

APRIL 27-28, 2023

## RADIOGRAMMALARNI ESHITIB QABUL QILISHNI O‘RGANISH VA TEZLIGINI OSHIRISH USULLARI VA ALGORITMLARI

O.A. Mirjalolov<sup>1</sup>, V.R.Uzakov<sup>2</sup>, I.M.Xalmatov<sup>3</sup>, J.R.Kilichov<sup>4</sup>, Z.K.G‘ayratov<sup>5</sup>

<sup>1,2,3</sup>O‘zbekiston Respublikasi Mudofaa vazirligi Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari va aloqa harbiy instituti professor-o‘qituvchilari

<sup>4,5</sup>Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Samarqand filiali, “Telekommunikatsiya injiniringi” kafedrasida professor-o‘qituvchilari

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7871539>

*Annotatsiya.* Maqolada harbiy radiotelegrafchi mutaxassislarini tayyorlash jarayonida eshitib qabul qilish mashqlarini tashkillashtirish, bajarish va baholash tartiblari ko‘rib chiqilgan bo‘lib, bu jarayonda axborot texnologiyalarni qo‘llash hamda dasturiy vositalarni ishlab chiqish usullari bayon etilgan. Radiotelegrafchilarni tayyorlash trenajeri dasturiy ilovasida uzatish va eshitib qabul qilish ko‘nikmalarini shakllantirish uchun foydalaniladigan o‘quv radiogrammalarini tuzish tartibi hamda uni belgilangan tezlikda uzatish algoritmlari keltirilgan.

*Kalit so‘zlar:* radiogramma, radiogramma matni, uzatish tezligi, o‘quv radiogrammasi, eshitib qabul qilish, dasturiy ilova, algoritim.

### KIRISH

Eshitib qabul qilish atamasi ostida radiotelegraf signallarini tinglash hamda harf, raqam yoki tinish belgilari shaklida yozish jarayoni tushuniladi. Eshitib qabul qilishni o‘rganish radiotelegrafchilar faoliyatidagi radiotelegraf aloqasini ta‘minlash bo‘yicha eng muhim amaliyot hisoblanadi [1,2].

Eshitib qabul qilish malakasini shakllantirish quyidagi bosqichlardan tashkil topadi:

- Morze alifbosi asoslari va eshitib qabul qilishning umumiy qoidalarini o‘rganish;
- Morze alifbosi kodlarini o‘zlashtirish;
- o‘zlashtirilgan telegraf alifbosi belgilarini mustahkamlash;
- eshitib qabul qilish tezligini oshirish.

Dastlabki bosqichda Morze alifbosi kodlarini tuzilishi, radiotelegrafchilarning ishchi o‘rniga talablar, unda joylashish qoidalari, qabul qilish uchun qalam va daftarni tayyorlash tartibi, har bir harfni tez va samarali yozish usullari o‘rganiladi [3]. Telegraf alifbosi kodlarini o‘zlashtirish bosqichida alifbo harflari, raqamlar va tinish belgilari 3-5 tadan guruhlariga ajratilib, muayyan ketma-ketlikda o‘zlashtiriladi. Bu bosqichda o‘rganuvchilarga individual va individual-guruhli yondashiladi. O‘zlashtirilgan telegraf alifbosi belgilarini mustahkamlash bosqichida o‘quv mashg‘ulotlari guruhli yoki individual-guruhli shaklda tashkillashtirilishi mumkin bo‘ladi. Eshitib qabul qilish tezligini oshirish nisbatan uzoq davom etadigan bosqich bo‘lib, natijalar ko‘pincha o‘rganuvchilarning shaxsiy ma‘suliyati va ishtiyoqiga bog‘liq hisoblanadi. Shunga qaramasdan, eshitib qabul qilish tezligini oshirish uchun uchta asosiy usul qo‘llaniladi.

### ESHITIB QABUL QILISH TEZLIGI

Eshitib qabul qilish tezligini sakrovchan oshirish usuli - o‘zlashtirilgan qabul qilish tezligidan 1-2 guruh yuqori tezlikka birdaniga o‘tiladi. Bu usuldan mashg‘ulotlarda ham, mustaqil tayyorgarlik vaqtlarida ham foydalanish mumkin. Eshitib qabul qilish tezligini bosqichma-bosqich oshirish usuli - usulning mohiyati qabul qilish tezligini o‘zlashtirilgan

tezlikdan 1-2 guruh yuqori tezlikka asta-sekinlik bilan oshirishdan iborat. Bunda o‘quv matnlarini uzatish tezligi bir muncha muddat o‘zgarishsiz saqlanadi, keyin asta-sekinlik bilan oldin o‘zlashtirilgan tezlikkacha kamaytiriladi. Bunda tezlikni 2 guruhga birdan oshirib yuborish maqsadga muvofiq hisoblanmaydi.

Eshitib qabul qilish tezligini keskin oshirish usulida o‘quv matnini uzatish avval yaxshi o‘zlashtirilgan tezlikda boshlanadi va o‘rganuvchilarga qiyinchilik tug‘dirmaydi. Bir necha daqiqalardan so‘ng uzatish tezligi avvalgisidan 2-3 guruhga keskin oshiriladi. Keyin yaxshi o‘zlashtirilgan tezlikdan yuqoriroq tezlikka keskin tushiriladi.

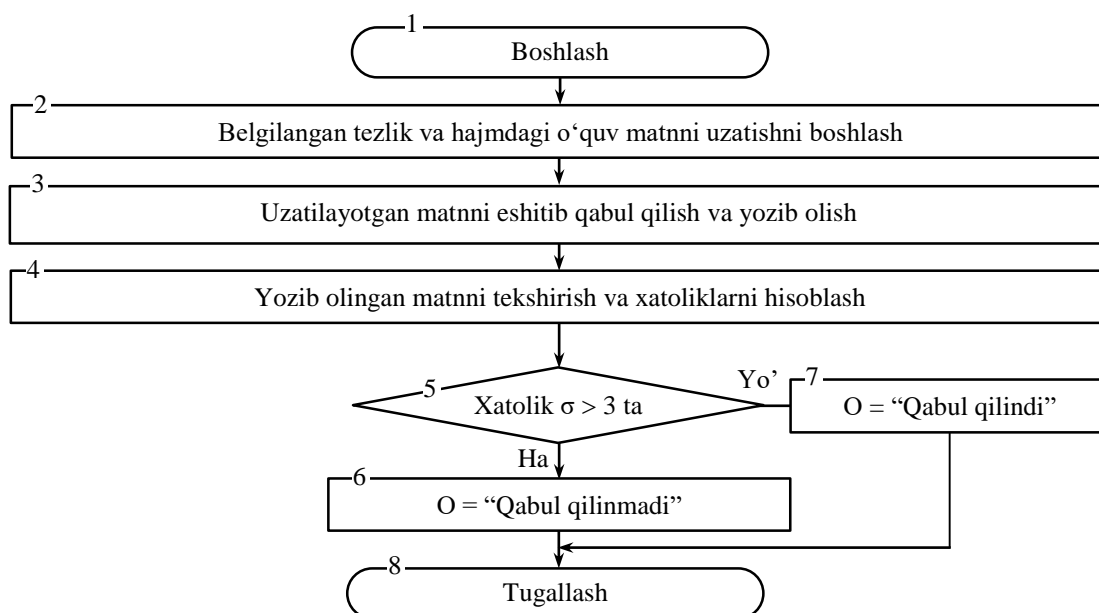
Eshitib qabul qilish malakasini shakllantirish bo‘yicha bochqichlardagi barcha pedagogik usullarni qo‘llash samaradorligini oshirishning zamonaviy usuli bu jarayonga axborot texnologiyalarini tatbiq etish hisoblanadi [4,5].

Qaysi usul qo‘llanilishidan qa‘tiy nazar eshitib qabul qilish mashqlari 1-rasmda tasvirlangan algoritm bo‘yicha amalga oshiriladi. Algoritmga ko‘ra eshitib qabul qilish mashqini boshlashdan oldin o‘rganuvchining tayyorgarlik darajasiga mos keladigan tarkibga ega o‘quv radiogrammasi matni tayyorlanadi hamda maxsus qurilma ("ADKM" - avtomatik morze kodi datchigi) yoki kompyuter ilovasi, yoki o‘qituvchining o‘zi (yaxshi tayyorgarlikka ega o‘rganuvchilardan biri) yordamida zaruriy tezlikda uzatiladi. O‘rganuvchilar uzatilgan radiogrammani eshitib qabul qiladilar va belgilangan tartibda yozib oladilar. Radiogrammalarni yozib olish uchun sinov mashqlarida maxsus tayyorlangan blankalar foydalaniladi. Yozib olingan matndagi xatoliklar hisoblanadi va qoida ko‘ra, (1) ifodaga muvofiq baholanadi.

$$\Delta = \begin{cases} \text{"Qabul qilindi"}; & \sigma \leq 3; \\ \text{"Qabul qilinmadi"}; & \sigma > 3; \end{cases} \quad (1).$$

Bundan tashqari, o‘quv mashg‘ulotlarida natijalar (2) ifodaga muvofiq ham baholanishi ham mumkin.

$$\Delta = \begin{cases} \text{"A'lo"}; & \sigma \leq 1; \\ \text{"Yaxshi"}; & \sigma = 2; \\ \text{"Qoniqarli"}; & \sigma = 3; \\ \text{"Qoniqarsiz"}; & \sigma \geq 4; \end{cases} \quad (2).$$



1-rasm. Eshitib qabul qilish mashqini bajarish va baholash algoritmi.

Yuqoridagi algoritmdan radiogrammalarni eshitib qabul qilish jarayoniga zamonaviy axborot texnologiyalarini tatbiq etishda foydalanish mumkin. Bunda o‘quv radiogrammasi matnini tuzish va belgilangan tezlikda uzatishni imitatsiya qilish qoidalari va tartibini ko‘rib chiqamiz.

Istalgan  $M_R$  radiogramma matni tarkibini quyidagicha ifodalash mumkin:

$$M_R = \sum_{j=1}^m G_j, \quad (3),$$

bu yerda,  $G_j$  – radiogrammaning  $j$ -guruhi (beshta harf yoki raqamdan iborat so‘z),  $m$  – radiogrammadagi guruhlarining umumiy soni (aksariyat hollarda 30 guruhdan oshmaydi).

Radiogrammadagi guruhlar beshta harfdan iborat bo‘lganligi sababli,

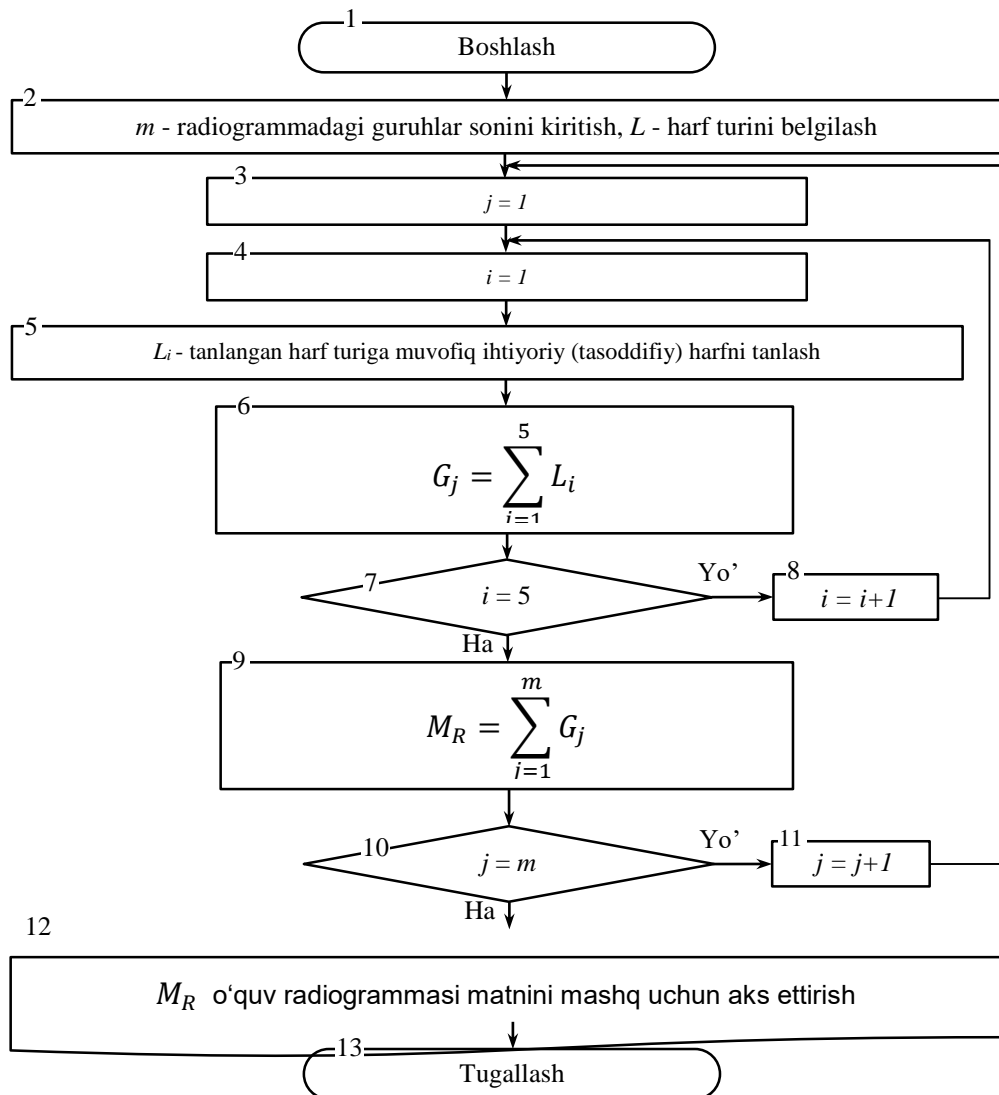
$$G_j = \sum_{i=1}^5 L_i \quad (4),$$

ifoda to‘g‘ri bo‘ladi, bu yerda,  $L_i$  – tanlangan alifboga muvofiq lotin yoki kirill harflaridan, yoki raqamlardan ixtiyoriy biri bo‘lib quyidagicha aniqlanadi:

$$L = \begin{cases} \{a, b, c, \dots z\}; & \text{lotin alifbosi tanlangan;} \\ \{a, b, v, \dots h\}; & \text{kirill alifbosi tanlangan;} \\ \{1, 2, 3, \dots 0\}; & \text{raqamlar tanlangan;} \\ \{a, b, v, \dots h, 1, 2, \dots 0\}; & \text{aralash tanlov;} \end{cases} \quad (5).$$

Yuqoridagi ifodalar asosida ixtiyoriy mazmundagi o‘quv radiogrammasini tuzish algoritmini ishlab chiqish mumkin bo‘ladi (2-rasm):

APRIL 27-28, 2023



2-rasm. Eshitib qabul qilish uchun o'quv radiogrammasini tuzish algoritmi.

### ESHITIB QABUL QILISH ALGORITMLARINING NATIJASI

Algoritmning 2-4 qadamlarida tuziladigan radiogrammaning ko'rsatkichlari belgilanadi va yordamchi parametrlarga boshlang'ich qiymat beriladi. 5-8-qadamlar siklik jarayon bo'lib, radiogrammaning 5 ta harfdan iborat guruhlarini shakllantiriladi. 5-qadamda ixtiyoriy (tasoddiy) *i*-harf yoki raqam tanlanadi va 6-qadamda radiogrammaning *j*-guruhi tarkibiga qo'shiladi, 7-qadamlarda guruh hajmi nazorat qilinadi, ya'ni guruh tarkibiga 5 ta harf (yoki raqam) kiritilgan bo'lsa, ushbu guruh 9-qadamda matn tarkibiga kiritiladi aks holda guruhga navbatdagi harf tanlashga o'tiladi. O'ninchi qadamda shakllantirilgan guruhlar soni radiogramma uchun belgilangan guruhlar soni *m* bilan taqqoslanadi. Shakllantirilgan va matnga qo'shilgan guruhlar soni belgilangan *m* teng bo'lganda matn shakllantirilgan hisoblanadi va mashq uchun aks ettiriladi.

Eshitib qabul qilish jarayonidan yana bir muhim masala, qabul qilish tezligini belgilashdir. Qabul qilish tezligi bir daqiqada qabul qilingan guruhlar soni bilan o'lchanadi. Lekin, harf va raqamlarning Morze kodlari turlicha uzunlikka egaligi sababli guruhlar uzunligi ham aniq qiymatga ega bo'lmaydi va aniq tezlikni belgilashda qiyinchilik tug'diradi. Bu masalani yechish uchun quyidagi tahlillarga murojaat qilamiz.

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND TECHNICAL CONFERENCE  
“DIGITAL TECHNOLOGIES: PROBLEMS AND SOLUTIONS OF PRACTICAL  
IMPLEMENTATION IN THE INDUSTRY”**

APRIL 27-28, 2023

Bu formula asosida har bir harf yoki raqam uchun turlicha bo‘lgan uzatish davomiyligini hisoblab chiqish mumkin (1-jadval).

1-jadval.

Morze alifbosi belgilarining uzatish davomiyligi.

T.r.	Harflar (raqamlar)	Morze belgisi	Harf (raqam) davomiyligi	T.r.	Harflar (raqamlar)	Morze belgisi	Harf (raqam) davomiyligi
	A	•—	5 $\tau_0$		U	••—	7 $\tau_0$
	B	—•••	9 $\tau_0$		V	•••—	9 $\tau_0$
	Ch (Ç)	—••••	11 $\tau_0$		X	—•••—	11 $\tau_0$
	D	—••	7 $\tau_0$		Y	—•••—	13 $\tau_0$
	E	•	1 $\tau_0$		Z	—••••	11 $\tau_0$
	F	••—•	9 $\tau_0$		G‘(Ĝ)	•—•—	9 $\tau_0$
	G	—••	9 $\tau_0$		O‘(Ō)	—••••	13 $\tau_0$
	H	••••	7 $\tau_0$		Sh (Ş)	—••••	15 $\tau_0$
	I	••	3 $\tau_0$		‘	••—•—	11 $\tau_0$
	J	•••••	13 $\tau_0$		1	•••••	17 $\tau_0$
	K	—••	9 $\tau_0$		2	•••••	15 $\tau_0$
	L	••••	9 $\tau_0$		3	•••••	13 $\tau_0$
	M	—•	7 $\tau_0$		4	•••••	11 $\tau_0$
	N	—•	5 $\tau_0$		5	•••••	9 $\tau_0$
	O	—••	11 $\tau_0$		6	—••••	11 $\tau_0$
	P	•••••	11 $\tau_0$		7	—••••	13 $\tau_0$
	Q	—•••	13 $\tau_0$		8	—••••	15 $\tau_0$
	R	•••	7 $\tau_0$		9	—••••	17 $\tau_0$
	S	•••	5 $\tau_0$		0	—••••	19 $\tau_0$
	T	—	3 $\tau_0$			—	

Morze kodlari bir yoki bir nechta morze belgilari (“nuqta”, “tire”) kombinatsiyasidan iborat bo‘lib, quyidagicha ifodalanishi mumkin:

$$K_M = \overline{K_1 K_2 \dots K_i} \quad (6),$$

bu yerda,  $K_i$  – Morze kodining bitta belgisi bo‘lib, quyidagicha aniqlanishi to‘g‘ri bo‘ladi:

$$K_i = \begin{cases} \text{"nuqta"}; & \tau \leq \tau_0 \\ \text{"tire"}; & 2\tau_0 < \tau \leq 3\tau_0 \end{cases} \quad (7),$$

bu yerda,  $\tau$  – Morze kodi bitta belgisini uzatish davomiyligi,  $\tau_0$  – nuqtani belgilangan tezlikka muvofiq uzatish tayanch vaqti.

Ma‘lumki, har bir harfning Morze kodi tarkibi ma‘lum bo‘lsa, bu kodni uzatish davomiyligi quyidagicha aniqlanadi:

$$T_{kod} = k\tau_N + n\tau_T + lp = \tau_N(k + 3n + l) \quad (8),$$

$$T_M = 7(m - 1)\tau_N + 12m\tau_N + T_{kod_{umum}} \quad (9),$$

$$T_M = \frac{m}{V_R} \quad (10).$$

9 va 10 ifodalar yordamida  $\tau_0$  qiymatini aniqlash formulasini topamiz:

$$\tau_0 = \frac{\frac{m}{V_R} - \sum_{g=1}^{5m} T_{kod_g}}{7(m-1)+12m} \quad (11).$$

**APRIL 27-28, 2023**

Nuqtani belgilangan tezlikka muvofiq uzatish tayanch vaqti aniqlangandan so‘ng eshitib qabul qilish uchun mo‘ljallangan o‘quv radiogrammasini Morze kodida belgilangan tezlikda eshittirish mumkin bo‘ladi. Bayon etilgan tartib asosida o‘quv radiogrammasini belgilangan tezlikda uzatish algoritmini tuzamiz (3-rasm).

### **XULOSA**

1. Morze kodini eshitib qabul qilish ko‘nikmalarini shakllantirish va tezligini oshirish jarayoni uchun dasturiy ilovalardan foydalanish bir necha barobar yuqori samaradorlikka erishish imkoniyatini beradi. Buning uchun ushbu jarayonni batafsil tahlil etish hamda aniq algoritmlarini ishlab chiqish talab etiladi. Maqolada bu masalaning asosli yechimi taklif etildi.

2. O‘quv matnini shakllantirish va belgilangan tezlikda uzatish algoritmlaridan faqat o‘quv mashqlarida emas, balki qo‘shinlarda foydalaniladigan niqoblovchi radiogrammalarni avtomatlashgan tarzda tuzish hamda radiokanallari orqali uzatish jarayonida ham foydalanish mumkin.

### **REFERENCES**

1. С.Г. Голубцов, В.Г.Мицкевич, А.А. Автушко, В.А. Шахрай. Методика подготовки радиотелеграфистов: учеб. пособие– Минск: ВА РБ, 2016. – 68 с.
2. А.Д. Корепанов, Ю.В. Овсянников О.А. Хаменюк. Основы методики подготовки радистов. Учебное пособие, Таганрог-2012 г.
3. О.А. Миржалолов, Халматов И.М., Узақов В.Р. Радиотелеграфчиларни комплекс тайёрлаш асослари: Ўқув қўлланма - Тошкент: 2020. - 130 с.
4. Халматов И.М., Узақов В.Р. “Особенности разучивания передачи ключом телеграфных знаков азбуки Морзе с использованием ИКТ”, “INNOVATION TECHNOSYSTEMS” илмий-техник журнали, 4(4)-сон. АКТ ва АҲИ нашри/Тошкент, 2021, 46-54.
5. Халматов И.М., Узақов В.Р. “Особенности разучивания передачи ключом телеграфных знаков азбуки Морзе с использованием ИКТ”, “INNOVATION TECHNOSYSTEMS” илмий-техник журнали, 4(4)-сон. АКТ ва АҲИ нашри/Тошкент, 2021, 46-54.