotowaffen" zu erreichen. Neben der Beschaffung von Telemetriedaten und Testgeräten wird dem Feind auch ein schwerer psychologischer Schlag versetzt.

Die Pest ist die nächste Iteration und soll sowohl die Ergebnisse des Beobachter-Raumschiffs bestätigen als auch Erfahrungen mit dem praktischen Beschuss des Feindes sammeln. Wenn die "Fotojagd" den Feind nicht abschreckt, dann wird ihn ein zufälliges Versagen und eine Verschlechterung der Eigenschaften der Satelliten sicherlich zum Nachdenken bringen, während eine direkte Beschuldigung Russlands beim Einsatz von Antisatellitenwaffen keinen Erfolg haben wird.

Es ist davon auszugehen, dass ab einem bestimmten Punkt die Bereitstellung von Satellitenaufklärungs- und Kommunikationsdaten an die AFU auch für die USA zu teuer und nervenaufreibend wird. Und wenn nicht, werden früher oder später die Sensenmänner auf der Bildfläche erscheinen.