

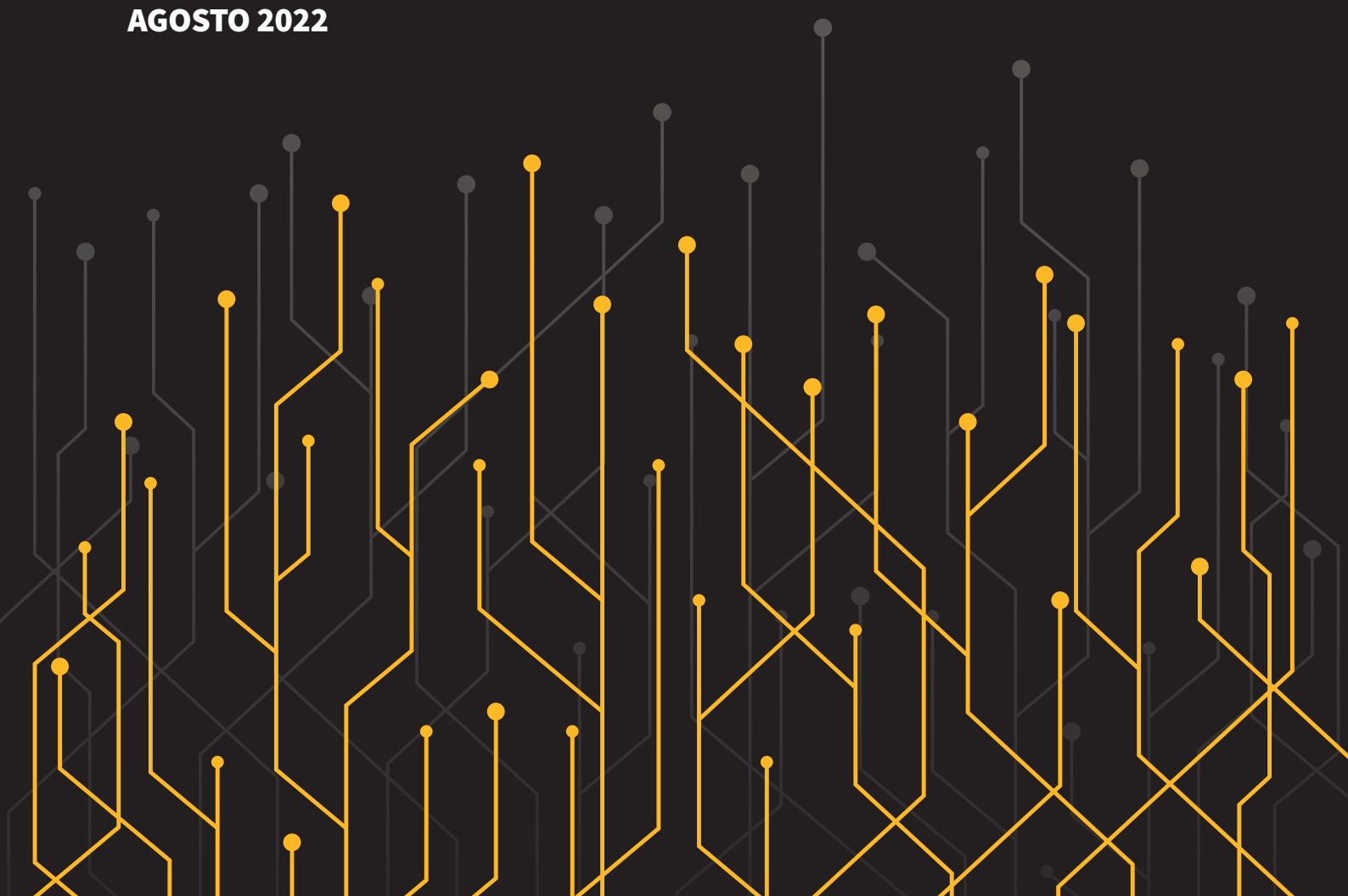


SILICON LIFELINE

KANLURANING ELECTRONICS SA SENTRO NG MAKINARYANG PANDIGMA NG RUSSIA

JAMES BYRNE, GARY SOMERVILLE, JOE BYRNE, JACK WATLING,
NICK REYNOLDS AT JANE BAKER

AGOSTO 2022



Silicon Life: Kanluraning Electronics sa Sentro ng Makinaryang Pandigma ng Russia

PAGTATATWA

Inihanda ng RUSI ang dokumentong ito para lang sa layuning makapagbigay ng impormasyon (ang 'Pinahihintulatang Layunin'). Bagama't ginawa ng RUSI ang lahat ng makatwirang pag-iingat upang matiyak ang katumpakan ng materyal sa ulat na ito (ang 'Impormasyon'), pangunahin itong nakuha mula sa fieldwork sa Ukraine at mga open source at walang ginagawa ang RUSI na anumang uri ng pagkatawan o warranty kaugnay ng Impormasyon.

Hindi ka dapat gumamit, gumawa ng kopya, o dumepende sa Impormasyon para sa anumang layunin maliban sa Pinahihintulatang Layunin. Ikaw lang ang tanging mananagot para sa anumang pagdepende mo sa Impormasyon. Kung nilalayon mong gamitin ang Impormasyon para sa anumang layunin (kasama ang, pero hindi limitado sa, magsimula ng legal na paglilitis, magsagawa ng mga hakbang o tumanging magsagawa ng mga hakbang, o kung hindi ay makipag-ugnayan sa sinumang pinangalanang tao o entidad), dapat ka munang magsagawa at dumepende sa iyong sarili at hiwalay na pananaliksik upang mapatunayan ang Impormasyon.

Sa sukdulang pinahihintulutan ng batas, hindi mananagot ang RUSI para sa anumang uri ng pagkawala o pinsala, inaasahan man o hindi inaasahan (kasama ang, pero hindi limitado sa, paninirang-puri) na dulot o kaugnay ng paggawa ng kopya, pagdepende, o paggamit mo o ng anumang third party ng anumang bahagi ng Impormasyon. Kasama sa mga pagtukoy sa RUSI ang mga direktor at empleyado nito.

Para sa ulat na ito, nagproseso ang mga may-akda ng mga pangalan ng kumpanya, entidad, at indibidwal na nakatala sa wikang Russian at Chinese. Sa ilang pagkakataon, kinailangang isalin o literal na isalin ang mga pangalan ng mga kumpanya, entidad, at indibidwal. Nagsikap nang husto upang matiyak ang katumpakan ng pagsasalin/literal na pagsasalin, at hindi tumatanggap ang mga may-akda ng anumang pananagutan para sa anumang hindi sinasadyang pagkakamaling nagawa kaugnay nito.

Nagproseso rin ang mga may-akda ng isang malaking dataset ng mga microelectronic na component na may mga serial number, na nagpapatunay sa authenticity ng mga ito at

nagtutugma sa mga ito sa mga partikular na manufacturer gamit ang mga open source. Gayunpaman, ang ilan sa mga ito ay hindi natukoy sa mga page ng manufacturer o sa mga third party na seller page, malamang ay dahil itinigil na ang paggawa ng mga ito. Bukod pa rito, ang ilang component ay walang sapat na impormasyon para sa pagkakakilanlan na kailangan para sa tiyak na pagtukoy.

PAGTUKOY SA MGA INDIBIDWAL, KUMpanyA, AT PAMAHALAAN SA ULAT NA ITO

Ang layunin ng ulat na ito ay ipaliwanag at ipakita kung paano dumedepende ang militar ng Russia sa teknolohiyang Kanluranin. Upang makamit ang layuning ito, tutukuyin nito ang ilang indibidwal/kumpanya/ pamahalaan na pinaniniwalaang kabilang sa pagdisenyo at paggawa ng mga component na nakuha ng militar ng Russia at ginagamit sa kanilang military hardware. Upang maiwasan ang duda, hindi pinararatangan ng RUSI ng anumang maling gawain ang mga indibidwal/kumpanya/pamahalaang ito, at hindi kinakatawan o iginigiit na may kaugnayan ang mga indibidwal/kumpanya/pamahalaang ito sa anumang aktibidad na nauugnay sa pag-iwas sa mga sanction o may kaugnayan sa direkta o hindi direktang pagbibigay ng supply sa militar ng Russia at/o mga customer ng militar ng Russia na labag sa anumang internasyonal (o kanilang sariling lokal) na batas o regulasyong naghihigpit o nagbabawal sa naturang pagkilos, maliban kung hayagang nakasaad sa ulat.

METODOLOHIYA

Para sa ulat na ito, gumamit ang mga departamento ng Open Source Intelligence and Analysis (OSIA) at Military Sciences ng RUSI ng napakaraming dataset ng mga component at microelectronics na mula sa mga na-disassemble na armas ng Russia na nakuha o ginamit sa Ukraine simula Pebrero 2022. Ang mga kalipunang ito ng mga teknikal na pagsusuri ay naka-database, naka-standardize, at nakakategorya upang magbigay-daan ang higit pang pagsusuri. Kinumpirma ng pisikal na inspeksyon ng maraming sample ng mga weapons system at platform ng RUSI habang nagsasagawa ng fieldwork ang authenticity at katumpakan ng data na ito, na inihambing din sa mga paglalarawan at serial number ng produkto na inilimbag ng iba't ibang manufacturer. Tandaang problema sa buong mundo ang mga grey at black market para sa mga pekeng component at microelectronics,

na nangangahulugang mahirap magsagawa ng wastong pagkumpirma. Batay sa ebidensyang sinuri dito at ang mahabang kasaysayan ng mga pagsisikap ng Soviet at militar ng Russia sa procurement mula mismo sa mga nangungunang kumpanya ng teknolohiya at microelectronics, ipinagpalagay ng team ng pananaliksik na totoo ang karamihan sa mga bahaging ito. Pinapataas ng mga pagsusuring internal na isinagawa ng pamahalaan ng Russia, at nakita ng mga may-akda, na nagbibigay-diin sa matinding pagdepende sa ilang banyagang manufacturer, ang kumpiyansang ang mga component na tinukoy sa mga armas ng Russia ay totoo. Ang higit pang pagsisiyasat, partikular na ang X-ray analysis, ay maaaring gamitin sa hinaharap upang patunayan ang authenticity ng marami sa mga component na makikita sa mga platform na ito. Gayunpaman, nagiging mahirap ang ilan sa karagdagang gawaing ito dahil sa patuloy na sigalot sa Ukraine. Pagkatapos ay isinama ang data na ito sa iba't ibang source, tulad ng data sa pakikipagkalakalan sa antas ng shipment, mga paghahayag ng import at export, at mga tala ng kumpanya sa wikang Russian upang mas maunawaan ang network ng procurement ng bansa habang ginagamit ang mga armas na ito sa taktikal, operasyonal, at strategic na konteksto ng mga ito.

MGA PASASALAMAT

Nais pasalamatan ng RUSI ang ilang tao at partner na tumulong sa ulat na ito, kabilang sina Propesor Peter Roberts, Dr Markus Schiller, Dr Daniel Salisbury, at Sean Corbett CB MBE. Nais ding pasalamatan ng RUSI ang Altana Technologies, dahil tinulungan kami ng data platform nito na

'Altana Atlas' na maunawaan kung paano naipadala ang mga produktong semiconductor at microelectronics sa pamamagitan ng sistema ng internasyonal na pakikipagkalakalan patungo sa mga end user ng militar ng Russia.



COPYRIGHT

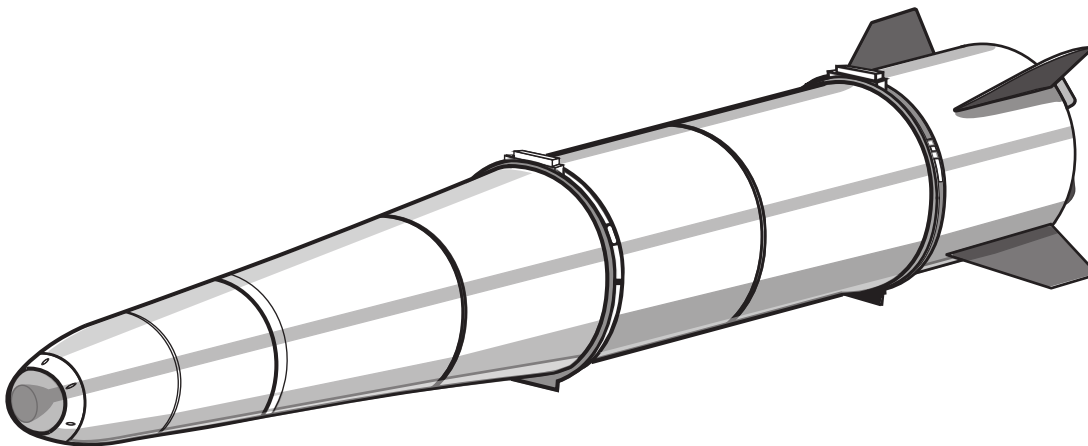
© Royal United Services Institute for Defence and Security Studies, 2022



Nililisensyahan ang ulat ito sa ilalim ng Creative Commons Attribution – Non-Commercial – No-Derivatives 4.0 International Licence. Para sa higit pang impormasyon, tingnan ang <<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>>

ABISO SA PAGWAWASTO, 8 AGOSTO 2022

Pakitandaang nagkamali ang naunang bersyon ng ulat na ito sa pagsasaad na nakabase sa Germany ang kumpanyang Gumstix na nakabase sa US. Naiwasto na ito ngayon at na-update na ang anumang nauugnay na figure alinsunod dito. Humihingi ng paumanhin ang mga may-akda at ang RUSI para sa anumang kalituhang posibleng naidulot nito. Hindi nakakaapekto ang pagbabagong ito sa pagsusuri at mga kongklusyong ipinakita sa ulat.



An outline of an Iskander missile. Source: RUSI.

MGA MAY-AKDA

- Si James Byrne ang Direktor ng Open Source Intelligence and Analysis (OSIA) sa RUSI.
- Si Gary Somerville ay isang Research Fellow sa OSIA sa RUSI.
- Si Joseph Byrne ay isang Research Fellow sa OSIA sa RUSI.
- Si Jack Watling ay isang Senior Research Fellow para sa Land Warfare sa RUSI.
- Si Nick Reynolds ay isang Research Analyst para sa Land Warfare sa RUSI.
- Si Jane Baker ay isang independiyenteng tagapayo.

PANGKALAHATANG-IDEYA NG ULAT

Hindi sumunod ayon sa plano ang pananakop ng Russia sa Ukraine noong 24 Pebrero 2022. Inilunsad ito nang may pag-asang magiging mabilis ang pananakop sa mga lungsod ng Ukraine, ngunit naging mahirap ito para sa pwersa na nagresulta sa mabilis na paghina ng militar ng Russia. Ipinagpapalagay ng ulat na ito, na naglalaman ng pagsusuri ng mga component at paggana ng 27 sa mga pinakamodernong military system ng Russia – kasama ang mga cruise missile, communications system, at electronic warfare complex – na ang paghina sa kakayahan ng militar ng Russia **ay maaaring maging permanente** kung ipapatupad ang mga naaangkop na patakaran.

Batay sa teknikal na inspeksyon ng kagamitang pangmilitar ng Russia na nakuha o ginamit sa Ukraine, binabalangkas ng ulat na ito kung gaano nakadepende ang bilyon-bilyong dolyar at ilang dekada nang programa ng modernisasyon ng militar ng Russia sa malawakang paggamit ng microelectronics na ginawa sa US, Japan, Taiwan, South Korea, Switzerland, the Netherlands, UK, France, Germany. Upang pahintulatang gumamit ng mga banyagang component sa kagamitang pangmilitar, dapat ipakita ng mga kumpanyang Russian sa Ministry of Defence ng Russia na **walang lokal na alternatibo**.

Natuklasan ng RUSI ang hindi bababa sa **450 iba't ibang uri ng mga natatanging component na ginawa sa ibang bansa** sa lahat ng 27 system na ito, kung saan ang karamihan sa mga ito ay ginawa ng mga kumpanya sa US na may matatag nang reputasyon sa pagdisenyo at pagbuo ng mahuhusay na microelectronics para sa militar ng US. Sa mga ito, hindi bababa sa **80 iba't ibang uri ng mga component ang sumailalim sa mga pagkontrol sa pag-export ng US**, na nagpapahiwatig na matagumpay na naiwasan ang mga ito ng military-industrial complex ng Russia sa mga nakalipas na dekada. Idinedetalye ng ulat na ito ang mga halimbawa ng patuloy na pag-eespiya na ito mula sa Soviet Union hanggang sa panibagong pananakop ng Russia sa Ukraine noong 2022.

Nawalan ng napakaraming kagamitang pangmilitar ang Russia sa Ukraine at nabawasan nang husto ang arsenal nito ng mga cruise at ballistic missile. Kasunod ng pagpapataw ng mga bagong sanction at mas mahihigpit na pagkontrol sa pag-export, sinubukan ng pamahalaan ng Russia na tugunan ang pagputol ng access sa mahahalagang component sa pamamagitan ng **pagpapalit ng import**. Kalaunan ay nakitang hindi mabisa ang pamamaraang ito. Bilang resulta, dapat ay magdisenyo ngayon ang Russia ng mga bago at malamang ay hindi kahusayang armas o **umiwas sa mga sanction**, na naging pangunahing prioridad para sa mga special service nito.

Isinasaad ng pagsusuri ng RUSI na kumikilos ngayon ang mga third-country na transshipment hub at lihim na network na pinatatakbo ng mga special service ng Russia upang bumuo ng mga bagong ruta upang matiyak ang access sa Kanluraning microelectronics. Sa loob ng ilang taon, nagpatakbo ang Russia ng iba't ibang network upang ilegal na kumuha ng mga produkto sa Europe at North America gamit ang iba't ibang pambungad na kumpanya, mapanlokong lisensya ng end user, at iba pang subok nang diskarteng orihinal na sinimulan ng mga nauna nitong pinuno ng Soviet. Ngunit dumepende rin ang Russia sa malalaking distributor ng microelectronics sa mga transshipment hub tulad ng Hong Kong, na patuloy na nakapaghahatid ng maramihang produkto sa bansa sa mga nakalipas na taon.

Kung puputulin ng Russia ang silicon lifeline na ito, mahalaga para sa mga pamahalaan na:

- Suriin at **palakasin ang mga kasalukuyang pagkontrol sa pag-export** sa mga sariling bansa at hurisdiksiyon ng mga ito.
- **Makipagtulungan sa iba't ibang bansa** upang matukoy at maisara ang mga patagong network ng procurement ng Russia.
- **Pigilan ang lisensyadong paggawa** ng maseselang microelectronics sa mga estadong

sumusuporta sa Russia.

- Hadlangan ang mga third country at hurisdiksyon na **pangasiwaan ang pag-export ulit o transshipment** ng mga pinaghihigpitang produkto sa Russia.

Nagmamadali ang Russia na makakuha ng mga produkto nang maramihan hangga't makakaya bago magsara ang network. Ngayon na ang oras upang kumilos.

INTRODUKSYON

*'Oo, siyempre, hindi natin nagawang gawin ang lahat sa loob ng mga nakalipas na taon sa larangan ng pagpapalit ng import ... Ngunit walang dapat ipangamba rito: sa mahahalagang larangan, na tumitiyak sa ating soberanya, nagawa natin kung ano ang mahalaga.'*¹

Makikita sa kuha ang wide-angle na view ng isang bayan sa Ukraine. Nasa gitna ng screen ang mga kapansin-pansing crosshair ng Orlan-10 UAV. Ito ay reconnaissance UAV ng Russia na idinisenyo na magsagawa ng mga artillery strike. Magzu-zoom in ang operator sa iba't ibang truck; makikitang nagtitipon ang mga tauhan ng Ukraine sa palibot ng mga ito.

Ginawa ng Sony ang video camera at ikinabit sa isang gimbal motor na ginawa ng Hextronik, na

nakabase sa US. Madali itong nakakapag-zoom in upang tiyak na matukoy ang mga target. Ang flight control system ng Orlan-10 na nagpapanatili rito sa itaas ng target ay nakabatay sa STM32F103VC microcontroller mula sa isang Swiss na kumpanyang tinatawag na STMicroelectronics. Pinapagana ang UAV ng makina mula sa Japanese na kumpanya na Saito Seisakusho. Sa tulong ng dalawang ito, ang Orlan-10 ay naging maaasahang makinayang panghimpapawid na kayang lumipad sa hanggang 120 kilometro. Ang navigation chip nito ay isang u-blox Neo-M8 GNSS module, na unang natukoy sa isang Orlan-10 noong 2018.² Ang mga coordinate ng UAV ay malamang na ipinadadala sa operator nito sa pamamagitan ng radio-frequency agile transceiver na ginawa ng

- ¹ *Izvestiya*, 'Vystuplenie Vladimira Putina na Jevrazijskom ekonomicheskom forume' ['Address of Vladimir Putin at the Eurasian Economic Forum'], 26 Mayo 2022, <<https://iz.ru/1340365/video/vystuplenie-vladimira-putina-na-evrazijskomekonomicheskom-forume>>, accessed 18 Hulyo 2022. [Pagsasalin ng may-akda mula sa Russian: 'Da, konechno, ne vse udalos' sdelat' za predyduschie gody v oblasti importzamescheniya...No eto nichego zdes' strashnogo net: po klyuchevym napravleniyam, kotorye obespechivayut nash suverenitet, my sdelali samoe neobhodimoe']. Inihayag ang mga komentong ito sa isang address sa Eurasian Economic Forum na tumutugon sa mga pagsisikap ng industriya ng Russia na makaangkop sa mga Kanluraning sanction. Sa kontekstong ito, ang salitang 'soberanya' ay malamang na tumutukoy sa kalayaan sa ekonomiya ng Russia, sa halip na soberanya sa teritoryo.
- ² *Inform Napalm*, 'Russian Drone Orlan-10 Consists of Parts Produced in the USA and Other Countries – Photo Evidence', 2 Hunyo 2018, <<https://informnapalm.org/en/russian-drone-orlan-10-consists-of-parts-produced-in-the-usa-and-othercountries-photo-evidence/>>, na-access noong 18 Hulyo 2022.

Byrne, Somerville, Byrne, Watling, Reynolds at Baker

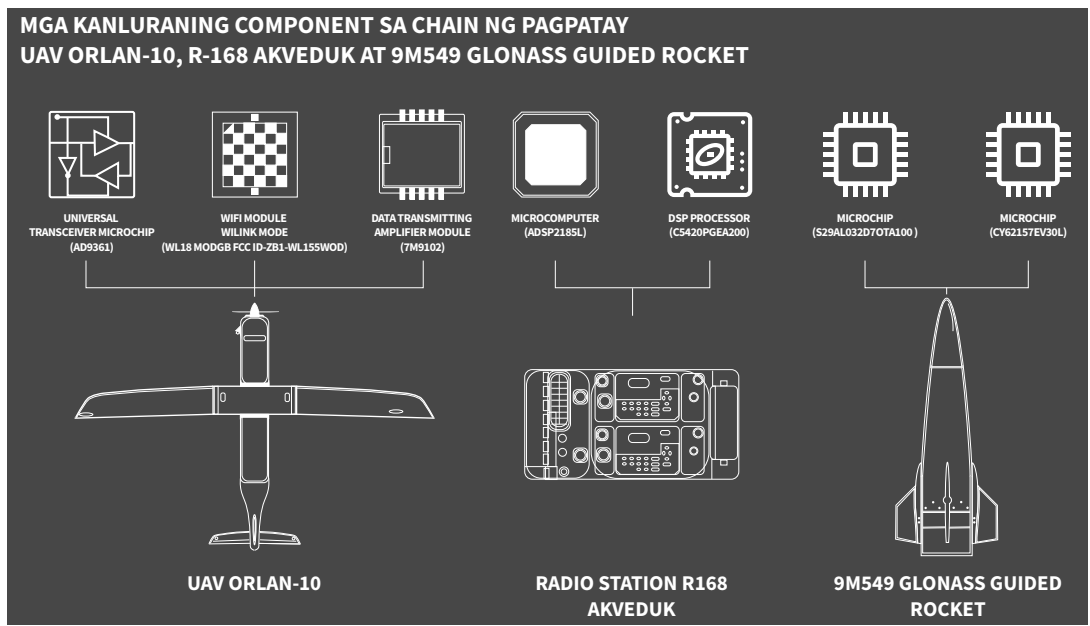
Kapag nakita na ang target, kakalkulahin ng operator ng Orlan-10 ang mga coordinate ng target upang makapagbigay ng tumpak na data sa posisyon sa mga naaangkop na fire control headquarter. Kapag natukoy na ang mga coordinate, ibibigay sa radio operator ang data sa pag-target na magpapadala naman nito sa pamamagitan ng VHF R-168 Akveduk radio upang ihanda ang chain ng pagpatay sa command and control infrastructure ng brigada ng artillery.

Ang R-168 Akveduk, na ginawa ng Sarapul Radio Plant,³ ay naglalaman ng mahigit isang dosenang component na ginawa ng mga Kanluraning kumpanya. Kasama sa control board ng radyo ang isang microcontroller na ginawa ng Analog Devices na nakabase sa US, at isang digital na signal processor na ginawa ng Texas Instruments. Ang transmitter board, kung saan naka-encode at ipinararating ang boses ng operator hanggang sa

chain ng pagpatay, ay puno rin ng mga Kanluraning component pati na ang isang phase-locked loop (PLL) silicon gate na ginawa ng South Korean na kumpanya.

Itatalaga ang fire-mission sa isang Tornado-S multiple rocket launcher battery, isang bago pa lang na system na may GLONASS satellite navigation system.⁴ Para sa fire-mission na ito, gagamit ang battery ng 300-mm 9M549 GLONASS guided rocket. Ang rocket ay naiulat na kayang umabot sa 120 km at may circular error probability na 7–15 metro.⁵ Kasama sa 300-mm na rocket ang isang mahusay na computing unit pati na ang isang triaxial fibre-optic gyroscope at satellite navigational signals processing unit, na nagbibigay-daan upang iwasto ang direksyon ng armas habang lumilipad, na tumitiyak sa higit pang katumpakan sa mas malalawak na sakop kumpara sa mas maliit at iisang target.

Figure 1: Mga Component na Idinisenyo at Ginawa ng Kanluran sa isang Chain ng Pagpatay ng Russia



Source: RUSI.

3 Army Guide, 'SARAPUL RADIOPLANT OJSC', <<http://www.army-guide.com/eng/firm1087.html>>, na-access noong 18 Hulyo 2022.

4 Tracy Cozzens, 'Russia Tests New GLONASS-Guided Missile', *GPS World*, 22 Setyembre 2020, <<https://www.gpsworld.com/russia-tests-new-glonass-guided-missile/>>, na-access noong 18 Hulyo 2022.

5 N R Jenzen-Jones and Charlie Randall, 'Russian 9M54-Series Cargo Missile Documented in Ukraine (2022)', *Armament Research Services*, 6 Marso 2022, <<https://armamentresearch.com/russian-9m54-series-cargo-missile-documented-inukraine-2022/>>, na-access noong 18 Hulyo 2022.

Silicon Life: Kanluraning Electronics sa Sentro ng Makinaryang Pandigma ng Russia

Naglalaman ang gyroscope ng rocket ng field-programmable gate array (FPGA) na ginawa ng Altera Corporation, habang ang mga signals processing at computing unit naman ng satellite navigation ay parehong nakadepende sa mga high-speed static random-access memory (SRAM) module na ginawa ng Cypress Semiconductor.

Kasunod ng paglulunsad ng rocket, mananatiling nakatutok ang Orlan-10 sa target at ia-update ang battery sa anumang pagbabago sa posisyon ng target. Ipadalala ang anumang pagwawasto sa chain ng pagpatay, at kalaunan ay sa computing unit ng rocket habang lumilipad ito upang matiyak ang pagpatay. Sa pagkakataong ito, inoobserbahan ng operator ng Orlan-10 ang impact sa kanyang screen: nasa dalawang truck ang makikitang nagliliyab at ilang tauhan ng Ukraine ang nasawi.

Ang mga makatotohanang bersyon ng ipinagpapalagay na chain ng pagpatay na ito, na isinagawa ng RUSI, ay inuulit nang daan-daan, kung hindi libo-libong, beses sa iba't ibang pagkakataon simula noong mga pananakop ng Russia sa Ukraine noong 2014 at 2022, pati na rin noong panghihimasok ng bansa sa Syria noong 2015. Ngunit imposibleng maisagawa ang prosesong ito kung wala ang mahahalagang Kanluraning component at electronics.

Hindi kakaiba ang mga system na inilalarawan sa itaas sa prosesong ito, dahil ang mga weapons system at military platform ng Russia ay naglalaman ng iba't ibang component at electronics na mahalaga sa paggana ng mga ito kung saan ang karamihan ay mula sa Kanluran. Mula sa mga rocket system hanggang sa mga ballistic missile at tactical radio hanggang sa mga electronic warfare platform, ang makinaryang pandigma ng Kremlin ay kadalasang nakadepende sa mga component mula sa ibang bansa.

Naglalaman ang ulat na ito ng pagsusuri ng pinakakomprehensibong dataset ng mga component na hindi pa nailalabas sa mga open source, na detalyadong nagsisiwalat ng pagdepende ng militar ng Russia sa teknolohiyang Kanluranin.

Binubuo ang dataset ng humigit-kumulang 30 weapon system, platform, at bahagi ng kagamitang nakuha o ginamit ng sandatahang lakas ng Russia sa Ukraine mula nang magsimula ang pananakop noong Pebrero 2022. Sa ilang sitwasyon, sinuri ang mga armas na ito ng mga kawani ng RUSI sa larangan sa iba't ibang lokasyon sa buong Ukraine. Ang ilan sa mga ito ay mga legacy system, na malamang na ginawa ilang dekada na ang nakalilipas bago magwakas ang panahon ng Soviet. Ang iba ay mga makabagong platform na ginawa ilang taon pa lang ang nakalilipas bilang bahagi ng bilyon-bilyong dolyar na programa ng Russia na modernisasyon ng militar.

Gaano man katagal at kailan man ginawa ang mga ito, isang tema ang talagang nanatiling hindi nagbabago: mula sa karaniwan hanggang sa dekalidad, may napakaraming microelectronic component ang mga armas ng Russia na orihinal na ginawa sa North America, Europe, at East Asia. Bagama't ang ilan sa mga ito, tulad ng mga pangkomersyong off-the-shelf na component, ay mas madali sanang nabili ng sandatahang lakas ng Russia sa pamamagitan ng mga lokal at internasyonal na wholesaler, malamang na nakuha naman ang iba sa pamamagitan ng mga lihim na network na pinatatakbo ng Foreign Intelligence Service ng Russia (SVR) o ng GRU, ang ahensya sa military intelligence ng Russia.

Bagama't nakababahala ang kongklusyong ito dahil sa pag-atake ng Russia sa Ukraine, hindi na bago ang malalawak na operasyon ng Kremlin sa pag-eespiya sa agham at teknolohiya (scientific and technological o S&T) at ang ilegal na procurement ng mga Kanluraning component. Sa loob ng halos isang siglo, ginawang prioridad ng mga serbisyo sa intelligence ng bansa ang pagkolekta ng impormasyon tungkol sa S&T at ang pagkuha ng mahalagang teknolohiya para sa mga programa para sa mga armas ng Russia.⁶ Abalang mapantayan ang Kanluran, malawak ang mga operasyon ng Soviet sa pag-eespiya sa teknolohiya at ang imprastrakturang kinakailangan upang iproseso ang impormasyong ito, na kinabibilangan ng 100,000 indibidwal at 11,000 departamento ng impormasyong nauugnay sa mga institusyon ng

6 CIA, 'Interagency Intelligence Memorandum: The Technology Acquisition Efforts of the Soviet Intelligence Services', 18 Hunyo 1982. Tingnan din ang Kevin Riehle, *Russian Intelligence* (Bethesda, MD: National Intelligence University, 2021), p. 81.

Byrne, Somerville, Byrne, Watling, Reynolds at Baker

pananaliksik ng Soviet.⁷

Isinasaad ng pagsusuri ng RUSI na malamang na hindi nagbago ang mga priyoridad na ito, dahil patuloy pa rin ang SVR at ang GRU na masigasig na ipagpatuloy ang procurement ng mga bahagi, component, at kaalamang teknikal na kinakailangan upang bumuo at magpadala ng mga armas na idinisenyo upang durugin ang mga kaaway ng mga ito.

Ngayon, sa harap ng malawak na hanay ng mga bagong sanction kasunod ng pananakop sa Ukraine noong Pebrero 2022, nahaharap ang Kremlin sa mahirap na tungkuling palitan ang mga component na ito habang bumubuo ng mga alternatibong daloy ng supply upang maipasok ang mga ito sa bansa. Pagkatapos matalo at gumamit ng maraming high-end na weapons system at platform, kailangan ng military-industrial complex ng bansa ng maraming bagong component upang maipagpatuloy ang mga operasyon nito sa pakikipaglaban at ihanda ang sandatahang lakas nito para sa pakikipaglaban sa hinaharap.

Ang problemang ito ay hindi nakaliligtaan ng mga nasa pinakamataas na antas ng pamahalaan ng Russia. Sa loob ng ilang taon, nabigo ang Kremlin sa pagsusulong ng pagpapalit ng import upang maprotektahan ito laban sa mga Kanluraning sanction.⁸

Noong Hunyo 2014, binigyang-diin ni Vladimir Putin ang kahalagahan ng pagpapalit ng import para sa militar ng Russia at nanawagan ng malawakang paglipat sa mga component na pangmilitar na lokal na ginagawa.⁹ Gayunpaman, makalipas ang walong taon, mukhang kaunti lang ang naging matagumpay na pag-usad ng Russia sa pagsisimula ng paglipat sa lokal na semiconductor, na ngayon ay halos imposible nang mangyari dahil sa mga sanction mula sa iba't ibang panig na idinisenyo upang pahinain ang military-industrial complex ng bansa.

Bagama't maaaring kunin ang ilang component mula sa China, maraming mahahalagang component para sa mga armas ng Russia ang hindi makukuha. Dahil wala ang mga kinakailangang lokal na kakayahan sa paggawa, nananatiling mahina ang Russia at ang sandatahang lakas nito sa mga pagsisikap mula sa iba't ibang panig na pigilan ang mga paghahatid na ito ng component at paigtingin ang kabayaran sa karahasan nito sa Ukraine.

7 CIA, 'Interagency Intelligence Memorandum', p. 7; Riehle, *Russian Intelligence*, pp. 138–40.

8 Para sa higit pang impormasyon tungkol sa mga pagsisikap ng Russia sa mga pagpapalit ng import, tingnan ang Tatyana Mischenko, 'Podderzhali otechestvennogo proizvoditelya. Chto takoe importzamescheniye, kak ono prohodit v Rossii' ['Supporting National Producers. What is Import-Replacement, How Is It Being Implemented in Russia?'], *SovkomBlog*, 27 Enero 2022, <<https://sovcombank.ru/blog/umnii-potrebitel/podderzhali-otechestvennogo-proizvoditelya-chto-takoe-importzameschenie-kak-ono-prohoditv-rossii>>, na-access noong 18 Hulyo 2022.

9 *Interfax*, 'Putin zayavil o neobhodimosti uskorenogo perehoda promyshlennosti k importzamescheniyu' ['Putin Stated the Need for Industry's Hastened Transition to Import-Substitution'], 28 Hulyo 2014, <<https://www.interfax.ru/business/388216>>, na-access noong 18 Hulyo 2022.

KONGKLUSYON

Matapos ang pananakop ng Russia sa Ukraine at ang pagpapataw ng mga internasyonal na sanction, nagtatag ang Presidential Administration ng Russia ng komite upang suriin kung paano maipagpapatuloy ng industriya sa pagtatanggol ng Russia ang paggawa ng mahahalagang military system. May tungkulin ang ilang laboratoryo ng Russian Academy of Sciences at malalaking enterprise na pangmilitar na pagmamay-ari ng estado na suriin kung makakagawa ang mga ito ng mga component sa Russia, kung mapapalitan ng mga ito ang mga component na pinatawan na ngayon ng sanction para sa mga alternatibong component na ginawa sa mga bansa kung saan mananatiling naa-access ang supply, o kung kakailanganing iwasan ang mga sanction. Hindi nakakahikayat ang mga resulta ng mga pag-aaral na ito. Upang makagamit ang mga armas ng Russia ng mga component mula sa ibang bansa, kailangang bigyang-katwiran ng manufacturer sa Ministry of Defence ng Russia kung bakit dapat gamitin ang partikular na component. Dapat ipaliwanag ng manufacturer kung bakit hindi ito maaaring gawin sa Russia sa aspetong pinansyal, kung bakit hindi maaaring ipalit ang isang alternatibong component mula sa isang palakaibigang bansa, at kung bakit hindi makokompromiso ang seguridad ng device dahil sa paggamit ng component. Para sa mga communication system ng militar, dapat ding

aprubahan ng FSB ang partikular na arkitektura, na responsable sa pagtiyak sa seguridad ng pag-encrypt ng Russia. Sa madaling salita, sa pangkalahatan ay mahalaga sa kakayahan ng mga system na ito ang karamihan sa mga component na ginawa sa ibang bansa na tinukoy sa mga weapons system ng Russia na nakadetalye sa ulat na ito.

Dati, naging matagumpay ang mga special service ng Russia sa pagpapanatili ng supply ng Kanluraning microelectronics. Nakakuha ang mga ito ng maraming component noong Cold War at pinalawak nang husto ng mga ito ang procurement ng mga produktong ito matapos bawiin ang mga ipinataw na sanction noong Cold War. Sa maraming sitwasyon, nakakuha nang maaga ang militar ng Russia ng mga component na aabot nang hanggang isang dekada para sa mahahalagang system, partikular upang protektahan ang paggawa laban sa mga sanction. Gayunpaman, kapansin-pansing hindi pa nila nakakamit ang mga ito para sa lahat ng component na tinukoy sa ulat na ito. Dahil nakalikom ang Russia ng arsenal ng mga complex weapon na naging malaking banta sa internasyonal na seguridad at naipakita sa Ukraine na walang pag-aalangan ang pamahalaan ng Russia na gamitin ang mga armas na ito para sa marahas na digmaan, kasama ang kusang pag-target sa mga sibilyan, mahalaga ang lakas ng mga

sanction at pagpapatupad sa hinaharap upang hindi makalikom ulit ang Russia ng mga supply.

Karamihan sa procurement ng Russia ng Kanluraning microelectronics para sa mga layuning pangmilitar ay kinaailangang gumamit ng mga pekeng sertipiko ng end-user, pambungad na kumpanya, at transshipment. Ang unang hakbang ay ang pagmamapa at pagsasara ng mga network na ito sa paghihigpit sa industriya sa pagtatanggol ng Russia, ngunit habang binubuo ulit ng Russia ang arkitektura ng procurement nito, inaabuso ang Vienna Convention upang kumuha ng mga component na nakuha gamit ang mga pagpapanggap, at nilalayong sirain o pasukin ang mga lupon sa pagkontrol, ang pagpigil sa paglilipat ng mga naturang component sa Russia sa hinaharap ay mangangailangan ng matindi at tuloy-tuloy na pagbabantay. Kapansin-pansin din – dahil sa malawakang paggamit ng mga third country para sa transshipment ng onward selling ng mga component – na ang paghihigpit sa mga industriya ng pagtatanggol ng Russia ay mangangailangan ng mahalagang internasyonal na pakikipagtulungan.

Mahalaga ring harapin ang mga hindi inaasahang resulta ng pagputol ng access sa mahahalagang component para sa mga complex weapon ng Russia. Maraming estado ang dumepende sa Russia bilang supplier ng armas. Ang pagtiyak sa mga armas na iyon ay nananatiling mahalaga sa pambansang seguridad ng mga ito. Para sa mga bansa tulad ng India, na kinukuha ang 45% ng mga import nito para sa pagtatanggol mula sa Russia,¹⁰ maituturing na banta sa seguridad ang kawalan ng access sa kagamitan ng Russia. Dahil dito, posibleng mahikayat ang mga bansang

nasa ganitong posisyon na pangasiwaan ang pag-iwas sa mga sanction. Bilang alternatibo, dahil ang ilang bansang nasa ganitong posisyon ay may malalaking industriya ng microelectronics, maaari itong magbigay-daan upang baguhin ang mga supplier ng mga ito. Nagbibigay ito ng mga pagkakataon para sa alyansang Kanluranin kung makapagbibigay ito ng kapaki-pakinabang na panukala sa mga estadong ito, habang umiibas sa mapagsamantalang pamamaraan sa mga pagbebenta sa banyagang militar. Maaari din nitong maapektuhan nang husto ang mga ugnayan sa ilang makapangyarihang bansa kung walang paparating na kapaki-pakinabang na panukala habang pinapahina ng mga Kanluraning sanction ang pambansang seguridad.

Napanatili ng silicon lifeline ang kakayahang pangmilitar ng Russia; na mula sa US, patawid sa UK, the Netherlands, Germany, Switzerland, at France, hanggang sa Taiwan, South Korea, at Japan. Kung wala ang lifeline na iyon, hahantong ang militar ng Russia sa paggamit ng papalumang teknolohiya, na walang kakayahang maghatid ng katumpakan at kahusayan sa larangan ng digmaan. Dahil dito, posibleng mas dumepende ang Russia sa China para sa mga armas nito, o bumalik sa mas mabilis na paglala hanggang sa taktikal na paggamit ng nuclear sa sigalot, dahil sa hindi magandang dynamics na dapat nitong harapin sa mga karaniwang operasyon. Ang mahalagang tanong ng ulat na ito para sa mga tagagawa ng patakaran ay kung dapat bang putulin ang silicon lifeline na ito, at kung handa ang mga estado na samantalain ang mga pagkakataong magiging resulta ng pagputol nito.

10 *Economic Times*, 'Russia's Share of Arms Import to India Fell from 69% in 2012-17 to 46% in 2017-21: Report', 15 Marso 2022, <<https://economictimes.indiatimes.com/news/defence/russias-share-of-arms-import-to-india-fell-from-69-in-2012-17-to-46-in-2017-21-report/articleshow/90218483.cms>>, na-access noong 10 Hulyo 2022.



18



31

