

Шинэ технологи ба уламжлалт зэвсгийн системийн харилцан үйлчлэл

Тэрбишийн Мөнгөншатар

Шинжээч, mungunshatar@iss.gov.mn

Монгол Улс, Улаанбаатар, Үндэсний аюулгүй байдлын зөвлөлийн
Стратеги судалгааны хүрээлэн

Хураангуй

Олон улсын аюулгүй байдлын орчин хурдацтай өөрчлөгдөж, геополитикийн өрсөлдөөн, зөрчил, мөргөлдөөн эрчимжиж буй өнөөгийн нөхцөлд технологийн хөгжил нь зэвсгийн шинэ системийг бий болоход хүчтэй нөлөө үзүүлэхийн зэрэгцээ уламжлалт зэвсгийн системийн үүрэг, ашиглалт, байлдааны ажиллагаанд эзлэх байр суурийг өөрчилж байна. Энэхүү өгүүлэлд нисгэгчгүй нисэх төхөөрөмж (ННТ)-ийн хөгжил, уламжлалт зэвсгийн системтэй харилцан ажиллагааны онцлогийг авч үзэн, шинэ технологи нь тэдгээрийн сул талыг нөхөж, байлдааны үр нөлөөг нэмэгдүүлж буйг шинжлэв. Судалгаанаас үзэхэд технологийн давуу тал нь тогтмол шинжтэй бус бөгөөд түүний эсрэг хариу арга хэмжээ, хамгаалалтын шийдэл, үйлдвэрлэлийн чадавх, нөхөн хангалт болон байлдааны ажиллагаанд дасан зохицох боломжийн харилцан үйлчлэлийн нөлөөгөөр богино хугацаанд өөрчлөгдөж болно. Иймд ирээдүйн дайнд давуу байдал нь нэг төрлийн зэвсгийн техникийн үзүүлэлтээс бус, өртөгийн ялгаа, зориулалт, технологийн түвшингээр системүүдийг нэгтгэн ашиглах, инновацийг богино хугацаанд зэвсэглэлд нэвтрүүлэх, үйлдвэрлэлийг нэмэгдүүлэх, хариу арга хэмжээнд шуурхай дасан зохицох чадавхаар тодорхойлогдох төлөвтэй байна.

Түлхүүр үгс: Цэргийн технологи; инновац; нисгэгчгүй нисэх төхөөрөмж; зардал-үр нөлөө; технологийн дасан зохицол; орчин үеийн байлдааны ажиллагаа

Оршил

Хүн төрөлхтний түүхийн туршид технологийн хөгжил, инновац нь дайны шинж чанарыг өөрчлөхийн зэрэгцээ цэргийн урлаг, оператив, тактик, хүчний харьцаанд өөрчлөлтийг бий болгож ирсэн. Гэвч технологийн шинэчлэл нь өмнөх үеийн зэвсэглэлийг шинэ системээр шууд, бүрэн орлуулах хэлбэрээр явдаггүй. Харин одоо байгаа зэвсэглэл, техник, технологийг шинэ нөхцөлд тохируулан ашиглах, тэдгээрийн үүрэг, ашиглалтын хэлбэрийг өөрчлөх, хөнөөх болон хамгаалах чадавхыг нэмэгдүүлэх, улмаар ашиглалтын хугацааг уртасгах замаар

уламжлалт зэвсэглэлийн системийн үнэ цэнэ, хэрэглээний боломжийг хадгалах хэлбэрээр илэрдэг.

Орчин үеийн байлдааны ажиллагааны туршлагаас энэ өөрчлөлт ННТ болон пуужингийн технологийн хурдацтай хөгжлөөс тодорхой харагдаж байна. Ялангуяа харьцангуй бага өртгөөр үйлдвэрлэж, олон тоогоор ашиглах боломжтой ННТ-ийн хосолсон хэрэглээ өргөжиж байна. Иймээс зэвсгийн системийн үр нөлөөг зөвхөн тактик, техникийн үзүүлэлтээр үнэлэх нь хангалтгүй болж байна. Үйлдвэрлэлийн цар хүрээ, өртөг, нөхөн хангалтын боломж, шинэчлэл хийх чадавх, түүнчлэн байлдааны нөхцөлд дасан зохицох уян хатан байдлыг цогцоор нь харгалзан үзэх шаардлагатай. Гэсэн хэдий ч шинэ технологийн давуу тал нь тогтвортой бус бөгөөд түүнийг илрүүлэх, саатуулах, устгах технологи, хамгаалалтын арга хэмжээ, тактик богино хугацаанд хөгжсөнөөр анхны давуу байдлыг нь бууруулах боломжтой.

ННТ нь целийг илрүүлэх, мөрдөх, цохилт өгөх, эсрэг талын байлдааны ажиллагааг хязгаарлахад өндөр үр нөлөөтэй боловч газар нутаг эзлэх, эзэлсэн нутаг дэвсгэрт тогтвортой хяналт тогтоох зэрэг үүргийг гүйцэтгэх боломж хязгаарлагдмал хэвээр байна. Эдгээр хүчин зүйлийг харгалзан үзэхэд орчин үеийн байлдааны ажиллагаанд технологийн давуу байдлыг дангаар нь бус, уламжлалт зэвсгийн системийн чадавхтай уялдуулан ашиглах, тэдгээрийн харилцан нөхөх шинжийг хангах нь байлдааны ажиллагааны үр дүнг тодорхойлох чухал хүчин зүйл болж байна.

Энэхүү өгүүлэлээр шинэ технологи болон уламжлалт зэвсгийн системийн үүрэг, хэрэглээ, харилцан үйлчлэл хэрхэн өөрчлөгдөж байгаа, байлдааны ажиллагаанд давуу байдал нь ямар хүчин зүйлсээр тодорхойлогдож байгаа талаар авч үзэхийг зорилоо.

Украины дайны туршлага: Шинэ технологи, уламжлалт зэвсгийн харилцан үйлчлэл

Украины дайн нь шинэ технологи болон уламжлалт зэвсгийн системийн үүрэг, зориулалт, хэрэглээнд хэрхэн өөрчлөлт оруулж байгааг ажиглах бодит туршлага болж байна. Дайны эхнээс ННТ нь тагнуул, тандалт, бай илрүүлэх болон цохилт өгөх зэрэг оператив, тактикийн шинжтэй ажиллагаанд өргөн ашиглагдсан бол дайны явцад тэдгээрийн хэрэглээ улам бүр төрөлжиж, стратегийн түвшинд ч ашиглагдах болсон. Үүний зэрэгцээ дроны эсрэг тактик, хамгаалалтын технологи, РЭТ, бусад хариу арга хэмжээ мөн эрчимтэй хөгжиж, технологийн өрсөлдөөн өрнөж байна (Australian Army Research Centre, 2026).

Орос, Украины дайны өмнө ННТ-ийн боломжийн талаар үндсэндээ хоёр өөр төсөөлөл байв. Нэг талаас, дронууд технологийн давуу байдал бий болгож, харьцангуй бага өртгөөр шийдвэрлэх ялалтад хүргэхэд дэмжлэг үзүүлнэ гэж үзэж байсан бол нөгөө талаас, агаараас хамгаалах хэрэгсэл болон радиоэлектрони тэмцэл (РЭТ) тэдгээрийг хялбар саармагжуулна гэсэн хүлээлт байв. Украины

дайны явцад эдгээр таамаглал, хүлээлт аль аль нь батлагдаагүй. ННТ дангаараа байлдааны ажиллагаанд давуу байдал бий болгож чадаагүй боловч тэдгээрийг бүрэн саармагжуулах боломж мөн бүрдээгүй байна. Харин ННТ-ийн хэрэглээ нь цөөн тооны өндөр өртөгтэй системд төвлөрөхөөс илүүтэйгээр олноор ашиглах, хохирлыг шуурхай нөхөх, тасралтгүй шинэчлэх, эсрэг талын хариу арга хэмжээнд дасан зохицох чадварт тулгуурласан хэлбэрт шилжиж байна.

Тактикийн түвшинд “FPV” буюу операторын харах өнцгөөр удирддаг дронуудын хэрэглээ энэ өөрчлөлтийг илүү тод харуулдаг. FPV дронууд 2023 оноос эхлэн фронтын шугамд байлдааны хэрэгслүүдийн нэг болж, хуягт техник, тээврийн хэрэгсэл, хүн хүч, артиллерийн систем болон бусад байг илрүүлэх, мөрдөх, цохилт өгөхөд өргөн ашиглагдах болсон (Grygiel, 2026). Гэвч FPV дрон нь уламжлалт зэвсэглэлийг бүрэн орлоогүй. Харин хуурай замын цэргийн байлдааны ажиллагаанд тавигдах шаардлагыг үндсэнд нь өөрчилсөн. Өөрөөр хэлбэл: дрон гарч ирснээр танк хэрэггүй болоогүй харин байлдаанд ашиглах аргыг нь өөрчилж байна. Энэ нь шинэ технологи хуучин системийг шууд үгүйсгэхээс илүүтэйгээр түүний байлдааны хэрэглээнд шинэ нөхцөл бий болгож байгааг харуулна (Russian ghost fleet tankers use “Mad Max” nets to fend off Ukraine’s drones, n.d.).

Мөн ННТ-ийн эсрэг хариу арга хэмжээ эрчимтэй хөгжиж байна. РЭТ нь дроны удирдлага, навигацад нөлөөлөх үндсэн хэрэгслийн нэг хэвээр байгаа боловч дангаараа ННТ-ийн аюулыг бүрэн саармагжуулах боломж хязгаарлагдмал байна. Үүний зэрэгцээ шилэн кабелийн удирдлагатай РЭТ-ийн саатуулгад өртөхгүй FPV дрон, автономит болон оптик чиглүүлэлттэй систем, дроныг илрүүлэх акустик, оптик, дулааны мэдрэгч, түүнчлэн дроныг сөнөөгч дронууд сөрөх зэрэг технологийн шийдлүүд хөгжиж байна. Энэ нь дайны талбарт аль нэг технологийн давуу байдал тогтвортой хадгалагдах боломж хязгаарлагдмал болохыг харуулна. Нэг талын технологийн шинэчлэл нь нөгөө талын хариу арга хэмжээг хөгжүүлж, улмаар түүнд дасан зохицох дараагийн шинэчлэлийн хэрэгцээг бий болгодог. Иймээс ННТ-ийн өрсөлдөөн нь довтолгоо эсхүл хамгаалалтын аль нэг тал давамгайлах үйл явц бус, харин илрүүлэх, саатуулах, устгах, хамгаалалтын арга хэмжээг тойрох, улмаар дахин дасан зохицох үйл явц харилцан уялдаатайгаар өрнөдөг тасралтгүй технологийн өрсөлдөөн болж байна.

Украины дайны туршлагаас үзэхэд шинэ технологийн гол ач холбогдол нь байлдааны орчныг өөрчилж, уламжлалт зэвсгийн системийн давуу болон сул талыг дахин тодорхойлоход оршиж байна. Үүний зэрэгцээ шинэ технологийн эсрэг хариу арга хэмжээ богино хугацаанд хөгжиж, дасан зохицож байгаа нь тухайн үеийн технологийн давуу байдал урт хугацаанд тогтвортой хадгалагдах баталгаа байхгүйг харуулна. Ийм нөхцөлд байлдааны талбарт давуу байдал нь зөвхөн шинэ зэвсэг, технологийг эзэмшихээс бус, тэдгээрийг богино хугацаанд үйлдвэрлэх, шинэчлэх, уламжлалт зэвсгийн систем болон бусад байлдааны чадавхтай үр дүнтэй уялдуулах чадвараас улам бүр хамаарах болж байна.

Шинэ болон уламжлалт зэвсгийн системийн харилцан үйлчлэлийн хүчин зүйлс

Орчин үеийн дайнд шинэ болон уламжлалт зэвсгийн системүүдийн харилцан ажиллагаа нь технологийн давуу тал, түүнд чиглэсэн сөрөг арга хэмжээ, талуудын дасан зохицлын үр дүнд хувьсан өөрчлөгдөж байна. Шинэ технологи тодорхой давуу тал бий болгох бүрд түүнд чиглэсэн хамгаалалтын технологи, тактик хөгжиж, улмаар анхны давуу байдлыг хадгалах, шинэ нөхцөлд тохируулах шаардлага үүсдэг. Үүний зэрэгцээ уламжлалт зэвсгийн системүүд шинэ нөхцөлд байлдааны үүрэг, зориулалт, хамгаалалтын тогтолцоо, байлдааны хэрэглээний арга, хэлбэрээ шинэчлэн, байлдааны чадавх, ач холбогдлоо хадгалах боломжтой. Иймээс шинэ болон уламжлалт зэвсгийн системийн харилцан үйлчлэлийг дараах хүчин зүйлээр авч үзлээ.

- *ННТ-ийн өртгийн давуу талын харьцангуй шинж*: ННТ-ийн харьцангуй бага өртөг нь өндөр үнэ бүхий зэвсгийн системд эрсдэл учруулж, зардал-үр ашгийн шинэ харьцааг бий болгож байна. Гэвч энэхүү давуу тал нь тогтмол үргэлжлэхгүй бөгөөд ННТ-ийн эсрэг авах хариу арга хэмжээний өртөг, үр нөлөө, үйлдвэрлэлийн цар хүрээ болон дасан зохицох чадавхаас хамааран өөрчлөгдөж байна. Өөрөөр хэлбэл: хямд өртгөөр үйлдвэрлэгдсэн ННТ нь өндөр үнэ бүхий байг устгах замаар эдийн засгийн давуу байдал бий болгож болох боловч түүнийг саатуулах харьцангуй хямд, олноор ашиглах боломжтой хамгаалалтын арга хэрэгсэл хөгжихийн хэрээр уг давуу тал буурах боломжтой. Дроны эсрэг хамгаалалт нь идэвхтэй буюу зөвхөн устгах хэрэгслээр хязгаарлагдахгүй бөгөөд танк, хуягт техник, дэд бүтцийг торон хаалт зэрэг идэвхгүй хамгаалалтын хэрэгслээр хамгаалах аргыг ашиглах болсон.

Мөн “дрон-дрон” (drone-on-drone) гэсэн шийдэл хөгжиж, довтолгооны дроныг сөнөөгч дроноор илрүүлэн устгах чадавх нэмэгдэж байна (Gosselin-Malo, 2026). Тухайлбал: Украины ашиглаж буй сөнөөгч дрон нь өндөр өртөгтэй АДХ системийн оронд нам өндрийн агаарын цельтэй тэмцэхэд харьцангуй бага өртөгтэй хувилбар болох боломжтой. Мөн акустик, дулааны болон оптик мэдрэгч, автоматжуулсан таних, чиглүүлэх системийн хөгжил нь дроныг илрүүлэх, саатуулах, устгах ажиллагааны үр ашгийг нэмэгдүүлж байна. Иймд ННТ-ийн үр нөлөөг зөвхөн үйлдвэрлэлийн анхны өртгөөр үнэлэх нь хангалтгүй. Өөрөөр хэлбэл: ННТ-ийг саатуулахад шаардагдах хамгаалалтын зардал, үйлдвэрлэлийн багтаамж, нөхөн хангах боломж, технологийн шинэчлэл хийх болон байлдааны шинэ нөхцөлд дасан зохицох чадавхыг цогцоор нь авч үзэх шаардлагатай. Нөгөө талаас, нэг талын нэвтрүүлсэн технологийн шинэ шийдэл нь нөгөө талын хамгаалах шийдэл хөгжүүлэх хэрэгцээг нөхцөлдүүлж улмаар давуу байдлыг сааруулах буюу өөрчлөх нөхцөл бүрдүүлж байгааг анхаарах шаардлагатай.

- *Шинэ технологи нь уламжлалт зэвсгийн системийн байлдааны үүрэг, зориулалтыг бүрэн орлохгүй, харин тэдгээрийг байлдааны ажиллагаанд хэрэглэх*

нөхцөл, тактик, арга хэлбэрийг өөрчилж байна. ННТ, өндөр нарийвчлалтай пуужин, хиймэл дагуулын тагнуулын мэдээлэл, автоматжуулсан мэдрэгч зэрэг шинэ технологи нь байг илрүүлэх, таних, бай заах хугацааг богиносгож, цохилтын нарийвчлал, хөнөөлийн үр нөлөөг нэмэгдүүлж байна. Гэвч газар нутгийг эзлэн авах, хяналт тогтоох, эзэлсэн бүсийг хамгаалах, хүч хэрэгслийг байрлуулах зэрэг байлдааны үндсэн үүргийг уламжлалт хүчин зүйлээс салгах боломжгүй хэвээр байна. Ойрх Дорнодын хямралын үеэр Иран ННТ ашиглан АНУ болон холбоотны объектуудад цохилт өгөх чадавхаа харуулсан боловч АНУ-ын агаарын хүчин Ираны цэргийн дэд бүтэц, зэвсгийн нөөц, байлдааны чадавхад агаараас цохилт өгөх давуу байдлаа хадгалсаар байна. Үүний нэгэн адил Орос-Украины дайнд пуужин, нисэх хүчин, артиллерийн системүүд галын хүч, цохилтын хэмжээ, эрчим, давтамжийн хувьд шийдвэрлэх ач холбогдолтой хэвээр байна. Иймээс танк, байлдааны нисэх онгоц, пуужин, артиллерийн систем зэрэг уламжлалт платформуудын ач холбогдол бүрэн арилахгүй боловч тэдгээрийн байлдааны үүрэг, хэрэглээний арга хэлбэр өөрчлөгдөж байна. Шинэ технологи нь уламжлалт зэвсгийн бүрэн орлох бус, харин тэдгээрийн зарим үүргийг нөхөн гүйцэтгэхийн зэрэгцээ байлдааны чадавхыг нэмэгдүүлж, хэрэглээний хүрээг өргөжүүлж байна. Иймээс орчин үеийн дайнд шинэ болон уламжлалт зэвсгийн харилцаа нь “орлуулах” бус, харин байлдааны үүргийг дахин хуваарилах, харилцан нөхөх, нэгдмэл систем болгон хослуулан ашиглах шинжтэй болж байна.

- *Шинэ технологийг уламжлалт зэвсгийн системтэй үр дүнтэй нэгтгэн, хослуулан хэрэглэх чадавх нь ирээдүйн цэргийн давуу байдлыг тодорхойлох гол хүчин зүйлсийн нэг болно.* Үүний тулд үндэсний нөөц, батлан хамгаалах аж үйлдвэрлэлийн чадавхыг дайчлахын зэрэгцээ технологийн өөрчлөлтөд шуурхай дасан зохицох уян хатан тогтолцоо шаардлагатай. ННТ болон бусад шинэ технологийн шинэчлэлийн мөчлөг богиносгож буй нөхцөлд шийдвэр гаргах эрх мэдэл дээд түвшинд хэт төвлөрсөн бүтэц нь шинэ шийдлийг богино хугацаанд туршин шалгах, зэвсэглэлд нэвтрүүлэх, байлдааны туршлагад үндэслэн шуурхай сайжруулах үйл явцыг удаашруулах эрсдэлтэй.

Технологийн шийдлийг судалгаа, боловсруулалтаас практик хэрэглээнд шилжүүлэх хугацаа жилээр бус, долоо хоног, сараар хэмжигдэх болсон нөхцөлд доод шатны анги, салбаруудад тогтоосон хүрээнд бие даан шийдвэр гаргах, шинэ технологийг туршин шалгах боломж олгох нь чухал ач холбогдолтой. Тухайлбал: бай сонгох, цохилт өгөхөөс гадна тухайн нөхцөлд тохирсон зэвсэг, техник, технологийн шийдлийг сонгох, хэрэгцээ шаардлагаа тодорхойлох эрхийг шууд олгосноор шинэ шийдлийг туршин баталгаажуулах, үр дүнтэй хувилбарыг шуурхай нэвтрүүлэх нөхцөл бүрдэнэ. Ингэснээр байлдааны талбарт гарсан өөрчлөлтийг шийдвэр гаргалт, технологийн шинэчлэлтэй холбох эргэх холбооны мөчлөг богиносно.

Ирээдүйн дайнд технологийн давуу байдал нь шинэ зэвсэг, платформыг уламжлалт системтэй үр дүнтэй нэгтгэн хэрэглэх, шинэ шийдлийг шуурхай

туршин баталгаажуулах, амжилттай хувилбарыг үйлдвэрлэлд богино хугацаанд нэвтрүүлэх, өөрчлөгдөж буй нөхцөлд дасан зохицох чадавхаар тодорхойлогдох төлөвтэй байна.

Дүгнэлт

Орчин үеийн дайны технологийн өөрчлөлтийг аль нэг төрлийн зэвсгийн систем давамгайлсан, эсхүл шинэ технологи өмнөх системийг бүрэн халсан үйл явц хэмээн тайлбарлах нь учир дутагдалтай. Технологийн шинэчлэлийн бодит нөлөө нь платформын хүчин чадлаас илүүтэй зэвсгийн системүүдийн харилцан ажиллагаа, байлдааны үүргийн дахин хуваарилалт, ажиллагааны орчны өөрчлөлтөөр илэрч байна. Ирээдүйн дайны технологийн хөгжлийн гол шинж нь зэвсгийн системүүдийн төрөлжилт нэмэгдэхийн зэрэгцээ тэдгээрийн хоорондын хамаарал улам нягтрах явдал юм. Иймээс цэргийн чадавхыг нэг төрлийн платформын тактик, техникийн өгөгдөхүүнээр бус, бие даасан системүүдийг интеграцчилснаар бий болох чадавх, үр нөлөөгөөр үнэлэх шаардлагатай болж байна.

Үүнтэй холбоотойгоор цэргийн технологийн өрсөлдөөнд шинэ технологийг батлан хамгаалах тогтолцоонд богино хугацаанд нэвтрүүлж, үр дүнтэй ашиглах чадвар чухал үзүүлэлт болж байна. Технологийн давуу байдлыг бий болгож, хадгалахад судалгаа, боловсруулалтаас гадна үйлдвэрлэл, зэвсэглэлд нэвтрүүлэх, сургалт, зохион байгуулалт, шийдвэр гаргалтын чадавх харилцан уялдаатай байх шаардлагатай. Орчин үеийн дайны технологийн өөрчлөлт нь байлдааны чадавх, бэлэн байдлыг бүрдүүлэгч системүүдийн бүтэц, харилцан ажиллагаа, шинэчлэгдэх хурдад зэрэгцэн гарч буй урт хугацааны тогтолцооны өөрчлөлт юм. Тиймээс ирээдүйн цэргийн давуу байдлыг тогтвортой хадгалах гол нөхцөл нь шинэ технологи эзэмшихээс гадна түүнийг үндэсний батлан хамгаалах тогтолцоонд хэр хурдан, уялдаатай нэвтрүүлж, нутагшуулж чадахаас хамаарна.

Эх сурвалжийн жагсаалт

Australian Army Research Centre. (2026, March 11). Drone warfare in Ukraine: From myths to operational reality-Part 1. Retrieved from Australian Army Research Centre: <https://researchcentre.army.gov.au/library/land-power-forum/drone-warfare-ukraine-myths-operational-reality-part-1>

Díaz Lorenzo, J. C. (2022, April 15). Russia loses the cruiser “Moskva” in the Black Sea. Retrieved from Puente de Mando: <https://www.puentedemando.com/en/russia-loses-cruiser-moskva-black-sea/>

Shuster, S. (2024, August 26). TIME. Retrieved from The drone wars: How Ukraine beat Russia in the Battle of the Black Sea: <https://time.com/7013531/sea-drones-how-ukraine-beat-russia-in-the-black-sea/>

Grygiel, J. (2026). Old weapons on new battlefields. Retrieved from Hoover Institution: <https://www.hoover.org/research/old-weapons-new-battlefields>

Russian ghost fleet tankers use “Mad Max” nets to fend off Ukraine’s drones. (n.d.). Retrieved from Financial Times: <https://www.ft.com/content/f2f2a881-1d4d-47db-a7d9-c6c50ee29a6a>

Gosselin-Malo, E. (2026, April 21). In a first, Ukraine’s drone force launches interceptor drone from USV to destroy Shahed. Retrieved from Breaking Defense: <https://breakingdefense.com/2026/04/in-a-first-ukraines-drone-force-launches-interceptor-drone-from-usv-to-destroy-shahed/>

The Interaction Between New Technologies and Conventional Weapon Systems

Mungunshatar Terbish

Research Fellow, mungunshatar@iss.gov.mn

The Institute for Strategic Studies, National Security Council of Mongolia,
Ulaanbaatar, Mongolia

Abstract

Amid rapidly evolving international security dynamics and intensifying geopolitical competition, confrontation, and armed conflict, technological advancement is not only driving the development of new weapon systems but also reshaping the roles, employment, and operational significance of conventional weapon systems. This article examines the evolution of unmanned aerial vehicles (UAVs) and their integration with conventional weapon systems, with particular attention to how emerging technologies can mitigate the vulnerabilities of traditional systems and enhance overall combat effectiveness. The analysis demonstrates that technological advantages are neither permanent nor absolute; rather, they can shift rapidly through the interaction of countermeasures, defensive capabilities, production capacity, replenishment, and the ability to adapt to changing battlefield conditions.

Consequently, technological superiority in future warfare is likely to depend less on the technical specifications of individual weapon systems than on the ability to integrate complementary systems according to cost, operational purpose, and technological sophistication; rapidly introduce and disseminate innovations; scale up production; and adapt effectively to evolving countermeasures. The findings highlight the growing importance of system-level integration, cost-effectiveness, industrial capacity, and technological adaptability in determining combat effectiveness in modern warfare.

Keywords: Military technology; innovation; unmanned aerial vehicles; cost-effectiveness; technological adaptation; modern warfare

Received: August 20, 2026 | Accepted: September 3, 2026 | Published online: September 30, 2026



© The Author(s) 2026

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.