



DEFENSE RESEARCH
INSTITUTE OF MONGOLIA

Journal of Security and Defense Studies

Journal homepage:
https://mids.gov.mn/category/ayulgui_baidal-2/

ISSN: 2220-9115, E-ISSN: 2708-1230



Research Article

DOI: <https://doi.org/10.65816/jsds.2026.01.019>

Transformation of Modern Warfare and the Ground Forces

Mels Ayushjav

Lieutenant colonel, Chief of the Center for military art studies, Defense Research Institute of Mongolia

E-mail address: m.ayushjav99@gmail.com, ORCID: 0009-0007-9551-9348

Received: 05 February 2026

Revised: 15 March 2026

Accepted: 21 March 2026

Published online: 30 March 2026



ABSTRACT

“Modern armed conflicts have moved to a new level of quality based on information speed, high-precision technology and artificial intelligence, rather than the superiority of manpower. The front lines are blurring, and cyberspace and psychological operations are becoming the main arenas of war. Military science and technology are developing rapidly, bringing explosive changes in areas such as drones, artificial intelligence (AI), cyber warfare, electronic warfare (EW), space technology, and hypersonic weapons. These achievements are clearly visible in recent armed conflicts such as the Russia-Ukraine war and the Israel-Hamas conflict, and have taken the art of war to a new level. “The ongoing military operation between Russia and Ukraine” demonstrates that while the air and space intelligence information, high-tech weapons, air and missile strikes are the mainstay of the final outcome, it is also a major ground military operation that has not been carried out in the last 30 years. This article examines the changes taking place in modern warfare, especially in infantry combat operations exists.

Keywords: Modern Warfare, Artificial Intelligence (AI), Hybrid Warfare, Cybersecurity, Unmanned Aerial Vehicle (UAV)/ Drone, Precision-Guided Munitions (PGM)/High-precision weaponry, Camouflage and Deception/Maskirovka, Psychological Operations (PSYOP).

Орчин үеийн дайны өөрчлөлт ба хуурай замын цэрэг

Мэлс Аюушжав

Батлан хамгаалахын эрдэм шинжилгээний хүрээлэнгийн Цэргийн урлаг судлалын төвийн дарга, дэд хурандаа, m.ayushjav99@gmail.com, ORCID: 0009-0007-9551-9348

ХУРААНГУЙ

“Орчин үеийн зэвсэгт мөргөлдөөн хүн хүчний давуу тал гэхээсээ илүү мэдээллийн хурд, өндөр нарийвчлалт техник болон хиймэл оюунд суурилсан чанарын шинэ түвшинд шилжлээ. Фронтын шугам бүдгэрч, кибер орон зай болон сэтгэл зүйн ажиллагаа дайны үндсэн талбар болон хувирч байна. Цэргийн шинжлэх ухаан, технологи нь хурдацтай хөгжиж, дрон, хиймэл оюун ухаан (ХО), кибер дайн, электрон дайн (EW), сансрын технологи, гиперсоник зэвсэг зэрэг салбарт тэсрэлттэй өөрчлөлт авчирч байна. Эдгээр ололт нь Орос-Украины дайн, Израил-Хамасын мөргөлдөөн зэрэг сүүлийн үеийн зэвсэгт мөргөлдөөнүүдэд тод илэрч, цэргийн урлагийг шинэ түвшинд гаргажээ.

“Орос-Украины хооронд явагдаж байгаа байлдааны ажиллагаа”-нд агаар, сансрын тагнуулын мэдээ, өндөр цэцтэй зэвсэг, агаар, пуужингийн цохилт голлож буй хэдий ч эцсийн үр дүн хуурай замын цэргийн ажиллагаанаас шалтгаалсан хэвээр байгааг нотлон харуулахын зэрэгцээ, сүүлийн 30 жилийн хугацаанд явагдаж байгаагүй хуурай замын цэргийн том ажиллагаа болж байна. Энэхүү өгүүлэлээр орчин үеийн дайнд гарч буй өөрчлөлтүүд тэр дундаа явган цэргийн байлдааны ажиллагаанд гарч буй өөрчлөлтийг судлахад оршино.

Түлхүүр үг: Орчин үеийн дайн, хиймэл оюун, хосолмол дайн, кибер аюулгүй байдал, нисгэгчгүй нисэх төхөөрөмж, нэн өндөр цэцтэй зэвсэг, өнгөлөн далдлалт, сэтгэл зүйн ажиллагаа.

Оршил

Хүн төрөлхтний түүхэн дэх зэвсэгт мөргөлдөөний мөн чанар нь цаг хугацааны явцад технологийн дэвшил болон геополитикийн нөхцөл байдлаас шалтгаалан тасралтгүй хувьсан өөрчлөгдөж ирсэн. Хэрэв өнгөрсөн зууны дайн байлдаан нь хүн хүчний тоо, механикжсан анги нэгтгэлийн хүч болон газар нутгийг биеэр эзлэн авах зарчимд суурилж байсан бол өнөөдөр Орчин үеийн зэвсэгт мөргөлдөөн хүн хүчний давуу тал гэхээсээ илүү мэдээллийн хурд, өндөр нарийвчлалт техник болон хиймэл оюунд суурилсан чанарын шинэ түвшинд шилжлээ. Энэ бүхэн орчин үеийн зэвсэгт мөргөлдөөний хувьсал ба шинэ парадигмыг үүсгэж байна. Энэхүү шилжилтийн гол цөм нь «Дижитал дайны талбар» бөгөөд зэвсэгт хүчний үндсэн хэмжүүр нь тооноос чанарт, удаан хэмнэлээс хурдад шилжиж байна. Хиймэл оюунд суурилсан шийдвэр гаргалт, нисгэгчгүй нисэх төхөөрөмж (UAV) болон өндөр нарийвчлалт зэвсэглэл нь дайсны байрлалыг зайнаас, эрсдэл багатайгаар устгах боломжийг олгож байна. Өмнө нь тулаан тодорхой заагдсан фронтын шугам дээр өрнөдөг байсан бол өнөөдөр «Фронтын шугам бүдгэрч, кибер орон зай болон мэдээллийн сэтгэл зүй нь дайны үндсэн талбар болон хувирч байна.» Дайн зөвхөн хил хязгаар дээр бус, улс орны чухал дэд бүтэц, цахим сүлжээ, иргэдийн сэтгэл зүйн орон зайд нэгэн зэрэг өрнөх болов.

Орчин үеийн цэргийн шинжлэх ухаан, технологи нь хурдацтай хөгжиж, дрон, хиймэл оюун ухаан (ХО), кибер дайн, электрон дайн (EW), сансрын технологи, гиперсоник зэвсэг зэрэг салбарт тэсрэлттэй өөрчлөлт авчирч байна. Эдгээр ололт нь Орос-Украины дайн, Израил-Хамасын мөргөлдөөн зэрэг сүүлийн үеийн зэвсэгт мөргөлдөөнүүдэд тод илэрч, цэргийн урлагийг шинэ түвшинд гаргажээ.

Орчин үеийн шинжлэх ухаан, технологийн дэвшил нь зөвхөн эдийн засаг, нийгмийн салбарт төдийгүй аюулгүй байдал, батлан хамгаалахын бодлого, үйл ажиллагаанд ч асар том өөрчлөлтийг авчирч байна. XXI зууны мөргөлдөөний шинж чанар улам бүр олон талтай болж, уламжлалт газар, агаар, тэнгисийн талбараас гадна сансар, мэдээллийн болон кибер орон зайг хамарч байна. Энэхүү олон талбарт өрнөх цэрэг, дайны ажиллагаанд дээр дурдсан шинэ технологиудаас: *нэгд*, нисэгчгүй нисэх төхөөрөмж (ННТ)-ийг цохилтын хэрэгсэл болгон ашиглаж байна. *Хоёрт*, ННТ-өөс хамгаалах цахилгаан дайн (ЦД - EW), цахилгаан соронзон дайн (ЦСД - EMW)-ыг явуулж хамгаалж байна. *Гуравт*, хиймэл оюун (ХО - AI)-ыг цэргийн хэрэгт илүүтэй нэвтрүүлж байна.

2022 оноос хойш үргэлжилж буй Орос-Украины дайн бол энэ өөрчлөлтийн тод жишээ юм. Энэ дайнд ННТ, оператив, тактикийн пуужингийн бөөгнөрүүлсэн цохилт, кибер довтолгооноор стратегийн түвшинд шийдвэрлэх үүрэг гүйцэтгэж байгааг харууллаа. Мөн хот, суурин газарт явагдаж буй байлдааны ажиллагаа нь “Хүний эрхийн түгээмэл тунхаглал”-ын хэрэгжилтийг бодит нөхцөлд гүйцэлдүүлэх

сорилтыг тодруулж байна.

Нэг. Орчин үеийн дайнд гарч байгаа өөрчлөлт явган цэргийн амьд үлдэх чадварт нөлөөлөх нь:

XX зуунд явган цэрэг агаараас ирэх аюулыг зөвхөн онгоц, нисдэг тэрэг гэж үздэг байсан бол сүүлийн үеийн дайнд уулын Карабах, Орос-Украин, Мьянмар, Суданы иргэний дайн, Газын зурвас болон Ливаны өмнөд хэсэгт өрнөж буй мөргөлдөөн зэрэг дэлхий даяар өрнөж буй 50 гаруй зэвсэгт мөргөлдөөний дийлэнх нь “дрон буюу нисгэгчгүй нисэх төхөөрөмжийн ноёрхлыг” ашиглаж байна. Энэ нь дайныг дараах байдлаар өөрчилж байна. Үүнд:

- Байлдааны ажиллагааны талбарт нуугдах газар үгүй болсон.
- Хямд өртгөөр их хөнөөл үзүүлэх болсон. Үнэтэй танк, хуягт тээвэрлэгчийг 500 долларын үнэтэй ННТ-өөр устгаж байна.
- Цэргийн шинэ төрөл буюу ННТ-ийн оператор гэсэн алба хаагч нараас бүрдэх болоод байна. Украин улс дэлхийд анх удаа «Нисгэгчгүй системийн хүчин» (Unmanned Systems Forces) гэх бие даасан цэргийн төрлийг байгуулсан нь бусад улс орнуудад жишиг болж байна.



Зураг 1. Дулаан тусгаарлагч нөмрөг

Орос-Украины дайн цэргийн ажиллагаанд орчин үеийн байлдааны ажиллагаа тэр тусмаа явган цэргийн ажиллагаанд томоохон өөрчлөлт оруулж, цэргийн онол болон практикт шинэ нэгжүүдийг үүссэн тактикийн түвшинд шинэ хувьсал хийж байна. Орос-Украины дайн эхэлснээс хойш 4 жилийн хугацаа өнгөрч байгаа бөгөөд тактикийн болон стратегийн түвшинд ихээхэн өөрчлөлтүүд оруулаад байна.

Орчин үеийн дайнд шөнийг «амралтын үе» биш, харин хамгийн аюултай «хамгийн идэвхтэй үе» болгон хувиргасан гол зэвсэг бол дулаан мэдрэгчтэй (Thermal) болон шөнийн харааны (Night Vision) төхөөрөмжөөр тоноглогдсон ННТ юм. Өмнө нь явган цэрэг харанхуйг ашиглан байрлалаа сольж ашигтай байрлал эзэлдэг байсан бол одоо харанхуй шөнө, манан, утаа, тэр ч байтугай мод, навчис дундуур хүнийг илрүүлж чаддаг болсон. Дулаан мэдрэгчтэй (Thermal) ННТ нь гэрэл биш, харин биетээс ялгарч буй дулааны долгионыг (Infrared) мэдэрч хүний биеэс ялгарах 36-37°C дулаанаар илрүүлж байна. Хүнээс ялгарах дулаан нь орчны температураас (шөнийн цагт хөрс 10-15°C) хамаагүй халуун байдаг тул

дэлгэц дээр маш тод цагаан эсвэл улбар шар өнгийн «цэг» болгон хардаг. Дулаан мэдрэгчээр тоноглогдсон амиа золиослогч ННТ нь шөнө нуувчинд унтаж байгаа эсвэл шилжилт хөдөлгөөн хийж буй цэргүүдийг шууд онох чадвартай болсон. Мөн шөнийн харааны (Night Vision/Low Light) төхөөрөмжөөр тоноглогдсон ННТ-үүд нь орчинд байгаа маш өчүүхэн гэрлийг (гар чийдэн, сарны гэрэл) хэдэн мянга дахин өсгөж харуулдаг. DJI Mavic 3ТННТ нь маш өндөр мэдрэмжтэй дижитал мэдрэгчтэй тул бараг гэрэлгүй орчинд ч дүрсийг өдрийнх мэт тод (гэхдээ ихэвчлэн хар цагаан эсвэл ногоон) харуулж байна.

Сүүлийн үеийн дайнд явган цэрэг байлдааны талбарт нуугдах газар үгүй болсон учир нь нисгэгчгүй нисэх төхөөрөмжүүд (ННТ)-ийн тусламжтайгаар байлдааны талбар 24/7 хяналтад орсон нь танк, хуягт тээвэрлэгч болон явган цэрэг, жижиг бүлгийн хөдөлгөөн шууд илрэх боломжтой болсон. ННТ-ийн байнгын хяналт дор байгаа «байлдааны талбар» нь явган цэргийн амьд үлдэх чадварт асар их сорилт болж байна. Өмнө нь харанхуй шөнө эсвэл ой мод зэрэг нь цэргийг өнгөлөн далдлаж, хамгаалдаг байсан бол одоо дулаан мэдрэгчтэй (thermal) болон шөнийн харааны хэрэгсэлтэй ННТ-үүд энэ давуу талыг үгүй хийж байна. Үүний хариуд явган цэргүүдийн ашиглаж буй «өнгөлөн далдлалт» ба «хууран мэхлэлт»-ийн ажиллагаанд орчин үеийн дараах аргуудыг хэрэглэж байна. Үүнд: Дулаан мэдрэгчээс нуугдах тактик: Орчин үеийн хамгийн аюултай ННТ бол дулаан болон хүний биеийн дулааныг мэдрэгч ННТ юм. Тасаг, салааны бие бүрэлдэхүүн үүнээс хамгаалахын тулд дараах орчин үеийн техник, технологийн аргуудыг хэрэглэж байна. Дулаан тусгаарлагч нөмрөг (Thermal Cloaks) нь тусгай материалаар хийсэн, биеийн дулааныг гадагш алддаггүй «үл үзэгдэгч» нөмрөгүүдийг ашиглаж байна. Энэ нь ННТ-ийн дулаан мэдрэгч дэлгэц дээр цэргийг орчны температур болон мод, чулуунаас ялгарахгүй харагдуулдаг.

Энэ нөмрөг нь зөвхөн дулааныг хадгалах бус, харин дулааны урсгалыг удирдах болон үл үзэгдэгч болгох дэвшилтэт технологийн тухай ойлголт юм. Энэ нь бидний мэддэг энгийн дулаалгын материалаас (хөөсөнцөр, хөвөн гэх мэт) эрс ялгаатай бөгөөд дулааныг «хаадаг» бол Thermal Cloak нь дулааныг биетийн урдуур тойруулж урсгадагт оршино (Yarova 2014).



Зураг 2. Дулаан тусгаарлагч нөмрөгтэй болон нөмрөггүй байдал

Энгийн дулаалгын материал нь дулааныг өөртөө шингээх эсвэл ойлгох замаар дулааны урсгалыг зогсоодог. Үр дүнд нь дулаан ялгарч байгаа хэсэгт «сүүдэр» үүсэж, дулаан мэдрэгчид (Thermal camera) мэдрэгдэнэ.

Thermal Cloak нь дулааны урсгалыг ус урсгаж байгаа мэт тухайн биетийг тойруулан урсгаад, цааш нь саадгүй дамжуулдаг. Ингэснээр нөмрөг дотор байгаа биет гаднах орчинд огт байхгүй мэт, эсвэл орчинтойгоо ижил температуртай мэт харагдана.

Ирээдүйн чиг хандлага нь пассив материалаар хийгдэхгүй, жижиг дулааны насосууд (Peltier elements) ашиглан температурыг бодит орчны нөхцөл байдалд нь өөрчилж, орчиндоо автоматаар дасан зохицох чадвартай «Active Thermal Cloak» буюу идэвхтэй нөмрөгийг эрдэмтэд судалж байна.

”Хууран мэхлэлт” буюу хуурамч бай (Decoys): Дайсныг төөрөгдүүлж, үнэтэй дрон болон пуужинг нь үнэ цэнгүй зүйлд зарцуулахын тулд «Хуурамч бай»-г маш өргөнөөр ашиглаж байна.



Зураг 3. Дулаан ялгаруулагч хуурамч бай

Хийлдэг болон модон танк, их буу, агаараас хамгаалах системийн яг ижил хэмжээтэй хийлж фронтын шугамд байрлуулж байна. Энэ нь ННТ-өөс харахад жинхэнэ техник шиг харагддаг. Зөвхөн харагдах байдал төдийгүй, дотор нь дулаан үүсгэгч (зуух эсвэл цахилгаан халаагуур) байрлуулснаар ННТ-ын дулаан мэдрэгч «ажиллаж байгаа техник байна» гэж андуурч байна. Мөн цэргүүд огт байхгүй газарт шинээр нуувч ухаж, эргэн тойронд нь хөлийн мөр гаргах зэргээр дайсны анхаарлыг татаж, өөрсдөө өөр газар байрлах зэргээр хууран мэхлэлтийг явуулж байна (*Radio Prague Int. 2023*).

Хөдөлгөөний шинэ тактик буюу ННТ хоорондын цонх: ННТ байнгын хяналттай ч тэд батарейгаа солих, эсвэл цаг агаарын улмаас нисэж чадахгүй үед агаарын орон зай эзгүй буюу «цонх»-той үе заавал гардаг. Байлдааны талбарт байгаа цэргүүд ННТ илрүүлэгч (detector) ашиглан агаарт дрон байгаа эсэхийг илрүүлж, ННТ байхгүй эсвэл цэнэг нь дуусаж буцах үед маш хурдан (5-10 минутын дотор) хөдөлгөөнөө үйлдэж дараагийн байлдах район болон бие бүрэлдэхүүнийг дараагийн ажиллагаанд шилжүүлж байна. Мөн жижиг бүлгийн хэмжээнд хөдөлгөөн үйлдэж байна. Энэ нь тасаг салаагаараа хөдөлгөөн үйлдэх нь ННТ-өөс харахад том хэмжээний бай болдог. Тиймээс хөдөлгөөн үйлдэж байгаа цэргүүд

хосоор болон 2-3 алба хаагчийн бүрэлдэхүүнтэйгээр маш хол зайтай шилжиж, эцсийн цэг дээрээ цуглардаг болсон. Энэ нь ННТ дайрахад тасаг, салааны нийт бие бүрэлдэхүүн өртөх эрсдэлийг бууруулж байна.

Үүр цайх болон үдэш бүрий болох үед харагдах орчин хязгаарлагдаж, дулаан мэдрэгч (thermal) болон энгийн камерын хооронд шилжилт хийх үед ННТ-ийн илрүүлэлт мууддаг. Энэхүү 15-20 минутыг «Алтан цонх» гэж нэрлэж байна.

Гэрэл ба дуу чимээний сахилга бат: ННТ-ын микрофон болон мэдрэгч нь маш мэдрэг болсон тул шөнө тамхи татах (тамхины цог ННТ-нд маш тод харагддаг), гар утасны гэрэл гаргахыг хатуу хориглож, гар утсаа «нислэгийн горим»-д байлгах эсвэл унтраах (учир нь дрон доторх тусгай төхөөрөмж гар утасны долгионыг барьж байршлыг тогтоодог) шаардлага үүссэн. «Нуугдах газар үгүй болсон» гэдэг нь цэрэг бүр “Цахим болон дулааны үл үзэгдэгч” болох чадварт суралцах шаардлагатай болсон гэсэн үг юм. Хэрэв ННТ таныг харсан бол 1-3 минутын дараа их бууны сум эсвэл камиказе ННТ цохилт ирнэ гэдэгт бэлтгэлтэй байх ёстой болсон нь энэ дайны хамгийн хатуу сургамж болоод байна.

Цэргүүд олноороо нэг дор цугларах нь алсын тусгалтай их буу болон ННТ хялбар бай болж байна. Тиймээс цэргүүд жижиг бүлгээр буюу байлдааны хосоор эсвэл гурвалаар хөдөлгөөн үйлдэж, хоорондоо зайтай ажиллах тактикт шилжиж байна.

XXI зууны дайн хэдийгээр өндөр технологид суурилж байгаа ч Дэлхийн нэгдүгээр дайны үеийнх шиг нуувч, бэхлэлт, удаан хугацааны хориглолтын цэг хамгийн үр дүнтэй хэвээр байна. Оросын “Суровикиний шугам” болон Украины бэхлэлтүүд нь явган цэргийн давшилтыг саатуулахад бетонон болон шороон бэхлэлт, минийн талбай ямар их үүрэгтэйг харууллаа. “Суровикиний шугам” (Surovikin Line) нь ОХУ-ын зэвсэгт хүчин Украины эсрэг давшилтыг зогсоох зорилгоор 2022 оны сүүлээс 2023 оны эхэн хүртэл байгуулсан асар том, олон давхаргат бэхлэлтийн цогцолбор систем юм. Үүнийг тухайн үед Оросын цэргийн ажиллагааг удирдаж байсан генерал Сергей Суровикиний нэрээр нэрлэжээ. Энэхүү шугам нь Дэлхийн хоёрдугаар дайнаас хойш Европт байгуулагдсан хамгийн том цэргийн бэхлэлтэд тооцогдож байгаа бөгөөд Украины 2023 оны зуны сөрөг давшилтыг саатуулахад гол үүрэг гүйцэтгэсэн юм.

Танк, хуягт техникүүд минийн талбай болон танкийн эсрэг пуужинд өртөх магадлал өндөр байгаа тул «Явган цэргийн ажиллагаа» голлох үүрэг гүйцэтгэсэн хэвээр байна. Жижиг бүлгийн тактикаар 4-6 хүртлэх хүнтэй жижиг бүлгүүд ННТ-ийн дэмжлэгтэйгээр нуувч руу дөхөж очих, окоп траншейг эзлэн авах, аюулгүй болгох тактикийн ажиллагааг гүйцэтгэж байна.

Хоёр тал хоёулаа өндөр бэлтгэгдсэн тусгай хүчнийхнийг стратегийн болон тактикийн чухал хэсэгт ашиглахын зэрэгцээ, фронтын зарим хэсэгт их хэмжээний бие бүрэлдэхүүнээр дайрч дайсны галт хэрэглэл, ар талын хангалтаас салгах, байршлыг нь илрүүлэх зэрэгт ашиглаж байна.

Орос-Украины мөргөлдөөний тактикийн хувьслын хамгийн тод жишээ бол Украины зүүн бүс нутгийн Авдеевка хотын төлөөх тулаан (2023 оны төгсгөл - 2024 оны эхэн) юм. Энэхүү тулаан нь анх хүнд хуягт техникийн сонгодог тактикаар эхэлсэн боловч эцсийн дүндээ «жижиг бүлгийн ажиллагаа» болон «ННТ-ийн

дэмжлэгтэй явган цэргийн ажиллагаагаар”-аар шийдэгдсэн юм.

Украины тал Авдеевкаг 2014 оноос хойш хориглолтын районыг бэхжүүлсэн, бетон бэхлэлт, газар доорх хонгил бүхий Украины хамгийн хүчтэй хамгаалалтын зангилаа байв. 2023 оны 10-р сард Оросын тал хэд хэдэн бригадын хүчээр хотыг бүслэхээр оролдсон. Гэвч минжүүлсэн талбайгаар техникүүд нэвтэрч чадахгүй давшилт зогссон. Зогссон техникүүдийг Украины операторууд ННТ-өөр нэг бүрчлэн устгасан. Хүнд техник ашиглах нь асар их хохирол дагуулж, тактикийг өөрчлөх шаардлагатайг харуулсан.

Хоёр. Ар талын хангалт, эмнэлгийн тусламж ба логистикт гарч буй өөрчлөлтүүд:

ННТ болон их бууны тасралтгүй галын доор шархдагсдыг эмнэлгийн татан гаргалт, нүүлгэн шилжүүлэхэд (MEDEVAC) маш хүндрэлтэй болсон. Тиймээс цэрэг бүр өөртөө болон нөхөртөө анхны тусламж үзүүлэх (Tactical Combat Casualty Care) өндөр мэдлэгтэй байх шаардлага тулгарч байна (*Onderková et al. 2024*). ННТ болон их бууны галаас болж эмнэлгийн татан гаргалт нь хэдэн цаг, магадгүй хэдэн өдрөөр саатах болсон. Цэргүүд зөвхөн «анхны» тусламж биш, шархдагсдыг 24-48 цагийн хугацаанд амьд байлгах анхан шатны мэдлэгт суралцах шаардлагатай болж байна. Мөн шархдагсдыг нүүлгэн шилжүүлж буй бүлэг өөрөө ННТ бай болох эрсдэл өндөр байна. Тиймээс уламжлалт дамнуургаас илүүтэйгээр шархдагсдыг нууцаар чирэх, ганцаараа зөөх техникүүд чухал болсон. Иймээс цэрэг бүр т байх ёстой хамгийн чухал зүйлсэд хувийн анх шатны тусламжийн иж бүрдэл (IFAK individual First Aid Kit) юм. Үүнийг хэзээ ч бусад шархдагсдад хэрэглэхгүй зөвхөн өөртөө зориулна. Мөн чангалуур (Tourniquet) наад зах нь 2 ширхэг (нэг нь халаасанд, нэг нь хантаазанд) бэлэн байх шаардлага үүссэн байна (*Onderková et al. 2024*).

Логистикийн хувд: Явган цэргийн зэвсэглэлд танкийн эсрэг зөөврийн (Javelin, NLAW, RPG) болон агаараас хамгаалах төхөөрөмжүүд (Stinger) асар их хэмжээгээр шаардлагатай байгаа нь логистикийн ачааллыг нэмэгдүүлсэн. Орчин үеийн дайн, зэвсэгт мөргөлдөөний үед явган цэргийн зэвсэглэлд зөөврийн пуужингийн системүүд шийдвэрлэх үүрэг гүйцэтгэж байгаа ч, энэ нь логистикийн (ар талын хангамж) хувьд «хар дарсан зүүд» гэмээр ачааллыг бий болгож байна. Энэхүү ачаалал яг ямар чиглэлээр нэмэгдэж байгаа нь дараах хүчин зүйлүүдээр тайлбарлаж болно. Үүнд: Овор хэмжээ ба жингийн асуудал энэ нь уламжлалт сум галт хэрэгслийг бодвол зөөврийн пуужингууд нь маш их зай эзэлдэг. Нэг ачааны машинд хэдэн мянган ширхэг 5.45мм эсвэл 7.62мм-ийн сум багтах бол танкийн эсрэг зөөврийн удирдлагат пуужингийн цогцолбор (Javelin) эсвэл Агаарын довтолгооноос хамгаалах зөөврийн пуужингийн цогцолбор (Stinger)-ын пуужин ердөө хэдхэн ширхгээр л хэмжигдэнэ. Учир нь пуужингууд нь эмзэг электрониктой тул тусгай хамгаалалтын хайрцагт тээвэрлэгддэг. Энэ нь логистикийн тээврийн орон зайг 2-3 дахин үр ашиггүй болгож байна. Мөн танк эсэргүүцэх Javelin-ийг харвахын тулд батарей-хөргөлтийн (BCU Battery Coolant Unit) (*Pike 2023*) нэгж шаардлагатай. Пуужин байлаа ч батарей байхгүй бол тэр нь зүгээр л хэрэгцээгүй төмөр болж хувирна. Логистикчид зөвхөн пуужинг биш, дагалдах хэрэгслүүдийг нь нэг бүрчлэн тооцох шаардлагатай болдог. Танк эсэргүүцэх удирдлагат пуужингийн хөнгөн цогцолбор (NLAW) эсвэл гар гранатомет (RPG)-ийн зарим төрлийн пуужин

нь нэг удаа харваад хаягддаг. Байлдааны эрчим өндөр үед нэг тасаг өдөрт 5-10 ширхэг ийм зэвсэг хэрэглэж болно. Байлдааны ажиллагааны бүс руу өдөр бүр хэдэн зуун тонн жинтэй, өндөр өртөгтэй ачааг хүргэх шаардлага үүсдэг. Энэ нь хангамжийн цувааг ННТ болон их бууны бай болох эрсдэлийг нэмэгдүүлж байна. Логистик зөвхөн «тээвэрлэх» биш «засварлах» үүрэгтэй. Орос-Украины цэргийн тусгай ажиллагаанд танк эсэргүүцэх Javelin-ий харааны төхөөрөмж (CLU Command Launch Unit) нь эвдэрвэл үүнийг байлдааны талбар дээр засах боломжгүй. Заавал ар тал руу эсвэл үйлдвэрлэгч улс руу нь буцааж явуулах шаардлага гарч логистикийн «буцах урсгал»-ыг ачааллаар дарж байна.

Украин Олон орны тусламж авч олон төрлийн зэвсэглэлийн «холимог» систем үүссэж байгаа нөхцөлд нэг зэрэг 5-6 өөр төрлийн зэвсэглэл, түүний систем ашиглах нь логистикийг туйлдуулж байна. Энэ нь:

- Сэлбэг хэрэгсэл, зааварчилгаа, сумны мм болон стандарт өөр.
- Цэргүүдийг систем тус бүр дээр тусад нь сургах шаардлага үүсэж байна.

Зөөврийн пуужингууд нь явган цэргийг «супер хүчтэй» болгож байгаа ч, ар тал хангалтыг урьд өмнөхөөсөө илүү хурдтай, ухаалаг, эрсдэлтэй ажиллахыг шаардаж, нэг пуужин харвахын цаана түүнийг үйлдвэрээс фронтын шугам хүртэл аюулгүй хүргэх асар том логистикийн сүлжээ ажиллах шаардлага үүсээд байна.

Явган цэрэг бүр ННТ-ийн долгион сарниулагч (Jammer) авч явах шаардлагатай болсон. Энэ нь орчин үеийн явган цэрэгт зайлшгүй байх ёстой нэг хэрэгсэл болж хувирч байна. Орос-Украины дайн нь цахим тэмцлийг (Electronic Warfare - EW) стратегийн түвшнээс тактикийн буюу явган цэргийн байлдааны ажиллагаанд шууд авчирлаа. Өмнө нь цахим тэмцэл (EW) гэдэг нь асар том ачааны машин дээр суурилуулсан, бүхэл бүтэн хотын холбоог таслах зориулалттай систем байсан бол өнөөдөр энэ нь цэрэг нэг бүрийн үүргэвчинд байх ёстой хэрэгсэл болж хувирсан байна. Орос, Украины талууд тактикийн түвшний (явган цэргийн болон техникийн) EW төхөөрөмжүүдийн үйлдвэрлэлээр дэлхийд урьд өмнө байгаагүй «зэвсэглэлээр хөөцөлдөх» өрсөлдөөнийг өрнүүлж байна.

Явган цэргүүд «амиа золиослогч» ННТ-өөс өөрсдийгөө хамгаалахын тулд зөөврийн радио долгион саатуулагч төхөөрөмжүүдийг ашиглаж байна. Бие бүрэлдэхүүн хөдөлгөөн үйлдэхдээ үүргэвчинд үүрч явдаг эсвэл удаан хугацааны хориглолтын цэг, хорогдох байр, окоп, траншей, шуудууны ирмэг дээр байрлуулж жижиг оврын долгион сарниулагчдыг ашиглаж байна. Эдгээр нь ихэвчлэн 50-300 метрийн радиуст ННТ-ийн удирдлагын долгионыг «бүрхэж», ННТ-г чиглэл, хяналтаа алдахад хүргэдэг. Явган цэргийг тээвэрлэж буй БТР, БМП дээр тусгай «цамхаг» хэлбэрийн EW суурилуулж, ННТ дөхөж ирмэгц долгионыг нь сарниулах тактик өргөн хэрэглэж байна.

Дроны эсрэг буу (Anti-drone Guns) нь гадаад төрхөөрөө футурист буу шиг харагддаг бөгөөд сумаар биш, харин радио долгионоор бууддаг. ННТ-ийн оператор болон ННТ хоёрын хоорондын холбоог таслах, эсвэл байршил тогтоогч /GPS/-ийн дохиог нь төөрөгдүүлэх замаар дроныг газардуулах буюу буцаж нисэхэд хүргэдэг. Дуу чимээ гаргахгүй, бусад цэргүүдийн холбоонд саад болохгүйгээр зөвхөн харагдаж буй ННТ-рүү чиглүүлж ашиглаж байна. Тасаг, хос болон гурвал тус бүр EW ашиглахад хэд хэдэн томоохон хүндрэлтэй тулгарч байна. «Өөрийгөө

илчлэх» аюул буюу EW төхөөрөмж ажиллаж эхлэхэд маш хүчтэй радио долгион ялгаруулдаг. Энэ нь дайсны талын тагнуулын хэрэгсэлд «Би энд байна!» гэсэн дохио өгч байгаатай адил юм. Ингэснээр тухайн байршил руу их буугаар галлах эрсдэл нэмэгддэг. Мөн дрон үйлдвэрлэгчид болон EW хөгжүүлэгчид байнга уралдаж нэг тал нь шинэ давтамж (frequency) ашиглахад нөгөө тал нь түүнийг сарниулах шинэ програм хангамж хөгжүүлдэг. Энэ нь цэргүүдээс техник сэтгэлгээний өндөр чадвар шаардах болов. Хэрэв EW-ийг буруу тохируулбал өөрийн анги нэгтгэлийн радио холбоо болон ННТ-г давхар «унтраах» эрсдэлтэй.

Орос улс Зөвлөлтийн үеэс уламжлалтай цахим тэмцлийн хүчтэй зэвсэглэлтэй бөгөөд тэдгээрийгээ жижиг оврын, техникт суурилуулж болохуйц болгон өөрчилж байна.

”Волнорез” бол 2023 оноос хойш Оросын танкууд болон хуягт техникүүд дээр маш түгээмэл харагдах болсон систем юм. Энэ нь байршуулахад хялбар танк, хуягт тээвэрлэгч бусад техникийн дээвэр орой дээр соронзоор наачихдаг конус хэлбэрийн антен. Энэ нь 360 градусын радиуст хамгаалалтын бүрхүүл үүсгэж өөрийгөө золиослогч ННТ-г техник рүү дөхөж очиход оператор болон ННТ хоёрын хооронд дахь дохиог тасалдаг (*Army Recognit. Group 2023*).



Зураг 4. Волнорез төхөөрөмжийг танкан дээр суурилуулсан байдал

Энэ систем нь 900 МГц-ээс 3,000 МГц хүртэлх өргөн давтамжийг хамардаг нь гайхалтай үзүүлэлтэй юм. Энэ нь тухайн зурваст ажиллаж буй төрөл бүрийн ННТ-ийг үр дүнтэй сарниулах боломжийг олгож нэг километрийн цаанаас таслах чадвартай нь агаарын аюулаас хамгаалах хүчтэй хэрэгсэл болж чаджээ (*Army Recognit. Group 2023*).

Дохио сарниулсны дараа ихэнх ННТ чиглэлээ алдаж газар мөргөх, эсвэл дохио сэргэх болон цэнэг нь дуусах хүртэл нэг газраа тогтох (loitering) төлөвт шилждэг. Уг системээр тоноглогдсон техник хэрэгсэл болон түүний ойр орчимд байгаа объектуудыг ННТ-ийн халдлагаас найдвартай хамгаалж, ялангуяа Украин дахь дайны бүсэд хамгаалалтын тактикийг шинэ шатанд гаргаж байна.

“Волнорез” системийн нэг онцлох шинж чанар нь түүний антенны олон талт байдал юм. Антеннуудыг автомашин, техникийн аль ч хэсэгт соронзоор хялбархан тогтоож, байрлалыг нь өөрчлөх боломжтой. Антенн хаана байрлахаас үл хамааран

дохиог бүх зүгт (omnidirectional) цацдаг тул тал бүрээс ирэх аюулаас хамгаална. Системийг тасралтгүй ажиллуулахын тулд ихэвчлэн туслах тэжээлийн блоктой (APU) техникүүдэд суурилуулдаг гэж үздэг. Гэвч анхны туршилтуудыг ийм блоктгүй Т-72Б3 танк дээр хийсэн нь уг системийг ямар ч төрлийн хуягт техникт суурилуулах боломжтойг харуулж байна. Энэ системийг нэвтрүүлсэн нь орчин үеийн байлдааны ажиллагаанд радио электрон тэмцэл (EW) ямар чухал үүрэгтэйг дахин батлав. Украин дахь нөхцөл байдал өөрчлөгдөхийн хэрээр энэхүү шинэ системийн үр ашгийг дэлхийн цэргийн шинжээчид болон стратегичид анхааралтай ажиглаж байна (*Mahon 2023*).

Украины хувьд төрөөс гадна сайн дурын инженерүүд болон старт-ап компаниуд маш хурдтай, уян хатан системүүдийг хөгжүүлж байна.

Хамгийн түгээмэл хэрэглэгдэж байгаа нь “Piranha AVD 360” юм. Украины батлан хамгаалах яамны дэмжлэгтэйгээр үйлдвэрлэж хамгийн үр дүнтэй системүүдийн нэгт тооцогдоод байна.

ННТ-ийн оператортой холбогдох радио сувгаас гадна байршил тогтоогч (GPS/GLONASS) хиймэл дагуулын дохиог давхар сарниулдагаараа илүүлэгч холбогдолтой юм. Техникийн эргэн тойронд 600 метрийн зайд ННТ-ийн удирдлагыг бүрэн хаах чадалтай төхөөрөмж юм (*Ukrainska Pravda 2023*).

Мөн цэргүүд үүргэвчиндээ хийгээд эсвэл шуудуунд байрлуулж болох хөнгөн жинтэй “AD Counter FPV” төхөөрөмж. Амиа золиослогч ННТ-ийн хамгийн түгээмэл ашигладаг давтамжууд дээр (800-950 MHz) төвлөрч ажилладаг. Батерейны багтаамж сайтай тул явган цэргийн бүлэг удаан хугацаанд ашиглах боломжтой.

Орос-Украины дайн, цэргийн тусгай ажиллагааны туршлагаас харахад явган цэргийн зэвсэглэлд дараах өөрчлөлтүүд гарч байна. Үүнд:

- ННТ илрүүлэгч (Detectors): Цэргийн алба хаагч нэг бүрийн халаасанд ННТ дөхөж ирж байгааг чичиргээ эсвэл дуугаар мэдээлдэг жижиг сканер байх шаардлагатай болсон. Энэ нь ННТ илэрсэн үед л автоматаар ажилладаг, бусад үед «чимээгүй» горимд шилждэг ухаалаг системүүд нэвтэрч байна.
- Дулаан мэдрэгчтэй ННТ-өөс хамгаалах нөмрөг болон
- Хүн нэг бүрийн хамгаалах хэрэгсэл нь цэрэг нэг бүрд байх ёстой хамгийн чухал зүйлсэд хувийн анхан шатны тусламжийн иж бүрдэл.

БНЭУ-ын арми уламжлалт явган цэргийн бүтцээ өөрчилж, батальон (ойролцоогоор 380–385 батальон) бүрд тусгайлан бэлтгэгдсэн ННТ-өөс бүрдсэн салаагаар хүч нэмэгдүүлж байна. Тус салааг “Ashni” гэж нэрлэж байна (*The Week 2025*). Энэ салаа нь ННТ-г удирдах операторуудаас зөвхөн бүрдэхгүй. Үүнд:

- ННТ-ийг удирдах операторууд
- ННТийн техникчид. ННТ-г байлдааны болон ажиллагааны газар орон дээр нь засах, сэлбэх.
- ННТ-ээс ирсэн дүрс бичлэгийг боловсруулж, дайсны байршлыг тогтоох мэргэжилтнүүд, шинжээч зэрэг 20-25 цэргийн алба хаагчаас тус тус бүрдэнэ.

Энэтхэгийн армийн энэхүү шийдвэр нь дэлхийн цэргийн түүхэнд томоохон эргэлтийн цэг болж ННТ бол «Тусгай хүчний тансаг хэрэглээ» байхаа больж, «Явган цэргийн үндсэн зэвсэглэл» болж албан ёсоор хүлээн зөвшөөрөгдсөнийг энэ үйл явдал баталж байна.

Дүгнэлт

Орчин үеийн явган цэрэг бол зөвхөн буу барьсан байлдагч биш, харин ННТ-ийг ажилуулж чаддаг, цахим тэмцлийн мэргэжилтэн, инженер, эмч байхыг цаг үе шаардаж, технологи хөгжих тусам явган цэргийн бие бялдар, сэтгэл зүйн тэсвэр хатуужил улам бүр чухал болж байна.

Мөн цаг агаарын нөхцөлийг тооцож хөдөлгөөнийг үйлдэж байна. Бороотой эсвэл маш халуун өдрүүдэд дулаан мэдрэгч ННТ-ийн нарийвчлал буурдаг тул ийм үед хөдөлгөөнийг үйлдэх нь нэмэгдсэн.

Хэдийгээр «үл үзэгдэгч» нөмрөг үр дүнтэй ч цэрэг хөдөлж эхлэх үед нөмрөгний завсраар дулаан алдагдах, эсвэл амьсгалын халуун агаар гадагшлах үед ННТ илрүүлэх эрсдэлтэй хэвээр байна. Тиймээс “Хөдөлвөл илрүүлнэ, зогсвол амьд үлдэнэ” гэсэн зарчим шөнийн тулаанд гол дүрмээр мөрдөгдөж байна.

Эшлэл авсан сурвалж, судалгааны бүтээл:

1. Army Recognition Group. 2023. “Russia Unveils Portable Tank-Mounted Drone Jammer to Counter Ukrainian.” September 20. <https://www.armyrecognition.com/focus-analysis-conflicts/army/defence-security-industry-technology/russia-unveils-portable-tank-mounted-drone-jammer-to-counter-ukrainian-attacks>.
2. Mahon, Tim. 2023. “Russian Tank Units in Ukraine Take Delivery of New Counter-Drone EW Systems – Unmanned Airspace.” September 28. <https://www.unmannedairspace.info/counter-uas-systems-and-policies/russian-tank-units-in-ukraine-take-delivery-of-new-counter-drone-ew-systems/>.
3. office_zzam. 2023. “Russia Unveils Portable Tank-Mounted Drone Jammer to Counter Ukrainian.” September 20. <https://www.armyrecognition.com/focus-analysis-conflicts/army/defence-security-industry-technology/russia-unveils-portable-tank-mounted-drone-jammer-to-counter-ukrainian-attacks>.
4. Onderková, Anna, John Quinn, Michael Meoli, et al. 2024. “Enhancing Prehospital Care During the Conflict in Ukraine: NATO’s Role in Global Health Engagement.” *Military Medicine* 190 (3–4): 86–94. <https://doi.org/10.1093/milmed/usae380>.
5. Pike, John. 2023. “FGM-148 Javelin Antitank Missile.” September 26. <https://www.globalsecurity.org/military/systems/munitions/javelin.htm>.
6. Radio Prague International. 2023. “‘It’s Still Just like a Toy’ – The Czech Company That Leads the High-End Military Decoy Market.” March 14. <https://english.radio.cz/its-still-just-a-toy-czech-company-leads-high-end-military-decoy-market-8777506>.
7. *The Week*. 2025. “Indian Infantry’s 385 Battalions Get an ‘Ashni’ Drone Platoon Each, ‘Bhairav’ Fighters on Way.” October 22. <https://www.theweek.in/news/defence/2025/10/22/an-ashni-drone-platoon-in-indian-infantry-s-385-battalions-bhairav-fighters-on-way.html>.
8. *Ukrainska Pravda*. 2023. “Ukrainian Electronic Warfare System Piranha Successfully Passes Field Tests.” November 2. <https://www.pravda.com.ua/eng/news/2023/11/02/7426896/>.
9. Yarova, Maia. 2014. “How Ukrainians Created a €400 ‘Cloak of Invisibility’ against Russian Thermal Imaging Cameras.” January 1. <https://en.ain.ua/2023/10/09/how-ukrainians-created-a-cloak-of-invisibility/>.