

**Владислав МАРИНОВ**

ВТУ „Св. св. Кирил и Методий“, България

**АКУСТИЧНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ПОСТАЛВЕОЛНИТЕ  
КОНСОНАНТИ В БЪЛГАРСКИЯ И ПРЕПАЛАТАЛНИТЕ  
КОНСОНАНТИ В РУМЪНСКИЯ ЕЗИК**

**Vladislav MARINOV**

“St. Cyril and St. Methodius” University of Veliko Tarnovo, Bulgaria

**ACOUSTIC CHARACTERISTICS OF THE POSTALVEOLAR  
CONSONANT IN BULGARIAN LANGUAGE AND PREPALATAL  
CONSONANTS IN ROMANIAN LANGUAGE**

Current study examines the articulatory and acoustic characteristics of the consonants in Bulgarian and Romanian languages which are articulated in front of the hard palate adjoined with the alveolar ridge. The spectral values of the consonants ш, ж, ч and Ц in the Bulgarian language and ș, j, ț and ĝ in the Romanian language are analyzed. Bulgarian consonants according to their place of articulation are considered to be postalveolar (palato-alveolar) consonants  $\int$ ,  $ʒ$ ,  $\text{tʃ}$  and  $\widehat{dʒ}$ , and the Romanian consonants are determined to be prepalatals (alveolo-palatal)  $\epsilon$ ,  $z$ ,  $\widehat{t\epsilon}$  and  $d$ . The changed place of articulation affects the acoustic characteristics of the Romanian consonants, which are defined by Bulgarians to be softer than the Bulgarian consonants. In the spectrograms combinations of *palato-alveolar / alveolo-palatal consonants + vocals* are outlined characteristics that coincide with the peculiarities of the *soft consonant + vocal* combinations in the Bulgarian language.

**Ключови думи:** палато-алвеолни, алвеоло-палатални, билингвизъм, фонетично усвояване на втория език.

**Keywords:** palato-alveolars, alveolo-palatals, bilingualism, L2 phonetic acquisition.

Овладяването на всеки език е свързано с усвояването на различни компетентности – *комуникативна, езикова, езиковедска* и др. *Комуникативната компетентност* (вж. повече у Хаймс 1972; Кънали 1983; Кост и др. 2012; Уайт 2019; Пачев 1998; Ефтимова 2007; Тодорова 2019) може да се обобщи като умение да се подберат изразни средства и езикови форми, които да отговарят на спецификите на ситуацията, в която се използват. С други думи, адресантът

трябва да се съобрази с петте „К“ – *къде, кога, как, с кого и колко* (понякога комуникативната компетентност обхваща и случаите, когато трябва да се замълчи). Както се вижда, понятието „комуникативна компетентност“ е най-широко по обем и включва в себе си езиковедската и езиковата компетентност. *Езиковедската компетентност* се свързва предимно с овладяването на теоретични знания за езика (вж. Димчев 2010), докато *езиковата компетентност* е комплексна и кореспондира с прагматичната функция на езика, затова може да се каже, че в някои случаи на билингвизъм (напр. при естествен билингвизъм, когато единият език се усвоява чрез непосредствени контакти с носителите, без да се използва специализирана дидактически обоснована система) налице е езикова, но не и езиковедска компетентност. Но дори и в тези случаи билингвалният индивид трябва да усвои фонетиката, граматиката и лексиката на новия език, като от тях най-важна е фонетиката, тъй като неправилната артикулация на звуковете във втория език (L2) или замяна на звукове в L2 със звукове от първия език (L1) е маркер за недобро овладяване на L2 (вж. Чанг 2019).

Обект на това изследване са акустическите характеристики на българските и румънските консонанти, чието основно артикулационно място е в предната част на небцето, т.е. областта между алвеолите и палатума, където според някои изследователи, като Д. Рикасенц (вж. Рикасенц 2013), се артикулират две групи консонанти – *палато-алвеолните* (ʃ, ʒ, tʃ и dʒ), чиято артикулация е свързана с мястото зад алвеолите, т.нар. **посталвеолни консонанти** (вж. Лагефогед, Джонсън 2011: 12), и *алвеоло-палаталните* (ç, ʒ, tɕ и dʒ), които се артикулират малко по-назад, т.нар. **препалатални консонанти** (вж. Хаман 2003: 205). Фрикативните и африкативните консонанти, които се учленяват в тази област, са представени в табл. 1.

Таблица 1 Класификация на консонантите по място и начин на учленение

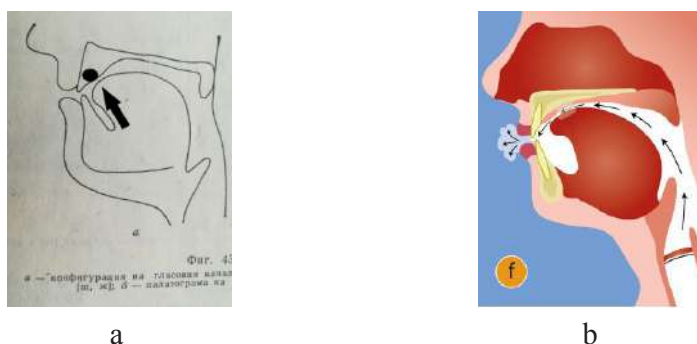
	АЛВЕОЛИ	ПАЛАТУМ	
	ПРЕДНОНЕБНИ КОНСОНАНТИ		
	посталвеолни (палато-алвеолни)	препалатални (алвеоло-палатални)	палатални
фрикативни	ʃ ʒ	ç ʒ	
африкативни	tʃ dʒ	tɕ dʒ	ç j

В българския език като преднонебни (посталвеолни) консонанти се класифицират *ш, ж, ч и џ* (ГСБКЕ 1982: 62). Въпреки че в тази група е включен и глайдът *й*, тук няма да се спирам на него, тъй като учленението му е по-скоро

в областта на палатума, т.е. малко по-назад в устната кухина, и характеристиките му са на палатален (твърдонебен) консонант, а не на посталвеолен. Освен това артикулацията на консонантите *ш*, *ж*, *ч* и *ц* се осъществява с предната част на езика (вж. Стойков 1966: 113; Въртов 2002: 111), докато *й* е дорсо-палатален апроксимант (вж. Жобов 2004: 61).

В румънския език в групата на преднонебните, но препалатални (prepalatale) консонанти са *ș*, *j*, *ș* и *ğ*, чиято артикулация е близка до артикулацията на българските звукове *ш*, *ж*, *ч* и *ц*, но както отбелязва Д. Стоянова, в румънски те се произнасят по-меко (Стоянова 2008:15).

Сравнението на позицията на говорните органи при учленението на консонантите *ш* и *ж* в българския език и *ș* и *j* в румънския език показва различието в движенията на езика по време на артикулацията им.

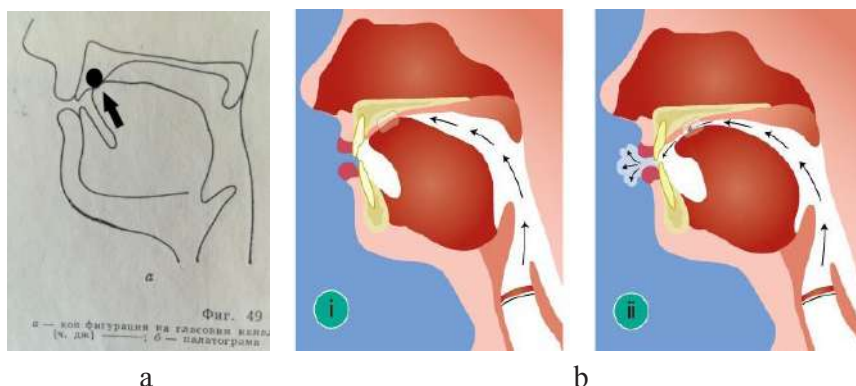


Сх. 1. Артикулацията на *ш* и *ж* в българския (а) и на *ș* и *j* в румънския (б) език<sup>1</sup>

На сх. 1 се вижда, че докато в българския език звуковете *ш* и *ж* се учленяват с предната част на езика, която се издига към алвеолите, а средната и задната му част опират в стените на цялото небце (вж. ГСБКЕ 1982: 87), то в румънския език артикулацията е изтеглена малко по-назад, а в издигането се включва по-голяма част от предния език (Бърбуцъ и др. 2000: 11). Както вече отбелязах, в резултат от това българските преднонебни фрикативни консонанти *ш* и *ж* могат да се асоциират с палато-алвеолните (посталвеолни) фрикативни сибиланти, отбелязвани в МФА със знаците *ʃ* и *ʒ*, докато румънските преднонебни фрикативни консонанти са по-скоро алвеоло-палатални (препалатални) фрикативни сибиланти – *ɕ*, *ʑ* в МФА.

За африкативните преднонебни консонанти *ч*, *ц*, *ș* и *ğ* също може да се отбележи изместване назад на основното артикулационно място както на цялата група африкативни консонанти спрямо групата на фрикативните, така и при румънските консонанти в сравнение с българските (вж. сх. 2), т.е. българските са по-скоро палато-алвеолни африкати (*tʃ* и *dʒ*), а румънските – алвеоло-палатални африкати (*tɕ*, *dʑ*).

<sup>1</sup> Илюстрацията за българските консонанти е от ГСБКЕ 1982: 87, а за румънските – от <http://speech-therapy.ca/index.php/ro/free-stuff-ro-menu/fise-articulare> (посетен на 1.10.2020)



Сх. 2 Артикуляцията на ч и ц в българския (а) и на щ и ж в румънския (б) език<sup>2</sup>

От казаното дотук и във връзка с табл. 1. българските и румънските преднонебни консонанти<sup>3</sup> могат да се класифицират по следния начин:

Табл. 2 Класификация на българските и румънските консонанти по място и начин на учленение

←АЛВЕОЛИ	ПРЕДНОНЕБНИ КОНСОНАНТИ		ПАЛАТУМ→
	ПРЕДНОНЕБНИ КОНСОНАНТИ		
	български език	румънски език	
	посталвеолни (палато-алвеолни)	препалатални (алвеоло-палатални)	
фрикативни	ш ж	ș j	
африкативни	ч ц	щ ж	

Резултатите от проведения теренен експеримент сочат, че носителите на българския език описват румънските консонанти като „по-меки“ / „по-различни“ (според думите на анкетираните лица) и в 86% от случаите аудитивно българските информатори категорично различават кога в комбинациите CV и VCV (от типа на *ша*, *аша*) консонантите са част от българската консонантна система и кога – от румънската. На базата на констатираните различия в артикуляцията на консонантите в двата езика беше формулирана работна хипотеза (H<sub>0</sub>), че заради изтеглянето на артикуляционното място към палатума румънските консонанти в акустично отношение са близки до българските палатализирани консонанти, чиито особености са:

<sup>2</sup> Илюстрацията за българските консонанти е от ГСБКЕ 1982: 94, а за румънските – от <http://speech-therapy.ca/index.php/ro/free-stuff-ro-menu/fise-articulare> (посетен на 1.10.2020)

<sup>3</sup> Артикуляционните характеристики на българските консонанти са според Граматика на съвременния български книжовен език. Т. 1. (ГСБКЕ 1982), а на румънските – според Gramatika limbii române. Vol. 1 (ГРЛ 1963)

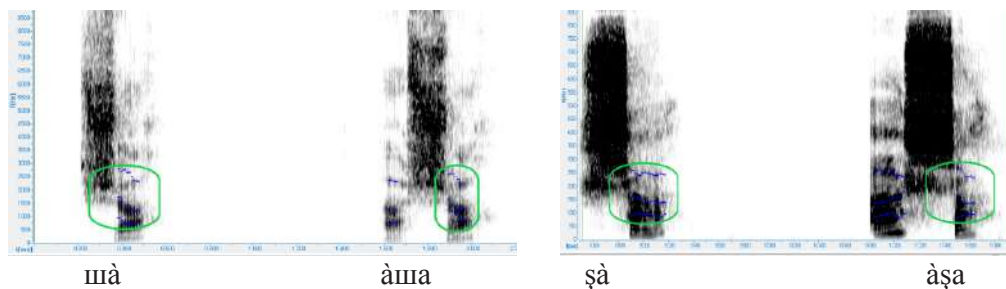
- удължено времетраене на преходите;
- повишаване на честотите на  $F_2$  и  $F_3$ ;
- приближаване на  $F_2$  до  $F_3$  и отдалечаване от  $F_1$ ;
- наличие на характеристичен шум;
- дифузия в началото на  $F_1$  и  $F_2$ , която води до проява на сонаграмата на специфична „фуния“ (>) в областта на контакт на мекия консонант и следващия вокал (вж. повече у Маринов 2015: 81–82).

При анализ на преднонебни консонанти обаче част от тези характеристики не могат да бъдат използвани, тъй като заради спецификите на артикулацията те са иманентни за консонантите от този локален ред, напр. характеристичен шум в областта на средните честоти при преднонебните (посталвеолните) консонанти е регистриран и от Г. Падарева-Илиева (Падарева-Илиева 2015: 50). Затова базово при формулирането на алтернативната хипотеза ( $H_1$ ) е твърдението, че за диференциацията на препалаталните от посталвеолните консонанти релевантно е наличието на експлицитни: 1) отрицателен преход при първия формант и 2) положителен преход при втория формант, което води до проява в сонаграмата на специфична „фуниевидна“ формантна структура, представена по-долу (вж. и Маринов 2016).

Аудиозаписите в изследването са част от личен фоноархив. Използвани са и записи от *Sounds of the Romanian Language Corpus*<sup>4</sup>, а сонаграмите са изготвени със Speech Analyzer 3.1.<sup>5</sup>

### 1. Спектрален анализ на ш, ж, ș и j

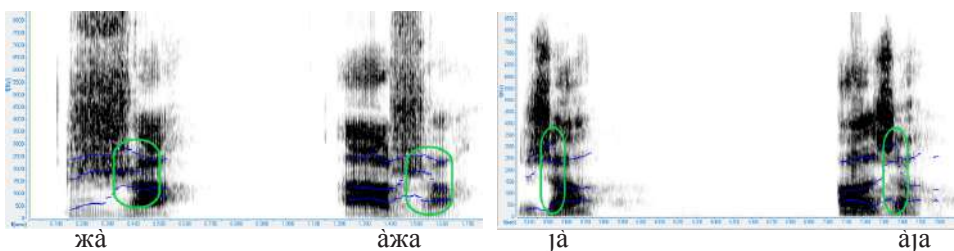
По време на анализа на сонаграмите на звучните и беззвучните консонанти беше установено, че класификационните им акустични характеристики са идентични, затова няма да разглеждам отделно звучните и беззвучните сибиланти.



Фиг. 1. Сонаграми на комбинацията от *фрикативен беззвучен консонант и вокал и ударен вокал, фрикативен беззвучен консонант и вокал* в българския и румънския език

<sup>4</sup> H.-N. Teodorescu, L. Pistol, M. Feraru, M. Zbancioc, D. Trandabăț, „Sounds of the Romanian Language Corpus“, 2012, [http://www.etc.tuiasi.ro/sibm/romanian\\_spoken\\_language/index.htm](http://www.etc.tuiasi.ro/sibm/romanian_spoken_language/index.htm) (посетен на 1.10.2020 г.)

<sup>5</sup> <https://software.sil.org/speech-analyzer/> (посетен на 1.10.2020 г.)



Фиг. 2. Сонаграми на комбинацията от *фрикативен звучен консонант* и *вокал* и *ударен вокал*, *фрикативен звучен консонант* и *вокал* в българския и румънския език

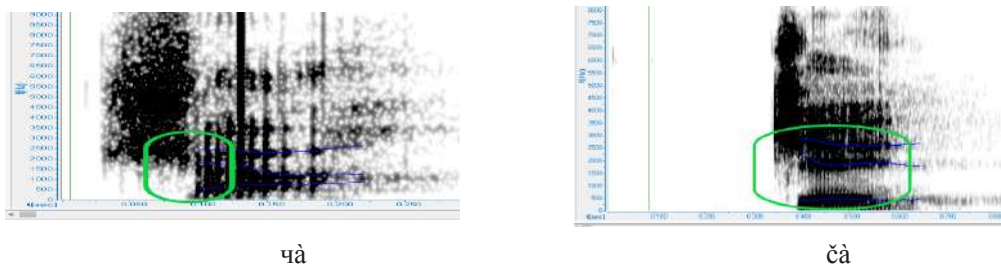
От фиг. 1 и фиг. 2 се вижда, че в акустично отношение различията между българските и румънските преднонебни фрикативни сибиланти са:

1) в интензитета на шума – в българския език шумът на фрикативните консонанти е по-слаб, с един или два пика в областта на 2500–3000 Hz и 4500–5000 Hz, а при румънските консонанти шумът е с постоянен интензитет в областта от 1500 до 8000 Hz.

2) по отношение на времетраенето румънският консонант  $\zeta$  е с повишено времетраене в сравнение с българския  $\text{ш}$ , докато при звучните сибиланти времетраенето е еднакво.

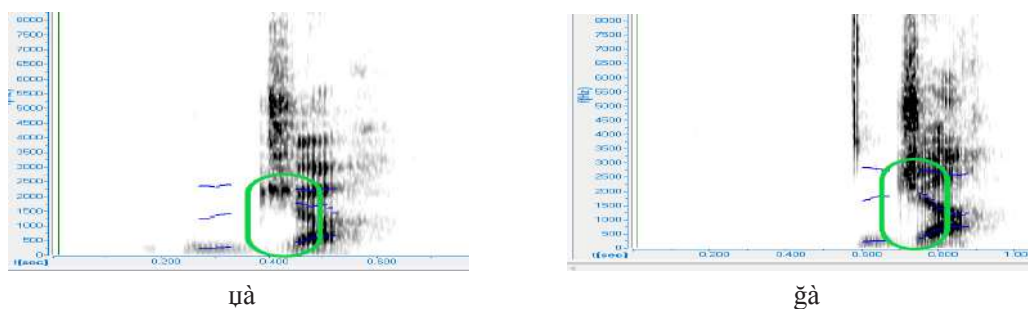
3) при двата консонанта са регистрирани положителни формантни преходи в първата и втората шумова област, като едновременно с това присъства и отрицателният формантен преход при  $F_1$ . Както вече беше отбелязано, тази комбинация може да бъде оприличена на „фуния“ (>), формирана от пониското начало на  $F_1$  и по-високото начало на  $F_2$ , и се среща в сонаграмите при контакт между палатализиран консонант и заден вокал. Тя е резултат от промяната на позицията на езика по вертикала и хоризонтала, което води до повишаване на честотите на  $F_1$  и понижаване на честотите на  $F_2$  до тяхното стабилизиране (вж. ГСБКЕ 1982: 69). При румънските консонанти съотношението между началото на  $F_1$  и на  $F_2$  е по-отчетливо, което потвърждава по-задната им артикулация в сравнение с българските.

## 2. Спектрален анализ на ч, ц, щ и щ



Фиг. 3. Сонаграми на комбинацията от *африкативен беззвучен консонант* и *вокал* в българския и румънския език





Фиг. 4. Сонаграми на комбинацията от африкативен звучен консонант и вокал в българския и румънския език

Артикулацията на африкативните преднонебни сибиланти е комбинация от преграда, създадена от предния език в посталвеолната област, последвана от образуването на проход, през който преминава въздушната струя. Компонентите в учленението им наподобяват артикулациите на оклузивните консонанти *т* и *д* и фрикативните *ш* и *ж*, като разликите са:

1. мястото, в което се осъществява преградата, е малко по-назад в сравнение с мястото при артикулацията на оклузивните консонанти и е „причинено от артикулационното място на съгласната [ш] (същото се отнася и до [ж] – бел. моя – В.М.). По този начин се осигурява целостта на учленителния процес – с разрушаването на преградата на същото място се образува стеснение, типично за изговора на съгласната [ш]“ (ГСБКЕ 1982: 94). На сонаграмите тази комбинация от учленителни движения се проявява като двукомпонентен шум с по-голямо времетраене в края си (при втория компонент) в сравнение с експлозивния шум на първия компонент, но с по-малко времетраене ( $\approx 0.150$  с.) в сравнение с шума при самостоятелната артикулация на фрикативен консонант.

2. движението на езика след разрушаването на преградата, при което се осигурява широк проход за преминаване на въздушната струя (Вътов 2002: 116).

Комбинацията от тези две промени води до идентифицирането на африкативните преднонебни сибиланти като по-меки в сравнение с фрикативните, което е регистрирано и на сонаграмите (срв. фиг. 3 и 4 с фиг. 1 и 2). Това се потвърждава и от наблюденията на Д. Рикасенц, че в някои езици  $tʃ$  и  $dʒ$  са с изместено назад артикулационно място и по характеристики се доближават до алвеоло-палаталните (Рикасенц 2010).

На сонаграмите на африкативните преднонебни консонанти и в българския, и в румънския език личат формантни преходи, които са идентични с преходите при контакт на палатализирани консонанти и задни вокали. Изместването на артикулационното място в областта на палатума води до раздалечаването на началните стойности на първия и втория формант на следващия вокал (*а*, *ъ*, *о*, *у*), а интензитетът на характеричния шум се повишава. Идентично

изместване на артикулационното място вероятно е налице и при учленението на африкативните преднонебни консонанти в румънския език, чиито спектрални характеристики също се различават в сравнение с характеристиките на фрикативните преднонебни консонанти.

Резултатите от проверката на алтернативната хипотеза ( $H_1$ ) потвърдиха работната хипотеза ( $H_0$ ), че румънските препалатални консонанти звучат по-мекот от българските посталвеолни консонанти, което е последица от по-голямата близост до палатума на основното артикулационно място на препалаталните (алвеоло-палаталните) в сравнение с посталвеолните (палато-алвеолните). В акустично отношение фрикативните препалатали  $\zeta$  и  $z$  се отличават с по-интензивен шум в широки честотни граници, с ясно изразена дифузия в началото на първия и втория формант, подобна на дифузията при българските меки съгласни, срв. „преходът на втория формант на гласната има висока начална честота ... и съответно ниска за прехода на първия формант... Движението на артикулиращите органи от предната част на устната кухина към задната постепенно понижава честотите на прехода на втория формант и съответно повишава честотите на прехода на първия формант до тяхното стабилизиране в стационарната част на спектъра“ (ГСБКЕ 1982: 68–69). От друга страна, сонаграмите на българските и румънските африкативни сибиланти  $tʃ$ ,  $dʒ$ ,  $t\zeta$  и  $dz$  сочат, че вероятно основното им артикулационно място е изместено назад, към палатума, в сравнение с артикулационното място на фрикативните сибиланти. В направените записи не бяха регистрирани удължено времетраене и повишени честоти, което се дължи донякъде и на сибилантния характер на изследваните консонанти.

От представените тук артикулационни различия между българските и румънските консонанти следва, че при формирането на езиковата компетентност на билингвалния индивид в областта на фонетиката е важно да се усвои диференцираната артикулация на българските посталвеолни (палато-алвеолни) и румънските препалатални (алвеоло-палатални) консонанти.

## ЛИТЕРАТУРА // BIBLIOGRAPHY

- Бърбуцъ и др. 2000:** *Bărbuță, Ion, A. Cicala, E. Constantinovici, T. Cotelnic. Gramatica uzuală a limbii române.* Chișinău: Litera.
- Вътов 2002:** *Вътов, В. Фонетика и фонология на българския език.* В. Търново: УИ „Св. св. Кирил и Методий“ [**Vatov 2002:** *Vatov, V. Fonetika i fonologia na balgarskia ezik.* V. Tarnovo: UI „Sv. sv. Kiril i Metodiy“].
- ГЛР 1963:** *Gramatica limbii române. Vol. I. Ediția a II-a revăzută și adăugită.* București: Editura Academiei Republicii Populare Romane.
- ГСБКЕ 1982:** *Грамматика на съвременния български книжовен език. Том I. Фонетика.* (отг. ред. Д. Тилков). София: Издателство на БАН [**GSBKE 1982:** *Gramatika na*



- savremennia balgarski knizhoven ezik*. Tom I. Fonetika. (otg. red. D. Tilkov). Sofia: Izdatelstvo na BAN].
- Димчев 2010:** *Димчев, К.* Методика на обучението по български език. Реалности и тенденции. В.Търново: Знак'94 [**Dimchev 2010:** *Dimchev, K.* Metodika na obuchenieto po balgarski ezik. Realnosti i tendentsii. V. Tarnovo: Znak'94]
- Ефтимова 2007:** *Ефтимова, А.* Към общ модел на комуникативната компетентност в езиковото обучение // LiterNet, 26.01.2007, № 1 (86) [**Eftimova 2007:** *Eftimova, A.* Kam obsht model na komunikativnata kompetentnost v ezikovoto obuchenie // LiterNet, 26.01.2007, № 1 (86)]. Online: <https://litenet.bg/publish9/aeftimova/kompetentnost.htm> (1.10.2020)
- Жобов 2004:** *Жобов, В.* Звуковете в българския език. София: Сема РШ [**Zhobov 2004:** *Zhobov, V.* Zvukovete v balgarskia ezik. Sofia: Sema RSh]
- Ладефогед, Джонсън 2011:** *Ladefoged, P., K. Johnson.* A Course in Phonetics. Boston: Wadsworth/Cengage Learning.
- Кост и др. 2012:** *Coste, D., J. de Pietro, D. Moore.* Hymes and the Palimpsest of Communicative Competence: A Journey in Language Didactics. // Langage et société, 139(1), pp. 103–123. <https://doi.org/10.3917/lis.139.0103>
- Кънали 1983:** *Canale, M.* From communicative competence to communicative language pedagogy. // Language and Communication. 1 (1), pp. 1–47.
- Маринов 2015:** *Маринов, В.* За фонологичния статус на меките съгласни във влашкия диалект в Северозападна България. В. Търново: УИ „Св. св. Кирил и Методий” [**Marinov 2015:** *Marinov, V.* Za fonologichnia status na mekite saglasni vav vlashkia dialekt v Severozapadna Bulgaria. V. Tarnovo: UI „Sv. sv. Kiril i Metodiy”].
- Маринов 2016:** *Маринов, В.* Akustische Charakteristika der weichen/palatalisierten Konsonanten in dem walachischen Dialekt der Stadt Bregovo (Region Vidin) // Балканско езикознание / Linguistique balkanique, LV (2016), 1, 81–101 [**Marinov 2016:** *Marinov, V.* Akustische Charakteristika der weichen/palatalisierten Konsonanten in dem walachischen Dialekt der Stadt Bregovo (Region Vidin) //Balkansko ezikoznanie / Linguistique balkanique, LV (2016), 1, 81–101].
- Падарева-Илиева 2015:** *Падарева-Илиева, Г.* Акустичната фонетика при изследване на комуникативни нарушения. Благоевград: УИ „Неофит Рилски” [**Padareva-Ilieva 2015:** *Padareva-Ilieva, G.* Akustichnata fonetika pri izsledvane na komunikativni narushenia. Blagoevgrad: UI „Neofit Rilski”].
- Пачев 1998:** *Пачев, А.* Езиково съзнание и комуникативна компетенция – социолингвистични перспективи. // Езиково съзнание (сборник студии под редакцията на проф. д.н. Стефана Димитрова). София: Наука и изкуство, 230–263. [**Pachev 1998:** *Pachev, A.* Ezikovo saznanie i komunikativna kompetentsia – sotsiolingvistichni perspektivi. // Ezikovo saznanie (sbornik studii pod redaktsiyata na prof. d.n. Stefana Dimitrova). Sofia: Nauka i izkustvo, 230–263].
- Рикасенц 2013:** *Recasens, D.* On the articulatory classification of (alveolo)palatal consonants. // Journal of the International Phonetic Association, 43(1), 1–22. Online: <https://pagines.uab.cat/danielrecasens/sites/pagines.uab.cat/danielrecasens/files/Alveolopalatals%20JIPA.pdf> (1.10.2020)

- Стойков 1966:** *Стойков, Ст.* Увод във фонетиката на българския език. София: Наука и изкуство [**Stoykov 1966:** *Stoykov, St.* Uvod vav fonetikata na balgarskia ezik. Sofia: Nauka i izkustvo].
- Стойнова 1998:** *Стойнова, Д.* Румънска граматика. София: Наука и изкуство [**Stoyanova 1998:** *Stoyanova, D.* Rumanska gramatika. Sofia: Nauka i izkustvo]
- Теодореску и др. 2012:** *Teodorescu H.-N., L. Pistol, M. Feraru, M. Zbancioc, D. Trandabăţ.* Sounds of the Romanian Language Corpus. Online: [http://www.etc.tuiasi.ro/sibm/romanian\\_spoken\\_language/index.htm](http://www.etc.tuiasi.ro/sibm/romanian_spoken_language/index.htm) (1.10.2020).
- Тодорова 2019:** *Тодорова, Б.* Някои бележки за понятието комуникативна компетентност и неговото място в процеса на обучение по български език // Български език и литература, 4, 430–443 [**Todorova 2019:** *Todorova, B.* Nyakoi belezhki za ponyatiето komunikativna kompetentnost i negovoto myasto v protsesa na obuchenie po balgarski ezik // *Balgarski ezik i literatura*, 4, 430–443].
- Уайт 2019:** *Whyte, S.* Revisiting communicative competence in the teaching and assessment of language for specific purposes. // *Language Education & Assessment*, 2 (1), 1–19. <https://doi.org/10.29140/lea.v2n1.33>
- Хаймс 1972:** *Hymes, D.H.* On Communicative Competence // J.B. Pride and J. Holmes (eds) *Sociolinguistics. Selected Readings*. Harmondsworth: Penguin, pp. 269 – 293.
- Хаман 2003:** *Hamann, S.* The phonetics and phonology of retroflexes. Online: [https://www.researchgate.net/publication/27685668\\_The\\_phonetics\\_and\\_phonology\\_of\\_retroflexes](https://www.researchgate.net/publication/27685668_The_phonetics_and_phonology_of_retroflexes) (1.10.2020)
- Чанг 2019:** *Chang, C. B.* The phonetics of second language learning and bilingualism. // W. F. Katz & P. F. Assmann (eds.), *The Routledge Handbook of Phonetics*. Abingdon, UK: Routledge, pp. 427–447.