

Цэргийн хамгаалалтын дуулганы технологийн судалгаа

А.Сүх¹, Ц.Дунгармаа¹

*Батлан хамгаалахын эрдэм шинжилгээний хүрээлэн,
Инновац, технологи дамжуулалтын төв*

Key words:

Military helmet,
protective helmet,
ballistic helmet, NIJ
standard, PASGT,
ACH, ECH

Abstract: This article examines the historical development of military protective helmets, advancements in modern technology, future trends, and the potential for integrating modern technology-based helmets into the Mongolian Armed Forces. The historical evolution of Mongolian military helmets, global helmet development, and contemporary helmet features such as ballistic protection, material science, and tactical advantages are analyzed. Future trends highlight the adoption of smart helmets, biotechnology, and artificial intelligence-based helmets. The current state of helmets in Mongolia and the feasibility of introducing modern technologies are evaluated. The study concludes that while it is feasible to adopt modern helmets in the Mongolian Armed Forces, improvements in financial and logistical infrastructure are necessary.

Үндсэн хэсэг:

Цэргийн хамгаалалтын дуулга нь амь нас, аюулгүй байдлыг хангах, ашиглалтын үед тав тухтай, дайны тактик, зэвсгийн хөгжилтэй уялдан хувьсан өөрчлөгдөж ирсэн. Эртний Монголын нум сумын харваачдын хөнгөн дуулгаас эхлээд орчин үеийн баллистик¹ дуулга хүртэлх хөгжил нь материалын шинж чанар, инженерчлэлийн дэвшлийн тод жишээ юм. Монгол Улсын Зэвсэгт Хүчний цэргийн алба хаагчдын дуулганы хэрэглээ, технологийн нэвтрэлт нь батлан хамгаалахын чадавхыг нэмэгдүүлэх чухал хүчин зүйл болж байна

Эртний Монгол цэргийн дуулга нь тухайн үеийн цэргийн тактикийн уялдан, сэлэм, жад, сумнаас хамгаалах зориулалттайгаар, үндсэн хэсгийг төмөр, арьс, даавуун материалаар хийж, жижиг хэсгүүдэд хуваан, арьсаар холбон, хөнгөн, уян хатан, хөдөлгөөнд саад учруулахгүйгээр аюулгүй байдлыг хангадаг байв. Загвар дизайны хувьд конус хэлбэртэй, дээд хэсэгтээ өд, дэл зэрэг гоёлыг шигтгэж өгсөн загвартай, хажуудаа чихний хамгаалалттай байсан.

Монгол цэргийн дуулга нь Европын хүнд хуяг дуулгатай харьцуулахад хөнгөн, хөдөлгөөнд саад учруулахгүй, тулалдааны үед хурдан хөдөлгөөн хийхэд илүү зохицож байсан бөгөөд Монголын хаант улс газар нутгаа

¹ Баллистик нь хөдөлгөөнд байгаа биетийн траектор, хурд, хүч зэргийг судалдаг шинжлэх ухааны салбар юм. Сумны нислэгийн зам, агаарын эсэргүүцэл, таталцлын нөлөөг тооцоолдог.

Унгараас Солонгос хүртэл тэлэхдээ дуулганы загвараа тухайн орон нутгийн технологи, соёлтой хослуулан өөрчлөлт, шинэчлэлтийг хийдэг байсан нь түүхэн олдворуудаар баталгаажиж, музейн үзмэр, түүхийн эх сурвалжид тэмдэглэгдэн үлдсэн байна.

Түүхийн явцад цэргийн хамгаалалтын дуулга нь дараах хөгжлийн үе шатуудыг дамжин ирсэн байна. Үүнд:

1. Эртний үе (НТӨ 3000-НТ 500): Египетийн хүрэл дуулга, Ромын “galea” дуулга нь хүйтэн зэвсгээс хамгаалах зориулалттай байсан.
2. Дундад зуун (НТ 500-1500): Европын “sallet”, “armet” дуулга нь хүнд хуягийн хамт рыцариудын тулалдааны тактиктэй уялдаж гаргасан.
3. XIX зуун: Дэлхийн I дайны үед Их Британийн “Brodie”, Францын “Adrian” гэх мэт ган дуулга хэрэглэгдэж байсан бөгөөд сумны цохилт, хэлтэрхийнээс хамгаалахад зориулагдаж байсан.
4. XX зуун: Дэлхийн II дайны дараа синтетик материалаар хийгдсэн дуулга өргөн хэрэглэгдэж байсан.

1970-аад оноос эхлэн кевлараар² хийгдсэн дуулгыг дэлхийн улс орнууд зэвсэгт хүчиндээ нэвтрүүлж, баллистик хамгаалалт, эргономик³ дизайн, нэмэлт тоноглолыг хослуулан цэргийн аюулгүй байдал, тактикийн гүйцэтгэлийг дээшлүүлэх боломжтой болсноор дуулганы хөгжил шинэ түвшинд шилжсэн.

Орчин үеийн дуулгыг дараах материалаар хийж хэрэглээнд нэвтрүүлж байна. Жишээлбэл:

- Синтетик утас, хөнгөн, удаан эдэлгээтэй, үрэлтэд тэсвэртэй кевлар материал;
- Хэт өндөр молекул жинтэй полиэтилен⁴ материал UHMWPE (ultra-high-molecular-weight polyethylene);
- Керамик хавтан.

Гадаадын улс орнуудад ашиглагдаж байгаа цэргийн хамгаалалтын дуулганы загварыг дурдвал:

PASGT (Personnel Armor System for Ground Troops): 1980-аад онд АНУ-ын Зэвсэгт хүчинд нэвтэрсэн. Хэмжээнээс хамааран 1.4-1.6 кг жинтэй, кевлар материалаар хийгдсэн. 9 мм хүртэлх сумны цохилтоос хамгаалах боломжтой. Хэрэглэгчийн тав тухтай байдлыг хангах тал дээр бага анхаарсан байна.

ACH (Advanced Combat Helmet): 2000 онд АНУ-ын зэвсэгт хүчинд

² Кевлар (Kevlar) гэдэг нь маш бат бөх, хөнгөн синтетик материал юм. Түүнийг ароматик полиамид (aramid) хэмээх полимерийн нэг төрөл болох пара-арамид гэж ангилдаг.

³ Эргономик (Ergonomics) гэдэг нь хүн, түүний ажил, хэрэглээж буй багаж хэрэгсэл, орчин нөхцөлийн харилцан уялдааг судалдаг шинжлэх ухаан юм.

⁴ Хэт өндөр молекул жинтэй полиэтилен- UHMWPE (Ultra-High-Molecular-Weight Polyethylene)

нэвтэрсэн. Хэмжээнээс хамааран 1.2-1.4 кг жинтэй, модульчлагдсан дизайнтай. Шөнийн харааны систем (NVG), холбооны төхөөрөмжтэй нийцсэн байдаг.

ЕСН (Enhanced Combat Helmet): 2012 оноос АНУ-ын тэнгисийн явган цэрэгт хэрэглэж эхэлсэн бөгөөд, хэмжээнээс хамааран 1.1-1.3 кг жинтэй UHMWPE материалаар хийгдсэн. 7.62 мм-ийн сумнаас хамгаалж, тактикийн давуу талыг нэмэгдүүлсэн байдаг.

Орчин үед дуулгыг зөвхөн хамгаалалтын хэрэгсэл бус, тактикийн платформ болгон ашиглах болсон.

Жишээлбэл: Дуулганы урд талын бэхэлгээнд шөнийн харааны систем (NVG) суурилагддаг. Мөн Bluetooth эсвэл утастай чихэвч, микрофон, GPS зэрэг холбооны системээр бүрэн тоноглон бодит цагийн байдлын дүрс бичлэгийг хийж, удирдлагын төвд шууд дамжуулах, хэрэглэгчийн биеийн байдлын хяналт, зүрхний цохилт, биеийн дулааныг хэмжиж операторт мэдээлэлдэг болсон. Шилэн, полимер материалаар хийгдсэн нүүрэвч нь үзэгдэх орчныг хязгаарлахгүйгээр тоос шорооны хамгаалалтыг нэмэгдүүлэх давуу талтай.

Цэргийн хамгаалалтын дуулганы хөгжлийн чиг хандлага нь технологийн интеграцлал, биотехнологи, хиймэл оюун ухаан (AI) дээр төвлөрөх болж, дуулгыг зөвхөн хамгаалалтын хэрэгсэл бус, тактикийн “ухаалаг” платформоор ашиглан хэрэглээнд нэвтрүүлж эхлээд байна. Үүнд:

1. Ухаалаг дуулга

- Хиймэл оюунд тулгуурлан бодит цагийн байдалд дайсны байршил, газрын зураг авах, цэргийн ажиллагааны нөхцөлийн мэдээллийг өгөхөөр зохион бүтээгдэж байна. Уг туршилтын хүрээнд АНУ-ын “Smart helmet” дуулгыг нэвтрүүлж, бодит байдалд туршаад байна.
- Дуулганд цэргийн алба хаагчийн биеийн байдал, зүрхний цохилт, цусны даралт, ядаргаа, тухайн орчны нөхцөл, химийн хор, цацрагийн идэвхжилийг хянах бодит цагийн байдлыг мэдрэгч суурилуулсан.
- 5G сүлжээ, сансрын хиймэл дагуулын холбоотой холбох төхөөрөмжийг суурилуулж байна.

2. Нанотехнологи ба био-нийцтэй материал

- Нанотехнологи нь нано түвшний бүрхүүл үүсгэн, дуулгыг хөнгөн, бат бэх болгож, өөрөө нөхөн сэргээгдэх чадвартай болгоно.
- Био-нийцтэй материалыг дуулганы дотор талын давхаргад байршуулж, цэргийн алба хаагчийн арьсыг хамгаалж, дулааны зохицуулалт хийх, доргилт, цохилтын долгионоос хамгаална.
- Дуулганд суурилуулсан нарны зай, эсвэл кинетик энерги цуглуулагч нь нэмэлт тоноглолын эрчим хүчийг хангаж, эрчим хүчний хэмнэлт,

найдвартай ажиллагааг хангана.

3. Виртуал ба бодит өргөтгөлтэй байдал (VR/AR)

- Дуулганы нүүрний хаалтанд суурилуулсан AR дэлгэц нь тактикийн мэдээлэл, газрын зураг, дайсны байршлыг цаг алдалгүй харуулна.
- VR дуулга нь виртуал орчинд сургалт явуулахад зориулагдсан. Жишээ: Израилын цэргийн “IronVision” систем нь танкийн хуяг доторх дүрсийг дуулганы дэлгэцээр дамжуулдаг.

Дээрх шинэ технологиуд нь цэргийн хамгаалалтын дуулгыг ирээдүйд илүү ухаалаг, олон үйлдэлтэй болгон хөгжүүлэх боломжийг бүрдүүлж байгаа юм.

Монгол Улсын Зэвсэгт хүчний цэргийн дуулганы өнөөгийн байдал

Монгол Улсын Зэвсэгт хүчинд ЗХУ-ын үеийн ган дуулга СШ-68, Энхийг дэмжих ажиллагааны газар орноос импортоор орж ирсэн хуучин загварын PASGT загварын дуулгыг ашиглаж байна. Эдгээр дуулга нь сумны хэлтэрхийнээс хамгаалах хэдий ч орчин үеийн баллистик стандартын NIJ Level IIIA, IV түвшинд хүрэхгүй, хүнд жинтэй, эргономик байдлыг хангаагүй, удаан хугацааны хэрэглээнд хэрэглэгчид тухгүй байдал үүсгэх зэрэг дутагдалтай талууд ажиглагдаж байна.

Цэргийн хамгаалалтын дуулга нь цэргийн алба хаагчдыг байлдааны нөхцөл байдалд бууны сум, тэсрэх бөмбөгийн хэлтэрхий, цохилт, доргилт зэрэг аюулаас хамгаалахад зориулагдсан тусгай хамгаалалтын хэрэгсэл юм.

Сүүлийн үед олон үйлдэлтэй загваруудыг ашиглах болсноор, шөнийн дуран, камер, холбооны хэрэгсэл суурилуулснаар цэрэгт мэдээлэл дамжуулах, удирдлага, холбоо авахад дөхөм болгосон. Kevlar эсвэл UHM-WPE (ultra-high-molecular-weight polyethylene) зэрэг өндөр бат бөх, хөнгөн, сум үл нэвтрэх зориулалттай материалаар хийгдэхээс гадна зарим нэг дуулганууд гелэн дэвсгэртэй тул цохилтыг шингээж, тархинд үзүүлэх доргилтыг бууруулдаг болжээ.

Цэргийн хамгаалалтын дуулганы ач холбогдол:

- Амь насыг хамгаална.
- Харилцаа холбоог сайжруулж, байлдааны ажиллагаанд үр нөлөөтэй оролцох боломжийг олгодог.
- Сэтгэл зүйн хувьд итгэл төрүүлж, цэргийн алба хаагч өөрийгөө аюулгүй байгааг мэдэрдэг.
- Дуран, гэрэл, холбооны төхөөрөмж холбох боломжтой тул тактикийн ажиллагаанд дэмжлэг үзүүлж илүү үр дүнтэй тулалдах нөхцөлийг бүрдүүлдэг зэрэг давуу талуудтай.

Монгол улсын Зэвсэгт хүчинд одоо ашиглаж байгаа дуулга нь орчин үеийн тактикийн шаардлага, NVG, холбооны системтэй нийцтэй байдлыг

хангахгүй байна.

Хэрвээ орчин үеийн ECH загварын дуулга худалдан авах бол зах зээлийн үнэлгээ нь 500-1500 ам.долларын үнэтэй бөгөөд Монгол Улсын батлан хамгаалахын төсөвт ихээхэн хэмжээний зардал гарна. Мөн дуулганы засвар, хадгалалт, нийлүүлэлтийн систем хангалтгүй, хэрэглээ, тактикийн давуу талыг цэргүүдэд заах сургалтын хөтөлбөр дутагдалтай байна.

Цэргийн зориулалттай зэвсэглэл, техникийг шинэчлэх бодлого боловсруулж, шинэ инновац, технологийг нэвтрүүлэн, хүн нэг бүрийн хамгаалах хэрэгслийн загвар, хийцийг өөрчлөх, цэргийн албан хаагчдын ая тухтай байдлыг хангах, сум, галт хэрэгсэл, тэсрэх бөмбөгийн жижиг хэлтэрхий, зарим тохиолдолд чиглэсэн сумны цохилтыг тэсвэрлэх, шөнийн харааны хэрэгсэл, холбооны төхөөрөмж, камер зэрэг нэмэлт тоноглол суурилуулах боломж бүхий хамгаалалтын дуулганы хэрэгцээ бий болоод байна.

Иймээс Монгол Улсын Зэвсэгт хүчний хэрэгцээ шаардлагыг үндэслэн, гадаад улс орнуудад хэрэглэж байгаа шинэ технологийн дуулганы загваруудад харьцуулсан судалгааг хүснэгт 1-д харуулав.

Хүснэгт 1

Гадаад улс орнуудад хэрэглэж байгаа дуулганы харьцуулсан судалгаа

№	Улс	Загвар	Үнэ ≈ \$	Материал	Хамгаалалтын чадвар	Жин	Тоноглолын боломж	Эргономик байдал
1	АНУ	Enhanced Combat Helmet (ECH)	800	Кевлар, UHMWPE, карбон фибер	NIJ Level IIIA (9мм сум, хэлтэрхий), зарим загвар 7.62мм-ийн хамгаална	1.2-1.5 кг	NVG холбогч, холбооны систем, HUD интеграцлал, Picatinny rail	Хөнгөн, доторлогоо, тав тухтай, удаан хугацааны хэрэглээг хангасан
2	ОХУ	6B47 (Ратник)	600	Арамид (Кевларын аналог), полимер	NIJ Level IIIA, хэлтэрхий болон 9мм сумнаас хамгаална	1.0-1.3 кг	NVG, холбооны систем, модульчлагдсан бүрхүүл	Баллистик хамгаалалтад чиглэсэн, эргономикийг бага анхаарсан
3	БНХАУ	QK-2 Combat Helmet	450	Кевлар, UHMWPE	NIJ Level IIIA, 9мм болон хэлтэрхийнээс хамгаална	1.1-1.4 кг	NVG, холбооны систем, энгийн модульчлагдсан загвар	Хөнгөн, доторлогооны чанар хязгаарлагдмал

4	БНТУ Aselsan Ballistic Helmet	700	Кевлар, UHMWPE, зарим загварт керамик хавтан	NIJ Level IIIA, зарим загвар 7.62мм хүртэл хамгаална	1.2-1.6 кг	NVG, холбооны систем, модульчлагдсан холбогч	Орчин үеийн загвар, тав тухтай, гэхдээ жин нь хүнд
5	Герман Schuberth M100	900	Арамид, UHM- WPE, карбон файбер	NIJ Level IIIA, 9мм сумнаас хамгаална	1.0-1.4 кг	NVG, холбооны систем, сенсорын интеграцлал	Маш сайн эргономик, хөнгөн, удаан хугацааны тав тухтай

Дуулганы хэлбэр загварыг зургаар үзүүлбэл:



Зураг-1
Enhanced
Combat Helmet



Зураг-2
6B47
(Патник)



Зураг-3
QK-2 Combat
Helmet



Зураг-4
Aselsan Ballistic
Helmet



Зураг-5
Schuberth
M100

Цэргийн албан хаагчдын дуулганы хэрэгцээг дараах байдлаар шийдвэрлэж боломжтой. Үүнд:

1. Монгол Улсын Зэвсэгт хүчинд олон тоогоор ашиглаж байгаа ЗХУ-ын үеийн СШ-68 ган дуулгыг халж, БХЭШХ, ШУА-ийн Хими, химийн технологийн хүрээлэнтэй хамтран дотооддоо судалгаа, хөгжүүлэлтийг хийж, хямд өртөгтэй дуулганы загвар бүтээх;
2. Орчин үеийн дуулганы хэрэглээ, тактикийн давуу талыг тусгасан сургалтын хөтөлбөр боловсруулж цэргүүдийг сургах;

Энэхүү судалгааны үр дүнд цэргийн хамгаалалтын дуулгад ре-инженеринг хийгдэж дараах үндсэн шаардлагыг хангасан дуулга бий болно. Кевлар, UHMWPE, керамик материалаар хийгдсэн дуулганууд NIJ стандартын дагуу 9 мм-ээс 7.62 мм-ийн сум хүртэлх баллистик хамгаалалт үүсгэж байгаад судалгаа хийж, хадгалалтад байгаа хуучин загварын СШ-68 ган дуулгыг сайжруулан загвар, хийцийг өөрчлөх, цэргийн албан хаагчдын ая тухтай байдлыг хангах, нэмэлт тоноглол (NVG, холбооны систем)-оор тоноглох ажлыг хийж, цэргийн хамгаалалтын стандартад нийцсэн, технологийн дэвшил бүхий дуулгыг нэвтрүүлэх боломжтой гэж үзэж байна.

Одоо байгаа төмөр дуулганд кевлар, UHMWPE материалыг эпоксид цавуугаар нааж, өндөр даралтаар шахаж хэлбэржүүлэн, дуулгаа гарган авах, бэлэн болсон дуулганд тоноглолын сууриудыг суулгах, дуулгыг “НИУ ША” стандартын туршилтаар баталгаажуулж, найдвартай байдлыг шалгаж “Цэргийн хамгаалах дуулга” зохион бүтээгдэнэ. Эдгээр ажиллагааны эдийн засгийн тооцоог доорх хүснэгт 2-т үзүүлэв.

Хүснэгт 2

Цэргийн хамгаалах дуулга зохион бүтээх эдийн засгийн тооцоо

№	Нэр төрөл	Хэмжих нэгж	Тоо ширхэг	Нэгж үнэ ₮	Нийт үнэ ₮
Хэв ашиглан дуулга бүтээх зардал, гадаргуугийн талбай 0.12 м², жин 1,2-1,5кг					
1	Кевлар даавуу 450 г/м², 24 давхар	м	3	43,225	129,675
2	UHMWPE даавуу 200 г/м², нягт 0.97 г/см³, 24 давхар	м	3	38,500	115,500
3	Эпоксид цавуу, 60×40 (даавуу:цавуу)	л	4	21,500	86,000
4	Дотор зөөлөвч	м	1	22,000	22,000
5	Зөөлөвч бүрэх торон даавуу	м	1	8,800	8,800
6	Дотор хөлс шингээгч	м	1	13,200	13,200
7	Бэхэлгээ уяа	м	2	5,500	5,500
8	Чангалуур	м	2	8,800	8,800
9	Тоноглолын зам	м	1	11,000	11,000
10	Бүрээс	м	2	19,600	19,600
11	Бүрэлтийн цавуу 5кг /EL160/	кг	1	73,400	73,400
12	Тусгаарлагч будаг	кг	1	36,000	36,000
13	Хэв тусгаарлагч	кг	1	200,000	200,000
	Нийт				729,475

Үүний үр дүнд:

- Цэргийн хамгаалалтын шинэ дуулга бий болж, нэг бүрийн үнэ 729,475 төгрөгөөр зохион бүтээгдэнэ;
- 10-15м зайд 9мм-ийн ПМ гар бууны буудалтыг тэсвэрлэнэ, тэсрэх бөмбөгийн цохилтын долгион, хэлтэрхийнээс найдвартай хамгаална, эргономик байдал, хэрэглэгчийн ая тухтай байдлыг хангана, агаар нэвтрүүлэх, доргилтоос хамгаалах зөөлөвчтэй, нэмэлт тоноглолууд суурилуулах боломжтой, хэмжээнээс хамааран М, L хэмжээ нь 1.2-1.5 кг жинтэй байна;
- Зэвсэгт хүчин, тусгайлсан чиг үүрэг бүхий хүчний байгууллагуудад орчин үеийн дэвшилтэт технологийн стандарт, шаардлагад нийцсэн шинэ төрлийн дуулга нэвтэрнэ;

- Гадаад худалдан авалтыг бууруулах, бага зардлаар нэн хэрэгцээт үр ашгийг нэмэгдүүлэх боломж бүрдэнэ.

Дүгнэлт

Орчин үеийн PASGT, ACH, ECH загварыг дуулга нь кевлар, UHM-WPE зэрэг дэвшилтэт материалаар хийгдэж, NIJ стандартын дагуу өндөр хамгаалалт, эргономик дизайн, нэмэлт тоноглолтой хийгдэж байна. Энэ дуулга нь цэргийн ажиллагааны үр ашгийг нэмэгдүүлж, цэргүүдийн амь насыг хамгаалах боломж давуу талтай. Ирээдүйн дуулганы хөгжил нь ухаалаг технологи (AI, AR/VR), нанотехнологи, био-нийцтэй материалаар тодорхойлогдож, дуулгыг тактикийн “ухаалаг” платформ болгох хандлага байна.

Монгол улсын Зэвсэгт хүчинд орчин үеийн хамгаалалтын дуулгыг дараах байдлаар нэвтрүүлж болно. Жишээ нь:

- Олон улсын хамтын ажиллагааны хүрээнд зэвсэглэлээр тэргүүлэгч АНУ, ОХУ, БНХАУ-ын тусламжтайгаар дуулга нийлүүлэх.
- Дотоодын судалгаа, хөгжүүлэлтийг дэмжиж, хямд өртөгтэй дуулганы загвар хөгжүүлэх.
- Цэргүүдийг орчин үеийн дуулганы хэрэглээнд сургах, тактикийн сургалтын хөтөлбөр шинэчлэх.
- Логистикийн дэд бүтэц, засвар, хадгалалт, туршилтыг сайжруулах

Цаашид Монгол Улс батлан хамгаалахын төсөвт хөрөнгө оруулалт хийж, олон улсын түншүүдтэй хамтран ажилласнаар орчин үеийн дуулгыг нэвтрүүлбэл, цэргийн алба хаагчийн үүрэг гүйцэтгэх чадавхыг нэмэгдүүлэх, аюулгүй байдлыг хангахад чухал хувь нэмэр оруулна. Судалгаа шинжилгээний байгууллагыг дэмжиж, дотооддоо хамгаалалтын дуулганы үйлдвэрлэл, ухаалаг технологийг нэвтрүүлэх хэрэгцээ байна.

Ашигласан эх сурвалж, ном зүйн жагсаалт

1. National Institute of Justice. (2020). Ballistic Resistance of Body Armor NIJ Standard-0101.06. <https://www.nij.gov>
2. U.S. Army. (2015). Advanced Combat Helmet Technical Manual. U.S. Department of Defense.
3. Монгол Улсын Батлан хамгаалах яам. (2021). Монгол цэргийн түүхэн уламжлал. <http://www.mod.gov.mn>
4. Smith, J. (2023). Future Trends in Military Helmets: Smart Technology and Materials. *Journal of Defense Technology*, 15(3), 45-60.
5. Монгол Улсын Зэвсэгт Хүчин. (2008). Википедиа нэвтэрхий толь. https://mn.wikipedia.org/wiki/Монгол_Улсын_Зэвсэгт_Хүчин
6. NATO. (2019). Ballistic Protection Standards for Military Equipment. NATO Standardization Office.
7. Jones, R. (2022). Kevlar and UHMWPE: Advances in Ballistic Materials. Materi-

- als Science Journal, 22(4), 112-130.
8. DARPA. (2023). Smart Helmet Initiative: Integrating AI in Combat Gear. <https://www.darpa.mil>
 9. ResearchGate. (2020). Ballistic Helmet Design and Testing. <https://www.researchgate.net>
 10. Lee, H. (2021). Nanotechnology in Military Applications. Defense Technology Review, 10(2), 78-92.
 11. Batlan Hambaalahiin Erdmiin Shinejilgeenii Hureelen. (2019). Mongolyn Tsergiin Tonog Tohooromj. Ulaanbaatar, Mongolia.
 12. U.S. Department of State. (2021). Foreign Military Financing Program. <https://www.state.gov>
 13. RAND Corporation. (2020). Modernizing Military Equipment in Developing Nations. <https://www.rand.org>
 14. Global Security. (2022). Russian Ratnik Program: Future Soldier Systems. <https://www.globalsecurity.org>
 15. European Defense Agency. (2021). Ballistic Helmet Standards in NATO Countries. <https://eda.europa.eu>