

АКУСТИЧЕН АНАЛИЗ НА БЪЛГАРСКИТЕ ГЛАСНИ С ПОМОЩТА НА ПРОГРАМАТА SARP5

*Иванка Гайдаджиева, Нина Чочева
Пловдивски университет „Паусий Хилендарски“*

ACOUSTIC ANALYSIS OF BULGARIAN VOWELS USING THE SARP5 PROGRAM

*Ivanka Gaydazhieva, Nina Chocheva
Paisii Hilendarski University of Plovdiv*

The object of the study in this article is the formant structure of Bulgarian vowels, especially the values of first and second formants (F1/F2) for female voices because the existing data are scarce.

The aim of this research is the existing data to be enriched with new results, which to be obtained on the basis of a large number of speakers with the help of the high-productive computer tool – SARP and thus create simultaneously to a representative for the Bulgarian language collection (discourses with analyzed vowels), integrated in the Program and disbursed by it for future comparative researches.

Key words: acoustic phonetics, formant structure, graphical representation of formant structure, vowels

Изследванията по експериментална фонетика, посветени на българската вокална система, не са много и датират от средата на XX век. За основоположник на българската експериментална фонетика се смята проф. Стойко Стойков. В докторската си дисертация „Български книжовен изговор (опитно изследване)“, защитена в Карловия университет през 1939 г. и издадена по-късно (Стойков 1942), той представя изключително прецизно артикулационните особености на българските звукове, както и техните акустични характеристики, като българската фонетична система е представена чрез учението за фонемата и нейните позиционни варианти. Този труд е основополагащ за българската фонетика, на чиято проблематика Ст. Стойков остава верен до края на живота си (Радева 2008). Той е автор на „Увод в българската фонети-

ка“ (1955) с трето преработено издание от 1966 г. „Увод във фонетиката на българския език“ (Стойков 1966). Трайният интерес на Стойко Стойков към експерименталната фонетика е в основата на създаването на първата в България фонетична лаборатория, оборудвана със съвременна за времето си апаратура. Именно в тази лаборатория се обучават и бъдещите последователи на проф. Стойков – Димитър Тилков, Анастасия Мишева и др., чиито изследвания допринасят много за развитието на експерименталната фонетика в България.

През 60-те години на ХХ век Д. Тилков предприема цялостно експериментално изследване на книжовната фонетична система, резултатите от което са включени в университетския учебник „Българска фонетика“ (Тилков, Бояджиев 1977) и в първия том на Академичната граматика на съвременния български книжовен език (ГСБКЕ 1982). Както посочва В. Въртов: „Българската фонетика през следващите няколко десетилетия очевидно ще се основава на тях“ (Въртов 2002: 18). В докторската си дисертация на тема „Le vocalisme bulgare. Les mouvements articulatoires et leur effet acoustique dans la formation des voyelles bulgares“ Тилков описва българските гласни, като обвързва начина им на образуване с получения акустичен ефект (Тилков 1970). Това научно съчинение „разкрива българския вокализъм откъм негова непозната страна – акустичната, което не е било правено в българската езиковедска наука. С това изследване се запълва съществена празнота в българската фонетика“ (Бояджиев, Младенов 1983: 10).

Тилков остава верен на акустичната фонетика и продължава да изследва и обогатява това непроучено поле, като публикува статии, посветени на българските звукове (Тилков, Мишева 1978 и мн. др.).

От съвременните български езиковеди продължител на делото на Д. Тилков и А. Мишева е В. Жобов, който експериментално изследва най-вече специфични звукове – гласни и съгласни, както и явления, характерни за различни български говори (Жобов 2004).

В изследванията на Тилков, посветени на българската вокална система, са анализирани шестте български гласни в речта на трима говорители – двама мъже и една жена¹. Само в статията „Вокалната фонемна система на българския книжовен език“ (Тилков 1966) авторът по-

¹ „sujet n^o 1 (homme), sujet n^o 2 (homme) et sujet n^o 3 (femme). Le sujet n^o 1 était l'auteur du présent travail, né à Melnik (Sud-Ouest de la Bulgarie), 35 ans, chercheur à l'Académie des Sciences; le sujet n^o 2 un chirurgien né à Tétéven (Ouest de la Bulgarie), 43 ans ; le sujet n^o 3 était une jeune femme née à Vidin (Nord-Ouest de la Bulgarie), 35 ans, professeur d'allemand“ (Тилков 1970: 151 – 152).

сочва данните за първи и втори формант (F1/F2) като достатъчни езикови характеристики за идентифицирането на гласните за женски глас, които не включва в по-късно издадените учебници „Българска фонетика“ (Тилков, Бояджиев 1977) и Граматика на съвременния български книжовен език (ГСБКЕ 1982). В „Българска фонетика“ (1977) се посочва, че „при женските гласове напр. формантните честоти са средно с 20% по-високи, отколкото при мъжките гласове, а при детските над 20%. За слуховото разпознаване на даден звук следователно не са важни абсолютните честоти, а тяхното съотношение, което остава стабилно в спектралната картина на всеки звук“ (Тилков, Бояджиев 1977: 27).

Стойностите на първите два форманта за женски глас, които посочва Тилков, са единствените в българските публикации по фонетика. Този факт ни мотивира да изследваме по-голям брой говорители от женски пол с цел осъвременяване, допълване и разширяване на съществуващите данни, както и проследяване на идиолектната вариативност в речта на говорители от различни възрастови групи. Проучването реализирахме с компютърната програма за акустичен анализ на речта SARP5², която е разширение на Speech Analyzer 3.1³. Създател на този продукт е доц. д-р Руси Николов от Пловдивския университет, на когото благодарим за полезните съвети и консултации.

Програмата SARP5 беше избрана за настоящите експериментални изследвания, защото позволява бързо отчитане на стойностите на формантите по два начина: автоматично и по интерактивен начин чрез спектрограмата на гласната, както и чрез графиката на спектъра (Николов, Хери-Бенит 2008). По ясен и лесно изпълним начин е възможно да се разположат характеристиките на отделен изказ в съвкупност от референтни изяви, например спрямо говорител, който се приема за модел (считан за прототипен) (Дичева, Домерг, Рист 2009). Програмата предоставя графичен образ на усреднените формантни стойности на изследваните гласни, а потребителят сам може да подбере кои гласни предоставят надеждни стойности и да направи голям брой измервания, които да интерпретира. Потребителят има възможност също така да създава и записва серии от вокални реализации, да ги асоциира и анимира (Чочева 2011).

Базата данни на програмата SARP5 има йерархична организация: библиотеките посочват конкретния език (FR, BG, UK, USA), а колекциите са съставени от папки с името на говорителя, съдържащи звукови файлове, от които се извличат и анализират вокалните реали-

² <http://web.uni-plovdiv.bg/rousni/sarp/bg/download.html>

³ <http://www.sil.org/computing/sa/index.htm>

зации. Този тип структуриране на библиотеките и колекциите може да бъде променян в зависимост от целите на изследването. Например наша по-дългосрочна цел е в библиотеката за българския език да бъде създадена папка за всяка от шестте гласни, произнесена от различни говорители.

Настоящото изследване е част от един по-голям проект, чийто обект на изследване е формантната структура на шестте български гласни, анализирани в речта на представители на двата пола и на различни възрастови групи. Представените резултати от акустичните измервания поставят началото на изграждане на база данни за българските гласни, която, от една страна, има описателна стойност за българската вокална система, а от друга страна, може да послужи за сравнение между българския език с други езици, както и на различни диалекти с книжовния език.

В настоящия текст се съсредоточаваме върху изследването на формантната структура на шестте български гласни в речта на няколко говорителки на възраст между 22 и 54 години. Експериментът беше проведен по следния начин: на говорителките беше предоставен предварително подготвен текст, който те да прочетат ясно и отчетливо, със средно темпо и със съобщителна интонация. Записите бяха направени с диктофон Olympus WS-321M и конвертирани във формат WAV с програмата Goldwave⁴, който е разпознаваем за програмата SARP5. Изказите бяха сегментирани с програмата Audacity⁵, а звуковите отрязъци бяха анализирани с програмата SARP5.

Беше изследвана речта на повече говорителки, но в настоящата статия се ограничаваме до едно изречение, което съдържа всички гласни в ударена позиция, произнесено от две жени на възраст 22 г. и 54 г. Конкретното изречение е: *Изведнъж той се почувства стар, уморен, разочарован и преситен от живота*, което сегментирахме на три части:

- а) Изведнъж той се почувства стар
- б) уморен, разочарован
- в) и преситен от живота.

Получените от нас усреднени стойности на първите два форманта показваме в Таблица №1, в която могат да се съпоставят с данните за женски глас, приведени от Димитър Тилков.

⁴ <http://www.goldwave.com/>

⁵ <http://audacity.sourceforge.net/>

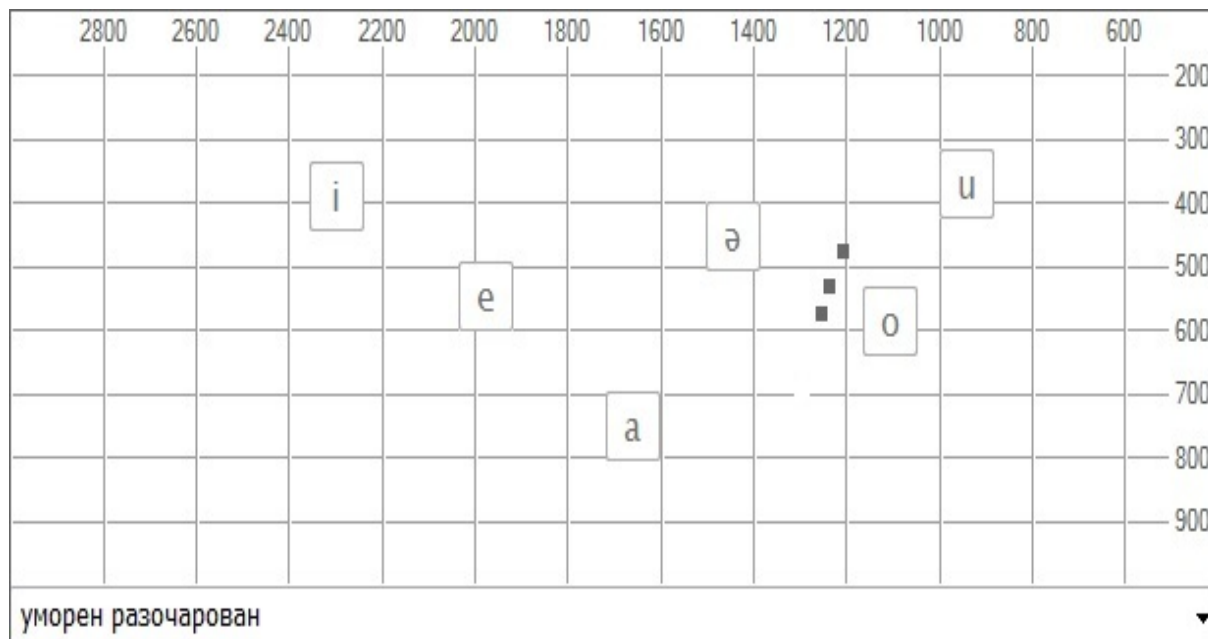
Гласна	Говорител жена (данни по Тилков)		Говорител 1 – жена 54 г.		Говорител 2 – жена 22 г.	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2
И	306	2634	405	1961	392	1342
Е	450	2319	674	1299	522	1282
Ъ	397	1629	542	1379	419	1372
А	851	1429	776	1339	778	1239
О	492	1057	681	1400	615	1252
			513	1227	582	1097
			669	1310	547	1050
У	347	885	422	1265	363	1342

Таблица № 1. Стойности на първи и втори формант (F1/F2) за женски глас на шестте български гласни в ударена позиция

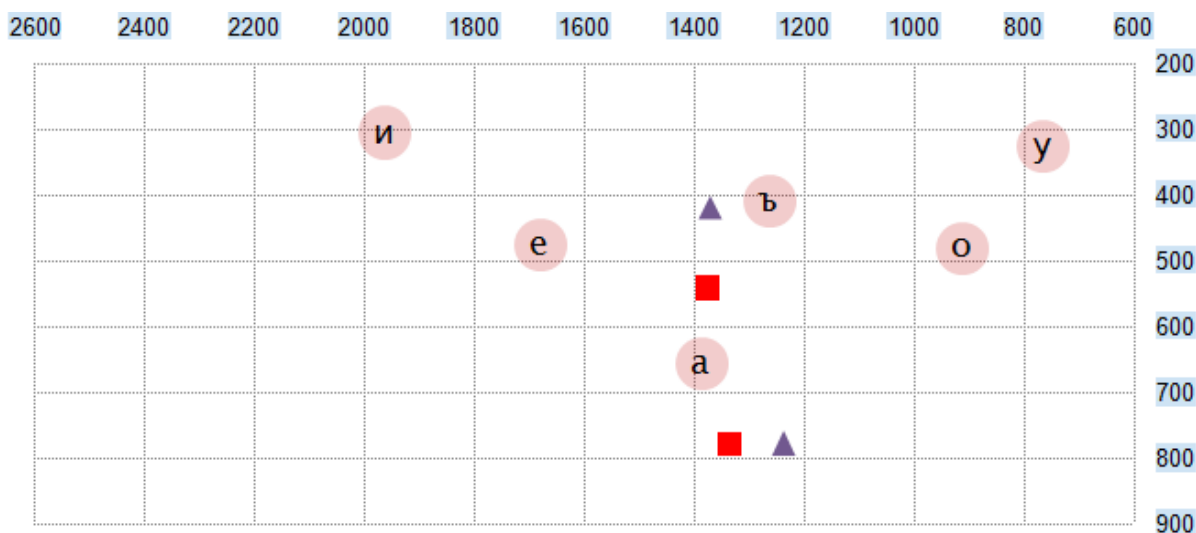
Както се вижда от таблицата, за гласната О привеждаме няколко стойности, тъй като в прочетеното изречение тя се среща три пъти в силна позиция – в думите *той, разочарован, живота*. Тези числови стойности се визуализират в полето на програмата SARP5 като точки, чрез които гласната се позиционира и сравнява с езиковия модел. В този аспект „понятието „точка“ не трябва да се приема в математическия смисъл на думата, а като зона, чиито размери са сами по себе си оценка на статистическата дисперсия, т.е. на степента на вариативност на езиково релевантните характеристики на гласната“ (Николов, Хери-Бенит 2010). Представянето на вариативността на гласните под формата на зони е познато от „Българска фонетика“ (1977), където е очертана честотната дисперсия на формантите на българските гласни (Тилков, Бояджиев 1977: 63). Многобройните измервания, които направихме, показват доста голяма вариативност (широк диапазон на числовите стойности на формантите на една и съща гласна). Затова е подходящо графичният образ (точка) да послужи за очертаване на зоната на допустима вариативност на конкретния вокал, което се вижда на Фиг. 1.

В потока на свързаната реч настъпват доста съществени промени със звуковете, но както е известно, за разпознаването на една гласна са важни не толкова числовите стойности на формантите, колкото тяхното съотношение, което трябва да остава относително стабилно. Аналогично е и мнението на Д. Тилков: „Въпросът не е в точната цифра на честотите, а в определение на границите на зоните, в които формантите могат да се движат по-горе или по-долу по спектъра, без да се накърнява с това тембърът на произнесената гласна“ (Тилков

1983: 49 – 50). Идиолектната вариативност, която установихме в речта на двете говорителки, се вижда на Фиг. 2.



Фиг. 1. Вариативност на гласната „О“ в думата „разочарован“ в полето на програмата SARP5. Големите бели квадрати показват езиковия модел, а малките черни – речевия модел на говорителката на възраст 54 г. Програмата позволява трите малки точки да бъдат усреднени, каквито са стойностите в таблицата по-горе



Фиг. 2. Идиолектна вариативност на гласните „А“ и „Б“ в речта на двете говорителки; квадратите съответстват на реализациите на гласните в речта на говорителката на 54 г., а триъгълниците – на говорителката на 22 г.

Резултатите, които привеждаме, засега са все още доста фрагментарни, но намерението ни е изследването да бъде разширено с включването на повече говорители – мъже и жени, представители на различни възрастови групи, с цел да се проучи идиолектната и контекстуалната вариативност на българските гласни.

ЛИТЕРАТУРА

- Бояджиев, Младенов 1983:** Бояджиев, Т., М. Младенов. Приносите на д-р Димитър Тилков (1933 – 1981) в българското езикознание. // *Изследвания върху българския език*. София: „Наука и изкуство“, 1983, 9 – 18.
- Вътов 2002:** Вътов, В. *Фонетика и фонология на българския език*. Велико Търново: УИ „Св. св. Кирил и Методий“, 2002.
- ГСБКЕ 1982:** *Граматика на съвременния български книжовен език*. Т. 1. Фонетика. София: Изд. на БАН, 1982.
- Дичева, Домерг, Рист 2009:** Dicheva, M., J.-Y. Dommergues, E. Ryst. Modélisation et acquisition des voyelles à l'aide du logiciel SARP. // *Научни трудове на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“*. Филология, 2009, № 47 (кн.1, сб. Б), 258 – 272.
- Жобов 2004:** Жобов, Вл. *Звуковете в българския език*. София: „Сема РШ“, 2004.
- Николов, Хери-Бенит 2008:** Nikolov, R., N. Herry-Bénit. Spécificité méthodologique de l'analyse des voyelles dans la voix de femmes. // *Научни трудове на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“*. Филология, 2008, № 46, кн. 1, сб. А, 574 – 582.
- Николов, Хери-Бенит 2010:** Николов, Р., Н. Хери-Бенит. Езикови ресурси в звукова форма - фонетични изследвания и приложение в чуждоезиковото обучение с помощта на програмата SARP. // *Научни трудове на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“*. Филология, 2010, № 48, кн. 1, сб. А, 264 – 270.
- Радева 2008:** Радева, В. Научното дело на професор д-р Стойко Стойков. // *Стойко Стойков. Избрани езиковедски трудове. Лингвистично наследство*. София: УИ „Св. Климент Охридски“, 2008, 9 – 17.
- Стойков 1942:** Стойков, Ст. Български книжовен изговор (опитно изследване). // *Сборник на БАН*, кн. XXXVII, 1942, 281 – 415.
- Стойков 1966:** Стойков, Ст. *Увод във фонетиката на българския език*. София, 1966.
- Тилков 1966:** Тилков, Д. Вокалната фонемна система на българския книжовен език. // *Български език*, 1966, № 2, 97 – 109.

Тилков 1970: Tilkov, D. *Le vocalisme bulgare. Les mouvements articulatoires et leur effet acoustique dans la formation des voyelles bulgares*. Paris: Klincksieck, 1970.

Тилков 1983: Тилков, Д. Акустична характеристика на гласните в българския книжовен език. // *Изследвания върху българския език*. София: „Наука и изкуство“, 1983, 48 – 64.

Тилков, Бояджиев 1977: Тилков, Д., Т. Бояджиев. *Българска фонетика*. София: „Наука и изкуство“, 1977.

Тилков, Мишева 1978: Тилков, Д., А. Мишева. Вътрешноприсъщи характеристики на гласните – универсален характер и специфични особености. // *Съпоставително езикознание*, 1978, № 2, 3 – 10.

Чочева 2011: Чочева, Н. Акустично моделиране на системата на френските гласни с помощта на програмата SARP5. // *Научни трудове на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“*. Филология, 2011, № 49, кн. 1, сб. А, 406 – 417.