

Lobar QAMBAROVA,

Alisher Navoiy nomidagi Toshkent davlat o'zbek tili va adabiyoti universiteti

O'zbek tilshunosligi kafedrasida tayanch doktranti

E-mail: gambarova.lobar@bk.ru

Tel: +998944166755

ToshDO'TAU professori, f.f.d. Xolmanova Z.T taqrizi asosida

ANAYSIS RESEARCHES ABOUT FACTORS OF SPEECH COMPREHENSION

Annotation

Speech comprehension involves several factors. Beginning of receive acoustic information and brain response to them depend on some stages. The main focuses of international researches about neurolinguistic are doing experience for learning process during speech comprehension and its factors in this condition. Analysis of researches can help increase of information about neurolinguistics in Uzbek language and forming imagination about order of doing research in this field. It was given information about speech envelope, fine structure, cocktail party effect, McGurk effect in speech perception.

Key words: neurogram, phonological sketch, prediction, speech comprehension, speech envelope, fine structure, analysis by synthesis, cocktail party effect, McGurk effect.

АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ О ФАКТОРАХ ПОНИМАНИЯ РЕЧИ

Аннотация

Понимание речи зависит от нескольких факторов. Начало получения акустической информации и реакция мозга на нее зависят от нескольких этапов. Основное внимание в международных исследованиях в области нейролингвистики уделяется опыту процесса обучения при понимании речи и его факторам в этом состоянии. Анализ исследований может помочь увеличить информацию о нейролингвистике на узбекском языке и сформировать представление о порядке проведения исследований в этой области. Были даны сведения об огибающей речи, тонкой структуре, эффекте коктейля, эффекте Макгерка в восприятии речи.

Ключевые слова: нейрограм, фонологическая зарисовка, прогнозирование, понимание речи, речевая оболочка, тонкая структура, анализ синтезом, эффект коктейльной вечеринки, эффект Макгерка.

NUTQNI TUSHUNISH OMILLARI HAQIDAGI TADQIQOTLAR TAHLILI

Annotatsiya

Nutqni tushunish bir qancha omillarni talab etadi. Akustik ma'lumotlar qabul qilingandan boshlab, miyada qayta ishlangunga qadar bir necha bosqichlardan o'tadi. Neyrolingvistikaga oid xalqaro tajribalar o'rganilganda nutqni idrok etishda miyada qanday jarayonlar sodir bo'lishi, nutqni tushunish qanday omillarga bog'liq ekanligini o'rganishga asosiy e'tibor qaratilganligi ko'rinadi. Tadqiqotlar tahlili orqali neyrolingvistikaga oid o'zbek tilidagi ma'lumotlar ko'payishiga, ayni shu yo'nalishda qanday tartibda tadqiqot olib borish mumkinligi haqida tasavvur shakllanishiga erishish mumkin. Nutqni idrok etishda nutq qobig'i, aniq struktura kabi atamalarning, kokteyl party, McGurk effekti kabi hodisalarning mavjudligi haqida ma'lumot beriladi.

Kalit so'zlar: neurogram, fonologik birlik, taxmin, nutqni tushunish, nutq qobig'i, aniq struktura, analiz sintez, kokteyl party effekti, McGurk effekti.

Kirish. Neyrolingvistika psixologiya, nevrologiya, lingvistika sohalari tutashgan nuqtada paydo bo'lgan yangi fan sohasi bo'lib, "miyadagi nutqiy jarayon mexanizmlarini va bosh miya shikastlanishlari natijasida yuzaga keladigan nutqiy jarayondagi o'zgarishlarni" o'rganadi [1]. Neyrolingvistikaning fan sohasi sifatida shakllanishi bir tomondan neyropsixologiyaning, boshqa tomondan esa tilshunoslik va psixologiyaning rivojlanishi bilan bog'liq. Neyrolingvistik tadqiqotlar quyidagi yo'nalishlarda olib boriladi:

- lingvistik axborot miyaning qaysi qismida qayta ishlanishi;
- vaqtning o'zgarishiga ko'ra til haqidagi ma'lumot qay tarzda qayta ishlanishi;
- til o'rganish va o'zlashtirish miyaning qaysi qismlari ishtirokida bo'lishi;
- nutqiy patologiya bilan ishlashda neyrolingvistikaning qanday hissa qo'sha olishi va boshqa masalalar.

Jahon miqiyosida neyrolingvistika sohasida nutqni tushunishda qanday omillar muhimligi haqida bir qator tadqiqotlar olib borilgan.

Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili. Nutqni idrok qilish nihoyatda murakkab jarayon hisoblanadi. Bu jarayonda miyaning nutq uchun muayyan qismlarining javobgar ekanligi XIX asrga kelib ma'lum bo'ldi. 1861-yilda fransuz nevrologi Pol Broko Parij Anatomiya Jamiyatidagi chiqishi mazkur yo'nalishga oid ilk tadqiqot edi. U bosh miyasi shikastlanishi natijasida nutq qobiliyatini yo'qotgan Labrjin ismli bemor bilan tadqiqot olib bordi. Bemor bosh miya shikastlanishi oqibatida uzoq gapirolmas va bir xil jummalarni takrorlar edi. Vafotidan so'ng uning miyasi tekshirilganda miya peshona qismi (frontal lob korteks)ning chap yarim shari shikastlanganligini ko'radi. Broko tez orada ikkinchi bemor bilan ham xuddi shunday tajriba o'tkazadi. Har ikki bemorda miya chap yarim sharining shikastlanishi natijasida so'zlash bilan bog'liq qiyinchiliklar yuzaga kelgan edi. Pol Broko tomonidan XIX asr tibbiyot olamiga olib kirilgan eng katta yangilik inson miyasining turli qismlari bir-biridan farqli vazifalarni amalga oshirish uchun javobgardir, jumladan, inson nutqi chap yarim sharda amalga oshiriladi.

1870-yilda Karl Vernike va uning shogirdlari tomonidan miya shikastlanishida tushunish bilan bog'liq muammo ham yuzaga kelishi va nutqni tushunish uchun miyaning boshqa qismi javobgar ekanligi haqidagi gipoteza ilgari suriladi [2]. Jonatan R.Brennan tomonidan uchta asosiy jihat sanab o'tiladi. Birinchidan, yuqorida qayd etilgan ikki "til markazlari" o'rtasida bo'linish mavjud: temporal lobe hududi nutqni tushunish uchun, frontal lobe hududi nutqni ifodalash uchun zarurdir. Ikkinchidan, bu hududlar o'zaro bir-biri bilan bog'langan. Uchinchidan, bu qismlar tildan to'laonli foydalanish uchun miyaning boshqa qismlari bilan ham bog'langan. Masalan, so'zlar artikulyatsiyasi uchun motor hududi bilan, konseptual bilimlarni saqlash uchun xotira hududi bilan bog'langandir [2].

Nutqni idrok qilishda bosh miyada sodir bo'ladigan jarayonlarni tasavvur qilish uchun miya anatomiyasining til bilan bog'liq qismlarini bilish maqsadga muvofiqdir. Yuqorida keltirilgan manbada bu haqida batafsil ma'lumotlar keltiriladi [2].

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqotda tavsiflash metodidan foydalanildi.

Insoniyat paydo bo'lgandan buyon nutq eng bebaho ne'mat sifatida baholangan. Tilshunoslik fani esa eng muhim fanlardan biri sifatida qayd etilgan. Abu Nasr Farobiy "Ilmlarning kelib chiqishi to'g'risida"gi asarida ilmlarni turlarga bo'lar ekan, til ilmi va grammatikani alohida ajratib ko'rsatadi: "Qanday qilib ta'lim berish va ta'lim olish, fikrni qanday ifodalash, bayon etish, qanday so'rash va javob berish (masalasiga) kelganimizda, bu haqdagi ilmlarning eng birinchisi, jismlarga, ya'ni substansiya va aksidentsiyalarga ism beruvchi til haqidagi ilmdir deb tasdiqlayman" [3].

Sharqda asosan nutqning go'zalligi va so'zning insonga ta'siri masalalariga ko'proq urg'u berilganligini kuzatish mumkin. Yusuf Xos Hojib yer yuzida hayotning paydo bo'lishini so'z bilan bog'laydi:

Yashil ko'kdan indi bu bo'z yerga so'z,

So'zi ila inson yorug' qildi ko'z [4].

Alisher Navoiy ijodida ham shu mazmundagi misralar uchraydi:

Insonni so'z ayladi judo hayvondin,

Bilkim, guhari sharifroq yo'q ondin [5].

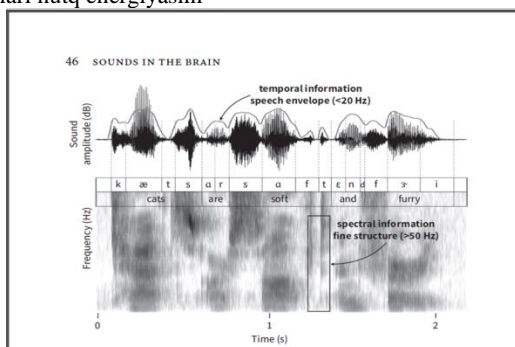
Bugungi zamonaviy tilshunoslik fanidagi izlanishlar nutq jarayonini inson miyasi bilan aloqadorlikda tadqiq etmoqda va yangi kashfiyotlar qilinmoqda.

Inson miyasida ma'lumotlar almashinuvi neyronlar yordamida amalga oshiriladi. Nutqni idrok etishgacha ham bir necha bosqichlar mavjud. Nutq tinglovchining quloqlariga havodagi vibratsiyalar sifatida yetib keladi va quloq pardasini harakatga keltiradi. Tovush tebranishlari o'rta quloqdan ichki quloqqa o'tadi. Ichki quloqda shakli chig'anoqqa o'xshagan a'zo (cochlea) mavjud bo'lib, uning asosiy vazifasi tovush tebranishlarini miya uchun elektr tebranishlariga aylantirib berishdan iborat. Bu jarayon minglab juda mayda tuk hujayralari tomonidan amalga oshiriladi. Tukchalar o'zgaruvchan vibratsiyalar ta'sirida qo'zg'aladi, neyro-kimyoviy jarayonlar oqimi harakatga kelib, vujudga kelgan harakat potensialini markaziy nerv sistemasiga jo'natadi. Chig'anoqning shakli shunday tuzilganki, katta asosdan boshlanib, asta-sekin torayib boradi. Bu turli chastotalar chig'anoqning turli qismlarida ushlanib qolishini bildiradi, ya'ni baland chastotalar asos qismida ushlanib qolsa, past chastotalar tor qismida ushlanib qoladi. Tuk hujayralar chig'anoqning turli qismlarida joylashgan bo'lib, har xil chastotalar ta'sirida qo'zg'aladi. Chig'anoqqa qabul qilingan turli ma'lumotlarning har xil neyronlar tomonidan aks ettirilishi makon va zamonga oid kod (spatial code) deyiladi. Bu kod miyaning tovushlarni qanday aks ettirishini tushuntiruvchi tamoyillardan eng birinchisi hisoblanadi.

Tahlil va natijalar. Chig'anoqda ishlab chiqilgan miya signallari nutq uchun javobgar qism (superior temporal gyrus)ga yetib borgunga qadar yana bir bosh miya qismi orqali o'tadi. Bu qism Geysl burmasi deb ataladi va boshlang'ich eshitish po'stlog'i hisoblanadi. Sutemizuvchilardagi ko'rish tizimi kabi eshitishda ham miya yarimsharlari qarama-qarshi yo'nalishda ishlaydi, ya'ni o'ng quloqdan kirgan tovushlar chap yarimsharda joylashgan eshitish markazida qayta ishlanadi. Tovush tebranishlari chig'anoqda miya uchun elektr signallariga aylanib, u yerdan eshitish qismiga yetib kelishi uchun taxminan 50 millisekund vaqt ketadi.

Eshitish qismida tovushlar qanday namoyon bo'ladi? Birinchidan, chig'anoqda hosil qilingan kodlar eshitish qismida saqlanib qoladi. Inson va hayvonlardagi eshitish jarayonini tadqiq etish natijasida shu narsa ayon bo'ladiki, eshitish burmasining turli qismlari turli darajadagi chastotalarga javob beradi. Eshitish qismidagi muayyan tovush uchun kod shartli ravishda *tonotopy* deb ataladi. Bu masalaga yana ham oydinlik kiritadigan bo'lsak, dastlabki eshitish burmasida turli chastotaga sozlanuvchi har bir neyronning *ta'sirlanish maydoni (receptive field)* mavjud. Demak, tonotopy eshitish burmasida joylashgan, ta'sirlanish maydoniga ega va turli chastotalarga sozlanadigan neyronlardir. O'zaro o'xshash chastotalarga sozlanuvchi neyronlar bir-biri bilan yonma-yon joylashgan bo'ladi.

Inson nutq signallarini qabul qilganda unda noyob moslashuvchilik kuzatiladi. Nutqdagi ma'lumotlar chastotasi nutqni tushunish uchun har doim ham muhim emas. Nutq tadqiqi bilan shug'ullanuvchi olimlar akustik signalni ikki qismga bo'ladi. Nutq oqimi tovushning baland yoki pastligiga ko'ra ko'tarilish va pasayish nuqtalariga ega. Bunday ko'tarilish va tushish nuqtalari nutq qobig'i (*speech envelope*) deb ataladi hamda u nutqdagi bo'g'inlarning ritmik shakli va urg'uni ifodalaydi. Turli chastotalarda tezkor tovush tebranishlari nutq energiyasini



Akustik signalning nutq qobig'i va aniq strukturaga bo'linishi

hosil qiladi va bu aniq struktura (*fine structure*) deb ataladi. Yuqoridagi namunada "Cats are soft and furry" ("Mushuklar muloyim va yungli") gapi tahlil qilinganda ko'rish mumkinki, aniq struktura unli tovushlar farqlanishi kabi xususiyatni ifodalovchi tor chiziqni, shivirlash va sirg'alish bilan bog'liq shovqinni ifodalovchi keng chiziqni o'z ichiga oladi. Nutq qobig'i va aniq strukturaning mavjudligi nutqni tushunishning asosiy sharti hisoblanadi.

Tajribalardan shu narsa aniq bo'ldiki, miya nutq qobig'i (temporal ma'lumot)ni qayd etib boradi. Tadqiqotchilar quyidagicha tajriba o'tkazishadi. Bir nechta ishtirokchilarga odatiy nutq eshittiriladi. ECoG uskunasi yordamida chap yarimshardagi eshitish qismidan kelayotgan signallar yozib olinadi. Bu jarayonda miyadagi tezkor o'zgarishlar bilan nutq qobig'idagi tezkor o'zgarishlar o'zaro mos tushishi kuzatiladi. Miya faoliyati va perseptual kiritilgan ma'lumotlar o'rtasidagi bunday moslik miya uchun sensor sistemadagi navbatdagi jarayonlar uchun muhim elementlarni "qayd qilish" metodining kaliti bo'lishi mumkin. Yana ham aniqrog'i bu jarayon miya kiritilgan perseptual ma'lumotlarni avtomatik tarzda yozib olishini nazarda tutadi. Inson diqqati ham bu o'rinda asosiy ahamiyatga ega. Chunki eshitilgan shivirlashlarning bir qismigina

tushuniladi. Turli shovqinlar orasidan aynan nutqni ajratib olishga oid bir qancha qarashlar mavjud. Shulardan biri kokteyl party effekti (cocktail party effect) hisoblanadi: gavjum xonada inson boshqa burchakdan turib o'zining ismi aytilganda eshitadi. Bunda shovqinli xonadagi ovozlari orasidan aytilgan ism "sakrab chiqqan".

Biz ko'rib chiqayotgan ilmiy manbada quyidagi xulosalar taqdim qilinadi:

a) miyaga kiritilgan ma'lumot – neyrogram deb ataladi;

b) qayta ishlangan ma'lumotlar fonematik xususiyatlar hisoblanadi;

c) neyrogramning fonologik belgiga o'zgarishi nihoyatda tezkor jarayon hisoblanadi (nutq boshlangandan keyin 100-200 millisekundda ro'y beradi);

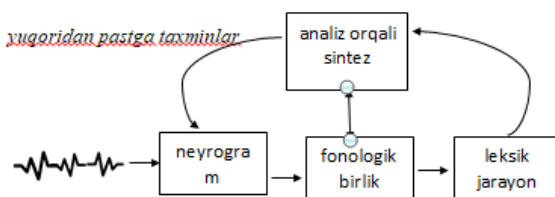
d) yuqoridagi jarayon dastlabki eshish burmasining yonida joylashgan superior temporal lobda sodir bo'ladi.

Kouros Saberi va David Perrottlar tomonidan quyidagicha tajriba o'tkaziladi [6]. Ishtirokchilarga teskari tomonga o'zgartirilgan nutq eshittiriladi. Bu stimullar ko'proq yoki kamroq vaqt birligida davom etadi. Buning uchun tovush oqimi 300, 200, 100, 50 va 20 millisekundlarda qabul qilinadigan bo'g'inlarga bo'linadi. Har bir bo'g'in teskari tomonga o'zgartiriladi va haqiqiy tartibi bo'yicha yana qayta qo'yiladi. Ishtirokchilar har bir holatda teskarisiga o'zgartirilgan nutqni eshittirishadi. Ular bo'g'inlari 300 yoki 200 millisekund davom etadigan so'zlarni tushuna olishmaydi. Bo'g'inlar 200 millisekunddan kam vaqtda eshittirilganda so'zlar ma'nosi tushuna boshlangan. Ahamiyatlisi, 30-50 millisekundlarda 100 foiz aniqlik bilan bo'g'inlarni tushunishgan. Masalan, [ta] va [da] bo'g'inlarining farqlanishi uchun 20-30 millisekund vaqt ketgan. Demak, teskarisiga o'zgartirilgan nutqni ham agar bo'g'inlar orasi sekundning 20 dan 1 qismini tashkil etuvchi uzunlikda bo'lsa, tushunish mumkinligi haqidagi gipoteza ilgari surilgan. Bu tadqiqot miyada nutq tovushlari uchun *tanlov chastotasi (sampling rate)* bor ekanligini ko'rsatadi, ya'ni miya akustik ma'lumotdan "tasvir" oladi. Tasvir olish davomidagi barcha narsani ma'lumotning bir qismiga qo'shadi va bu qism fonemalarni farqlash uchun xizmat qiladi. Bu jarayonga J.Brennan tomonidan *birlashishning vaqtinchalik oynalari (temporal windows of integration)* deb nom beriladi. Bu oynalar ikkiga bo'linadi. Birinchi oyna 25-40 millisekund davom etadi va bu vaqt davomida turli fonemalarning aniq strukturadagi spektr xususiyatlari ajratiladi. Ikkinchi oynaning uzunligi nisbatan uzunroq 200-300 millisekund davom etadi. Bu nutq qobig'ini tashkil etuvchi bo'g'in va boshqa strukturalarning xususiyatlarini aniqlash uchun mos uzunlik hisoblanadi. Shu kabi tadqiqotlarning asosida neyral tebranishlar – miya to'liqlari yoki maxsus ritmlarda yuzaga chiquvchi miya faoliyatining davriy qonuniyatlarini o'rganishga asoslanadi. Miya to'liqlari neyronlar guruhi faoliyatining uyg'unlashuvi, ya'ni birgalikda qo'zg'alishi yoki qarama-qarshi harakati natijasida paydo bo'ladi. Bu kabi uyg'unlashuv ma'lumot almashinuv jarayoni uchun muhim hisoblanadi; ma'lumotlarni qabul qilishda va ularni qayta ishlab jo'natishda butun neyronlar guruhi birgalikda harakatlanadi.

Nutqni tushunish bir necha sezgi vositalarining birgalikda ishlashini ham talab etadi. Masalan, ko'rish sezgisi. Ko'rilgan va eshirilgan ma'lumotlarning birlashishiga doir tajriba o'tkazilgan. Tajriba natijasida McGurk effekti tushunchasi yuzaga kelgan. Ushbu tadqiqotga ko'ra, tinglovchiga kimningdir yagona bo'g'inni talaffuz qilayotganligi videosi ko'rsatiladi. Bir odam [ba] bo'g'inini talaffuz qiladi, lekin video tagida uning [ga] bo'g'inini talaffuz qilayotganligini namoyish etiladi, ya'ni sun'iy tarzda ko'rish va eshish o'rtasida nomutanosiblik hosil qilinadi. Tinglovchilarning ba'zilar bo'g'inni [ga] tarzida, ba'zilar [da] tarzida eshityotganligini aytishadi. Videoda ham, eshittirilganda ham [ba] bo'g'inini talaffuz qilingan taqdirda juda kamchilik [ba] bo'g'inini eshityotganligini aytishadi. Demak, nutqni tushunishda faqat eshish sezgisigina emas, ko'rish sezgisi ham muhim ahamiyatga ega.

Nutqni tushunishdagi keyingi omil tinglovchining so'zlovchi nima deyishi mumkinligi haqidagi taxminidir. Ushbu taxmin turli ma'lumotlarga asoslanadi, masalan, so'zlovchining tili tinglovchiga ma'lum bo'lishi (ehtimoliy so'zlar, yuzaga chiquvchi nutq tovushlari), so'zlovchi kim ekanligining ma'lum bo'lishi (uning nimalar haqida gapirishi mumkinligi), bevosita nutqiy konekstning tinglovchiga ma'lum bo'lishi kabi masalalar. Nutqni idrok qilishdagi g'oyalardan yana biri tinglovchida kelayotgan nutqni ichki sintez qilish haqidagi bilimning mavjudligidir. Ichki jarayon hisoblangan bu holat nutq signali kelganda uni analiz qilinishiga yordam beradi va *sintez orqali analiz (analysis by synthesis)* deb ataladi.

Akustik ma'lumot kiritilgandan sintez orqali analiz jarayonigacha bo'lgan o'zaro bog'liq jarayonni quyidagi chizma orqali ifodalash mumkin.



qayd etib o'tilgan ma'lumotlarga tayangan holda quyidagi umumiy xulosalar keltiriladi:

- akustik ma'lumot makon va zamonga oid kod (spatial code) sifatida quloqning chig'anoq qismida va dastlabki eshish qismida aks etadi. Nutqning turli akustik xususiyatlari turli neyronlar tomonidan kodlanadi; Tonotopy – bu ma'lumotlar chastotasi uchun kod bo'lib, o'zaro o'xshash chastotali tovushlarga javob beruvchi, bir-biri bilan yonma-yan joylashgan neyronlar tomonidan hosil qilinadi;

- miyaning neyrogram (tovushlarning davomiy neyral tasviri) dan kategorial lingvistik birlik hisoblangan fonologik tasvir – fonemaga aylanishi eshish burmasi yaqinida joylashgan superior temporal burmasi (superior temporal gyrus) da 100-150 millisekundda sodir bo'ladi;

- akustik ma'lumotning birlashishi ikkita temporal oynalarda amalga oshadi: nutqning aniq strukturasi uchun qisqa oyna; nutq qobig'i uchun uzun oyna;

- fonologik birlik kiritilgan akustik ma'lumot va lingvistik bilimlar o'rtasidagi aloqa natijasida yuzaga keluvchi sintez orqali analiz deb nomlangan jarayonda takomillashib boradi.

ADABIYOTLAR

1. Лурия А.П. Основные проблемы нейролингвистики. – М.: Изд-во Моск.ун-та, 1976. – 253 с.
2. Language and the brain. Jonathan R.Brennan. – Oxford, 2022– Oxford, 2022. – P.13.
3. Abu Nasr Farobiy. Fozil odamlar shahri. – Toshkent, 1993. – B.179

4. Yusuf Xos Hojib. Qutadgʻu bilig (“Saodatga eltuvchi bilim”) // Hozirgi oʻzbek tilida bayon qiluvchi va soʻzboshi muallifi B.Toʻxliyev. – Toshkent, 2014. – B.13. Qarang. Uluqov N., Abduhamidova L. Nutq madaniyati talqin va tahlillari. – Toshkent, 2017. – B.35.
5. Tafakkur gulshani. – Toshkent: Gʻafur Gʻulom nomidagi Adabiyot va sanʼat nashriyoti, 1989. – B.165.
6. Saberi K., Perrott D. R. (1999). Cognitive restoration of reversed speech. Nature, 398(6730):760.5