НОВАЯ ЭРА НАУКИ И ЗНАНИЙ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
global-science-review.com
editor@global-science-review.com

ZAMONAVIY QUROLLI TO‘QNASHUVLARDA HARBIY XIZMATCHILARNI UCHUVCHISIZ UCHISH APPARATLARI (UUA, DRON) YORDAMIDA OZIQ-OVQAT BILAN TA’MINLASH

[Mametov Azizjon Chinak o'g'li]

[O'zbekiston Respublikasi Harbiy Xavfsizlik va Mudofaa universitetining Quruqlikdagi qo'shinlar instituti, Chirchiq shaxar]

Annotatsiya. *Maqolada zamonaviy qurolli to‘qnashuvlarda harbiy xizmatchilarni oziq-ovqat va ichimlik suvi bilan ta’minlashda uchuvchisiz uchish apparatlaridan (UUA) foydalanishning tashkiliy, texnik va huquqiy jihatlari tahlil qilinadi. Ochiq manbalar, ilmiy adabiyotlar va xalqaro gumanitar huquq normalari asosida UUAlarning toifalari, yuk ko‘tarish imkoniyatlari, oziq-ovqat yukini shakllantirish tamoyillari hamda yetkazib berishni rejalashtirish masalalari ko‘rib chiqiladi. Vzvod darajasidagi ta’minot misolida yuk massasi va zarur reyslar soni hisoblab ko‘rsatilgan. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, UUAlar “oxirgi chaqirim” logistikasida quruqlikdagi transportga muqobil va uni to‘ldiruvchi vosita bo‘lib, ayniqsa suv yetkazishda yuk massasining asosiy qismini tashkil etishi sababli ularning samaradorligi yukning massaviy-energetik zichligiga bevosita bog‘liq. Shuningdek, radioelektron kurash, ob-havo, batareya resursi va xalqaro gumanitar huquq talablari asosiy cheklovlar sifatida aniqlangan.*

Kalit so‘zlar: *uchuvchisiz uchish apparati, dron, harbiy logistika, oziq-ovqat bilan ta’minlash, oxirgi chaqirim, xalqaro gumanitar huquq, qurolli to‘qnashuv.*

FOOD RESUPPLY OF MILITARY PERSONNEL USING UNMANNED AERIAL VEHICLES (UAVs, DRONES) IN MODERN ARMED CONFLICTS

Abstract. *The article analyses the organisational, technical and legal aspects of using unmanned aerial vehicles (UAVs) to supply military personnel with food and drinking water in modern armed conflicts. Drawing on open sources, academic*

literature and international humanitarian law, it reviews UAV categories and payload capacities, principles of forming a food payload, and the planning of delivery missions. A platoon-level worked example quantifies cargo mass and the number of sorties required. The findings indicate that UAVs complement and, under high-threat conditions, substitute for ground transport in "last-mile" logistics; since water accounts for the major share of cargo mass, effectiveness depends strongly on the mass-energy density of the payload. Electronic warfare, weather, battery endurance and compliance with international humanitarian law are identified as principal constraints.

Keywords: *unmanned aerial vehicle, drone, military logistics, food supply, last mile, international humanitarian law, armed conflict.*

1. KIRISH

Harbiy tarixda "armiya qorni bilan yuradi" degan fikr logistikaning jang natijasidagi o‘rnini ifodalab kelgan. Zamonaviy qurolli to‘qnashuvlarda ushbu qoida o‘z ahamiyatini yo‘qotmadi, biroq uni amalga oshirish sharoitlari tubdan o‘zgardi. Razvedka-zarba tizimlarining zichligi, kuzatuv vositalarining uzluksizligi va yuqori aniqlikdagi qurollar oldingi chiziqqa yaqin hududlarda an’anaviy avtotransport harakatini juda xavfli qilib qo‘ydi. Natijada ta’minot masalasi taktik muammodan jang qobiliyatini belgilovchi omilga aylandi [1; 7].

Ayniqsa "oxirgi chaqirim" (last mile), ya’ni ombor yoki ta’minot punktidan toki jang pozitsiyasidagi askargacha bo‘lgan masofa eng zaif bo‘g‘in hisoblanadi. Ushbu masofada ozuqa va suv yetkazib berish uchun avval piyoda guruhlar yoki yengil avtomobillar yuborilar edi; ular dushman kuzatuvi va zarbalari ostida qolishi mumkin edi. Ochiq manbalarda keltirilishicha, Ukraina va Rossiya qurolli kuchlari ushbu muammoni hal etish uchun uchuvchisiz tizimlardan, jumladan havoda uchuvchi UUAlardan keng foydalanmoqda [4; 5; 9; 10].

Maqolaning maqsadi — harbiy xizmatchilarni oziq-ovqat bilan ta’minlashda UUAlardan foydalanishning mavjud tajribasini tizimlashtirish, ushbu

yondashuvning texnik-tashkiliy asoslarini ko‘rsatish va uni cheklovchi omillarni baholashdir. Maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar qo‘yildi:

zamonaviy to‘qnashuvlarda oziq-ovqat logistikasining o‘zgargan sharoitlarini aniqlash;

UUAlarning toifalarini yuk ko‘tarish va qo‘llanish xususiyatlari bo‘yicha solishtirish;

vzvod darajasidagi ta’minot uchun yuk massasi va reyslar sonini hisoblash;

operatsion, texnik va huquqiy xavf-cheklovlarni tahlil qilish.

2. ADABIYOTLAR TAHLILI VA TADQIQOT METODOLOGIYASI

UUAlarning harbiy ishlarga ta’siri P. Singer va S. Krepslarning asarlarida keng yoritilgan; ularda asosiy e’tibor razvedka va zarba vazifalariga qaratilgan [3; 4]. Ukrainadagi urush tajribasi RUSI tahlilchilari tomonidan o‘rganilgan bo‘lib, UUAlar va radioelektron kurash o‘rtasidagi uzluksiz moslashuv jarayoni ko‘rsatib berilgan [1]. D. Kunertova esa dronlarning ta’siri ularni qo‘llash sharoiti va tashkiliy kontekstga bog‘liqligini ta’kidlaydi [2]. Logistika vazifalari, ayniqsa oziq-ovqat yetkazish masalasi, ilmiy nashrlarda nisbatan kam o‘rganilgan; mavjud ma’lumotlarning katta qismi tahliliy markazlar (CEPA) va ommaviy axborot vositalari materiallarida jamlangan [8–12].

Tadqiqot metodologiyasi tizimli tahlil, qiyosiy tahlil, hujjatlar (xalqaro gumanitar huquq normalari) tahlili hamda soddalashtirilgan hisob-kitob modelini o‘z ichiga oladi. Empirik ma’lumotlar ochiq manbalardan olingan; ularning bir qismi to‘qnashuvda ishtirok etuvchi tomonlarning rasmiy yoki targ‘ibot materiallariga asoslanadi, shu sababli mustaqil tasdiqlash imkoni cheklangan. Jadvaldagi raqamlar taxminiy xarakterga ega va aniq ishlab chiqaruvchi texnik tavsiflari o‘rnini bosmaydi.

3. OZIQ-OVQAT LOGISTIKASINING ZAMONAVIY SHAROITLARI

Ochiq ma’lumotlarga ko‘ra, oldingi chiziq yaqinidagi yo‘llar kuzatuv va zarba vositalari ta’sirida bo‘lib, ta’minot transportining yo‘qotishlari ko‘paygan.

Ukrainalik harbiy xizmatchilarning guvohliklariga ko‘ra, ilgari piyoda guruh yo‘lning bir qismini avtomobilda, qolganini o‘nlab kilometr piyoda bosib o‘tib, o‘q-dori, suv va oziq-ovqatni elkada tashir edi; hozirda esa yuk yetkazish vaqti bir-ikki kundan 10–15 daqiqagacha qisqargan [10]. Bu holat, shuningdek, piyoda sekin harakatlanuvchi yuk ko‘targan askarlarning dron uchun oson nishon bo‘lishi muammosini kamaytiradi [9].

Rossiya Mudofaa vazirligining 2023-yil dekabrdagi bayonotiga ko‘ra, UUAlar suv, oziq-ovqat, aloqa vositalari va o‘q-dorilarni yetkazish uchun, asosan, yerdagi transport jiddiy xavf ostida bo‘lganda yoki yo‘llar o‘q ostida bo‘lganda qo‘llaniladi [12]. Shuningdek, ukrainalik qismlar tarqatgan videolavhalarga ko‘ra, Rossiya kuchlari yengil zarba dronlarini (masalan, “Molniya”) yuk va oziq-ovqat tashishga sinab ko‘rmoqda, biroq bu amaliyot keng tarqalgani isbotlanmagan [15]. Ukrainada og‘ir yuk ko‘taruvchi “bombardimonchi” turdagi dronlar oziq-ovqat, suv, dori-darmon va boshqa ehtiyojlarni yetkazish uchun ishlatilayotgani, ayniqsa tunda va chuqur chegara orqasidagi guruhlarni ta’minlashda foydali ekani qayd etilgan [9]. Ayrim ishlab chiqaruvchilar zarba uchun yaratilgan platformalarni logistika vazifalariga moslashtirmoqda va Ukraina Mudofaa vaziri frontdagi logistikaning 100 foizini robototexnik tizimlarga o‘tkazish maqsadini e’lon qilgani haqida ma’lumot bor [11].

Shu bilan birga, UUAlar yagona yechim emas. Yerdagi uchuvchisiz tizimlar (UGV) 100–150 kg gacha yuk tashiy oladi va optik tola orqali boshqarilganda radioelektron bostirishga chidamli, biroq ular ham dushman FPV-dronlari zarbalariga uchraydi [8; 9]. Shuning uchun amaliyotda havo va yer uchuvchisiz tizimlarining uyg‘unlashuvi (kombinatsiyalangan logistika) shakllanmoqda.

4. UUA TOIFALARI VA ULARNING IMKONIYATLARI

Oziq-ovqat yetkazish nuqtai nazaridan UUAlarni asosan yuk ko‘tarish qobiliyati, uchish masofasi va uchish-qo‘nish usuli bo‘yicha tasniflash maqsadga muvofiq. 1-jadvalda umumlashtirilgan taqqoslash keltirilgan.

1-jadval. Oziq-ovqat yetkazishda qo‘llaniladigan uchuvchisiz tizimlarning taqqoslama xususiyatlari (taxminiy)

Toifa	Yuk, kg	Afzalliklari	Cheklovlari
Yengil multikopterlar	1–5	Arzon; tez joylashtiriladi; kichik guruhlar va shoshilinch yetkazish uchun qulay	Qisqa masofa; shamolga sezgir; yuk hajmi kichik
O‘rta yuk ko‘taruvchi multikopterlar	5–30	Vzvod darajasidagi ta’minot uchun yetarli; aniq tushirish	Batareya resursi; radioelektron bostirishga zaiflik
Og‘ir yuk ko‘taruvchi multikopterlar (shu jumladan, konversiya qilingan platformalar)	30–100 va undan ortiq	Bir reysda katta yuk; tunda ishlash imkoni [9]	Narx; texnik xizmat; ko‘zga tashlanuvchanlik; yo‘qotish xavfi
Qanotli / VTOL tizimlar	5–50	Uzoq masofa; yuqori tezlik	Murakkab qo‘nish/tushirish; aniqlik pastroq
Yerdagi tizimlar (UGV) — solishtirish uchun	100–150 [8]	Katta yuk; optik tola bilan bostirishga chidamlilik	Sekin; relyef va yo‘l holatiga bog‘liq; FPV-dronlar nishoni

Manba: muallif tomonidan [8; 9; 14] va ochiq ma’lumotlar asosida umumlashtirilgan; ko‘rsatkichlar indikativ.

Tahlil shuni ko‘rsatadiki, bitta toifa barcha vazifani bajara olmaydi: yengil tizimlar oldingi qatordagi kichik guruhlarni tezkor ta’minlash uchun, og‘ir tizimlar esa mustahkamlangan pozitsiyalar va chuqur joylashgan guruhlarni ta’minlash uchun maqbuldir. Tijorat dronlari 20–500 kg yuk ko‘tarishi mumkinligi haqidagi baholar ham mavjud [14], biroq ularning jang sharoitiga moslashuvi (radioelektron himoya, shovqin, signatura) alohida masala hisoblanadi.

5. OZIQ-OVQAT YUKINI SHAKLLANTIRISH VA HISOB-KITOB MODELI

5.1. Yuk tarkibi va qadoqlash tamoyillari

UUA bilan yetkaziladigan yuk quyidagi talablarga javob berishi lozim: (1) massa va hajmi minimal bo‘lishi, (2) energetik zichligi yuqori bo‘lishi, (3) qo‘shimcha tayyorlovsiz iste’mol qilish mumkinligi, (4) zarba, tebranish va tushirish paytidagi yuklamalarga chidamliligi, (5) sanitariya-gigiyena xavfsizligi. Shu sababli tayyor ratsionlar, liofilizatsiyalangan (quritilgan) mahsulotlar, energetik batonchiklar, yong‘oq va quruq mevalar, konsentrlangan ichimliklar hamda suvni tozalash tabletkalari asosiy nomenklaturani tashkil etadi. Mahsulot xavfsizligi Codex Alimentarius umumiy gigiyena tamoyillari bilan mos bo‘lishi tavsiya etiladi [13]. Qadoqlash modulli bo‘lishi (masalan, 3–5 kg li standart konteyner), nam va issiqlikdan himoyalangan hamda harbiy xizmatchi uchun ochish oson bo‘lishi kerak.

5.2. Vzvod darajasidagi ta’minot misoli

Quyidagi soddalashtirilgan hisob-kitob yukning massaviy tuzilmasini ko‘rsatish uchun tuzilgan. Faraz qilamiz: vzvod tarkibi — 30 harbiy xizmatchi; bir kishining bir kunlik quruq ratsioni (qadoqlari bilan) — 1,2 kg; ichimlik suvi — 3 litr (≈3 kg). Bunda bir kishiga kunlik yuk 4,2 kg, vzvodga esa 126 kg bo‘ladi. Muhimi, yuk massasining taxminan 71 foizini suv tashkil etadi. Qadoqlash va zaxira hisobga olinmagan, ya’ni natijalar eng yaxshi ssenariyni ifodalaydi.

2-jadval. Vzvodning (30 kishi) ehtiyojini qoplash uchun zarur reyslar soni (ideal yuklash)

UUA yuk ko‘tarishi, kg	1 kunlik ehtiyoj (126 kg)	3 kunlik ehtiyoj (378 kg)
5	26 reys	76 reys
15	9 reys	26 reys
30	5 reys	13 reys
60	3 reys	7 reys

Manba: muallif hisob-kitobi. Reyslar soni yuqoriga yaxlitlangan.

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, 5 kg yuk ko‘taradigan yengil tizimlar bilan vzvodning kunlik ehtiyojini qoplash 26 reysni talab qiladi, bu esa batareya almashtirish, operatorlar ish yuki va dushman ta’siriga uchrash ehtimolini sezilarli oshiradi. Aksincha, 30 kg va undan yuqori yuk ko‘taruvchi tizimlarda reyslar soni keskin kamayadi. Yukning asosiy qismi suv ekanligini hisobga olsak, suvni konsentrlash, filtrlash vositalarini yetkazish yoki mahalliy manbalardan foydalanish massani sezilarli kamaytirishi mumkin. Masalan, suv o‘rniga filtr yoki tabletkalar yetkazilsa, yuqoridagi modelda kunlik massa taxminan 70 foizgacha kamayishi mumkin; bu yo‘nalish keyingi tadqiqotlar uchun istiqbolli.

6. YETKAZIB BERISH JARAYONINING TASHKILIY ASOSLARI

Yetkazish jarayoni quyidagi ketma-ket bosqichlarni o‘z ichiga oladi: ehtiyojni aniqlash va buyurtma shakllantirish; yukni tayyorlash va qadoqlash; marshrut va vaqtni rejalashtirish; uchirish; tushirish; natijani tasdiqlash va keyingi buyurtmaga ma’lumot kiritish. Tushirish usullari uchun quyidagi variantlar mavjud: to‘g‘ridan-to‘g‘ri qo‘nish, past balandlikdan tushirish, troslik (lebyodka) bilan tushirish yoki oldindan belgilangan “yetkazish nuqtasi”ga qoldirish. Tanlov relyef, xavf darajasi va yuk turiga bog‘liq.

Rejalashtirishda quyidagi tamoyillar muhim:

kunning qorong‘u vaqtida va past ko‘rinish sharoitida uchish xavfni kamaytirishi mumkin, biroq navigatsiya talablarini oshiradi [9];

yetkazish nuqtalarini muntazam almashtirish va bir marshrutdan takroran foydalanmaslik dushman prognozini qiyinlashtiradi;

zaxira kanal (masalan, UGV yoki ikkinchi UUA) mavjud bo‘lishi kerak: yetkazish uzilishi pozitsiyadagi xizmatchilar uchun jiddiy oqibatlarga olib kelishi mumkin [10];

yetkazilgan yuk hisobi (nima, qancha, qaerga) yuritilishi va ehtiyojning haqiqiy sarfi bilan solishtirilishi lozim.

Muhim tashkiliy jihat — maxsus “logistika” operatorlarini tayyorlash. Qo‘shinlardan olingan ma’lumotlarga ko‘ra, ayrim logistika dronlari 70 dan ortiq muvaffaqiyatli reys bajargan va xizmat qilish muddati ko‘proq operatorning malakasiga bog‘liq [10]. Demak, uchuvchilar tayyorgarligi, ehtiyot qismlar zaxirasi va ta’mirlash tizimi yetkazib berish quvvatining ajralmas qismidir.

7. XAVFLAR VA CHEKLOVLAR

Birinchidan, radioelektron kurash (REK) UUAlarni boshqarish va navigatsiya kanallariga ta’sir qiladi. Bu esa tomonlarni chastotalarni o‘zgartirish, avtonom navigatsiya va optik tola orqali boshqarish kabi yechimlarga undamoqda [1; 8]. Ikkinchidan, batareya sig‘imi va yuk massasi o‘zaro bog‘liq: yuk ortishi bilan uchish masofasi kamayadi. Uchinchidan, ob-havo (shamol, yog‘ingarchilik, past harorat) yengil tizimlarning qo‘llanishini cheklaydi. To‘rtinchidan, oziq-ovqat mahsulotlari uchun harorat rejimi (issiq iqlimda buzilish, sovuqda muzlash) hamda mexanik shikastlanish xavfi mavjud.

Beshinchidan, dushman logistikani ataylab nishonga olmoqda: ukrainalik harbiylarning fikricha, logistika tizimlari asosiy nishonlardan biriga aylangan [10], tomonlar esa yetkazuvchi dronlarni ham, ularning operatorlarini ham yo‘q qilishga intiladi. Bundan tashqari, zarba platformalarini logistikaga moslashtirish tendensiyasi kuzatilsa-da, bunday amaliyot keng tarqalganligi isbotlanmagan [15].

Oltinchidan, iqtisodiy omil: kam yuk koʻtaruvchi dronning bitta reysi arzon, ammo koʻp reys talab qilinishi umumiy xarajat va resursni oshiradi.

8. XALQARO GUMANITAR HUQUQ JIHATLARI

Harbiy xizmatchilarni oziq-ovqat bilan taʼminlash uchun foydalanilgan UUA qurolli kuchlar logistikasining bir qismi sifatida harbiy obyekt maqomiga ega boʻlishi mumkin, chunki uning harbiy harakatlarga samarali hissa qoʻshishi va uni yoʻq qilish aniq harbiy ustunlik berishi mumkin (1977-yil I Qoʻshimcha protokolning 52-moddasi) [5; 6]. Shu bois, bunday tizimlar toʻqnashuvda ishtirok etuvchi tomonlar uchun qonuniy nishon boʻlishi mumkin.

Shu bilan birga, quyidagi qoidalarga rioya qilinishi shart: (1) farqlash tamoyili — harbiy va fuqarolik obyektlarini farqlash (48-modda); (2) ehtiyot choralari — fuqarolarga zarar yetkazishni minimallashtirish (57-modda); (3) himoya belgilaridan, jumladan Qizil Xoch yoki Qizil Yarim Oy emblemalaridan, harbiy oziq-ovqat yetkazuvchi UUAda foydalanishni taqiqlash — bu xiyonatkorlik (perfidiya) yoki emblemadan suiisteʼmol boʻlishi mumkin (37- va 38-moddalar) [5; 6]. Fuqarolik aholisini ocharchilik bilan yoʻq qilish usuli sifatida foydalanish taqiqlangan (54-modda), fuqarolarga gumanitar yordam yetkazish esa tomonlarning kelishuvi va betaraf rejimga asoslanishi lozim (70-modda) [5]. Shu sababli harbiy taʼminot dronlari bilan gumanitar yordam operatsiyalarini aralashtirmaslik va fuqaro dron operatorlarini mumkin boʻlgan nishonga aylantirmaslik muhim.

9. MUHOKAMA VA ISTIQBOLLAR

Tahlil qilingan maʼlumotlar UUAlarning oziq-ovqat logistikasidagi roli ortib borayotganini koʻrsatadi, biroq bu tajriba hozircha asosan bir toʻqnashuv doirasida shakllangan va uni universal xulosa sifatida qabul qilish xavfli. Kunertova taʼkidlaganidek, dronlarning samaradorligi texnologiyaning oʻzi bilan emas, balki uni qoʻllash sharoiti, tashkiliy tayyorgarlik va qarshi choralar bilan belgilanadi [2]. Quyidagi yoʻnalishlar istiqbolli koʻrinadi:

standartlashtirilgan, modulli oziq-ovqat konteynerlari va UUA yuk kassetalari ishlab chiqish;

massasi kam, energiyasi yuqori ratsionlar va suv tozalash vositalarini yetkazib berishga ustuvorlik berish;

havo va yer uchuvchisiz tizimlarining yagona rejalashtirish tizimi doirasida integratsiyasi;

avtonom navigatsiya va REKga chidamli aloqa texnologiyalarini joriy etish;

logistika operatorlarini tayyorlash, hisob-kitob va texnik xizmat tizimlarini doktrinaga kiritish;

xalqaro gumanitar huquq nuqtai nazaridan qo‘llash qoidalarini oldindan belgilash.

Tadqiqotning cheklovlari: ma’lumotlarning ko‘p qismi ochiq va ba’zan manfaatdor manbalarga asoslangan; yetkazib berish hajmi, yo‘qotishlar va samaradorlik bo‘yicha mustaqil statistika mavjud emas. Shuning uchun kelgusida maxsus maydon sinovlari, xarajat-samaradorlik tahlili va doktrinal hujjatlar bilan solishtirish kerak bo‘ladi.

10. XULOSA

Maqolada zamonaviy qurolli to‘qnashuvlarda harbiy xizmatchilarni oziq-ovqat bilan ta’minlashda UUAlardan foydalanish tahlil qilindi. Quyidagi xulosalar shakllantirildi. Birinchidan, oldingi chiziq atrofida kuzatuv va zarba vositalarining zichligi oshgani sababli an’anaviy yetkazish usullari xavfli bo‘lib qoldi va UUAlar “oxirgi chaqirim” logistikasida muhim muqobil vositaga aylandi. Ikkinchidan, UUA tanlovi yuk massasiga, masofaga va xavf darajasiga bog‘liq; vzvod darajasidagi hisob-kitob yengil tizimlar ko‘p reys talab qilishini, og‘irroq tizimlarda reyslar soni sezilarli qisqarishini ko‘rsatdi. Uchinchidan, yuk massasining katta qismi suv bo‘lgani uchun suvni konsentrlash va tozalash texnologiyalari muhim ahamiyatga ega. To‘rtinchidan, asosiy cheklovlar radioelektron kurash, batareya resursi, ob-havo, dushman ta’siri va kadrlar tayyorgarligi hamda xalqaro gumanitar huquq

talablari bilan bog‘liq. Beshinchidan, eng samarali yechim — havo va yer uchuvchisiz tizimlari hamda an’anaviy logistika uyg‘unlashgan, standartlashtirilgan va doktrinaga kiritilgan tizimdir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR / REFERENCES

Watling J., Reynolds N. Meatgrinder: Russian Tactics in the Second Year of Its Invasion of Ukraine. London: Royal United Services Institute (RUSI), 2023.

Kunertova D. The war in Ukraine shows the game-changing effect of drones depends on the game // Bulletin of the Atomic Scientists. 2023. Vol. 79, No. 2.

Singer P. W. Wired for War: The Robotics Revolution and Conflict in the 21st Century. New York: Penguin Press, 2009.

Kreps S. Drones: What Everyone Needs to Know. New York: Oxford University Press, 2016.

Protocol Additional to the Geneva Conventions of 12 August 1949, and relating to the Protection of Victims of International Armed Conflicts (Protocol I). 1977.

Henckaerts J.-M., Doswald-Beck L. Customary International Humanitarian Law. Vol. I: Rules. ICRC / Cambridge University Press, 2005.

U.S. Joint Chiefs of Staff. Joint Publication 4-0: Joint Logistics. Washington, D.C., 2019.

RFE/RL. Fibre-Optic Drones Replace Drivers To Deliver Critical Supplies To Ukraine’s Frontlines. 2025. URL: https://www.rferl.org/a/ukraine-war-fiber-optic-ground-drones-supplies/33415190.html (kirish: 04.10.2026).

CEPA. Frontline Drones: Doing the Infantry’s Heavy Lifting. 2026. URL: https://cepa.org/article/frontline-drones-doing-the-infantrys-heavy-lifting/ (kirish: 04.10.2026).

Ukrinform. Frontline “Couriers”. 2026. URL: https://www.ukrinform.net/rubric-ato/4115920-frontline-couriers.html (kirish: 04.10.2026).

B17 News. Drones that Ukraine built to spy and attack are now hauling water, ammo, and medicine to the front. 2026. URL: https://b17news.com/drones-that-ukraine-built-to-spy-and-attack-are-now-hauling-water-ammo-and-medicine-to-the-front/ (kirish: 04.10.2026).

Xinhua / People's Daily Online. Russia uses drones to deliver supplies, ammunition to frontlines. 22.12.2023. URL: https://www.globalsecurity.org/wmd/library/news/russia/2023/12/russia-231222-pdo01.htm (kirish: 04.10.2026).

Codex Alimentarius Commission. General Principles of Food Hygiene (CXC 1-1969). FAO/WHO.

Fortune. Commercial drones could be the answer to Ukraine's logistics nightmare. 26.04.2022. URL: https://fortune.com/2022/04/26/commercial-drones-invasion-tech-ukraine-russia-putin-war-logistics-supply-lines-mariupol-civilians-international-robert-garbett/amp (kirish: 04.10.2026).

United24 Media. Russia Tests Molniya Strike Drones as "Flying Couriers" for Carrying Weapons and Food to Frontline. 2026. URL: https://united24media.com/war-in-ukraine/russia-tests-molniya-strike-drones-as-flying-couriers-for-carrying-weapons-and-food-to-frontline-22837 (kirish: 04.10.2026).