

БЕОГРАДСКА ДЕФЕКТОЛОШКА ШКОЛА

Вол. 20 (1), Бр. 58, 2014.

**Раније ДЕФЕКТОЛОШКА ТЕОРИЈА И ПРАКСА (1977-1995)
Раније СПЕЦИЈАЛНА ШКОЛА (1952-1977)**

БЕОГРАДСКА ДЕФЕКТОЛОШКА ШКОЛА (БДШ)

Издавач

Друштво дефектолога Србије (ДДС)
Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију
Београд

За издавача

Микаило Кијановић
проф. др Јасмина Ковачевић

Главни и одговорни уредник
проф. др Надежда Д. Димић

Ко-уредник

проф. др Јасмина Ковачевић

Уређивачки одбор

проф. др Властимир Миладиновић
проф. др Славица Голубовић
проф. др Бранка Ешкировић
проф. др Сања Ђоковић
проф. др Горан Недовић
проф. др Весна Жумић Павловић
Микаило Кијановић
доц. др Радомир Арсић
Здравко Крунић

Секретар редакције
Радомир Лековић

Припрема и штампа
БИГ штампа, Београд

Тираж 300

Часопис излази три пута годишње
Рукописи се не враћају

Уредништво и администрација
„БЕОГРАДСКА ДЕФЕКТОЛОШКА ШКОЛА“
Београд – Косовска 8/1, тел. 3226-791, 3225-006

ПОРЕМЕЋАЈИ ГОВОРА И ЈЕЗИКА _____

Београдска дефектолошка школа
Вол. 20 (1), бр. 58, 57-71, 2014.

УДК 372.76
Примљено: 30.1.2014.
Стручни чланак

КАРАКТЕРИСТИКЕ ГОВОРНОГ ИЗРАЗА И ГОВОРНИХ СЕГМЕНАТА -АСПЕКТ ПЕРЦЕПЦИЈЕ*

Славица Максимовић, Силвана Пунишић

Центар за унапређење животних активности, Београд
Институт за експерименталну фонетику и патологију говора, Београд

Услов за реализацију говорног процеса и покретање перцептивне механизма је присуство два учесника, једног који производи звучне сегменте (артикулише/продукује) и другог који прима те сегменте (слуша/перципира). У овом сложеном комуникационом ланцу основна јединица говорног процеса је фонема, као најмања дисинктивна јединица јасовне структуре чијом се заменом мења лингвистичко значење речи. Фонема се у говору реализује као артикулисани звук или јас чија су основна акустичка обележја: трајање, фреквенција и интензитет, а настају као резултат координираног дејства система говорних органа. Јављање ових обележја у различитим односима омогућава варијације акустичког квалитета. Због чињенице да сваку фонему реализује скуп различитих варијанти, у артикулационој бази сваког јојединачног језика постоји много више јасова него фонема. Сви људи поседују исте говорне органе, и са артикулационо-акустичке стране у сјању су да произведу и перципирају сваки од мноштва јасова који се јављају у било ком језику. Међутим, сваки јојединачни језик прави своју селекцију јасова и јасовних обележја из тог универзалног фонетског резервоара, израђујући свој особени систем јасова. Ограничење броја и врста јасова у јојединачним јасовним системима проузроковано је човековим перцептивним могућностима и карактеристикама сваке јојединачне артикулационе базе.

У основном значењу перцепција говора подразумева препознавање и разумевање говорне поруке. То значи да слушаца поред познавања релација између карактеристика акустичког сигнала и фонетских сегмената, мора уи-

* Рад је настао у оквиру пројекта 178027 «Интердисциплинарна истраживања квалитета вербалне комуникације» који је финансиран од стране Министарства за просвету, науку и технолошки развој Републике Србије.

шребити и своје знање о фонолошким, лексичким, синтаксичким и семантичким правилима дајој језика.

КЉУЧНЕ РЕЧИ: перцепција говора, акустичке карактеристике, дисинкривне карактеристике, детектори акустичких карактеристика, модели перцепције говора

1. ПЕРЦЕПЦИЈА ГОВОРА

Говорна перцепција представља појаву у чијој основи лежи правилна и систематична употреба система аудиторних говорних образаца. Перцепција говора одвија се у неколико фаза које се остварују на нивоу различитих делова аудитивног система. Први корак у перцепцији говора догађа се када звучни таласи стигну до ува. Улазећи у спољашњи слушни канал звук, представља механички облик енергије, који преко бубне опне и система слушних кошчица долази до кохлеје где се кроз низ психофизиолошких и биохемијских процеса претвара у електрични облик енергије и путем н. cochlearisa бива прослеђен до примарних аудитивних зона кортекса. У том делу слушног процеса дешава се препознавање, а у вишим кортикалним структурама и интерпретација говорне поруке (Кристал, 1995).

Основно својство говорног сигнала, које га разликује од осталих акустичких (неговорних) сигнала јесте садржај информације коју носи са собом. Иако се у акустичком домену, од уста говорника до ува слушаоца, говорни сигнал манифестује као и сви остали акустички сигнали, као тродимензионални сигнал са димензијама: интензитет, фреквенција и време, он се после периферне трансформације у нервне импулсе аудитивног нерва трансформише у мултидимензионални перцептивни простор. Ово је први корак у трансформацији акустичких (физичких) у прелингвистичке (апстрактне информације). Како се ове информације надаље интегришу до коначног схватања говорне (лингвистичке) информације јесте једно од најинтересантијих питања у психологији (Јовичић, 1999).

Артикулациони органи су се током еволуције развили и диференцирали са циљем изговора гласова, док се еволуција аудитивног механизма кретала у правцу пријема говорних образаца. Када чујемо звукове, ми их диференцирамо на говор или неговор, без обзира на степен напрезања нисмо у стању да чујемо говор као низ акустичких елемената, већ само као низ повезаних гласова који чине једну говорну целину – реч. Говорна перцепција проучава начин на који мозак и аудитивни систем анализирају и идентификују гласове (Кристал, 1995).

Перцепција говора није тренутна и цео перцептивни механизам човека се може посматрати као један систем, на чијем се улазу налазе стимулуси који носе одређену акустичку информацију који трансформацијом на излазу дају јасан лингвистички појам.

За одвијање уредног процеса говорне перцепције неопходно је уредно стање и функција свих делова аудитивног система било да се одвијају на органу чула слуха или на нивоу коре великог мозга. Оштећење или дисфункција на било ком делу аудитивног система може довести до поремећаја перцепције говора и поремећаја у развоју говора и језика што се манифестује различитим облицима поремећаја вербалне комуникације (Пантелић, 2010).

Тумачење перцепције говора захтева сагледавање говорних стимулуса кроз два типа перцепције: перцепцију изолованих говорних сегмената (гласова, слогова) и перцепцију континуираног говора (организоване поруке). Иако је овај други тип у основи споразумевања међу људима, у развоју говора а често и касније, свака особа се среће са деловањем принципа перцепције изолованих сегмената (Кашић, 2003а), за који је такође потребно језичко искуство. Кашић (2003б) истиче да је истраживањима утврђено да се гласови, било да су конкретне реализације фонеме или глобални искази, не перципирају на основу целокупне акустичке структуре већ на основу акустичких напута, односно релевантних дискриминативних обележја која су одлучујућа приликом перцепције говорних сегмената.

Перцепција говорног сигнала подразумева препознавање и разумевање говорне поруке. Говор се у почетку перципира глобално, као целивит утисак. Узрастом јача оријентација дечије акустичке пажње према садржини саговорниковог излагања. Перцепција и дискриминација се преплићу од самог почетка развоја. Аудитивна перцепција није физичка него психичка функција, активни филтар који из групе примљених сигнала методом дискриминације неке појачава а друге слаби. Понекад то мењање сигнала иде до патолошких промена на рачун нормалних особина гласа. При патолошкој перцепцији у изговору долази до идентификације шума који маскирају праву акустичку представу о гласовима и онемогућавају њихово међусобно разликовање па деца због перцептивне инсуфицијенције прерађују говорни сигнал у смислу редукције одабирајући само једну заједничку акустичку црту од већег броја гласовних особина. У основи сваког примања и препознавања гласова лежи перцепција, па је један од узрока поремећаја говорне продукције управо поремећај аудитивне перцепције, пре свега перцепције и диференцијације фонема (Пунишић, Суботић, Чабаркапа, 2007).

1.1. Акустичке и дискриминативне карактеристике говора и детектори акустичких карактеристика

У класичној психоакустици већина експеримената се заснива на перцепцији апсолутних или диференцијалних дискриминација у домену једне од димензија неговорног сигнала. Код перцепције говорног сигнала диференцијалне дискриминације губе значај који имају код неговорних сигнала. Разлог за то је што је примарна улога говорног сигнала пренос апстрактне, лингвистичке информације уз помоћ физичких акустичких информација. У овој трансформацији информација аудио перцептивни механизам човека, детектујући једну лингвистичку поруку, трпи значајне варијације акустичких карактеристика (на пример једна иста лингвистичка порука поновљена више пута не заснива се на идентичном говорном сигналу) (Јовичић, 1999).

1.1.1. Акустичке карактеристике

У акустичком домену говорни сигнал поседује одређене карактеристике које су са лингвистичког аспекта значајне за идентификацију појединог фонема као и за међусобну дискриминацију фонема. Обзиром на физичку основу карактеристике су назване акустичким карактеристикама. Оне се деле на две основне категорије – *инваријантне карактеристике* и *транзиционе карактеристике*. Ове карактеристике су зависне од контекста и доприносе међусобној дискриминацији фонема (Јовичић, 1999).

Инваријантне карактеристике су акустичке карактеристике које припадају поједином фонему и независне су од суседних фонема у датом контексту. Вокали се у односу на консонанте могу дискриминисати на основу звучности (без присуства фриктије), интензитета и облика спектра (постојања форманата у спектру) и трајања. За међусобну дискриминацију неопходно је постојање бар прва два форманта. Интензитет и расподела шума су најважније инваријантне карактеристике које су довољне за идентификацију и међусобну дискриминацију парова фрикатива – фрикативног сонанта /ф-в/, /с-з/, /ш-ж/ и /х/. За дискриминацију унутар ових парова неопходно је постојање додатне инваријантне карактеристике, а то је звучност. Пловиви имају изразите инваријантне карактеристике. Њихове основне инваријантне карактеристике у односу на све остале фонетске групе су оклузија и нагле промене амплитуда суседних фонема. У међусобној дискриминацији беззвучних и звучних пловива основне инваријантне карактеристике су: постојање

ларингеалних вибрација и величина трајања интервала између настанка експлозије, на крају оклузије и почетка вокалних вибрација. Африкати се јављају као комбинација пловива и фрикатива. Због тога су њихове инваријантне карактеристике комбинација оклузивности и амплитуде и облика фрикативног спектра. Инваријантна карактеристика назала је изразито присуство резонантне енергије у подручју ниских фреквенција и комплетно одсуство сигнала у подручју високих фреквенција. Код полувокала вибрант /p/ се најлакше идентификује својом вибрационом природом. Полуформантна структура латерала /л/ и љ/ и полувокала /j/ дискриминише их у односу на све остале консонанте. Два изразита полуформанта у спектру полувокала /j/ довољна су за јасну дискриминацију у односу на латерале /л/ и љ/. Латерали немају инваријантних карактеристика (Јовичић, 1999).

Транзиционе карактеристике имају прелазну форму најчешће између консонаната и вокала (КВ слог) или обрнуто (ВК слог) и последица су тзв. коартикулације. Транзиционе карактеристике не дају довољно информација за једнозначну идентификацију консонаната у случају одсуства других карактеристика. Оне могу дати информације о месту артикулације појединог консонанта и допринети њиховој међусобној дискриминацији када то није могуће само на основу инваријантних карактеристика. Транзиције форманата вокала, који се у контексту налазе испред или иза датог консонанта, представљају најзначајније транзиционе карактеристике.

1.1.2. Дистинктивне карактеристике

За разлику од акустичких карактеристика, дистинктивне карактеристике су апстрактне лингвистичке карактеристике које описују одређене особине фонема у оквиру једног језика. Примењују се на целокупном скупу фонема и имају бинарну карактеристику. Неке од дистинктивних карактеристика српских фонема су: звучност-беззвучност, консонантност-неконсонантност, компактност-дифузност, грависност-акутност, заобљеност-незаобљеност, назалност-оралност, напетост-опуштеност, континуираност-прекидност, ступност-неструјност, вокалност-невокалност (Јовичић, 1999).

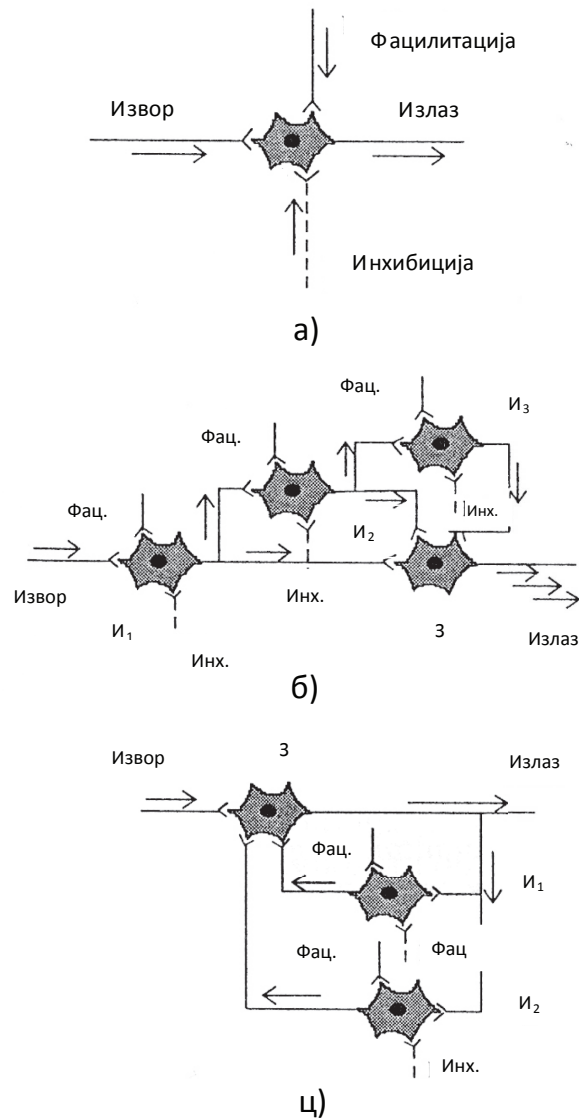
1.1.3. Детектори акустичких карактеристика

Говорне информације које носи акустички сигнал су директно одсликане неурофизиолошким процесима у активности нервних импулса

дуж слушних путева, све до слушних центара у кортексу. Стохастичност нервних импулса (као одговор једног неурона на исту говорну поруку која је 64 пута поновљена) показује да је процес детекције једне акустичке карактеристике статистичке природе и да је за њену детекцију потребно одређено време. Према томе, може се рећи да је акустички стимулус из тродимензионалног простора са димензијама: интензитет, фреквенција и време, трансформисан у неуронски простор са димензијама: број неурона у оквиру аудиторног нерва (у корелацији са димензијом фреквенције), статистика расподеле нервних импулса (у корелацији са интензитетом) и време. Ово је први степен трансформације акустичких у прелингвистичке информације – акустичке карактеристике.

Информације које стижу аудитивним нервом до слушних центара у кортексу мозга дистрибуирају се међунеронским мрежама до тзв. детектора акустичких карактеристика. Претпоставља се да детекторе акустичких карактеристика предствљају скупови неурона спојени посебним међусинаптичким везама које омогућавају максимални одзив детектора на појаву одређене карактеристике у аудиторном стимулусу. На пример ако се ради о детектору фрикативног дела спектра фонема /ш/ и /ж/, тада ће неурони из слушног нерва који носе информације из фреквенцијског опсега од 2.5 KHz до око 8 KHz пренети те информације преко одговарајућих синапси до детектора чији је задатак да интегрално посматрајући приспеле информације, детектује присуство фрикативног спектра, његов интензитет и трајање.

Форме детектора акустичких карактеристика за сада нису познате, оно што је познато то су типови међувеза неурона. На слици 1а један неурон је шематски представљен са једним аксонским излазом и са неколико дендритских улаза. Један неурон може бити аксонским наставцима повезан са великим бројем дендритских улаза других неурона (1ц). Ова веза се назива дивергентном везом неурона. Такође, један неурон преко својих дендритских улаза може примити нервне импулсе из већег броја других неурона, оваква веза се назива конвергентна веза неурона. У зависности од врсте медијатора који луче у међусинаптички простор, једни неурони могу олакшати пренос нервних импулса (фацилитаторни неурони), док други могу отежети пренос (инхибиторни неурони). Важно је истаћи и време пропагације нервних импулса кроз неурон, које је реда 1 ms и времену пропагације кроз синаптички спој које је максимално око 0.5 ms.



Слика 1. Структура неуронских веза а), б) и ц)
(Пашић, 1987, према Јовичић, 1999)

Дивергентне и конвергентне везе неурона дефинишу просторну пропацију нервних импулса али су са аспекта детекције акустичких карактеристика у говорном сигналу много значајније ланчане везе неу-

рона у садејству са фацитирајућим и инхибирајућим ефектима. Ланчане везе омогућавају продужену неуралну активност, односно увећање временске димензије (тзв. временска амплификација). Постоје две врсте ланчаних веза неурона: паралелне и осцилаторне. На слици 1б приказана је паралелна веза три неурона који сукцесивно један другог побуђују а чији излази сумарно побуђују завршни неурон. У зависности од броја неурона у паралелној вези један нервни импулс може произвести одзив у трајању од неколико десетина милисекунди.

Осцилаторна веза неурона (тзв. реверберантни кругови) је проказана на слици 1ц. Повратним везама затворен је круг протока нервних импулса и у зависности од броја неурона у овом циркуларном кретању нервних импулса замора синапси и утицаја фацитирајућих и инхибирајућих ефеката, трајање побуђености овакве неуронске мреже може бити од неколико десетина секунди до више секунди па и минута. На бази ових особина формирана је тзв. динамичка теорија о памћењу (Пашећ, 1987), која је нашла примену само у тумачењу краткорочне (перцептивне) меморије али не и код дуговремене меморије.

У детекторима акустичких карактеристика учествују не само структуре неуралних мрежа, представљене на слици 1, већ и њихове комбинације и сложеније структуре неурона. Кључну улогу у функционалном формирању и одржавању једне неуралне структуре у функцији детектора акустичких карактеристика играју фацитирајуће и инхибирајуће неуронске мреже.

Значајно је питање начина формирања детектора одређене акустичке карактеристике. Основне контуре ових детектора се формирају код новорођенчета генским наслеђем. Њихово дефинитивно формирање настаје у каснијем периоду учења језика. Овакво тумачење је засновано на постојању еферентних неурона који као повратна спрега из мозга, могу у синапсама вршити контролу протока информација од периферије ка мозгу. Самим тим ова повратна спрега може директно утицати на формирање и функцију детектора акустичких карактеристика. На овакав начин се могу објаснити и процеси учења нових фонема којих нема у нашем језику, код учења страног језика. Сам процес учења у том случају значи формирање нових детектора акустичких карактеристика који треба да омогуће детекцију нових фонема лингвистички значајних за дати језик (Јовичић, 1999).

Следеће значајно питање јесте: на који начин детектор детектује одређену акустичку карактеристику, односно да ли је реч о дигиталној или континуалној детекцији. Ако посматрамо на пример, дистинктивну карактеристику консонаната – звучност. Основни акустички атрибути који

дефинишу звучност су: интензитет, трајање и ширина основног форманта. Ако узмемо у обзир само акустичку карактеристику трајање звучности тада према Умеда (1977) звучни пловиви и назвали стоје у следећем релативном односу (у условима ВКВ):

$$/д/ < /н/ < /г/ < /њ/ < /б/ < /м/.$$

Средње трајање пловива /г/ износи 51 ms. Међутим, зависно од контекста и самог говорника трајање /г/ се креће у ширим границама, од 40 ms до 80 ms, али је натиичнија вредност 51 ms, што значи да је ово трајање за пловив /г/ има највећу вредност (Јовичић, 1999). Овај пример показује да се ради о континуалној детекцији и да детектори детектују величину акустичке карактеристике а самим тим је детектована и њена присутност у улазном стимулусу. Структура детектора може бити и комплекснија тако да детектор може имати више излаза дајући тако по неколико параметара о једној акустичкој карактеристици.

1.2. Перцепција фонема

Перцепција основних фонетских јединица подразумева интегрално психолошко дејство инваријантних, транзиционих као и дистинктивних акустичких карактеристика. Интензивна истраживања ових релација су започета тек са појавом првих синтетизатора говора (Flanagan, 1972, према Јовичићу 1999). Они су омогућили да се у потпуно контролисаним условима испитују како индивидуални тако и интегрални ефекти појединих акустичких карактеристика на перцепцију фонема.

Фонеме се генеришу у артикулационом домену, физички постоје и преносе се у акустичком домену и идентификују се, у лингвистичком смислу у перцептивном домену. Корелација ових простора је од суштинског значаја у истраживању трансформације физичких (акустичких) у лингвистичке (апстрактне) информације и представља основу за модерне теорије и моделе перцепције говора као и за савремене системе за препознавање говора. Претпостављајући да су карактеристике фонема континуалне (обзиром на физичко порекло) и да једна карактеристика може учествовати у перцепцији више фонема (на пример транзиција форманта), ништа мање није значајно и питање значајности одређене вредности једне карактеристике, у њеном континууму, за перцепцију једног фонема. Оваква мултидимензионална поставка перцепције фонема нашла је своје математичко тумачење кроз *моделе мултидимензионалној скалирања* (Јовичић, 1999). Мултидимензионалне методе

скалирања полазе од запажања сличности између стимулуса (изражене најчешће преко Еуклидских дистанци), тако на пример два стимулуса врло блиска у простору (мале дистанце) перципирају се као врло слични стимулуси, што када су у питању говорни стимулуси проузрокује значајну конфузију.

Централна претпоставка модела мултидимензионалног скалирања је да су стимулуси „интерно кодовани» у функцији континуално променљивих параметара или димензија (на пример акустичких карактеристика). Циљ мултидимензионалног скалирања је да пронађе број димензија релевантан за перцепцију датих стимулуса и да одреди њихове координате на свакој димензији, односно да одреди димензионалност и конфигурацију стимулуса у мултидимензионалном простору. Као полазни подаци користе се експериментално добијене матрице конфузије, сличности или дистанци. Међутим, постоји проблем адекватног тумачења психолошког значења добијених димензија и координата, односно одређивање физичких димензија стимулуса које су у довољно јакој корелацији са психолошким димензијама.

Извршена мултидимензионална анализа помоћу матрица конфузије добијених у анализи перцепције фонема маскираних шумом (за енглеске консонанте у 6-димензионалном простору) указала је на неколико чињеница: 1) на свакој димензији сваки фонем има своју пројекцију, односно свака димензија учествује у перцепцији сваког фонема, 2) за међусобну дискриминацију појединих фонема није свеједно која ће се димензија посматрати, 3) сваки фонем се не може у мултидимензионалном простору структурно представити тачком, већ волуменом у коме се дати фонем највероватније налази. Центар волумена је највероватнија позиција фонема, а удаљавањем од центра вероватноћа идентификације фонема опада. Ово тумачење указује да свака димензија, као и вредност на њој има одговарајућу перцептивну значајност у лоцирању (идентификацији) фонема у мултидимензионалном простору.

Детектор једне акустичке карактеристике ће детектовати појаву карактеристике у стимулусу, али не и ком фонему припада. Ова друга чињеница је одређена вредношћу акустичке карактеристике, сходно мултидимензионалном тумачењу перцепције фонема. Колико је детектована вредност акустичке карактеристике значајна за перцепцију једног фонема може се одредити на бази идентификационих функција. Идентификационе функције показују неколико важних чињеница: 1) једна акустичка карактеристика може учествовати у идентификацији неколико фонема. За који фонем ће она бити најзначајнија зависи од њене тренутне вредности, чак за једну вредност акустичка каракте-

ристика може бити подједнако важна у идентификацији два фонема. Тада су очигледно постигнути услови за конфузију фонема. 2) Процес детекције акустичке карактеристике јесте континуалан процес, нашта указују прелазне области идентификационих карактеристика. 3) Фонетска перцепција је веома робусна на промене вредности акустичких карактеристика. 4) Нагла промена идентификационих карактеристика показује веома издиференцирану перцепцију између фонетских категорија. Због тога се перцепција са стрмим идентификационим карактеристикама назива категоријска перцепција. Са друге стране идентификационе карактеристике вокала су знатно блаже, односно њихова перцепција није тако категорична. У том случају се каже да је реч о континуалној перцепцији.

Пошто идентификационе функције у основи представљају израз апсолутног опажања слушалаца у експерименту Јовичић (1999) приказује резултате АВХ тестова помоћу којих се добијају дискриминационе функције. Задатак слушалаца у овим тестовима је био да направе дискриминацију по било ком основу између стимулуса А и В помоћу стимулуса Х, на тај начин што ће Х идентификовати као А или В. Ако стимулуси А и В припадају истој класи тада се између њих не може направити дискриминација, па ће идентификација стимулуса Х износити око 50%. У супротном, ако стимулуси А и В припадају различитим класама тада ће идентификација стимулуса Х на граници између фонема бити знатно боља.

Основне акустичке карактеристике на основу којих се вокали међусобно разликују су: основна фреквенција, форманти, транзиције основне фреквенције и форманата и трајање вокала, док је мултидимензионалном анализом утврђено да се највећи број консонаната може идентификовати помоћу три дистинктивне димензије: начина артикулације, звучности артикулације и места артикулације.

Подручје перцепције гласова још није до краја истражено. Са перцептивног аспекта анализиран је утицај вокалског окружења на трајање консонаната у континуираном говору (Whitehead и остали., 2000); утицај редукције вокала на трајање консонаната у интервокалском окружењу код читаног говора (Son и Pals, 1996); утицај трајања консонанта и вокала у стимулусу типа консонант-вокал (ЦВ) на дистинкцију звучан - безвучан код енглеских парова фрикатива и африката: /с/-/з/, /ф/-/в/ и /ч/-/џ/ (Cole и Cooper 1975) итд.

У литератури је далеко више пажње посвећено истраживањима трајања фонема него интензитета. Интензитет консонаната је најчешће анализиран у компаративном односу са интензитетом вокала. Тако је,

на пример, анализирана разумљивост безвучних консонаната у релацији односа интензитета консонант/вокал (Freyman и остали, 1989); конфузија консонаната код експандованог говора (Freyman и остали, 1996); дискриминација вокала /y/ и /и/ у тихој, шумној и реверберантној просторији у функцији промене интензитета другог форманта (Ф2) (Hedrick и остали, 2004); а направљен је и покушај да се изједначавањем интензитета вокала и консонаната и продужавањем трајања консонаната постигне боља разумљивост код особа са оштећеним слухом (Montgomery и остали, 1988).

У истраживању Пунишић (2012) мерења трајања и интензитета вршена су након сегментације иницијалних гласова у снимљеним речима. Сегментација је омогућила једноставно мерење трајања гласова, док је интензитет гласова мерен релативно у односу на интензитет вокала који следи, тј. са претходним консонантом/сонантом чини први слог у речи. Овакво мерење је било природно с обзиром на то да је у српском језику први слог у двосложним акцентованим речима акцентован, па самим тим и интензивније изговорен. Искоришћена је опција средње енергије (*mean energy*) у софтверу *Praat* а резултат је представљен односом енергије вокала (В) и иницијалног консонанта (К), тј. В/К. Наиме, енергија иницијалног консонанта је мерена на целом маркираном консонанту, док је енергија вокала мерена не сегменту вокала одмах до консонанта истог трајања као и трајање консонанта.

1.3. Модел перцепције говора

И поред значајног напретка који је у области перцепције говора учињен последњих деценија и даље постоји велики број чињеница о процесу трансформације од акустичких информација, презентованих на уво слушаоца, до психолошке интерпретације одређених лингвистичких појмова, као последице менталних процеса и структуре меморије. Перцепција говора није тренутна, она садржи читав низ догађаја и процеса који се одвијају у реалном времену. Цео перцептивни механизам можемо посматрати као један систем на чијем улазу се налазе стимулуси који носе одређену акустичку информацију а на чијем излазу очекујемо, после низа психолошких трансформација, јасну лингвистичку структуру или појам. Под лингвистичком структуром подразумевамо сложену везу лингвистичких појмова засновану на граматичким правилима одређеног језика. Говор се као мултидисциплинарна величина у акустичком домену манифестује као акустички сигнал са своје три физичке димензије интензитет, фреквенција и време. Свака

од ове три димензије носи одређену информацију и њихова пропорција као и начин интеграције информација чине основу перцепције говора (Јовичић, 1999).

Поступак обраде акустичког говорног сигнала помоћу перцептивног механизма човека врши се на више нивоа. Сваки од ових нивоа врши одређену трансформацију информација добијених од нижег нивоа и сваки наредни ниво трансформације информација је комплекснији и апстрактнији. На тај начин се поступком перцептивне обраде акустичка тродимензионална слика говора трансформише у апстрактни лингвистички појам заснован на лексици, синтакси и семантици (Јовичић, 1999).

ЛИТЕРАТУРА

1. Cole, R. A., Cooper, W. E. (1975). Perception of voicing in English affricates and fricatives. In *J. Acoust. Soc. Amer.*, 58(6), 1280-1287.
2. Flanagan J. L. (1972). *Speech analysis, synthesis and perception*, Springer-Verlag, Berlin, 1972.
3. Freyman, R.L., Nerbonne, G.P. (1989). The importance of consonant-vowel intensity ratio in the intelligibility of voiceless consonants, in *J. Speech Hear. Res.*, 32(3), 524-535.
4. Freyman, R.L., Nerbonne, G.P. (1996). *Consonant Confusions in Amplitude-Expanded Speech*. In *J. Speech Hear. Res.* 39, 1124-1137.
5. Hedrick, M.S., Nabelek, A.K. (2004). *Effect of F2 Intensity on Identity of /u/ in Degraded Listening Conditions*. *J. Speech Lang. Hear. Res.*, 47, 1012-1021.
6. Јовичић С. (1999). *Говорна комуникација*, Наука, Београд.
7. Кашић, З. (2000). Сегментна и супraseгментна организованост говора. У: С. Голубовић и З. Кашић *Сеіменшна и суірасеіменшна оріанізованосіі іовора и іоремећаји флуеніносіи*. Београд: Друштво дефектолога Југославије.
8. Кашић, З. (2003а). Перцепција дистинктивних обележја у изолованим једносложним речима код деце млађеј школског узраста. *Испіраживања у дефекіолоііји - Смейње у развоју*. Београд: Дефектолошки факултет - ЦИДД, 217-240.
9. Кашић, З. (2003б). *Фонетіика*. Београд: Дефектолошки факултет.
10. Костић Ђ. (2001). *Основи фонетіике*, ИЕФПГ, Београд.
11. Кристал Д. (1995). *Кембричка енциклопедіја језика*, Нолит, Београд

12. Montgomery, A.A., Edge, R.A. (1988). *Evaluation of Two Speech Enhancement Techniques to Improve Intelligibility for Hearing-Impaired Adults*. In *J. Speech Hear. Res.*, 31, 386-393.
13. Пантелић С. (2010). *Аудитивна перцепција код деце са поремећајима вербалне комуникације*, Универзитет у Београду, Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију, Београд.
14. Пашић М. (1987). *Физиологија нервног система*, Научна књига, Београд.
15. Пунишић С., Суботић М., Чабаркапа Н. (2007). КСАФА систем у функцији развоја говора и језика код деце са развојном дисфазом, *Поремећаји вербалне комуникације, превенција, дијагностика, шрејман*, Институт за експерименталну фонетику и патологију говора. Београд, 306- 345.
16. Пунишић С. (2012). *Артикулационо-акустички и аудитивни аспекти одступања гласова у патолошком изговору*, докторска дисертација, Универзитет у Београду, Студије при Универзитету.
17. Son, van R.J.J.H., Pols, L.C.W. (1996). *An acoustic profile of consonant reduction*, in *Proceedings ICSLP 96*, vol.3, 1529 – 1532.
18. Whitehead, R., Weglarski, A., Sewall, A., Schiavetti, N., Metz, D. (2000). Effect of vowel environment on consonant duration: An extension of normative data to adult contextual speech. In *Journal of Communication Disorders*, 33, 1-10.

THE CHARACTERISTICS OF SPOKEN EXPRESSION AND THE SEGMENTS OF SPEECH – ASPECT OF PERCEPTION

SLAVICA MAKSIMOVIĆ, SILVANA PUNIŠIĆ

Life Activities Advancement Center, Belgrade

The Institute for Experimental Phonetics and Speech Pathology, Belgrade

SUMMARY

The condition for the realization of speech process and startup the perceptual mechanism is the presence of two participants, one that produces a sound segments (articulates/produces) and another who receives these segments (listens/perceives). In this complex chain of communication, the basic unit of the speech process is phoneme as the smallest distinctive unit of voice structure, whose replacement causes a change of linguistic meaning of the word. The phoneme in speech is realized as articulated sound or voice whose basic acoustic characteristics are: duration, frequency and intensity, and they occur as the result of the coordinated action of the system of speech organs. The appearance of these features in different relations, provides the variations of acoustic quality. Due to the fact that each phoneme is realized by set of variants, in articulation basis of each language there is a much more voices than phonemes. All humans have the same organs of speech and if viewed from articulatory-acoustic side, they are able to produce and perceive each of a plurality of voices that occur in any language. However, each language makes its selection of voices and voice`s features from the universal phonetic reservoir, building their special system of voices. Restrictions on the number and type of voices in individual voice systems are caused by the human perceptual capabilities and characteristics of each articulatory base.

In its basic meaning, the speech perception implies recognition and understanding of the voice message. This means that the listener besides the knowledge of relations between the characteristics of the acoustic signal and phonetic segments, must use their knowledge of the phonological, lexical, syntactic and semantic rules of the language.

KEY WORDS: speech perception, acoustic characteristics, distinctive characteristics, detectors of acoustic characteristics, models of speech perception