



Е.М. Оркушпаев

*Сағадат Нұрмағамбетов атындағы Құрлық әскерлерінің
Әскери институты, Алматы, Қазақстан
(E-mail: evgeniorkushpaev@gmail.com)*

Артиллериялық бөлімшелердің «Квадрокоптер» ұшқышсыз ұшатын ұшағының көмегімен оқ жүргізуі

Мақалада заманауи жауынгерлік жағдайларда артиллериялық бөлімшелердің оқтарын басқару үшін квадрокоптерлерді қолдану қарастырылады. Осы типтегі пилотсыз ұшу аппараттарын (ҰҰА) қолданудың жоғары маневрлігі, қарапайым операциясы, төмен құны және барлау қабілеті сияқты артықшылықтары сипатталады. Квадрокоптерлер нақты уақыт режимінде атыс түзетуін жүзеге асыруға мүмкіндік береді, бұл артиллериялық бөлімшелердің атыс дәлдігін айтарлықтай арттырады. ҰҰА - ның артиллериялық бөлімшелермен есептеулерінің өзара әрекеттесуін ұйымдастыруға, отты басқаруға ерекше назар аударылады, мақсатты көрсетудің әртүрлі әдістері және атыс тапсырмаларын орындау кезінде ҰҰА операторының әрекет ету тәртібі сипатталады.

Кілт сөздер: ҰҰА, квадрокоптер, атыс басқару, атыс қондырғылары, артиллерияның атыс дәлдігі, атыс тапсырмасы.

Кіріспе

Қазіргі заманғы қарулы қақтығыстар дәлдікті жоғары зақымдау құралдарының рөлінің айтарлықтай өсуімен, әскерлердің ұтқырлығының артуымен және атыс басқару әдістерінің жетілуімен сипатталады. Осыған байланысты, артиллерия бөлімшелерінің атуын барлау, бағыттау және реттеу үшін ҰҰА ерекше орын алады. Ең тиімді шешімдердің бірі квадрокоптерлерді - жоғары маневрлік сипаттамалары, пайдалану жеңілдігі және үлкенірек ұшқышсыз жүйелермен салыстырғанда төмен құны бар көп мақсатты дрондарды пайдалану болып табылады.

ҰҰА немесе дрондар кең ауқымды тапсырмаларды орындай алады және әлемнің көптеген әскерлерінде бар. Күн сайын ҰҰА сенімдірек, көп функционалды және өлімге әкелетін бола түсуде. Шағын ҰҰА -лардың шынайы өрлеуі 2000-жылдардың аяғында тұрмыстық электрониканың, әсіресе ұялы телефондардың қарқынды дамуымен басталды. Тиімді және ықшам барлау аппараттарын әзірлеу үшін қажетті көптеген құрамдас бөліктер: жоғары сапалы фото және бейне түсірілімге арналған электроника, радиомодульдер, GPS қабылдағыштары, сондай-ақ сыйымдылығы жоғары, жеңіл және ықшам аккумуляторлар дәл осы мобильді құрылғылар үшін жасалды және жаппай өндіріле бастады [1].



Әлем тарихында алғаш рет квадрокоптер соғыста белсенді түрде қолданылуда: барлау, артиллериялық шабуылды реттеу, айналмалы оқ-дәрі ретінде пайдаланылады. Коптердің жұмыс істеу қағидаты қарапайым - сіз оны ұшырып, өзіңіздің үстіңізден 200–500 метр биіктікке көтерілесіз және монитор арқылы қоршаған ортаны ешқандай қауіп төндірмей бақылайсыз. Бақылау үшін биіктікке көтерілудің қажеті жоқ. Егер квадрокоптер жақсы беріктікке ие болса және 30 минуттан артық ауада ұша алатын болса, жанармай реттеу немесе барлау үшін бір-үш километр шетке қарай ұшқан жөн. Арнайы жүйелерсіз мұндай квадрокоптерді атып түсіру іс жүзінде мүмкін емес болады - 500 метр биіктікте сіз оны естімейсіз. Ол жылдам, миниатюралы және ықшам - қалтаға да сыяды. Қазір Украинадағы Арнайы әскери операциялар кезінде пайдаланылатын барлық коптерлердің 90%-ы қытайлық DJI компаниясы шығарған [2]. Бұл қарапайым, арзан, бірақ сенімді құрылғылар аз салмақта ұшу тұрақтылығын қамтамасыз етеді. Дәстүрлі "ұшақ" аэродинамикалық конструкцияларынан айырмашылығы, олар төмен жылдамдықта тамаша басқару және маневр жасауды қамтамасыз етеді. Құрылым ерекшеліктері модульділікті және далалық жағдайларда нысаналы жүктемелерді оңай өзгертуді қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, мұндай дизайн өлшемдері мен жүк көтергіштігі бойынша оңай масштабталады. Квадрокоптерлер үшін болашақтағы ең өзекті мәселе олардың автоматтандырылған тактикалық басқару жүйелеріне интеграциялануы болып табылады.

Жоғарыда аталған артықшылықтарға қарамастан, квадрокоптерлерде өз шектеулері де бар: квадрокоптерлердің қысқа ұшу қашықтығы (әдетте 5-10 км дейін) оларды алдыңғы сызықтан үлкен қашықтықта қолдануға шектейді; заманауи РЭҚ құрылғылары квадрокоптерлерді басқару және навигация сигналдарын тиімді түрде басуға қабілетті; квадрокоптерлердің ұшу уақыты шектеулі және аппараттар мен аккумуляторларды жиі ауыстыруды қажет етеді.

Зерттеу нысаны - артиллериялық бөлімшелердің оқтарын басқару болып табылады.

Зерттеу нысанасы - артиллериялық бөлімшелердің оғынды "Квадрокоптер" үлгісіндегі ҰҰА көмегімен басқару.

Зерттеу әдістері

Зерттеу жүргізу кезінде теориялық әдістер: дәйекті әрекеттер (қайшылықтарды анықтау және шешу, мәселені қою, гипотезалар құру және т.б.), арнайы әдебиеттерді, мұрағат материалдарын, бұқаралық ақпарат құралдарының жарияланымдарын, әскери ғылымды зерттеу: соғыстар мен операцияларды жүргізу тәжірибесін жинақтау; оқу-жаттығулар мен әскери ойындар тәжірибесін талдау; әскери болжау және т.б. қолданылды.



Негізгі бөлім

Қазіргі таңда пилотсыз ұшу аппараттары артиллериялық барлау санатына жататын әуеден барлау құралы ретінде пайдаланылуда. Оның негізгі міндеттеріне: қарсыластың артиллериялық және минометтық батареяларын (дивизияларын), танктер мен жаяу әскерді шоғырлану және жүру аймақтарында, қорғаныс құрылыстарын, басқару пункттерін және басқа да маңызды объектілерді барлау; жергілікті жерді рекогносцировкалау; жауынгерлік техника элементтерінің координаталарын, мөлшерлерін, инженерлік тәртібін нақтылай отырып нысаналарды (міндеттерді) барлау; қарсылас әскерлердің, сондай-ақ олардың бөлімшелерінің әрекеттерін бақылау; жасырын байқау немесе аудандарды патрульдеу, колонналарды сүйемелдеуді қамтамасыз ету мақсатында өз бөлімшелерінің орналасқан жерін барлауды жүргізу [3].

Квадрокоптерлер артиллерияға қызмет көрсетуге байланысты тапсырмаларды шешуге қабілетті: нысананың координаттарын барлау және анықтау; отты басқару (нысанаға оқ ату, жойқын мақсатта оқ ату кезінде атуды реттеу, қозғалатын жердегі нысаналарды соққыға жыққан кезде кездесу нүктесін анықтау, жойқын мақсатта оқ ату нәтижелерін нақтылау). Сонымен қатар, квадрокоптерлер артиллериялық бөлімшелерге нақты уақыт режимінде деректер алуға мүмкіндік береді, бұл атуға дайындық процесін айтарлықтай жеделдетеді.

Соққының нәтижелерін анықтау нысанаға оқ атылғаннан кейін ол туралы ақпарат жинауды көздейді. Бұған мыналар кіреді: нысананың бұрынғы орнында орналасқанын анықтау; нысанаға оқ атылғаннан кейінгі оның жай-күйін бағалау; нысанаға оқ тигізілген әсердің сандық және сапалық көрсеткіштерін (кетірілген залал мөлшерін) айқындау; нысана әрекеттерінің сипатын немесе өзгеруін анықтау, қайта соққы беру үшін координаттар мен басқа да сипаттамаларды нақтылау (қажет болған кезде).

Дивизионы (батареялық) отты басқару - оттық тапсырмаларды дайындау және орындау бойынша бөлімдердегі дивизия командирі (штаб бастығы) және батарея командирлері орындайтын нысаналы қызмет. Ол артиллериялық бөлімшелерді ұрыс барысында басқарудың ең маңызды бөлігі болып табылады, қойылған оттық тапсырмаларды тиімді орындауды қамтамасыз етуге бағытталған [4].

Квадрокоптердің көмегімен отты басқаруды ұйымдастыру басқару пункттерінің, басқару және атыс зақымдау құралдарының орналасуына байланысты. Жағдайға байланысты, ұшқышсыз ұшу аппараттарының құрамы, әдетте, есептеу бастығы, оператор, жүргізуші (көлік құралы болған жағдайда) артиллерия бөлімшелерінің басқару пункттерінде орналасып, келесідей әрекет ете алады:

- алдыңғы қатардағы батарея командирімен бірлесіп, ұшқышсыз ұшу аппаратын есептеу (қосымша байланыс құралдарын қажет етпейді);



- ұшқышсыз ұшу аппаратын отты басқару пунктінде дивизионы штаб бастығымен есептесу (қосымша байланыс құралдарын қажет етпейді);

- ұшқышсыз ұшу аппаратын атыс позициясындағы (АП) батареяның аға офицерімен бірлесіп есептеу (қосымша байланыс құралдарын қажет етпейді);

- ұшқышсыз ұшу аппаратының есептеуі өз бетінше тапсырмаларды орындайды.

ҰҰА-ның есептеуішімен (операторымен) өзара іс-қимылды ұйымдастыру алдын ала жүзеге асырылады және олардың әрекеттерін уақыт, орын және міндеттер бойынша келісуді білдіреді. Артиллерия бөлімшесінің командирі өзара іс-қимылды тікелей ұйымдастырушы болып табылады.

Ол жалпы мәселелермен қатар: әуе барлауын жүргізу бойынша міндеттер мен жауапкершілік аймақтарын; ерекше назар аударылатын аудандарды; әуе барлауын жүргізу және ақпаратты (барлау деректерін) ұсыну тәртібін; ҰҰА қолдануды жоспарлау тәртібін; ҰҰА -ның өміршеңдігін, оның ішінде жоғары температура мен шаң түзілуінен қамтамасыз ету жөніндегі шараларды белгілейді.

ҰҰА -ның есептеу бастығы (операторы) баяндайды:

- өзінің орналасқан жерін;

- радиобайланыс мүмкіндіктері, қосымша мониторлардың болуы, оның ішінде қағу радиусын кеңейту мүмкіндігімен;

- ұшқышсыз ұшу аппараттарының саны, нысаналы жүктемелердің мүмкіндігі;

- ұшу ресурсының (аккумулятор саны) және зарядтау дәрежесінің болуы, бір аккумулятормен ұшу уақыты;

- артиллерияның атуына қызмет көрсетуді қамтамасыз ету бойынша мүмкіндіктер (әрекет ету қашықтығы, ұшу биіктігі, нысанаға оқ жаудыру тәртібі, нысананың және жарықтарының координаттарын анықтау).

Барлау жүргізуге тапсырмалар қойылған кезде ҰҰА -ның есептеу бастығына (операторына) мыналар көрсетіледі.

- қарсылас, майдан шебі, жақын маңдағы әуе қорғанысы құралдарының орналасуы, артиллерияның орналасуы мен орналасуының ықтимал аудандары, қарсыластың резервтері мен қорғаныс шептері туралы қысқаша мәліметтер;

- барлауды жүргізу кезінде ерекше назар аударылатын аудандар;

- артиллерияның барлауы мен атуына қызмет ету міндеттері;

- мақсаттардың белгіленген нөмірленуі;

- нысаналар ауданындағы бағдарлар (реперлер) және олардың координаттары;

- барлау мәліметтерін беру тәртібі мен тәсілдері;

- қоңыраулар, радиосигналдар, жиіліктер, қоңыраулар,

- құпиясөздері, картаның шифрлануы.

Реттеу бастығы (оператор) ұшқышсыз ұшу аппаратының бағытын белгілейді және рельефті, барлау аймақтары орналасқан жерді және қарсыластың әуе қорғаныс құралдары туралы деректерді ескере отырып, ұшу



режимдерін белгілейді. Ол ұшқышсыз ұшу аппаратының ұшу тапсырмасын, оның әртүрлі объектілерді анықтау мүмкіндіктерін барынша пайдалануға ұмтыла отырып, анықтайды [1, 40–41 б.].

Әдетте, ұшқышсыз ұшу аппаратының ұшыру нүктесі артиллериялық бөлімшенің командалық бақылау пунктiнiң (КБП) жанында таңдалады, мұнда бақылау нүктесiнiң координаттары КБП координаттарына сәйкес келедi. Дегенмен, қажет болған жағдайда, нысананы анық көруге болатын ұшқышсыз ұшу аппаратының радиусындағы кез келген нүкте (мысалы, жарылыс нүктесi) бақылау нүктесi ретiнде таңдалуы мүмкiн. Миномет бөлімшелерінің атуына қызмет көрсету кезінде ҰҰА координаттары әдетте негізгі миномет координаттарымен сәйкес келетін операциялық пункт ауданынан тікелей жұмыс істей алады.

ҰҰА операторы артиллериялық командирден (бастықтан) бірнеше жолмен мақсатқа нұсқаулар алады:

- Мониторға көрсетіп;
- бақылау нүктесін (жергілікті объектіні) пайдалана отырып;
- тіктөртбұрышты бағытта.

Ең қарапайым және сенімді әдіс - мақсатты мониторда көрсету, мысалы, *"Миномет орнында тұр. Ұста. Атқыла."* Бұл оператор мен батарея командирі бір нүктеде болғанда тығыз байланыста болуын талап етеді.

Бақылау нүктесін (жергілікті нысан) пайдаланған кезде, егер командир мен оператор бір жерде болса немесе нақты уақытта ақпарат алмаса (мысалы, теледидар бейнесі) қайта есептемеу әдісі қолданылады. Командир нысананың тірек нүктесінен қашықтығын метрмен береді. Мысалы: *"Бақылау нүктесі - 42 бағдар (бұта). Солға 200 метр, 100-ден төмен. ПТУР орнатылуы. Бақылау. Нысана координаттарын қайталау"*. Оператор қашықтықты көзбен бағалап, нысананың орналасқан жерін оның белгілері бойынша анықтайды [5].

ҰҰА операторы мен атыс тапсырмасын орындаушы бір бақылау нүктесінде болмағанда, атыс тапсырмасын орындау кезінде тікбұрышты координаттар пайдаланылады. Командир нысананың координаттары мен сипатын жеткізеді. Мысалы: *"Нысана X=55330, Жауынгерлер тобы Y=32510 (5532 шаршы 6 ұяшық). 41 Бақылау"*. Оператор нысананы оның сипаттамалары бойынша бақылау үшін осы координаттарды пайдаланады.

Оператор қарсыластың әрекет ету аймағындағы жерді үнемі зерттейді, белсенділік белгілерін (адамдар, нысандар, түтін, шаң, өсімдіктердің өзгеруі, жылулық радиациясы және т.б.) іздеу үшін ерекше назар аударатын аймақтарға назар аударады. Бақылаулар барлау журналына тіркеледі, нысана белгілері бар аймақтарға ерекше назар аударылады. Үздіксіз бақылау тіпті жақсы жасырылған нысаналарды жанама белгілер арқылы анықтауға көмектеседі [1, 42–43 б.]. Отты басқару ескерілуге тиіс бірқатар ерекшеліктер ескеріле отырып, атыстың және отты басқарудың жалпы қағидалары бойынша жүзеге асырылады.

От тапсырмасын айқындай отырып:



- барлау және жою аймағындағы міндеттерге сүйене отырып, мақсаттарды таңдайды;
- нысананың жай-күйі мен сенімділігін анықтайды;
- нысананың маңыздылығын, оның қызметі мен маневрлігін, анықталу уақытын айқындайды;
- ҰҰА-ның қалған ұшу уақытын (автономды жұмыс уақытын) анықтайды.

Оқ тапсырмасын орындау шарттарын бағалау кезінде:

- АП-ның жағдайын және оқ жаудыруды бастау уақытын айқындайды;
- қоршаған ауа температурасын ескере отырып, от тапсырмасын орындаудың жалпы уақытын айқындайды;
- ҰҰА -ның атуға қызмет көрсету мүмкіндіктерін, ақпарат алу тәртібін нақтылайды;
- нысана ауданындағы жер бедерінің сипатын, жеке құрамының қорғансыз болуын, өз әскерлерінің орналасуын және өз снарядтарының жарылуынан қауіпсіз қашықтықты, қашықтан атқылайтын және рикошетпен ататын оқ-дәрілерді қолдану мүмкіндігін анықтайды.

Атыс тапсырмасын орындау туралы шешім қабылдай отырып, әдетте, батарея командирі өз бастамасымен мыналарды айқындайды:

- жеңілмек ниет;
- ату мақсатын және ату түрін;
- тапсырманы орындау тәртібі;
- тартылатын жойғыш құралдардың (қару-жарақтардың) саны;
- жойып жіберуге арналған қондырғыларды анықтау тәсілі;
- нысанаға соққы беру тәсілі;
- снарядтың түрі, жарылғыш заттың түрі, атқылау түрі және заряд;
- жойып жіберу тәртібі;
- қызмет көрсететін ҰҰА;
- снарядтардың шығыны;
- ату қызмет көрсету барысында өз әскерлері мен ұшқышсыз ұшу аппараттарына қойылатын қауіпсіздік талаптары.

Зақымдарға атуға арналған қондырғылар:

- толық (қысқартылған) дайындық;
- жаңартылған түзетулерді қолдану;
- нысананы атумен сипатталады [1, 47–49 б.].

Атқылау сол аппаратпен координаттары анықталған нысаналар бойынша жүзеге асырылады. Егер нысананың координаттары басқа құралдармен алынса, олар осы ҰҰА көмегімен нақтыланады. Корректировканы есептеу үшін тек ҰҰА көмегімен анықталған нысананың координаттары пайдаланылады. Атқылау (сәтсіздікке ату) кезінде оператор хабарлайды:

- жарып шығу координаттары (шабуылдағы жарықтар тобының ортасы);
- топтың діңгегінің мақсаттан ауытқуы;



- үзілістің типі (әуе, жердегі);
- ату кезіндегі әрекет нысанасы.
ҰҰА-мен атуды мыналар орындайды:
- жарылу белгілерін байқау бойынша;
- әлем елдері бойынша жүйелі тексеріс;
- кесте немесе шәкіл бойынша;
- жарықты көзбен өлшеп, торда өткізу;
- өлшенген ауытқулар бойынша (тиісті болған кезде бағдарламалық жасақтамадан басқа).

Атқылаудың басында сальпоның орнына түтін минасымен (снарядпен) бір оқ атылуға рұқсат етіледі. Батареяның дайындығы бойынша операторға сальподағы немесе атылған оқтардың саны, сондай-ақ минаның (снарядтың) ұшу уақыты туралы хабарлайды. Отты оператор жарылысты сезуге дайындық туралы есеп бергеннен кейін ашады және оған жасалған сальполар (атқыштар) туралы хабарлайды. ҰҰА операторы жарылыстар (жарылыстар) тобының нысанадан ауытқуларын анықтайды және хабарлайды [1, 50 б.].

Қорытынды

Осылайша, артиллериялық бөлімшелердің оқ басқаруында квадрокоптерлерді пайдалану нысанаға оқ ату дәлдігі мен тиімділігін арттыру үшін жаңа мүмкіндіктер ашады. Бұл құрылғылар жедел барлау, атуды реттеу және жоғары дәлдікті оқ-дәрілерді бағыттауға мүмкіндік береді. Алайда, айқын артықшылықтарына қарамастан, квадрокоптерлердің осалдығы мен шектеулі ауқымына байланысты бірқатар шектеулері де бар, бұл олардың өзін де, оларды қолдану әдістерін де одан әрі дамыту мен жетілдіруді талап етеді.

Әдебиеттер тізімі:

1. Чернышев Ю. М., Карпович А.В. Коммерциялық мақсаттағы БПЛА-мен барлау-от тапсырмаларын орындау. - СПб, 2018. - 104 б.
2. Сильников М. В., Баканеев С. А. Ұшқышсыз ұшатын аппаратпен әуе барлау кешенінің операторына арналған артиллерия курсы. - СПб., 2022. - 364 с.
3. Украина Қарулы Күштерінің ұшқышсыз авиациялық кешендері, зымыран әскерлері және артиллерия бөлімшелерінің жауынгерлік жұмысы жөніндегі уақытша нұсқаулық. – Львов: 2019. - 92 б.
4. Ату және артиллериялық оқ ату ережелері / ҚР ҚК Құрлық әскерлері РВ және А басқармасы. – Астана: 2003. - 365 б.
5. Жауынгерлік жұмыс басшылығы /ҚР ҚК Құрлық әскерлері РВ және А басқармасы. – Астана: 2002. - 65 б.



Е.М. Оркушпаев

Управление огнём артиллерийских подразделений с помощью БПЛА типа «Квадрокоптер»

В статье рассматривается использование квадрокоптеров для управления огнём артиллерийских подразделений в условиях современного боя. Описываются преимущества применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) данного типа, такие как высокая маневренность, простота эксплуатации, низкая стоимость и возможность получения разведывательных данных. Квадрокоптеры позволяют проводить корректировку огня в режиме реального времени, что значительно повышает точность огня артиллерийских подразделений. Особое внимание уделяется организации взаимодействия расчетов БПЛА с артиллерийскими подразделениями, управление огнем, описаны различные способы целеуказания и порядок действий оператора БПЛА при выполнении огневых задач.

Ключевые слова: БПЛА, квадрокоптер, управление огнём, установки для стрельбы, точность огня артиллерии, огневая задача.

Е.М. Orkushpayev

Fire control of artillery units with the help of UAVs of ‘Quadrocopter’ type

The article deals with the use of quadrocopters for fire control of artillery units in the conditions of modern combat. The advantages of using unmanned aerial vehicles (UAVs) of this type are described, such as high manoeuvrability, ease of operation, low cost and the possibility of obtaining reconnaissance data. Quadrocopters allow for real-time fire correction, which significantly improves the accuracy of artillery units' fire. Particular attention is paid to the organisation of interaction between UAV units and artillery units, different ways of target designation and the procedure of UAV operator's actions when performing firing tasks are described.

Keywords: UAV, quadrocopter, fire control, firing units, accuracy of artillery fire, firing task.

References:

1. Chernyshev, Yu. M., Karpovich, A.V. (2018). Vypolnenie razvedyvatelno-ogneyih zadach s BPLA kommercheskogo naznacheniya [Performing reconnaissance and fire missions with commercial UAVs]. Study guide. – St. Petersburg. – 104 p.
2. Silnikov, M.V., Bakaneev, S.A. (2022). Kurs artillerii dlya operatora kompleksa vozduшной razvedki s bespilotnym letatelnyim apparatom [Artillery course for the operator of an air reconnaissance complex with an unmanned aerial vehicle]. Study guide. – St. Petersburg. – 364 p.
3. (2019). Vremennoe rukovodstvo po boevoy rabote podrazdelenij bespilotnyh aviacionnyh kompleksov, raketnyh voysk i artillerii Vooruzhennyh Sil Ukrainy [Temporary manual on the combat work of unmanned aerial vehicle units, missile troops and artillery of the Armed Forces of Ukraine]. Study guide. – Lviv: – 92 p.
4. (2003). Pravila strelby i ognuom artillerii [Rules of shooting and artillery fire]. Missile Forces and Artillery Directorate of the Ground Forces of the Armed Forces of the Republic of Kazakhstan. – Astana: – 365 p.



5. (2003) Upravleniye RV i A Sukhoputnykh voysk VS RK: Rukovodstvo po boevoy rabote.[Combat Operations Manual] Missile and Artillery Troops Management of the Ground Forces of the Republic of Kazakhstan – Astana: - 65 p.

Оркушпаев Михайлович	Евгений	полковник, Сағадат Нұрмағамбетов атындағы Құрлық әскерлері Әскери институты артиллерия кафедрасының доценті, Алматы, Қазақстан
Оркушпаев Михайлович	Евгений	полковник, доцент кафедры артиллерии Военного института Сухопутных войск имени Сагадата Нурмагамбетова, Алматы, Казахстан
Orkushpaev Evgeni		colonel, Associate Professor of the Department of Artillery of the Military Institute of Land Forces named after Sagadat Nurmagambetov, Almaty, Kazakhstan.