

ЕФЕКТЪТ НА ПОЛА И ВЪЗРАСТТА ВЪРХУ ТЕМПА НА ЧЕТЕНА БЪЛГАРСКА РЕЧ¹*

Бистра Андреева

Институт по езикознание и езикови технологии, Университет на Саарланд

andreeva@lst.uni-saarland.de

Резюме. Настоящото изследване има за цел да установи какво влияние оказват полът и възрастта върху темпа на четена българска реч и какъв е ефектът от различните методи за неговото измерване. Използван е материал от многоезичната речева база данни BABEL, състоящ се от 3 кратки пасажа от 5 тематично свързани изречения, прочетени от 30 мъже и 30 жени, с дължина 73.14 минути. Резултатите от статистическия анализ с помощта на смесени линейни модели (LMM) показват, че с напредването на възрастта темпът на речта се забавя и при двата пола и че мъжете говорят по-бързо от жените. По отношение на дела на паузите не бяха установени значими разлики. Установени са референтни стойности за скоростта на говорене и артикулация, както и за дела на паузите при четена българска реч, които ще послужат като основа за бъдещи съпоставки и анализи.

Ключови думи: четена българска реч; скорост на говорене; скорост на артикулация; пол; възраст

1. Въведение

Термините „темп“, „скорост“ и „бързина“ често се използват като синоними, когато се описва колко бързо протича даден процес. Те могат да се отнасят до количеството на случилото се в определен период от време, до разстоянието, изминато за определен период от време или до честотата на повторение на дадено събитие. В контекста на езиковото поведение можем да изследваме различни аспекти на бързината, като напр. времето, необходимо на артикулационните органи да изминат определено разстояние, броя на езиковите елементи, реализирани за определен времеви интервал или езиковите елементи, необходими за предаването на определено съобщение. В статията ще използваме термина „темп на речта“ при обсъждането на първите два аспекта, докато за последния ще използваме „информационна плътност“.

Темпът на речта играе важна роля при продукцията и перцепцията на реч и включва широк спектър от елементи като напр. бързината на изговаряне на сегментите, сричките и думите, паузите между думите, интонационните модуляции, общата експресивност на изразяването, информационната структура. Екстра- и паралингвистични фактори, които оказват влияние на темпа на речта, са полът, възрастта, езиковият фон, социалният контекст, физиологията на артикулационните и слуховите органи, емоционалното състояние, езиковият опит и обичайната скорост на говорене на съответния говорител. Езикови фактори като типа реч (четена или спонтанна), честотата на думата (в даден контекст), планирането на речта, организацията на дискурса и управлението на информацията също така влияят върху темпа на речта. Всички тези фактори си взаимодействат по сложен начин, като резултатът може да бъде уникален за всеки говорител.

¹ *Изследването е разработено в рамките на научен проект „Прозодични аспекти на българския език в съпоставителен план с други езици с лексикално акцентуване“, финансиран от ФНИ на МОН с договор № Кп-06-Н40/11 от 12.12.2019 г. и на научен проект „Judeo-Spanish in Bulgaria: a contact language between archaism and innovation“, финансиран от German Research Foundation (DFG Project 491553503).

2. Методи за измерване темпа на речта

В научната литература се използват три основни метода за измерване на темпа на речта: (а) скорост на говорене (СГ), (б) скорост на артикулация (СА) и (в) дял на паузите² в реализираната реч. Скоростта на говорене се измерва въз основа на времевите интервали, включващи артикулацията и паузите, докато скоростта на артикулацията се измерва без паузите (Amir, Grinfeld 2011; Crystal, House 1990; Dankovičova 1997; Goldman-Eisler 1968; Grosjean, Lane 1974; Kendall 2009; Miller et al. 1984; Quené 2008; Robb et al. 2004). Делът на паузите е съвкупност от тяхната честота и времетраене. Скоростта на говорене и делът на паузите предоставят информация за това, с каква бързина комуникираме (съставяме и предаваме съобщения), но не отразяват колко бързо се произнася речта. С други думи скоростта на говорене и делът на паузите се отнасят до скоростта на предаване на пропозиционално съдържание, а скоростта на артикулация – до скоростта, с която се изпълняват отделните команди от артикулационната програма (Kozhevnikov, Chistovitch 1965; Fletcher 1987). При оценяването и интерпретирането на темпа на речта е от съществено значение да се вземат предвид и трите метода. Изборът на различен метод може да доведе до несъответствия в резултатите от изследването на един и същи феномен. Така напр. Duchin, Mysak (1987) и Jacewicz et al. (2010) изследват темпа на четена и спонтанна реч в американския английски и достигат до противоречиви резултати. Duchin, Mysak (1987) измерват скоростта на говорене (включително паузите) и отчитат по-висока скорост на говорене при четене, а Jacewicz et al. (2010) измерват скоростта на артикулация и установяват по-бавна скорост на артикулация при четене. Несъответствията между двете изследвания вероятно са свързани с избора на времева мярка. От научната литература е известно, че при спонтанната реч делът на паузите е много по-голям, т. е. тълкуването на това какво се смята за по-бавна или по-бърза скорост зависи в решаваща степен от това дали паузите са включени в измерванията или не.

3. Влияние на факторите пол и възраст върху темпа на речта

По отношение на влиянието на пола върху темпа на речта резултатите от повечето изследвания показват, че мъжете говорят по-бързо от жените (напр. Byrd 1994; Gebhard 2012; Jacewicz et al. 2009; Stepanova 2011; Verhoeven et al. 2004; вж. Таблица 1). Такива разлики са установени и при темпа на речта на деца и юноши. От резултатите на Kowal, O'Connell (1980) се вижда, че момчетата са по-бавните читатели сред учениците от началното училище във втори и четвърти клас. Те правят повече паузи при четене и по-дълги паузи при преразказване на комикси, отколкото техните съученички. Възможно е обаче тези разлики да се дължат на различия в развитието. Съществуват и изследвания, в които не се установяват разлики по пол при темпа на речта (напр. Block, Killen 1996; Gebhard 2012; Hedegard et al. 2023; Kowal et al. 1975; Robb et al. 2004; Walker 1988; срв. таблица 1).

Противоречивите резултати в литературата относно влиянието на пола върху темпа на речта най-вероятно се дължат на високата корелация между него и дължината на изказването (измерена в брой срички или думи във фразата). Quené (2008) изследва ефекта на т. нар. „антиципаторно (изпреварващо) съкращаване“ – тенденцията фразите с повече срички да се произнасят с по-кратко времетраене на сричките. Той установява, че дължината на фразата оказва съществено влияние върху темпа на речта и че чрез включването на този фактор в статистическия модел влиянието на фактора пол съответно отслабва. Втората причина за противоречивите резултати в съществуващата литература, както беше споменато по-рано, е свързана с различните методи, използвани за измерване на темпа на речта. На практика в някои изследвания липсата на разлики, които иначе биха могли да се окажат значими, се дължи на елементарни математически проблеми, свързани с прецизността на измерването.

² Съществуват два основни вида паузи: а) същински (тихи) и б) паузи с включени запълващи елементи (Grosjean, Deschamps 1973). Същинските паузи представляват интервали без артикулация или вокализации, прекъсващи речевия сигнал (Zellner 1998). Паузите със запълващи елементи са предимно хезитационни паузи, включващи вокализации като гъ, аа, хм, мхм (de Boer, Heeren 2020), паразитни думи или повторения (Duez 1982). В статията терминът „пауза“ включва и двата вида паузи.

С напредването на възрастта в речевата продукция настъпват редица промени, една от които е забавянето на темпа на речта. В редица изследвания се установяват значими разлики между темпа на речта на деца, юноши, млади и по-възрастни говорители (напр. Duchin, Mysak 1987; Martins et al. 2007; Jacewicz et al. 2010; Nip, Green 2013; Bóna 2014). Някои от причините за разликите в темпа на речта на говорители на различна възраст са хормонални, психологически и когнитивни промени (Rodríguez-Aranda, Jakobsen 2011), стареене на говорните органи, влошаване на слуха.

Таблица 1 обобщава резултатите от изследвания на темпа на четена и спонтанна реч за няколко езика.

Таблица 1. Данни за скоростта на говорене (СГ) и скоростта на артикулация (СА), измерени в срички за секунда, при четена и спонтанна реч на различни езици. С полученен шрифт са отбелязани стойностите, при които е установена статистически значима разлика между мъжете и жените

автор	език	стил	СГ		СА	
			мъже	жени	мъже	жени
Byrd 1994	американски английски	четена реч (изречения)	4.69	4.42	–	–
Jacewicz et al. 2009	американски английски	четена реч (изречения)	–	–	3.48	3.33
		спонтанна реч	–	–	5.2	5.3
Verhoeven et al. 2004	холандски	спонтанна реч	4.23	4.01	4.79	4.50
Stepanova 2011	руски	спонтанна реч	–	–	5.46	5.23
Gebhard 2012	европейски португалски	четена реч (новини)	5,38	5,30	6,37	5,80
	бразилски португалски		5,95	6,23	6,74	6,93
	китайски		5,32	5,26	5,87	5,92
	немски		4,47	4,57	5,19	5,14
	британски английски		4,63	4,53	5,28	5,19
	испански		5,96	6,12	7,25	7,25
Hedegard et al. 2023	швейцарски немски	четена реч (думи)	4.4	4.1	–	–
		спонтанна реч	4.3	4.1	–	–

При анализ на корпус от спонтанна реч Quené (2008) установява, че по-възрастните говорители реализират относително по-кратки фрази от по-младите, което би могло да обясни ефекта на възрастта върху темпа на речта (срв. „антиципаторното съкращаване“ по-горе). Тези резултати предоставят сериозни доказателства за това, че темпът на речта се определя до голяма степен от дължината на генерираното изказване.

4. Изследвания върху темпа на речта в българския език

По отношение на темпа на българска реч, доколкото ни е известно, съществуват малко на брой систематични описания. Dimitrova et al. (2018) изследват ефекта на възрастта върху редица прозодични параметри при реч, прочетена от две групи от по шест жени на възраст между 19 – 23 и 79 – 88 години. Те установяват значими разлики в средната дължина на сричките (137.04 ms при по-възрастните и 83.07 ms при младите жени), средната дължина на интонационните фрази (1471.86 ms при по-възрастните и 1180.51 ms при младите жени) и два пъти повече паузи при по-възрастните

жени (116), отколкото при младите (68). Не се наблюдават значими разлики в броя на интонационните фрази и средното времетраене на паузите.

Andreeva, Dimitrova (2022) предоставят данни за темпа на четена реч³, реализирана от 20 говорителки (средна възраст 20.7 г.) и ги сравняват със съпоставими данни за немски и британски английски език. Скоростта на говорене, измерена в срички в секунда, е 5.2 за български, 4.5 за английски и 5.0 за немски език. Скоростта на артикулация е 6.2 за български, 5.5 за английски и 5.8 за немски език. Известно е, че разликите в темпа на речта, открити при различните езици, са обратно пропорционални на тяхната информационната плътност: езиците с висока плътност, които изискват сравнително малко срички за предаване на информация по време на комуникацията, имат относително бавен темп на речта в сравнение с езиците с ниска плътност (Pellegrino et al. 2011; Coupé et al. 2019). Резултатите на Andreeva, Dimitrova (2022) дават първи поглед върху характеристиките на темпа на българската реч от гледна точка на информационната теория (Shannon 1948). Информационната плътност е изчислена на базата на българския език. Стойностите на информационната плътност, по-високи от единица, показват „по-плътен“ език от българския еталон (идентично семантично съдържание, предадено с по-малко срички). В сравнение с немски (1.1) и английски (1.4) българският език се характеризира с по-ниска плътност (1.0), което води до по-бърз темп на речта.

Падарева-Илиева (Падарева-Илиева / Padareva-Ilieva 2023) изследва скоростта на говорене при спонтанна монологична реч на 20 жени и 10 мъже (на възраст 19 – 47 г.) и установява, че средната скорост на речта им е 280 срички в минута⁴. Сравнението между скоростта на говорене на 10 мъже и 10 жени показва незначителна разлика (280 срички в минута за мъжете и 289 срички в минута за жените⁵). В друго изследване, посветено на елизията в съвременната българска медийна реч, анализът на 160 минути новини, интервюта, лайфстайл предавания и др., реализирани както от медийни, така и от немедийни лица, показва, че средната скорост на говорене е 365.7 срички в минута⁶ (Божанина / Vozhanina 2021).

На базата на противоречивите твърдения в съществуващата литература и с оглед на липсата на систематични данни за българския език целите на това изследване са следните:

1. Анализ на влиянието на пола и възрастта върху темпа на четена българска реч.
2. Анализ на ефекта от различните методи за измерване на темпа на речта с цел да се установи дали тяхното използване води до различни резултати.
3. Установяване на референтни стойности за скоростта на говорене и артикулация, както и за дела на паузите при четена българска реч.

След като опишем материала и методите, които използваме, ще представим резултатите от анализа на данните и след това ще обсъдим тяхното място сред проучванията за други езици.

5. Методология на изследването

Като се вземат под внимание резултатите на Quené (2008), е възможно да се окаже, че при неконтролирани данни, какъвто е случаят със спонтанната реч например, полът и възрастта оказват само косвено въздействие върху темпа на речта чрез тяхното влияние върху дължината на фразата. За да изключим влиянието на допълнителни морфо-синтактични фактори (напр. дължина на думата, структура на думата и синтактична структура) и да ограничим влиянието на дължината на фразата, както и времето, необходимо за планиране на изказването, избрахме да анализираме четена реч, при която когнитивната натовареност е по-ниска в сравнение със спонтанната реч. Използвахме материал от многоезичната речева база данни BABEL (Roach et al. 1998), състоящ се от 3 кратки пасажа от 5 тематично свързани изречения, прочетени от 60 носители на български книжо-

³ Прочетенят материал в това изследване е баснята „Северният вятър и слънцето“.

⁴ 4.7 срички в секунда.

⁵ 4.8 срички в секунда при мъжете и 4.7 срички в секунда при жените.

⁶ 6.1 срички в секунда.

вен език (30 мъже: средна възраст 32.2, стандартно отклонение 12.3, медиана 33 и 30 жени: средна възраст 32.4, стандартно отклонение 12.6, медиана 33). Пасажите се основават на теми от реалния живот. Общата дължина на анализирания материал е 73.14 минути.

За целите на изследването интервалите с артикулирана реч (ИАР) и паузите бяха сегментирани автоматично с помощта на *praat* скрипт. Скриптът автоматично открива интензитетните пикове и ги групира във фрази, разделени от паузи, по-дълги от 300 ms. Всички граници бяха проверени и при необходимост коригирани ръчно в програмата *praat*.

За всеки говорител и пасаж автоматично беше отчетен броят и общото времетраене (в секунди) на ИАР и паузите. За скоростта на говорене (СГ) бяха изчислени три стойности, като броят на сегментите / сричките / думите беше разделен на сумата от времетраенето на ИАР и паузите. Съответно бяха получени три стойности за скоростта на артикулация (СА) чрез разделяне на броя на сегментите / сричките / думите на времетраенето на ИАР. Допълнително беше изчислен дялът на паузите (времетраенето на паузите, разделено на сбора от ИАР и паузите, умножено по 100) и средната дължина на сегментите / сричките / думите (в милисекунди). На базата на всички индивидуални измервания за говорител и пасаж бяха изчислени средни стойности.

След като обсъдихме методите си, в следващия раздел ще представим резултатите от статистическия анализ на ефекта на пола и възрастта върху темпа на речта.

6. Резултати

За да се даде отговор на въпроса какво е влиянието на пола и възрастта върху темпа на речта, беше приложен смесен линеен модел (LMM) с всеки от измерените акустични параметри като зависима променлива, а пол и възраст на говорителите като независими променливи (фиксиран ефект), както и възможните взаимодействия между тях. Като случайни ефекти бяха зададени променливите говорител и пасаж, за да се избегне евентуално случайно въздействие на тези фактори върху резултатите. Статистически значим резултат ($p \leq .05$) от LMM тук означава, че полът и възрастта влияят на анализирания акустична променлива. При статистически значим резултат е даден и коефициентът на детерминация r^2 , който показва какъв дял от вариацията в зависимата променлива може да се обясни чрез независимата (т. нар. обяснена дисперсия).

Таблица 2 обобщава резултатите от статистическия анализ на ефекта на пола и възрастта. В нея са дадени средните стойности и стандартните отклонения (в скоби) за отделните показатели за темпа на речта, организирани според пола на говорителите.

Таблица 2. Средни стойности и стандартни отклонения (в скоби) на различните показатели за темпа на речта, разпределени по пол на говорещите. Нивата на значимост са указани със звездички: * за $p \leq .05$, ** за $p \leq .01$ и *** за $p \leq .001$.

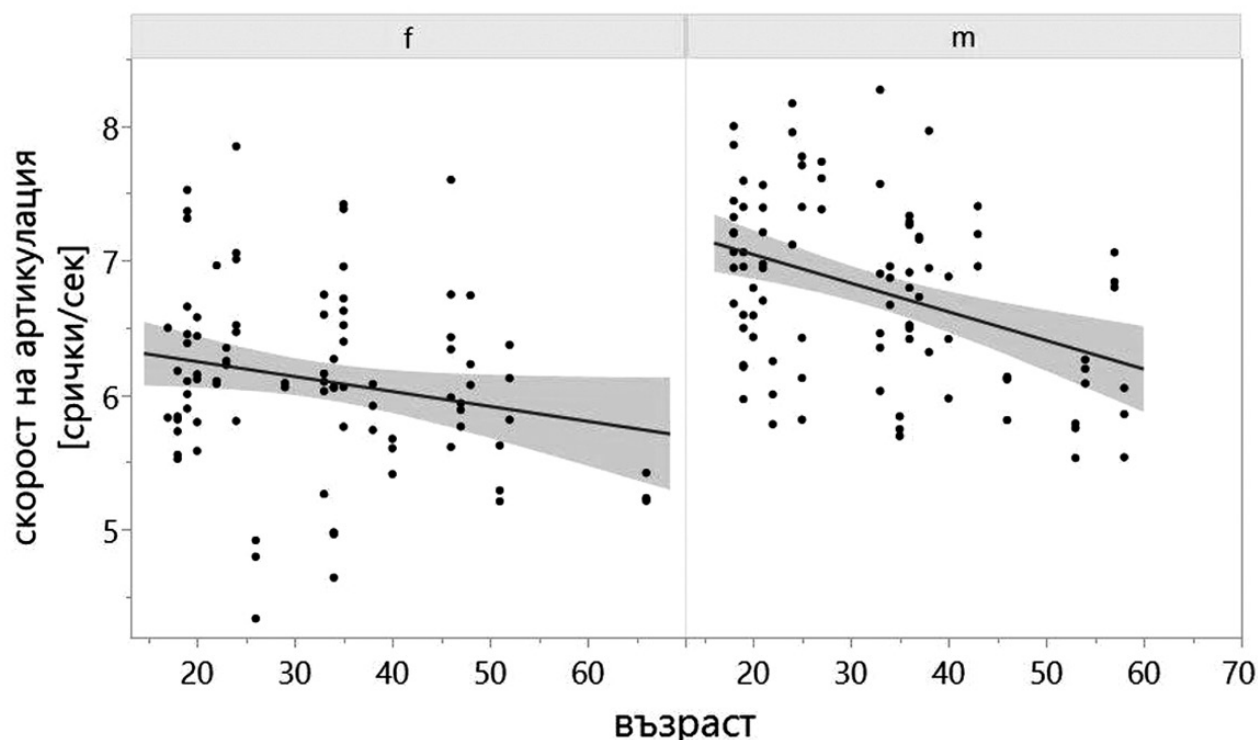
параметър	мъже	жени	LMM пол	LMM възраст
брой паузи	9.7 (3.7)	9.5 (3.4)	n.s.	n.s.
времетраене пауза [s]	0.4 (0.1)	0.4 (0.1)	n.s.	n.s.
дял на паузите [%]	15.6 (3.7)	14.9 (4.4)	n.s.	n.s.
времетраене ИАР [s]	2.0 (0.5)	2.1 (0.6)	***	**
СГ [сегменти/s]	13.1 (1.4)	11.9 (1.5)	**	**
СГ [срички/s]	5.7 (0.6)	5.2 (0.6)	**	*
СГ [думи/s]	2.8 (0.4)	2.5 (0.4)	**	*
СА [сегменти/s]	15.6 (1.5)	13.9 (1.4)	***	**
СА [срички/s]	6.8 (0.7)	6.1 (0.7)	***	**
СА [думи/s]	3.3 (0.4)	3.0 (0.4)	***	***
сегмент [ms]	64.8 (6.3)	72.5 (7.7)	***	**
сричка [ms]	148.8 (14.8)	165.6 (18.7)	***	*
дума [ms]	310.9 (40.8)	343.0 (53.4)	***	*

6.1. Влияние на пола върху темпа на речта

Резултатите от статистическия анализ показват, че времетраенето на паузите при мъжете и жените е еднакво (вж. Таблица 2). Въпреки че жените реализират 2.8% повече паузи от мъжете и техният дял е с 4.6% повече от този при мъжете, тези разлики не са статистически значими. За всички останали измервания, отразяващи темпа на речта, стойностите на жените са по-високи от тези на мъжете, което означава, че жените говорят по-бавно от мъжете. Времетраенето на ИАР е с 5.8% по-дълго при жените ($\beta = 1.02$, $t = 3.72$, $p = .0005$, $r^2 = 0.99$). Скоростта на говорене при жените, измерена в сегменти, е по-бавна с 9.6% ($\beta = -0.54$, $t = -3.31$, $p = .0016$, $r^2 = 0.93$). Измерена в срички, е по-бавна с 9.2% ($\beta = -0.22$, $t = -3.11$, $p = .0029$, $r^2 = 0.94$) и измерена в думи, е по-бавна с 11.3% ($\beta = -0.10$, $t = -2.74$, $p = .0083$, $r^2 = 0.96$). Скоростта на артикулацията при жените също е по-бавна – измерена в сегменти – с 12.2% ($\beta = -0.75$, $t = -4.41$, $p < .0001$, $r^2 = 0.93$), в срички – с 10.8% ($\beta = -0.31$, $t = -4.07$, $p < .0001$, $r^2 = 0.94$) и в думи – с 9.5% ($\beta = -1.14$, $t = 3.87$, $p = .0003$, $r^2 = 0.96$). Сегментите са с 11.2% по-дълги при жените, сричките – с 10.7%, а думите – с 9.8% (сегменти: $\beta = 3.55$, $t = 4.23$, $p < .0001$, $r^2 = 0.95$; срички: $\beta = 7.77$, $t = 3.94$, $p = .0002$, $r^2 = 0.95$; думи: $\beta = 16.10$, $t = 3.72$, $p = .0005$, $r^2 = 0.97$).

6.2. Влияние на възрастта върху темпа на речта

Фигура 1 илюстрира влиянието на възрастта върху темпа на речта. Фактът, че не беше установено взаимодействие между факторите пол и възраст, означава, че с напредване на възрастта темпът на речта се забавя и при двата пола. На фигура 1 се наблюдават също така различните стратегии на някои говорители по отношение на темпа. Някои от жените говорят по-бързо от някои мъже, но никога не са по-бързи от мъжете с най-висока скорост на артикулация. Също така някои мъже говорят по-бавно от някои жени, но никога не са по-бавни от жените с най-ниска скорост на артикулация (вж. Фигура 1).



Фигура 1. Ефект на възрастта върху скоростта на артикулацията при жени (ляв панел) и мъже (десен панел)

Резултатите и тук показват, че възрастта оказва влияние върху различните параметри, свързани с темпа на речта (вж. Таблица 2). Наблюдава се негативна корелация между дължината на съответния параметър и възрастта. Времетраенето ИАР се увеличава с възрастта ($\beta = 0.06$, $t = 2.74$, $p =$

.0085, $r^2 = 0.99$). Скоростта на говорене се забавя с напредване на възрастта независимо от това дали е измерена в брой сегменти в секунда ($\beta = -0.42$, $t = -2.69$, $p = .0094$, $r^2 = 0.93$), брой срички в секунда ($\beta = -0.01$, $t = -2.35$, $p = .0128$, $r^2 = 0.94$) или брой думи в секунда ($\beta = -0.01$, $t = -2.36$, $p = .0220$, $r^2 = 0.96$). Същото важи и за скоростта на артикулация, измерена в сегменти ($\beta = -0.04$, $t = -2.99$, $p = .0041$, $r^2 = 0.93$), срички ($\beta = -0.02$, $t = -2.84$, $p = .0063$, $r^2 = 0.94$) и думи в секунда ($\beta = -0.01$, $t = -3.45$, $p = .0007$, $r^2 = 0.95$). Средното времетраене на сегментите, сричките и думите също нараства с възрастта (сегменти: $\beta = 0.18$, $t = 2.52$, $p = .0081$, $r^2 = 0.95$; срички: $\beta = 0.41$, $t = 2.67$, $p = .0101$, $r^2 = 0.95$; думи: $\beta = 0.86$, $t = -3.45$, $p = .0148$, $r^2 = 0.97$).

7. Заключение

Настоящото изследване имаше за цел (1) да проучи ефекта на пола и възрастта върху темпоралните характеристики на четена българска реч., (2) да установи дали използването на различни методи за измерване на темпа на речта води до различни резултати и (3) да установи референтни стойности за скоростта на говорене и артикулация, както и за дела на паузите при четена българска реч. Бяха анализирани темпоралните характеристики на речта на 30 мъже и 30 жени на различна възраст. По отношение на първата цел беше установено, че както полът, така и възрастта оказват влияние върху темпа на четената реч, който е по-бърз при мъжете, отколкото при жените и по-бърз при младите говорители, отколкото при по-възрастните.

По отношение на втората цел беше установено, че полът и възрастта не оказват влияние на честотата, времетраенето и дела на паузите при четена реч. С други думи този метод не би трябвало да се използва, когато се анализира четена реч. При останалите методи факторите пол и възраст имат значим ефект както върху скоростта на говорене, така и върху скоростта на артикулация, измерени в сегмент, сричка или дума за секунда. Трябва да се отбележи, че при пола нивата на значимост са по-високи за скоростта на артикулация ($p \leq .001$). За скоростта на говорене те са $p \leq .01$.

Резултатите за скоростта на говорене и артикулация при жените са в съответствие с резултатите, докладвани от Andreeva, Dimitrova (2022). Съпоставката на установените в нашето изследване стойности на скоростта на говорене със стойностите, докладвани от Падарева-Илиева / Padareva-Ilieva (2023) за спонтанна реч, показва, че скоростта на говорене (с включени паузи) на мъжете при четене е със 17% по-голяма, отколкото при спонтанна монологична реч. При жените тази разлика е 10 %.

Възниква въпросът дали наблюдаваните от нас различия в темпа на речта ще са от значение при перцепция или те са твърде малки, за да бъдат забелязани от слушателя. Резултатите на Quené (2007) може да хвърлят известна светлина върху този проблем. В неговото проучване слушателите откриват разлика в скоростта на артикулация, когато тя е около 5%. Повечето от разликите в скоростта на говорене и артикулация, докладвани в настоящото изследване, варират от 5.8% до 12.24%. Следователно трябва да очакваме, че тези разлики ще се възприемат от слушателя при формиране на впечатление за темпа на речта.

Ако се върнем към данните за раличните езици, представени в таблица 1, ще установим, че темпът на четената българска реч е един от най-бързите. Стойностите на скоростта на говорене и скоростта на артикулация на българските говорители и от двата пола са по-високи от тези за британски английски, американски английски, немски, китайски (само за скоростта на говорене при мъжете), европейски португалски (само за скоростта на говорене при мъжете) и руски. По-бърз темп на речта от българите имат само испанците. Разбира се, необходими са допълнителни изследвания, за да се установи дали тези разлики са статистически значими.

Изследването на темпа на речта е от съществено значение както за научните изследванията в областта на фонетиката, чуждоезиковото обучение, патологията на речта, поведенческата психология и невропсихологията, така и за клиничните приложения, съдебната лингвистика и езиковите технологии. Що се отнася до третата цел на нашето изследване, представените тук референтни стойности за темпа на четена българска реч ще служат като основа за бъдещи съпоставки и анализи.

Цитирана литература / References

Божанина 2022: Божанина, С. *Елизията в съвременната българска медийна реч*. Благоевград. (Bozhanina 2022: Bozhanina, S. *Eliziyata v savremennata balgarska mediynna rech*. Blagoevgrad.)

- Падарева-Илиева 2023: Падарева-Илиева, Г. Средна скорост на речта за българския език (Пилотно изследване). – В: Коева, С., М. Стаменов (ред.). *Доклади от Международната годишна конференция на Института за български език „Проф. Любомир Андрейчин“*. София: Издателство на БАН „Проф. Марин Дринов“, с. 50 – 54. (Padareva-Ilieva 2023: Padareva-Ilieva, G. Sredna skorost na rechta za balgarskiya ezik (Pilotno izsledvane). – In: Koeva, S., M. Stamenov (Eds.) *Proc. of the International Annual Conference of the Institute for Bulgarian Language*. Sofia: Izdatelstvo na BAN „Prof. Marin Drinov“, pp. 50 – 54.)
- Amir, Grinfeld 2011: Amir, O., D. Grinfeld. Articulation rate in childhood and adolescence: Hebrew speakers. – *Language and Speech*, 54(2), pp. 225 – 240.
- Andreeva, Dimitrova 2022: Andreeva, B., S. Dimitrova. The influence of L1 prosody on Bulgarian-accented German and English. – In: *Proceedings of Speech Prosody*, pp. 764 – 768.
- Bóna 2014: Bóna, J. Temporal characteristics of speech: The effect of age and speech style. – *JASA*, 136(2), pp. 116 – 121.
- Byrd 1994: Byrd, D. Relations of sex and dialect to reduction. – *Speech Communication*, vol. 15, pp. 39 – 54.
- Crystal, House 1990: Crystal, T. H., A. S. House. Articulation rate and the duration of syllables and stress groups in connected speech. – *Journal of the Acoustical Society of America*, 88 (1), pp. 101 – 112.
- Coupé et al. 2019: Coupé, C., Y.-M. Oh, D. Dediu, F. Pelegrino. Different languages, similar encoding efficiency: Comparable information rates across the human communicative niche. – *Science Advances*, 5(9) <<https://www.sci-hub.ru/10.1126/sciadv.aaw2594>> [12.03.2024]
- Dankovičova 1997: Dankovičova, J. The domain of articulation rate variation in Czech. – *Journal of Phonetics*, vol. 25, pp. 287 – 312.
- De Boer, Heeren 2020: De Boer, M. M., W. F. L. Heeren. Cross-linguistic filled pause realization: The acoustics of uh and um in native Dutch and non-native English. – *Journal of the Acoustical Society of America*, 148 (6), pp. 3612 – 3622.
- Dimitrova et al. 2018: Dimitrova, S., B. Andreeva, C. Gabriel, J. Grünke. Speaker age effects on prosodic patterns in Bulgarian. – *Proceedings of Speech Prosody*, pp. 709 – 713.
- Duchin, Mysak 1987: Duchin, S. W., E. D. Mysak. Disfluency and rate characteristics of young, adult, middle-aged, and older males. – *Journal of Communication Disorders*, vol. 20, pp. 245 – 257.
- Duez 1982: Duez, D. Silent and non-silent pauses in three speech-styles. – *Language and Speech*, vol. 14, pp. 21 – 32.
- Fletcher 1987: Fletcher, J. Some micro and macro effects of tempo change on timing in French. – *Linguistics*, vol. 25, pp. 951 – 967.
- Gebhard 2012: Gebhard, C. *Sprechtempo im Sprachvergleich: Eine Untersuchung phonologischer und kultureller Aspekte anhand von Nachrichtensendungen*. Ph.D. Dissertation. Berlin: Humboldt Universität.
- Goldman-Eisler 1968: Goldman-Eisler, F. *Psycholinguistics: Experiments in spontaneous speech*. London: Academic Press.
- Grosjean, Deschamps 1973: Grosjean, F., A. Deschamps. Analyse des variables temporelles du français spontané II. Comparaison du français oral dans la description avec l'anglais (description) et avec le français (interview radiophonique). – *Phonetica*, vol. 28 (3 – 4), pp. 191 – 226.
- Grosjean, Lane 1974: Grosjean, F., H. Lane. Effects of two temporal variables on the listener's perception of reading rate. – *Journal of Experimental Psychology*, vol. 102, pp. 893 – 896.
- Hedegard et al. 2023: Hedegard, H., A. Fröhlich, F. Tomaschek, C. Steiner, A. Leemann. Filling the population statistics gap: Swiss German reference data on F0 and speech tempo for forensic contexts. – *Proceedings of Interspeech*, pp. 2558 – 2562.
- Jacewicz et al. 2009: Jacewicz, E., R. A. Fox, C. O' Neill, J. Salmons. Articulation rate across dialect, age, and gender. – *Language Variation and Change*, 21 (2), pp. 233 – 256.
- Jacewicz et al. 2010: Jacewicz, E., R. A. Fox, L. Wei. Between-speaker and within-speaker variation in speech tempo of American English. – *Journal of the Acoustical Society of America*, 128, pp. 839 – 850.
- Kendall 2009: Kendall, T. S. *Speech rate, pause, and linguistic variation: An experiment through the sociolinguistic archive and analysis project*. Ph. D. Dissertation, Duke University, North Carolina, USA.
- Kowal et al. 1975: Kowal, S., D. C. O'Connell, E. J. Sabin. Development of temporal patterning and vocal hesitations on spontaneous narratives. – *Journal of Psycholinguistic Research*, vol. 4, pp. 195 – 207.
- Kowal, O'Connell 1980: Kowal, S., D. O'Connell. Pausological research at Saint Louis University. – In: Dechert, H. W., M. Raupach (Eds.). *Temporal Variables in Speech. Studies in Honour of Frieda Goldman-Eisler*. Den Haag u.a.: Mouton.
- Kozhevnikov, Chistovitch 1965: Kozhevnikov V. A., L. A. Chistovitch. *Speech: Articulation and perception*. Washington: Joint Publications Research Service.
- Martins et al. 2007: Martins, I. P., R. Vieira, C. Loureiro, M. E. Santos. Speech rate and fluency in children and adolescents. – *Child Neuropsychology*, vol. 13 (4), pp. 319 – 332.
- Miller et al. 1984: Miller, J. L., F. Grosjean, C. Lomanto. Articulation rate and its variability in spontaneous speech: A reanalysis and some implications. – *Phonetica*, vol. 41, pp. 215 – 225.

- Nip, Green 2013: Nip, I. S., J. R. Green. Increases in cognitive and linguistic processing primarily account for increases in speaking rate with age. – *Child Development*, 84 (4), pp. 1324 – 1337.
- Pellegrino et al. 2011: Pellegrino, F., C. Coupé, E. Marsico. A cross-language perspective on speech information rate. – *Language*, vol. 87, pp. 539 – 558.
- Quené 2007: Quené, H. On the Just Noticeable Difference for tempo in speech. – *Journal of Phonetics*, vol. 35, pp. 353 – 362.
- Quené 2008: Quené, H. Multilevel modeling of between-speaker and within-speaker variation in spontaneous speech tempo. – *Journal of the Acoustical Society of America*, 123, pp. 1104 – 1113.
- Roach et al. 1998: Roach, P., S. Arnfield, W. J. Barry, S. Dimitrova, M. Boldea, A. Fourcin, W. Gonet, R. Gubrynowicz, E. Hallum, L. Lamel, K. Marasek, A. Marchal, E. Meister, K. Vicsi. Babel: a database of Central and Eastern European languages. – *Proceedings of the First International Conference on Language Resources and Evaluation*, vol. 1, pp. 371 – 374.
- Robb et al. 2004: Robb, M. P., M. A. Maclagan, M. Y. Chen. Speaking rates of American and New Zealand varieties of English. – *Clinical Linguistics & Phonetics*, vol. 18 (1), pp. 1 – 15.
- Rodríguez-Aranda, Jakobsen 2011: Rodríguez-Aranda C, M. Jakobsen. Differential contribution of cognitive and psychomotor functions to the age-related slowing of speech production. – *Journal of the International Neuropsychological Society*, vol. 17 (5), pp. 807 – 821.
- Shannon 1948: Shannon, C. E. A mathematical theory of communication. – *The Bell System Technical Journal*, vol. 27, pp. 379 – 423, 623 – 656.
- Stepanova 2011: Stepanova, S. Russian spontaneous speech rate: Based on the speech corpus of Russian everyday interaction. – *Proceedings of the 17th International Congress of Phonetic Sciences*, pp. 1902 – 1905.
- Verhoeven et al. 2004: Verhoeven, J., G. De Pauw, H. Kloots. Speech rate in a pluricentric language. A comparison between Dutch in Belgium and in Netherlands. – *Language and Speech*, vol. 47 (3), pp. 297 – 308.
- Walker 1988: Walker, V. G. Durational characteristics of young adults during speaking and reading tasks. – *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 40 (1), pp. 13 – 20.
- Zellner 1998: Zellner, B. Fast and Slow Speech Rate: a Characterisation for French. – *Proceedings of the 5th International Conference on Spoken Language Processing*, vol. 7, pp. 3159 – 3163.

TEMPORAL CHARACTERISTICS OF READ BULGARIAN SPEECH

Bistra Andreeva

Language Science and Technology, Saarland University

andreeva@lst.uni-saarland.de

Abstract. The present study investigates the effect of sex and age on the temporal characteristics of read Bulgarian speech, as well as the impact of different methods of measuring speaking rate. The analysed material is continuous read speech from the multilingual speech database BABEL. Three cognitively linked short passages containing 5 thematically related sentences were read by 60 speakers (30 male and 30 female). The total length of the analysed material is 70.14 minutes. The results of the statistical analysis, carried out using linear mixed models (LMM), show that speaking rate decreases with age for both sexes, with men speaking faster than women. No significant differences were found in the proportion of pauses. The study provides reference data on speech rate, articulation rate, and pausation in read Bulgarian speech, thus establishing a foundation for future comparisons and analyses.

Keywords: *read Bulgarian speech; speech rate; articulation rate; sex; age*

Prof. Dr. Bistra Andreeva
 Saarland University
 Language Science and Technology
 Building C7.2, Room 5.02
 66123 Saarbrücken, Germany
<https://orcid.org/0000-0003-2774-1346>
<https://doi.org/10.7546/ConfIBL2024.04>