

**ATMOSFERA PARAMETRLARINI MONITORING QILISH QURILMALARI VA
TIZIMLARINING QIYOSIY TAHLILI**

Muhammad al Xorazmiy nomidagi TATU professori t.f.d., Rahimov B.N.

Muhammad al Xorazmiy nomidagi TATU assistenti Babajanova A.T.

Muhammad al Xorazmiy nomidagi TATU assistenti A'zamova S.

Atmosfera parametrlarini monitoring qilishni samarali usullaridan foydalanish orqali maxsus harbiy operatsiyalar bajarilish samaradorligini oshirish va dushmanga nisbatan yuqori taktik-jangovor tayyorgarlik imkoniyatlariga ega bo'lish kabi natijalarga erishish mumkin. Tadqiqotlar shuni ko'rsatmoqdaki, maxsus harbiy operatsiyalarda samarali natijaga erishishda 36% holatlarda atmosfera parametrlari inobatga olinishi lozim [1].

Bunday holatlarga bir qancha misollar keltirish mumkin, jumladan, harbiy amaliyotlar vaqtida to'satdan sodir bo'lishi mumkin bo'lgan qum bo'ronlari, yog'ingarchilik sharoitlarida atrof-muhitni ko'rish darajasi mutlaqo inkonsiz bo'lishi kabi holatlar yuzaga keladi. Ob-havo va tashqi muhit haqidagi ma'lumotlarni to'liq jamlanishi harbiy operatsiyalarda yuqori natijaga erishish uchun ajralmas amaliyotlardan biri hisoblanadi [2].

So'nggi yillarda atmosfera parametrlarining xaotik o'zgarishi natijasida ularni real vaqt rejimida kuzatib turuvchi kompyuter modellari, algoritmlari hamda tizimlarini ishlab chiqish bo'yicha bir qator tajribalar amalga oshirilib kelinmoqda. Hudud sharoitlarida ob-havo parametrlari mos ravishda o'zgarib turishi sababli, ushbu parametrlarni kuzatish va tegishli qarorlar qabul qilish muhim hisoblanadi.

Ob-havo parametrlarini bir vaqtda monitoring va bashorat qilish bo'yicha bir qator tadqiqotlar olib borilgan va bu sohani harbiy amaliyotlar bilan bog'lash bo'yicha bir qancha tajribalar o'tkazilgan. Bundan tashqari ob-havo ma'lumotlarini ansambl tarzda (bir vaqtda bir nechta parametrlar bilan ishlash) monitoring qilish bo'yicha meteorologik tadqiqotlar olib borilgan [3].

Umuman olganda, harorat, havo namligi va shamol tezligi kabi ob-havo parametrlarini kuzatish jarayoni aerostatlarga o'rnatilgan umumjahon tarmog'i radiozondlaridan olingan birlamchi ma'lumotlarga asoslangan tizim hisoblanadi. Ushbu ma'lumotlar ob-havo o'zgarishini baholovchi chiziqli dinamik modellashtirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Ammo ushbu tizimlarning kamchiligi shundaki, ular katta masshtabdagi hududlar uchun bo'ron va to'fon kabi hodisalarni bashorat qilishga mo'ljallangan. Mazkur tizimlarni lokal hududlarga moslashtirish va uni aniqlik darajasini oshirish uchun esa qo'shimcha parametrlar, jumladan, sun'iy yo'ldosh tizimlaridan olingan geostatsionar ma'lumotlarni ham inobatga olish hamda ularni yagona tizimga birlashtirish zarur.

Yuqorida keltirilgan ma'lumotlarni birlashtirish amaliyotida bir nechta muammolar mavjud bo'lib, ularni bartaraf etish uchun tadqiqotchilar tomonidan ob-havoning joriy parametrlarini bashoratlashda eng muhim jihati hisoblangan turli oqimdagi ma'lumotlarni, ayniqsa, meteorologik ma'lumotlarni masofaviy zondlash ma'lumotlari bilan birlashtirish muammosini hal qilish usuli taklif qilingan [4]. Masofadan turib ma'lum bir hududning dinamik va real vaqtlarda iqlim ma'lumotlarini monitoring qilishga imkon beruvchi avtomatik tizim

ishlab chiqishda masofaviy zondlash usulidan foydalanilgan bo'lib, masofaviy zondlash uchun statsionar meteorologik stansiyalarda foydalanilgan [5]. An'anaviy statsionar kuzatuv stansiyalarining kamchiligi – tog'li hududlarda atmosferaning balandliklarda o'zgarishi sababli xatoliklarining mavjudligi hisoblanadi [5]. Asosan, statsionar kuzatuv stansiyasini zondlash orqali meteoma'lumotlar olinganda, stansiyalarning siyrak joylashuvi tufayli ular bir nechta stantsiyalardan yuqori aniqlikdagi qiymatlarni qabul qilish qobiliyatiga ega [6]. Ammo, ushbu usul qimmat, murakkab va quvvat talab qiladigan uskunalarni talab qiladi. Shunday qilib, texnik xizmat ko'rsatish uchun juda katta xarajatlar mavjud. Bundan tashqari, monitoring stansiyasi juda ko'p vaqt talab qiladigan modeldan foydalanadi, bu esa bir necha yuz kilometrga ega bo'lgan past fazoviy o'lchamlarni keltirib chiqaradi [7].

Turli joylarda qo'llash uchun simsiz sensor tarmog'i (SST) yordamida fazoviy taqsimlangan avtonom qurilmalardan iborat jismoniy yoki atrof-muhitni birgalikda kuzatish uchun harorat, tovush, tebranish, bosim, namlik, shamol tezligi, ifloslantiruvchi moddalar va shamol yo'nalishi kabi sensorlardan tashkil topgan tizim mavjud [8]. SSTdan dastlab jang maydonini, dushmanlarni kuzatish yoki dushmandan himoyalani uchun foydalanilgan [9]. Sensor tarmog'i tugun, radio qabul qiluvchi yoki boshqa simsiz aloqa moslamasi, kichik mikrokontroller va energiya manbai bilan jihozlangan. Tarmoqdagi tugunlar simsiz aloqa kanallari orqali ulanadi. Har bir tugun o'lchab olingan ma'lumotlarni qayta ishlash tugunlariga yoki tayanch stansiyaga yuboradi.

Olib borilgan tadqiqotlar natijasida ishlab chiqilgan qurilmaning potensial imkoniyatlari hamda uning dunyo tajribasidagi analoglari bilan qiyosiy tahlil qilindi. Tahlil natijalarini inobatga olgan holda harbiy sohaning artilleriya bo'limlarida qo'llaniladigan bir qator qurilma va komplekslar bilan ilmiy-amaliy imkoniyatlar darajasi tadqiq qilindi (1-jadval).

Qiyosiy tahlil sifatida tanlangan navbatdagi usul [10] ishlab chiqilgan tizim uchun prototip hisoblanadi va uning tahlili quyida keltirilgan.

Nishonning masofasini aniqlab, o'qqa tutilishidagi tuzatishlari asosan umumiy qoidalariga muvofiq belgilanadi. Atmosfera bosimi, havo harorati, shamol tezligi va yo'nalishi meteorologik post bo'linmasida joylashtirilgan maxsus sensorlar yordamida o'lchanadi va taxminiy "meteobyulleten" tashkil qilinadi. Nishonni aniqlashda nishongacha bo'lgan masofa ΔX_{RP} hamda yo'nalish ΔZ_{RP} , bo'ylama shamol ΔW_x va ko'ndalang shamol ΔW_y kabi parametrlarni topish uchun tuzatmalardan foydalaniladi.

Artilleriyani reper (artilleriyani o'q otish uchun ishlatiladigan yerdagi haqiqiy yoki shartli nuqtasi) bo'yicha masofa va yo'nalishning o'q otish tuzatmalari, reper bo'yicha o'q otish burchagiga mos keladigan Y_{byul} balandligi uchun o'rtacha shamolning yo'nalish burchagi va tezligini hisoblash uchun ishlatiladi.

Hisob-kitoblar quyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi:

1. Shamolning bo'ylama W_x va ko'ndalang W_y komponentlari (1 m/s gacha yaxlitlash bilan) quyidagi (1) formula bilan hisoblanadi.

$$W_x = \frac{\Delta D_P^R - \Delta D_{yig'}^R}{0,1 \Delta X_w} \quad (1)$$

$$W_z = \frac{\Delta d_p^R - z}{0,1 \Delta Z_w} \quad (2)$$

bu yerda, ΔD_p^R va Δd_p^R - reper uchun masofa va yo‘nalishning otish tuzatmalari;

ΔD_{yig}^R - ballistik va meteorologik otish sharoitlarining jadvallardan og‘ishi va reper uchun diapazonga umumiy tuzatish kiritish (ballistik shamolning pastki qismiga tuzatishni hisobga olmaganda) hamda o‘q otish burchagiga mos kelishi;

ΔX_w va ΔZ_w - bo‘ylama va ko‘ndalang shamolga mos ravishda jadval diapazoni va yo‘nalishini tuzatish;

Z- derivatsiya yo‘nalishini o‘zgartirish.

D-reperi bo‘yicha diapazonning umumiy tuzatilishi umumiy qoidalarga muvofiq, to‘liq tayyorgarlik usuli bilan otish moslamalarini aniqlash kabi aniqlanadi. Shu bilan birga, ballistik bo‘ylama shamolning tarkibiy qismi uchun masofani o‘zgartirish nolga tenglashtiriladi va havo haroratining ballistik og‘ishi reperega muvofiq o‘q otish burchagiga mos keladigan balandlik uchun “Metemerkaziy” (divizion Meteorologik posti tomonidan tuzilgan) taxminiy byulletenidan tanlanadi.

2. Ballistik shamolni hisoblashda W_x va W_z qiymatlariga ko‘ra o‘rtacha shamol tezligi W (1 m/s gacha aniqlikda) va shamol burchagi A (0-50 gacha aniqlikda) aniqlanadi, so‘ngra (1-00 gacha yaxlitlash bilan) o‘rtacha shamolning yo‘nalish burchagi hisoblanadi. Y_{byul} balandlik uchun o‘rtacha direksion shamol burchagi α_w shamol reperega ko‘ra balandlik burchagiga mos keladigan burchak balandligi bo‘yicha quyidagi formula yordamida topiladi:

$$\alpha_w = \alpha_T^R - A \quad (3)$$

α_T^R - reper bo‘yicha topografik yo‘nalish burchagi;

$Y_{byul} = 200$ m balandlik uchun yo‘nalish burchagi va o‘rtacha shamol tezligining qiymatlari “meteo‘rta” taxminiy byulletenidan chiqariladi.

3. “Byulleten” ning har bir standart balandligi uchun yo‘nalish burchaklari va o‘rtacha shamol tezligining qiymatlari o‘zaro qiymatlar o‘rtasidagi chiziqli interpolatsiya yo‘li bilan aniqlanadi. Bu reperring balandlik burchagiga mos keladigan Y_{byul} balandligi, yo‘nalish burchagi va o‘rtacha shamol tezligi qiymatlari uchun $Y_{byul} = 200$ m qilib belgilanadi.

Agar quruqlikdagi shamol beqaror va uning tezligi 2 m/s dan kam bo‘lsa, u holda standart balandlik $Y_{byul} = 200$ m uchun shamolning yo‘nalish burchagi reperrni yaratish natijalari bilan aniqlangan shamolning yo‘nalish burchagiga teng ravishda olinadi. “Byulleten” ning barcha balandliklari uchun havo haroratining o‘rtacha og‘ishlarining qiymatlari “ob-havo muhiti” ning taxminiy byulletenidan hisoblab topiladi hamda o‘t ochish joyiga yetkaziladi.

Har bir o‘t ochish pozitsiyasida to‘liq qoidalariga muvofiq qabul qilingan byulleten asosida nishongacha bo‘lgan masofa umumiy tuzatmalardan foydalanib hisoblanadi. Kompyuterga kiritilgan meteorologik va geofizik otish sharoitlari qiymatlari hisoblab topiladi hamda jadvallardan foydalanib, grafik chiziladi. Ushbu jarayonni artilleriyaning maxsus meteorologiya bilan shug‘ullanuvchi bo‘linmasi amalga oshiradi. Meteorologik postdagi o‘lchov ma’lumotlarini olib, ballistik og‘ishlarni hisoblash hamda otishga tayyorgarlik ko‘rish uchun 15 daqiqa vaqt ketadi.

Ushbu tizimlarga misol sifatida atmosferani zondlash orqali meteoma'lumotlarni olish usulini keltirish mumkin [11]. Meteorologik majmua radar stansiyasi, ob-havo ma'lumotlarini hisoblash uchun hisoblash moslamasi va radiozond vodorod qobig'i bilan to'ldirilgan moslamadan tashkil topgan. Uning ishlash tamoyili quyidagicha:

- radiozond yerdan kerakli balandlikka ko'tarilganda, radar uning joriy koordinatalarini yozib oladi va bir vaqtning o'zida havo harorati, bosimi, namligini o'lchash uchun radiozondan radiosignallar orqali yerdagi hisoblash moslamasiga uzatadi;

- radar stansiyasi fazoga ko'tarilgan radiozondni avtomatik ravishda kuzatib boradi va uning joriy koordinatalarini hisoblash moslamasi bilan bir vaqtda aniqlaydi;

- radiozond atmosferaga ko'tarilib, meteoparametrlarni (havo harorati, shamol yo'nalishi, havo bosimi va namlikni) qayd qiladi, radiosignallar yordamida yerdagi radio-signal qabul qilgichiga va undan keyin hisoblash qurilmasiga yuboradi.

Artilleriya meteorologik majmuasining radiolokatsiya stansiyasi parametrlari va radiozondning bog'liqligi quyidagicha ifodalanadi.

$$V_p = (0,9 \dots 1,0) \sigma_w / \alpha \quad (4)$$

Bu yerda,

V_p –radiozondning vertikal ko'tarilish tezligi, m/s;

α – radiolokatsiya stansiyasi antenna yo'nalish diagrammasining kengligi, rad;

σ_w – shamol tezligining o'rtacha kvadrat xatoligi, m/s;

Radiolokatsiya stansiyasi va hisoblash moslamasi o'zaro elektrik bog'langan bo'lib, radiozond koordinatlarini multipleks kanali orqali uzatadi.

$$\varphi = K_1 (V_p / \alpha) \quad (5)$$

bu yerda, K_1 –koeffitsient, (0,1...0,12) GHz/m/s;

Radiozondan olingan meteoma'lumotlarni hisoblash moslamasiga kiritish selektor kanali orqali uzatiladi. Selektor kanalining elektr zanjiri quyidagi shartni bajaruvchi qo'shimcha chegaraviy qurilma bilan jihozlangan.

$$\frac{P_{i-1} - P_1}{P_i} \cdot 100\% \geq K_2 V_p \quad (6)$$

K_2 –koeffitsient, 1% ga teng;

P_1 -meteoparametrning joriy qiymati;

P_{i-1} - meteoparametrning oldingi qiymati va chegara moslamasi bilan bir vaqtda ishlaydigan metoparametrning joriy qiymatini ekstrapolyatsiya qilish moslamasi qiymati.

Radiozond ishga tushirilgandan so'ng, radar stansiyasi uning joriy koordinatalarini qabul qiladi va ularni multipleks kanal orqali hisoblash qurilmasiga kiritadi. Shu bilan bir vaqtda radiolokatsiya stansiyasi radiozondan ob-havo ma'lumotlarini qabul qiladi va ularni selektor kanali orqali chegara qurilmasi va ekstrapolyatsiya qurilmasi orqali hisoblash qurilmasiga kiritadi. Belgilangan kritik qiymatning ketma-ket ikkita meteoparametr qiymatlari orasidagi farqdan oshib ketganda, meteoparametrning joriy qiymati chegara moslamasi tomonidan rad etiladi va bir vaqtning o'zida qurilma yordamida ekstrapolyatsiya qilish orqali oldingi qiymat bilan almashtiriladi.

Ma'lumki, atmosferaning meteorologik parametrlarni aniqligi va ma'lumotlarni olish tezligi artilleriya bo'linmalari tomonidan jangovar vazifalarni bajarishga sezilarli darajada ta'sir qiladi. Ushbu meteorologik majmuadan foydalanish usulining atmosfera parametrlarni aniqlash uchun majmuani ishchi holatiga tayyorlash va radiozondni fazoga ko'tarilishiga ketadigan 2-3 soat vaqt asosiy kamchiligi hisoblanadi.

Bundan tashqari, meteorologik majmuasining turli balandliklarida va tog' sharoitida artilleriyaning o'q otish pozitsiyasini meteorologik tayyorlashda xatolarni kamaytirish usuli [12] – kompleks ishlab chiqarilgan qurilmaga analog sifatida tanlab olindi.

Tog'li hududlarda RPMK-1 radiopelengatsiya meteorologik kompleksi yordamida atmosferani harorati, shamol tezligi va yo'nalishini aniqlab, meteorologik byulleten tuziladi. Meteokompleks kompyuterlaridan meteokompleks byulleteni va meteokompleks balandligi qiymatini chiqarib olinadi, natijalar ma'lumot uzatish uskunalari yordamida o't ochish bo'limlariga yuboriladi [13]. Belgilangan uskunalar yordamida pozitsion kompleksning balandligi qiymatlari uzatiladi qiymatlar o't ochish bo'linmalarida kompyuterlarga kiritiladi. Kompyuterda turli hil balandliklarda haqiqiy shamol yo'nalishlari (AV_i) va tezligi (V_i) qiymatlari, snaryadning trayektoriyasi o'tadigan joyda, snaryadning trayektoriyasi o'tadigan qatlamdagi shamol yo'nalishi va tezligining o'rtacha qiymatlari quyidagi formula yordamida hisoblanadi.

$$AW = \frac{1}{\Delta H} \sum_{i=1}^N AV_i \cdot \Delta h_i \quad (7)$$

$$W = \frac{1}{\Delta H} \sum_{i=1}^N V_i \cdot \Delta h_i \quad (8)$$

bu yerda AW , W -snaryad trayektoriyasi o'tadigan qatlamdagi o'rtacha shamolning yo'nalishi va tezligi;

ΔH -snaryad trayektoriyasi o'tadigan qatlamning qalinligi;

i -xususiy qatlamning seriya raqami;

N -xususiy qatlamlar soni;

ΔV_i , V_i -tuzatilgan balandliklarda haqiqiy shamolning yo'nalishi va tezligi, unda o'tish snaryad traektoriyasi;

Δh_i -birinchi xususiy qatlamning qalinligi (standart balandliklar orasidagi qatlam qalinligi)

Shamol tezligi (V_x) va shamol yo'nalishi (V_z) balandliklarda bo'ylama shamolni topish quyidagi ifoda orqali aniqlanadi.

$$V_x = V \cos \alpha \quad (9)$$

$$V_z = V \sin \alpha \quad (10)$$

Ushbu usulda meteo'rt'a byulletenini tuzishda meteostansiya orqali shamol yo'nalishi va tezligi hamda havo havo haroratining snaryad trayektoriyasiga ta'siri inobatga olingan. Tog'li hududlarda havo bosimi hamda havo namligi snaryad trayektoriyasiga yetarli darajada ta'sir qiladi. Mazkur parametrlar inobatga olinmaganligi sababli, ko'rib chiqilgan usulning aniqlik darajasi kamayadi, shu sababli meteostansiyalarda yuqorida keltirilgan parametrlarni inobatga olish dolzarb hisoblanadi.

O'q otish paytida artilleriya tuzilmalarining qurol-yarog' komplekslarini boshqarish tizimi esa quyidagi ishlash tamoyillariga ega [14].

Tizim qurolli kuchlarning boshqaruv jangovar harakatlarida qo'llaniladigan va artilleriyaning nishonga olishda qo'llaniladigan hisoblash majmuasidan tashkil topgan. Tizim jangovar harakatlarni boshqarish, reaktiv qurol kompleksini hisoblash, boshqariladigan va boshqarilmaydigan reaktiv snaryadlarni (RS) nishonga olish paytida jangga tayyorgarlik ko'rish va jang paytida reaktiv artilleriyaning shakllantirish uchun mo'ljallangan.

Tizimning vazifasi:

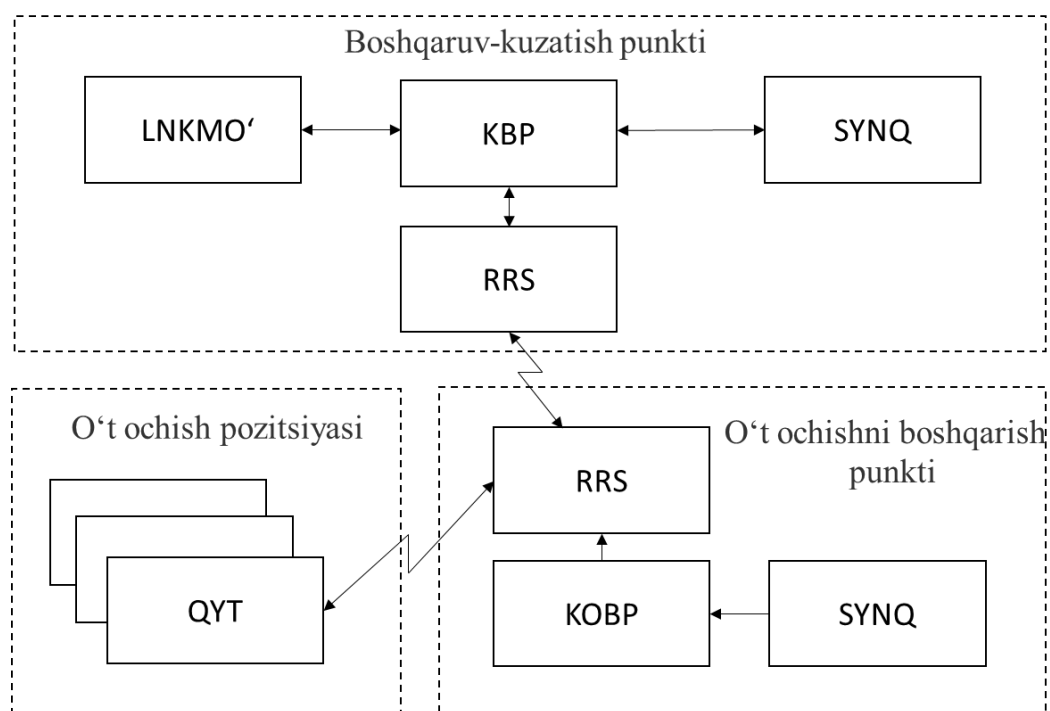
- reaktiv artilleriya uchun nishonni belgilashda meteorologik sharoitlarini hisobga olishning aniqligini oshirish;
- meteorologik o'rganish va otishni vaqtini qisqartirish;
- reaktiv artilleriyaning shakllantirishning funktsional imkoniyatlarini kengaytirish.

Ushbu vazifaga o'q otish paytida artilleriya qurolini boshqarishning ma'lum bir usuli orqali erishiladi, bu razvedka vositalaridan foydalangan holda nishonlarning koordinatalarini aniqlash va topografik bog'lashni, ularni qo'mondonning boshqaruv paneli orqali raqamli radioaloqa kanali orqali katta ofitserning boshqaruv paneliga o'tkazishni o'z ichiga oladi. Raketa artilleriya shakllantirish katta ofitserining boshqaruv panelidagi qurollarning pozitsiyalarini topografik bog'lash, katta ofitserning boshqaruv panelida belgilangan maqsad va qurollar uchun o'q otish moslamalarini hisoblash, katta ofitserning boshqaruv panelidan o'q otish moslamalari bilan xabarni raqamli radioaloqa kanali orqali qurol terminallariga uzatish, har bir qurolning qurol terminali ekranida o'q otish moslamalarini ko'rsatish va ularni qurol va snaryadda amalga oshirish.

Otish paytida reaktiv artilleriya tuzilmalarining qurol-yarog' komplekslarini boshqarish usuli, shu jumladan razvedka vositalaridan foydalangan holda nishonlarning koordinatalarini aniqlash va topografik bog'lash, ularni qo'mondonning boshqaruv paneli orqali raqamli radioaloqa kanali orqali artilleriya shakllanishining katta ofitserining boshqaruv paneliga o'tkazishda iborat. Ushbu tizimi artilleriya shakllanishining katta ofitserining boshqaruv panelidagi qurollarning pozitsiyalari, hisoblashda belgilangan nishon va qurollar uchun o'q otish moslamalari, boshqaruv panelidan qurol terminallariga raqamli radioaloqa kanallari orqali o'q otish moslamalari bilan xabarni uzatish hamda har bir qurol terminali ekranida o'q otish moslamalarini ko'rsatish orqali amalga oshirilishi bilan farq qiladi. Snaryad uchishining balandligi bo'yicha otish meteorologik sharoitlari atmosferaning yuqori balandlikdagi zondlash meteorologik stansiyasi yordamida aniqlanadi. Bu raqamli radioaloqa kanali tomonidan reaktiv artilleriyaning sozlash bo'yicha katta ofitserning boshqaruv paneli va raketa traektoriyasining faol qismining balandligidagi meteorologik otish sharoitlari avtomatlashtirilgan ob-havo stantsiyasi yordamida topiladi. AMS ulagich yordamida reaktiv artilleriyaning shakllantirish bo'yicha katta ofitserning boshqaruv paneliga ulanadi, keyinchalik ular reaktiv artilleriyaning shakllantirish bo'yicha katta ofitserning boshqaruv panelida saqlanadi va o'q otish moslamalarini hisoblashda ishlatiladi. Belgilangan nishonni yo'q qilish uchun jalb qilingan qurollar, bu dushman maqsadlarining koordinatalarini aniqlash uchun texnik razvedka vositalaridan foydalanadi. Raqamli radioaloqa kanali bilan reaktiv artilleriya sozlamalari komandirining boshqaruv paneli

bilan dushman nishonlarining koordinatalarini ko'rish chizig'idan tashqarida aniqlashni ta'minlaydi. Shuningdek, qo'mondon raqamli radioaloqa kanali orqali reaktiv artilleriyani shakllantirish bo'yicha katta ofitserning boshqaruv paneliga, o'q otish moslamalari uchun hisob-kitoblarni radiokanal orqali qurol-yarog' terminaliga QYTga uzatadi. Har bir qurol terminali ekranida o'q otish moslamalarini ko'rsatish va o'q otish paytida ularni hisobga olish uchun qurol va snaryadlarda o'q otish moslamalari orqali amalga oshiriladi. Mazkur tizimning asosiy kamchiliklaridan biri meteostansiyaning masofadan boshqarilishi bo'lib, agar radioaloqa uzilib qoladigan bo'lsa yoki uzoq masofaga o'rnatilganligi sababli aloqa yo'qolib qolishi mumkinligidir.

Jangovar harakatlarni boshqarish tizimining blok-sxemasi 1-rasmda keltirilgan bo'lib, bunda, LNKMO' - lazerli nishon ko'rsatgich-masofa o'lchagich; KBP-komandir boshqaruv pulti; SYNQ - sun'iy yo'ldoshli navigatsiya qurilmasi; RRS-raqamli radiostansiya; QYT-qurol yaroq terminali; KOBP-katta ofitser boshqaruv pulti; BKP -boshqaruv kuzatish punkti; O'OP - o't ochish pozitsiyasi; O'OBP-o't ochishni boshqarish punkti; YBP - UUV ni yerdan boshqarish punkti.



1-rasm. Jangovar harakatlarni boshqarish tizimining blok-sxemasi

Reaktiv artilleriyani o't ochish uchun tayyorlash pozitsiyasi jangovar aloqa liniyasidan uzoq masofada joylashgan.

Raketa artilleriyasini o't ochish pozitsiyasi yaqinida raketa artilleriyasini o't ochishga tayyorlash uchun boshqaruv kuzatish punktida (BKP), avtomatizatsiya vositalari majmuasi hamda raketa artilleriyasi, sun'iy yo'ldoshli navigatsiya qurilmasi (SYNQ), raqamli radiostansiya (RRS) va markaziy razvedka boshqarmasining (MRB) ulagichlar orqali chiqishi komandir boshqaruv punkti (KBP) ulangan KBP va TCP o'rtasidagi ma'lumot o'zaro raqamli radioaloqa kanali orqali amalga oshiriladi. SYNQ orqali topilgan koordinatalar BKP orqali

KBPga yuboradi. 4.6-rasmda keltirilgan BKP da artilleriyaning o'q otish joyi yaqinida raketa artilleriyasini ishga tushirish moslamasi avtomatlashtirish uskunalar to'plami bilan o't ochishni boshqarish punkti (O'OBP) joylashtirilgan. O'OBP jumladan SYNQ, RRS, avtomatik meteorologik stansiya (AMS) orqali bog'langan blokdan iborat. Katta ofitser boshqaruv pulti (KOBP) va atmosferani zondlash ob-havo stansiyasi (AZOHS) o'zaro raqamli radioaloqa kanali orqali aloqa bog'laydi.

SYNQ bilan KOBPga reaktiv artilleriyani shakllantirish qurollarining koordinatalari, ballistik otish sharoitlari va asosiy otish yo'nalish ma'lumotlari kiritiladi. AZOHS dan olingan qiymatlar kompyuterga kiritiladi hamda parvozining balandligi doirasida meteorologik sharoitlarining ta'sirlari aniqlanadi. KOBPda radioaloqa orqali olingan nishon koordinatalari, klaviaturadan kiritilgan meteorologik otish sharoitlari, ballistik otish sharoitlari yordamida qurollar uchun o'q otish moslamalari va reaktiv snaryad (RS) uchun parvoz ma'lumotlari hisoblab chiqiladi.

BKP da SYNQ dan yoki UUVni yerdan boshqarish punkti (YBP) orqali olingan ma'lumotlardan foydalangan holda snaryadlarni portlash guruhi markazining nishon markazidan og'ishlari aniqlanadi. KBP ga ma'lumotlar kiritilib, radioaloqa yordamida KOBP ga uzatiladi. O'q otish qurilmasini nishonga to'g'irlashda radiokanal orqali uzatilgan ma'lumotlar qurol-yarog' terminali (QYT)da ko'rsatadi va o'q otilishi amalga oshiriladi. Jangovar tayyorgarlikning samaradorligini oshirishda ushbu tizim artilleriya snaryadinni o'q otishda meteotayyorgarlik uchun ketadigan vaqtini qisqartirib beradi. Ushbu tizimning kamchiligi meteostansiya joylashgan post bilan jangovor harakatlar pozitsiyasidan katta masofada uzoqda joylashganligi oqibatida KBP va KOBP orasidagi radioaloqa uzilib qolish natijasida tizim samaradorligi mutlaq yo'qolishi kuzatiladi.

Bundan tashqari, zamonaviy armiyada professional kadrlarni tayyorlashda simulyator trenajor komplekslarning ahamiyati juda katta bo'lib, [15] mualliflar ilmiy tadqiqot ishida meteobyulleten hisob-kitoblari qisman avtomatlashtirishga erishishgan. Ushbu usulda meteobyulleten hisob-kitoblari kompyuterda amalga oshirilib, meteoparametr o'lchov qiymatlari esa qo'lda kiritiladi.

Yuqorida keltirilgan usullar o'rganishlar asosida, atmosferani monitoring qilish qurilmasining qiyosiy tahlillari 1-jadvalda keltirildi.

1-jadval

Atmosfera parametrlarini monitoring qilish qurilmalari va tizimlarining qiyosiy tahlili

Usul nomi	Imkoniyatlari	O'lchovchi parametrlari	O'lchov vaqti
Artilleriyada o'q otish va boshqarish qoidalari [90]	Artellerik o'q otish majmualaridan jangovor sharoitlarda foydalanilganda atmosfera ta'sirlari oqibatida otish xatoliklarini kamaytirish uchun xizmat qiladigan qoidalar majmuasi	Havo harorati, shamol tezligi va yo'nalishi	15 minut
Artilleriya meteorologik majmuasi RU 2 172 969 C1 [91]	Radiozond vodorod to'ldirilgan shar yordamida atmosfera parametrlarini aniqlab radiosignallar orqali yerdagi hisoblash moslamasiga uzatadi	Havo harorati, havo bosimi, namlik, shamol yo'nalishi	2-3 soat
Tog' sharoitida artilleriyaning o'q otish pozitsiyasini meteorologik tayyorlash usuli RU 2 649 052 C2 [92]	Radiopelengasion metereologik kompleks asosida atmosferaga shar-boshqaruvli rezina qoplamali qurilma uchiriladi va u yordamida shamol-harorat zondlash amalga oshiriladi. Asosiy xususiyati shundaki, mazkur usul - o'q otish va meteo'lchov amalga oshiriladigan balandliklar orasida farq mavjud bo'lganda samarali hisoblanadi	Havo harorati, shamol tezligi va yo'nalishi	2 soat
O'q otish paytida artilleriya tuzilmalarining qurol-yarog' komplekslarini boshqarish tizimi RU2549559C1 [94]	Kollektiv boshqarish asosida artellerik majmualarni o't ochish pozitsiyasini atmosferani zondlash ob-havo stansiyasi yordamida aniqlash tizimi. Ushbu stansiya umumiy tizimdan alohida ravishda ishlashi va u ishlab chiqqan hisob-kitoblar artillerik o'qotar qurollar boshqaruvida avtomatik ravishda tegishli o'zgartirishlar kirita olmasligi bilan ajralib turadi.	Havo harorati, shamol tezligi va yo'nalishi	5 minut

SMK-5 (taklif qilinayotgan usul)	Real vaqt rejimida sensor ma'lumotlarini sinxron qayta ishlaydi, avtomatlashtirilgan hisob-kitoblar asosida artilleriya uchun o'q otish burchagini hisoblaydi.	Havo harorati, havo bosimi, namlik, shamol tezligi va yo'nalishi	online
--	--	--	--------