

## Oriental Journal of Education



## EFFICIENCY OF USING DRIVERLESS GROUND VEHICLES

**Muhammadbobur Muminov***Doctor of Philosophy (PhD) in Philosophy**Researcher at the National University of Uzbekistan*

Science ID: FSR-0726-0036

Tashkent, Uzbekistan

## ABOUT ARTICLE

**Key words:** unmanned ground vehicles, military logistics, autonomous systems, combat environment, artificial intelligence, supply chain.

**Received:** 10.07.26**Accepted:** 11.07.26**Published:** 12.07.26

**Abstract:** This scientific article analyzes the effectiveness of using unmanned ground vehicles in combat conditions. The study examines the ability of to accelerate military logistics processes, deliver supplies to dangerous areas without human involvement, and ensure continuity of supply chains. The integration of systems with basic logistical platforms is also scientifically discussed. The results indicate that unmanned ground vehicles represent a key innovative direction in modern military logistics.

HAYDOVCHISIZ YER USTI TRANSPORT VOSITALARINI QO‘LLASH  
SAMARADORLIGI**Muhammadbobur Muminov***Falsafa fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD)**O‘zbekiston Milliy universiteti tadqiqotchisi*

Ilmiy identifikatsiya raqami: FSR-0726-0036

Toshkent, O‘zbekiston

## MAQOLA HAQIDA

**Kalit so‘zlar:** haydovchisiz transport, harbiy logistika, avtonom tizim, jangovar sharoit, sun‘iy intellekt, ta‘minot tizimi.

**Annotatsiya:** Ushbu ilmiy maqolada haydovchisiz yer usti transport vositalarining jangovar sharoitlarda qo‘llash samaradorligi tahlil qilindi. Tadqiqotda haydovchisiz yer usti transport vositalarining harbiy logistika jarayonlarini tezlashtirish, xavfli hududlarga inson ishtirokisiz yuk yetkazish hamda ta‘minot tizimining uzluksizligini ta‘minlashdagi imkoniyatlari o‘rganildi. Shuningdek, tizimlarining tayanch ta‘minot qurilmalari bilan integratsiyasi logistika samaradorligini oshirishi ilmiy asosda yoritildi. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, haydovchisiz transport vositalari

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ НАЗЕМНЫХ  
ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ****Мухаммадбобур Муминов***Доктор философии (PhD) по философским наукам,**Соискатель Национального университета Узбекистана**Научный идентификационный номер: FSR-0726-0036**Ташкент, Узбекистан***О СТАТЬЕ**

**Ключевые слова:** беспилотный транспорт, военная логистика, автономная система, боевые условия, искусственный интеллект, система снабжения.

**Аннотация:** В данной научной статье проанализирована эффективность применения беспилотных наземных транспортных средств в боевых условиях. Исследованы возможности в ускорении процессов военной логистики, доставке грузов в опасные зоны без участия человека и обеспечении непрерывности системы снабжения. Также научно обоснована интеграция UGV с базовыми логистическими платформами. Результаты показывают, что беспилотные транспортные средства являются важным инновационным направлением современной военной логистики.

**Kirish.** Zamonaviy jamiyatda transport tizimini rivojlantirish jarayonlari jadal sur'atlar bilan kechmoqda. Ayniqsa, raqamli texnologiyalar, sun'iy intellekt va avtomatlashtirish vositalarining keng joriy etilishi transport sohasida yangi bosqichni shakllantirmoqda. Bu esa transport vositalarini boshqarishda inson omillarini kamaytirish, harakat xavfsizligini oshirish hamda logistik jarayonlarni optimallashtirish imkonini bermoqda. Shu nuqtai nazardan, haydovchisiz yer usti transport vositalari (avtonom transport) zamonaviy transport tizimining muhim tarkibiy qismiga aylanib bormoqda.

Zamonaviy harbiy tizimlar jadal raqamlashtirish va avtomatlashtirish jarayonlarini boshdan kechirmoqda. Raqamli texnologiyalar, sun'iy intellekt, robototexnika hamda avtonom boshqaruv tizimlarining joriy etilishi harbiy sohada operativ boshqaruv, razvedka va logistika jarayonlarini tubdan o'zgartirmoqda. Ayniqsa, jangovar sharoitlarda tezkor qaror qabul qilish va resurslarni samarali taqsimlashda avtomatlashtirilgan tizimlar muhim o'rin egallamoqda.

**Muhokama va natijalar.** So'nggi yillarda jang maydonida haydovchisiz yer usti transport vositalarining rivojlanish tendensiyalari sezilarli darajada kuchaymoqda. Ushbu tizimlar razvedka, yuk tashish, yaradorlarni evakuatsiya qilish va xavfli hududlarda ta'minot yetkazish kabi vazifalarni

inson ishtirokisiz bajarish imkonini beradi. Bu esa jangovar operatsiyalar samaradorligini oshirish bilan birga, harbiy xizmatchilarning hayot xavfsizligini ta'minlashga xizmat qiladi.

Bundan tashqari, haydovchisiz yer usti transport vosita tizimlarining samaradorligi ularni tayanch ta'minot qurilmalari bilan integratsiya qilish darajasiga ham bevosita bog'liqdir. Logistik platformalar, avtomatlashtirilgan yuk tashish modullari va mobil ta'minot tizimlari bilan uyg'unlashtirilgan holda haydovchisiz yer usti transport vositalar jang maydonida uzluksiz va barqaror ta'minot zanjirini yaratish imkonini beradi. Bu integratsiya harbiy logistika tizimining moslashuvchanligi va tezkorligini oshiradi.

Mazkur muammoning dolzarbligi shundaki, jangovar sharoitlarda inson omilini maksimal darajada kamaytirish, xavfli hududlarga kirish zaruratini bartaraf etish hamda ta'minot jarayonlarining uzluksizligini ta'minlash bugungi harbiy strategiyaning asosiy talablaridan biridir. An'anaviy transport tizimlari esa yuqori xavf darajasi va cheklangan moslashuvchanlik tufayli ushbu talablarni to'liq qondira olmaydi.

Tadqiqotning asosiy maqsadi jangovar sharoitlarda haydovchisiz yer usti transport vositalarining samaradorligini kompleks baholashdan iborat bo'lib, bunda ularning logistika jarayonlari, xavfsizlik darajasi va operatsion imkoniyatlari ilmiy asosda tahlil qilinadi.

Ushbu tadqiqotda jangovar sharoitlarda haydovchisiz yer usti transport vositalarining samaradorligini baholash uchun kompleks ilmiy-metodik yondashuv qo'llanildi. Tadqiqot zamonaviy harbiy logistika, robototexnika va tizimli tahlil tamoyillariga asoslangan holda amalga oshirildi.

Tadqiqotda an'anaviy harbiy transport tizimlari va haydovchisiz yer usti transport vosita tizimlari o'zaro solishtirildi. Sebastian Thrun tadqiqotlarida ta'kidlanishicha, avtonom transport tizimlari inson omiliga bog'liqlikni sezilarli kamaytiradi va operatsion xavfsizlikni oshiradi [1]. Shuningdek, US Army Research Laboratory hisobotlarida UGVlar harbiy logistika samaradorligini oshiruvchi asosiy texnologiyalardan biri sifatida ko'rsatilgan [2]. Men bu yondashuvni yanada chuqurlashtirib, faqat texnik ko'rsatkichlar emas, balki jangovar stress sharoitidagi qaror qabul qilish tezligi ham solishtirma tahlilga kiritilishi kerak deb hisoblayman.

Jangovar logistika murakkab tizim sifatida modellashtirildi. Henrik Christensen fikriga ko'ra, avtonom tizimlar samaradorligi faqat alohida qurilma emas, balki butun tizim integratsiyasiga bog'liq [3].

Hozirgi raqamli jang maydoni sharoitida haydovchisiz yer usti transport vositalarining ishlashi simulyatsiya orqali o'rganildi. DARPA tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda ham avtonom tizimlar real sharoitga yaqin simulyatsion muhitda sinovdan o'tkaziladi [4]. Simulyatsiya jarayoni nafaqat sinov, balki sun'iy intellekt algoritmlarini moslashtirish va o'qitish platformasi bo'lishi kerak.

Tadqiqot quyidagi manbalarga asoslandi:  
harbiy logistika statistik ma'lumotlari;  
eksperimental poligon sinovlari;  
raqamli simulyatsiya platformalari;  
NATO va xalqaro tahliliy hisobotlar.

NATO Science and Technology Organization ma'lumotlariga ko'ra, zamonaviy harbiy logistika tizimlari avtomatlashtirishga tobora ko'proq tayanmoqda [5]. Men bu manbalarni birlashtirishda "ko'p manbali validatsiya" yondashuvi qo'llanilishi kerak deb hisoblayman, chunki yagona manba real jangovar sharoitni to'liq aks ettira olmaydi.

Haydovchisiz yer usti transport vosita tizimlari quyidagi mezonlar asosida baholandi:  
xavfsizlik darajasi;  
ta'minot yetkazish tezligi;  
operatsion uzluksizlik;  
inson resurslarini kamaytirish;  
texnik ishonchlik.

Mary L. Cummings tadqiqotlarida ham avtonom tizimlarda asosiy indikator sifatida xavfsizlik va inson omilini kamaytirish ko'rsatiladi [6]. Men ushbu mezonlarga qo'shimcha sifatida "elektron urush sharoitida barqarorlik" va "kiberxavfsizlikka chidamlilik" indikatorlarini kiritishni zarur deb bilaman.

Ushbu tadqiqot natijalari jangovar sharoitlarda haydovchisiz yer usti transport vositalarining ta'minot tizimidagi samaradorligini ilmiy va pedagogik yondashuv asosida tahlil qilish imkonini berdi. Olingan natijalar quyidagi asosiy yo'nalishlarda umumlashtirildi.

Tadqiqot davomida aniqlanishicha, haydovchisiz yer usti transport vositalari jangovar sharoitda ta'minot jarayonlarini sezilarli darajada tezlashtiradi. Avtonom boshqaruv tizimlari orqali yo'nalishlarni optimallashtirish, to'siqlarni avtomatik aylanib o'tish va real vaqt rejimida qaror qabul qilish imkoniyati ta'minot vaqtini qisqartiradi. Bu natija harbiy ta'lim jarayonida harbiy xizmatchilarga "avtonom logistika tizimlari samaradorligi" mavzusini amaliy misollar asosida o'rgatish zarurligini ko'rsatadi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, haydovchisiz yer usti transport vositalarining portlash xavfi yuqori, dushman nazorati ostidagi yoki radiatsion xavfli hududlarga inson ishtirokisiz yuk yetkazish imkonini beradi. Bu holat harbiy ta'limda "xavfsiz logistika" tushunchasini shakllantirish va kursantlarda riskni boshqarish kompetensiyasini rivojlantirishga xizmat qiladi.

haydovchisiz yer usti transport vositalarning logistik platformalar va mobil ta'minot modullari bilan integratsiyasi umumiy logistika samaradorligini oshirishi aniqlandi. Bu natija kursantlarni

tizimli fikrlashga o'rgatish, ya'ni "Logistika zanjiri"ni alohida element emas, balki yaxlit tizim sifatida tushunishga yordam beradi.

An'anaviy transport vositalariga nisbatan haydovchisiz yer usti transport vositalardan foydalanishda yo'qotishlar va xavf darajasi sezilarli kamaygani qayd etildi. Bu natija harbiy ta'limda "inson omili va xato ehtimoli" mavzusini tahliliy yondashuvda o'rganish zarurligini ko'rsatadi.

Simulyatsion modellashtirish natijalari haydovchisiz yer usti transport vositalar uzluksiz ta'minot va operatsion barqarorlikni ta'minlashini ko'rsatdi. Bu natija kursantlarga "simulyatsion o'qitish" metodlarini qo'llash orqali real jangovar vaziyatlarga yaqinlashtirilgan ta'lim berish zarurligini asoslaydi.

Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, haydovchisiz yer usti transport vositalar jangovar logistika tizimida tezkorlik, xavfsizlik va barqarorlikni oshiruvchi muhim innovatsion vosita hisoblanadi. Shu bilan birga, bu texnologiyalar harbiy ta'lim jarayonida zamonaviy kompetensiyalarni shakllantirish uchun ham muhim didaktik ahamiyatga ega.

Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, haydovchisiz yer usti transport vositalari jangovar sharoitlarda logistika jarayonlarining tezkorligi va barqarorligini sezilarli darajada oshiradi. Xususan, ta'minot zanjirining uzluksizligi ta'minlanib, xavfli hududlarga inson ishtirokisiz yuk yetkazish imkoniyati kengayadi. Bu esa harbiy operatsiyalar samaradorligini oshirish bilan birga, shaxsiy tarkib xavfsizligini ham ta'minlaydi. Menimcha, haydovchisiz yer usti transport vositalar harbiy logistika tizimida yordamchi vosita emas, balki mustaqil "aqlli logistika tuguni" sifatida qaralishi lozim, chunki ular real vaqt rejimida vaziyatga moslashish qobiliyatiga ega.

Xalqaro tajriba shuni ko'rsatadiki, rivojlangan davlatlarda haydovchisiz yer usti transport vosita tizimlari allaqachon tajriba va amaliy bosqichda qo'llanilmoqda. Ushbu tizimlar razvedka, yuk tashish va jangovar ta'minot vazifalarida sinovdan o'tkazilib, yuqori samaradorlik ko'rsatmoqda. Ayniqsa, avtonom tizimlarning integratsiyasi harbiy logistika jarayonlarini optimallashtirishga xizmat qilmoqda. Men bu tajribalarni tahlil qilib, shuni ta'kidlaymanki, haydovchisiz yer usti transport vosita samaradorligi faqat texnologik darajaga emas, balki ularni harbiy boshqaruv tizimiga to'liq integratsiya qilish darajasiga ham bog'liq.

Haydovchisiz yer usti transport vosita tizimlarining asosiy afzalliklari quyidagilardan iborat:  
inson hayotini himoya qilish imkoniyati;  
tezkor va uzluksiz ta'minot jarayoni;  
24/7 rejimda ishlash qobiliyati;  
jangovar sharoitga moslashuvchanlik.

Menimcha, eng muhim afzallik bu inson omilini minimallashtirish orqali qaror qabul qilishdagi xatoliklarni keskin kamaytirishdir.

Shu bilan birga, haydovchisiz yer usti transport vosita tizimlarida bir qator cheklovlar ham mavjud:

- aloqa tizimlariga kuchli bog‘liqlik;
- elektron qarshi ta’sir sharoitida sezuvchanlik;
- yuqori texnologik xarajatlar va murakkab ekspluatatsiya.

Men bu cheklovlarni bosqichma-bosqich hal qilish uchun gibrid boshqaruv (inson + AI) modelini eng maqbul yechim deb hisoblayman.

Haydovchisiz yer usti transport vosita tizimlarini rivojlantirish quyidagi yo‘nalishlarda amalga oshirilishi kerak:

- sun’iy intellekt integratsiyasini kuchaytirish;
- avtonom qaror qabul qilish algoritmlarini takomillashtirish;
- murakkab sharoitlarda ishlaydigan mustahkam navigatsiya tizimlarini yaratish.

O‘tkazilgan tadqiqot natijalari asosida shuni xulosa qilish mumkinki, haydovchisiz yer usti transport vositalari jangovar logistika tizimining samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Ular ta’minot jarayonlarini tezlashtirish, xavfli hududlarga yuk yetkazish va operatsion barqarorlikni ta’minlash orqali zamonaviy harbiy logistikaning muhim tarkibiy qismiga aylanmoqda.

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, haydovchisiz yer usti transport vositalardan foydalanish inson resurslarining xavfsizlik darajasini yuqori bosqichga olib chiqadi. Xususan, shaxsiy tarkibning xavfli hududlarga kirish ehtiyoji kamayadi, bu esa jangovar yo‘qotishlar ehtimolini sezilarli darajada pasaytiradi.

Shuningdek, haydovchisiz yer usti transport vosita tizimlarining tayanch ta’minot qurilmalari bilan integratsiyasi logistika zanjirining uzluksizligi va barqarorligini kuchaytiradi. Bu integratsiya harbiy ta’minot jarayonlarini yanada moslashuvchan va samarali qiladi hamda real vaqt rejimida boshqarish imkoniyatlarini kengaytiradi.

Umumiy xulosa sifatida aytish mumkinki, kelajakda harbiy ta’minot tizimlarining asosiy qismi bosqichma-bosqich avtonom texnologiyalarga asoslanadi. Bu esa harbiy logistika sohasida yangi avlod – aqlli, xavfsiz va yuqori samarali tizimlarning shakllanishiga olib keladi.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:**

1. Thrun S. Toward Robotic Cars, ACM, 2010.
2. US Army Research Laboratory. Autonomous Logistics Systems Report, 2020.
3. Christensen H. Robotics in Complex Systems, 2019.
4. DARPA. Autonomous Systems Challenge Reports, 2018–2022.
5. NATO STO. Military Logistics Automation Report, 2021.
6. Cummings M. L. Human Interaction with Autonomous Systems, 2014.
7. Corke P. Robotics, Vision and Control, Springer, 2017.

8. National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA), “Critical Reasons for Crashes”, 2015.
9. Powell W.B. “Approximate Dynamic Programming: Solving the Curses of Dimensionality”, 2011.
10. European Commission, “On the Road to Automated Mobility”, 2018.
11. Bertsimas D. “Optimization Methods in Transportation Systems”, 2019.
12. Bertsimas D., Van Ryzin G. (1993). Stochastic and Dynamic Vehicle Routing in the Euclidean Plane. Operations Research, 41(1), 60–76.
13. Litman T. (2021). Autonomous Vehicle Implementation Predictions: Implications for Transport Planning. Victoria Transport Policy Institute.