

МЕЛОДИЧНИЯТ ДИАПАЗОН КАТО КОЛИЧЕСТВЕН ПОКАЗАТЕЛ В ЧУЖДООЕЗИКОВОТО ОБУЧЕНИЕ

Малина Дичева
Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“
Руси Николов
Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

THE MELODIC RANGE AS A METRIC IN THE DOMAIN OF FOREIGN LANGUAGE TEACHING

Malina Dicheva
Paisii Hilendarski University of Plovdiv
Rusi Nikolov
Paisii Hilendarski University of Plovdiv

It has been shown that speaking a foreign language can give rise to psychological stress, and thereby cause specific pronunciation changes which worsen the pronunciation of the speaker. Timbre alterations and rise in F0 are such eventual phenomena. In this paper we'll examine the alteration of the voice range profile of foreign language speakers not only in terms of average value of the fundamental frequency, but also in terms of its standard deviation. The standard deviation can easily be interpreted as a reliable measure of the melodic monotony or expressiveness of speech.

Key words: Psychological Stress, Fundamental Frequency, Voice Pitch Shifting, Voice Range Change, Melodic Expressiveness

В условия на спонтанна устна комуникация, в която участват както носители на езика, така и изучаващи езика като чужд, може да се констатира повишаването на средната стойност на основния тон (F0, Hz) в резултат на психологически стрес при недобре овладян

чужд език¹. Това обяснение, предложено от Холмберг (Холмберг и др. 1988: 84), се потвърждава от емпирично изследване в една друга, съвсем различна област, а именно денталната протетична медицина. В практиката на стоматолога протезист се наблюдава повишаване на нормалната височина на гласа след непосредствено поставяне на пълна зъбна протеза, при което рязко се променя обичайното проприоцептивно състояние на пациента, водещо също до психологически дискомфорт (Хусеин, 2021: 130), който впрочем се доказва обективно чрез измерване на някои биометрични показатели на пациента.

Понятието „стрес“ е заимствано от физиката и е въведено в медицината (по-специално във физиологията и психологията) от Ханс Селие² през 1936 година за означаване на състоянието на силна, „неспецифична реакция на организма“ на неблагоприятни фактори – физически, психически или емоционални (Маринова и Радева, 2019: 45). На същата страница авторите посочват, че „стресът има физиологични, емоционални, психични и поведенчески симптоми“. Обичаен физиологичен симптом на стреса е повишаването на мускулния тонус, в частност на вътрешните мускули на ларинкса, и действие върху гласните струни, повишаващо основния тон на гласа.

От казаното по-горе следва, че възможните връзки между емоция и стрес са двупосочни – емоцията може да бъде както фактор, така и симптом на стреса. Въпросът вероятно е дискуссионен, но е безспорно, че двете понятия се преплитат. Сложността на понятието „емоция“ се отчита и при изучаването на връзката ѝ с интонацията в речта. С оглед на това, че интерпретативните методи за описание на интонацията поставят връзките емоция – прозодия на едно от главните места (Хърст и Ди Кристо 1998: 95), би следвало да се очаква още по-силна зависимост между психологическия стрес и прозодията.

Констатираното системно повишаване на средната стойност на основния тон в резултат на психологически дискомфорт, породен от една или друга причина, е само едно от възможните изменения в прозодията на речта. Цел на настоящото изследване е да се проследи изменението на две други количествени макропрозодични променливи – времетраене (дебит на речта) и монотонност (синтагматична тонална контрастност) – в условия на спонтанна речева комуникация, която

¹ “The rise in F0 may be a consequence of the fact that speaking a foreign language is a task more stressful than speaking the native one, which, then, increases the psychophysiological stress of the speaker resulting in rising of F0.”

² Hans Selye.

предполага повишено психологическо напрежение от страна на студенти, изучаващи френски език, и по-конкретно в спонтанен онлайн разговор с носител на френския език. Повишеното психологическо натоварване се засилва и от факта, че събеседникът на студентите е коренен жител на Квебек³, говорещ на характерния за областта вариант на френския език, трудно разбираем понякога без предварителна подготовка.

Емпиричният материал е съставен от дигиталните звукозаписи на разговорите на 15 студенти с този жител на Квебек, с продължителност около две минути за всеки разговор. С цел елиминиране на предполагаемия т.нар. ефект на огледалните неврони е проверено, че речта на носителя на френския език има нормални средни стойности (т.е. близки до представителните за езика) на основния тон и на стандартното отклонение. За целите на съпоставителния анализ всеки студент е записан и при провеждането на кратък разговор на български език.

Забавянето на темпа на речта е, разбира се, лесно предвидим ефект в резултат на използването на чужд език. По-интересни са получените резултати от статистическата обработка на данните за количествения израз на степента на експресивност чрез мелодията на речта.

Мелодията на речта е перцептивна характеристика, която се определя от изменението на основния тон (F_0 , Hz). Програмите за акустичен анализ, в частност *Speech Analyzer*⁴, визуализират мелодията под формата на двумерна графика с ос на времето и ос на честотите и предоставят възможността за експортиране на числените стойности в таблична форма. Програмата *TREFL* добавя нови възможности (суперпозиция на многоцветни графики и управление на база от данни с такива графики), както и автоматизиране на определен комплексен набор от процедури (извличане на данни и обработка, включително статистическа) с цел значително повишаване на експерименталната продуктивност. В случая за произволно избран сегмент от речта автоматично се извличат данните за времетраенето на сегмента, за мелодията и се изчисляват средната стойност на F_0 и стандартното отклонение. Стандартното отклонение е мярка на разсейването на данните и се определя по следната формула:

$$s = \Sigma (x_i - \bar{x})^2 / (n - 1),$$

³ Име, възраст, професия: Marc St-Arnaud, 65 ans, Professeur associé, Université de Montréal; Chercheur associé, IRBV, Montréal.

⁴ <<https://software.sil.org/speech-analyzer/>> (15.01.2023).

където s е стандартното отклонение на представителна извадка, x_i е i -тия елемент на набора от данни, \bar{x} е средноаритметичната стойност на данните, n е броят на данните.

Тази статистическа характеристика за набор от измервания на една величина може да се интерпретира като мярка за мелодичната експресивност в случая на мелодията на речта. Нулева стойност на стандартното отклонение отговаря на нулева мелодична експресивност, т.е. речта е абсолютно монотонна и графиката на мелодията е хоризонтална права. Колкото по-голяма е стойността на стандартното отклонение, толкова по-широк е диапазонът на гласа.

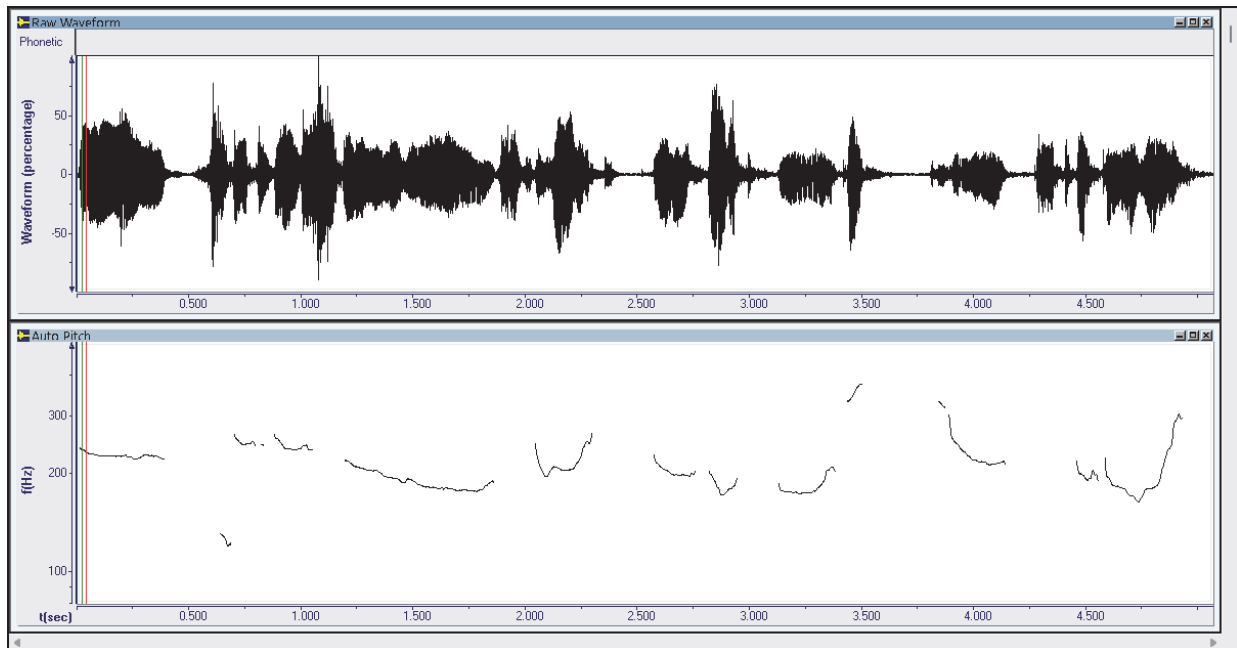
Резултатите са изненадващи единствено със своята еднозначност, т.е. категоричност, която отменя необходимостта от проверка чрез статистически тест на надеждността на извода, че повишаването на средната стойност на основния тон се съчетава с друг неблагоприятен произносителен ефект, който се изразява в понижена експресивност по отношение на мелодичния контраст, т.е. в монотонност на изказа.

Звуковият корпус под формата на три файла във формат *m4a* и с обща продължителност от един час и половина е достъпен онлайн⁵, както и четири файла във формат *wav*, съдържащи изказите на български и на френски език⁶, използвани по-долу за илюстрация на резултатите, и визуална опора на тяхната интерпретация.

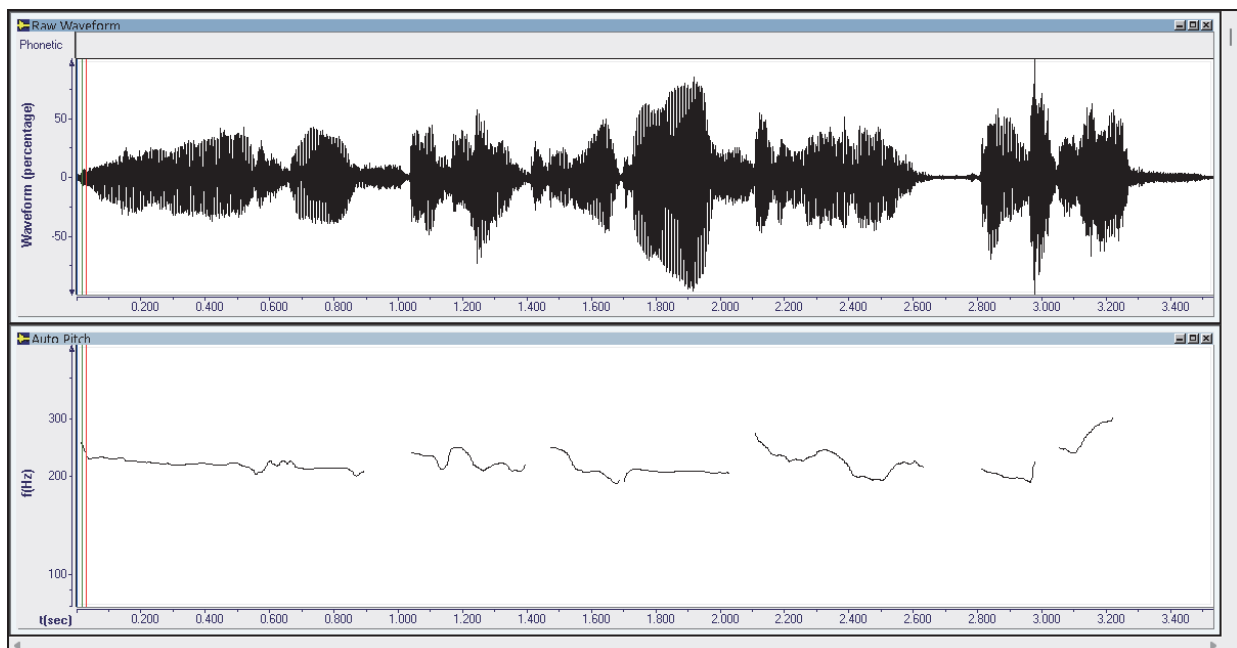
Файлът с име *Iva_BG.wav* съдържа изказа „*Ъ... в случая съм студент по френска филология, ъ... четвърта година*“, извлечен от спонтанен разговор на български език (вж. Фиг. 1). Той е съпоставен с друг изказ на същата студентка, в разговор на френски език с носител на езика (вж. Фиг. 2): «*Euh... Je fais des études de philologie française*». Двата сравнявани изказа са с продължителност съответно 5,0 sec и 3,5 sec и брой на сричките съответно 22 и 13, което отговаря средно на 227 ms за сричка на български и 269 ms на френски. Този резултат е категоричен: 19% по-бърз дебит при говор на родния език, но резултатът е очаквано още по-убедителен при студентите от първи курс. Двата изказа имат сходни семантична стойност и прозодична форма; и двата завършват с възходяща мелодия, изразяваща незавършеност (и двата изказа са част от сложно изречение).

⁵ <<http://web.uni-plovdiv.bg/rousni/m4a>> (15.01.2023).

⁶ <<http://web.uni-plovdiv.bg/rousni/m4a/wav>> (15.01.2023).



*Фигура 1. „Ъ... в случая съм студент по френска филология,
ъ... четвърта година“*

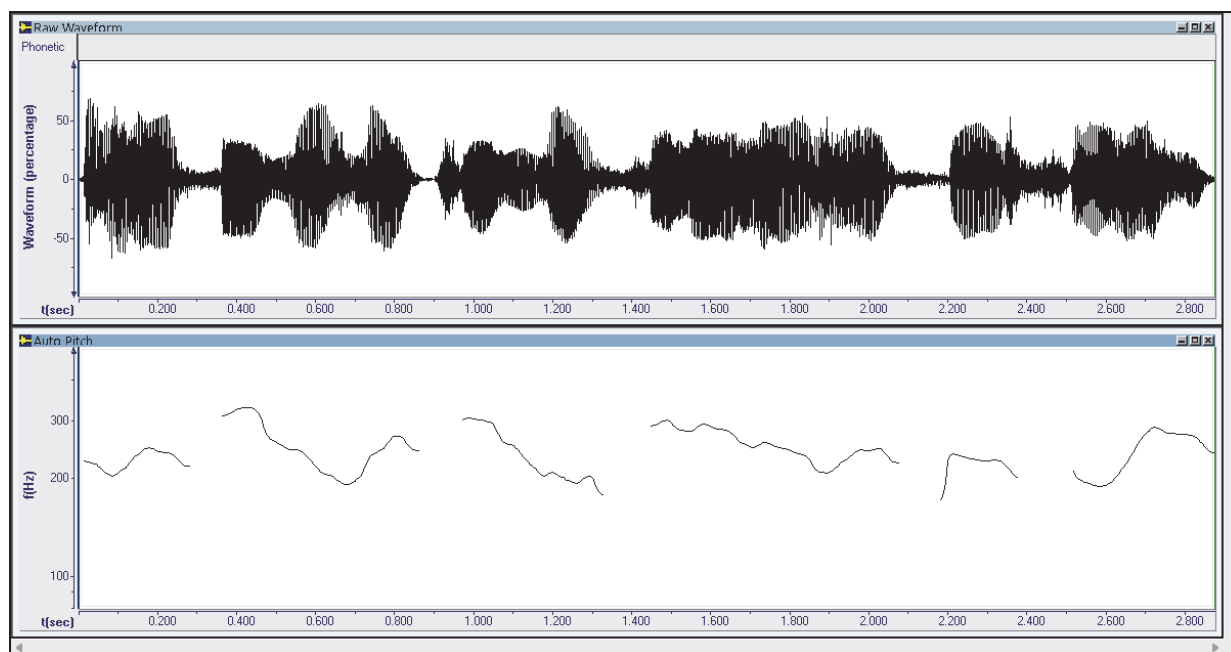


Фигура 2. « Euh... Je fais des études de philologie française »

Първоначалната визуална оценка на мелодичните криви вече показва значително по-голяма степен на монотонност на изказа на френски език. Стойностите на стандартното отклонение за изменението на основната честота във времето го потвърждават: 37,54 Hz и 18,52 Hz, съответно за речта на роден и на чужд език. За отбелязване е още една слабост в прозодията на изказа на френски (необичайна за

студент последна година по френска филология) – крайната съгласна [z] в думата *française* е напълно обеззвучена, което обяснява и преждевременното прекъсване на графиката на мелодията.

Любопитно е да се направи и друга съпоставка – със същото изречение на френски език, но произнесено като референция, т.е. притежаващо строго неутрални нормативни характеристики за езика. Именно такива характеристики са заложили в алгоритмите за синтетична реч; в случая е използвана технологията на *Google*, а звуковият файл е достъпен онлайн с име *Je fais des études de philologie française.wav*



Фигура 3. « *Je fais des études de philologie française* » (*Google TTS*)

Отново субективната визуална (и слухова) оценка на мелодията на изказа на представителен френски език е сама по себе си убедителна: експресивността е нормално висока и е близка до тази на изказа на български език, роден език на говорещия. Стойността на изчисленото стандартно отклонение за изменението на основната честота във времето го потвърждава: 35,00 Hz.

Методическа бележка: Графиките са получени с помощта на програмата *Speech Analyzer*⁷, а с помощта на програмата *TREFL*⁸ (с отворен код) автоматично се извличат необходимите числени данни, изчисляват се различни производни и статистически величини (вкл.

⁷ <<https://community.software.sil.org>> (15.01.2023).

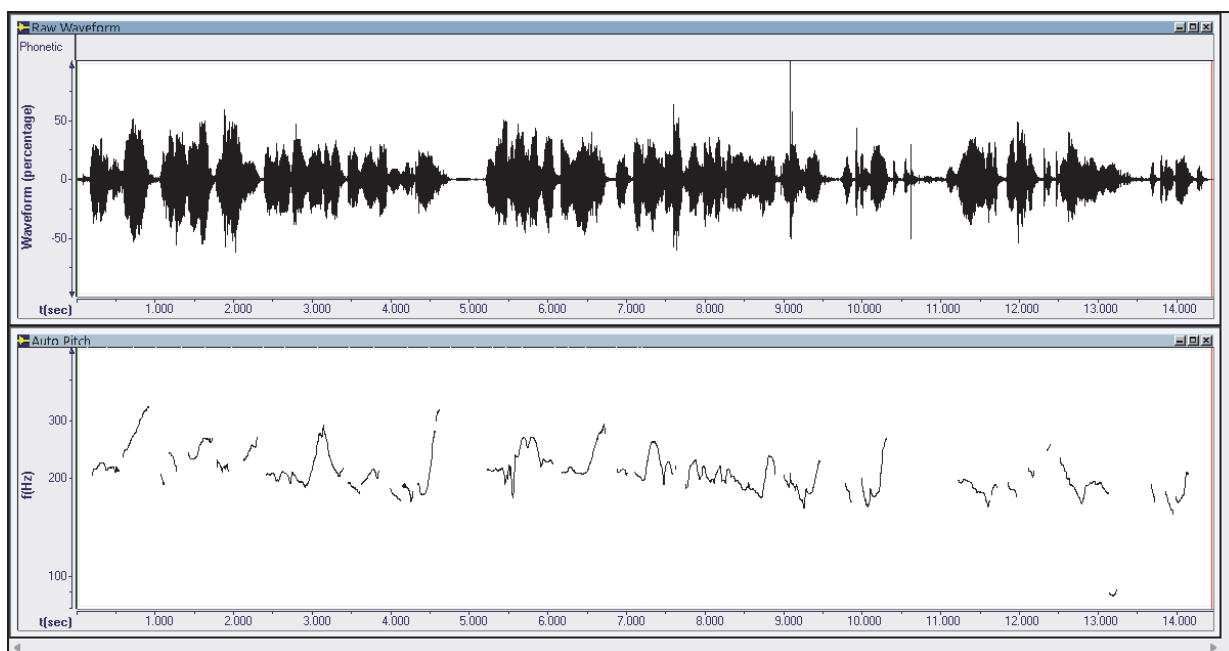
⁸ <<http://web.uni-plovdiv.bg/rousni>> (15.01.2023).

стандартното отклонение), моделират се фонетични единици и се наслагват графики с различни цветове. Този инструмент увеличава значително експерименталната продуктивност, но същите резултати могат да се получат и с всяка програма за акустичен анализ на речта, позволяваща експортиране на числените данни, и последваща статистическа обработка (напр. функцията STDEV при програмата за електронни таблици *Excel*).

Друга любопитна съпоставка е подсказана от факта, че една от студентките в експериментална група е живяла цял живот и доскоро в Квебек, при това съвсем близо до събеседника ѝ, коренен жител на Квебек. В разговора студентката казва:

En gros, je suis née ici, en Bulgarie, mes parents sont Bulgares, mais quand j'avais un an, mes parents ont décidé d'aller déménager au Canada, au Québec, puis, j'ai passé toute ma vie au Québec.

Съответният звукозапис е с име *Nicole_CA.wav*, а на Фиг. 4 по-долу са показани графиките на звуковата вълна и на мелодията.



Фигура 4. *En gros, je suis née ici...* (Nicole, 19 ans)

Записът е с продължителност 15 sec, средната стойност на основния тон е сравнително ниска, 209 Hz, а стойността на стандартното отклонение за F0 е нормално висока, 35,14 Hz, което отговаря съвсем точно на получената тук референтна стойност. Изводът е предсказуем – отличното владение на езика, макар и не майчин, елиминира неблагоприятния фактор на психологически стрес както по отноше-

ние на средната стойност на основния тон, така и по отношение на степента на мелодична монотонност/експресивност.

Същата студентка предостави и свой запис на български език с продължителност 17 sec. Получената средна стойност на основния тон е 208 Hz, т.е. на практика същата като за френския ѝ език при спонтанен разговор с непознат носител, а стандартното отклонение за F0 е също близка до тази за френския текст – 35,14 Hz. Съответният звуков файл е с име *Nicole_BG.wav* и е достъпен на посочения адрес (вж. бележка под линия № 6).

Неблагоприятният фактор на психологически стрес беше обаче констатиран обективно при всички други студенти посредством ефекта върху прозодията на речта им на чужд език (в случая френски), при това в по-голяма степен при студентите в първи курс и в по-малка степен – в четвърти курс.

ЛИТЕРАТУРА

- Маринова и Радева, 2019:** Маринова, И., Радева, Н. Основи на стреса. фактори и симптоми. [Marinova, I., Radeva, N. Osnovi na stresa. Faktori i simptomi.] // *Варненски медицински форум*, т. 8, 2019, брой 2, 45 – 50, МУ – Варна, 2019.
- Холмберг и др. 1988:** Holmberg E. B., Hillman, R. E., Perkell, J. S. Glottal airflow and transglottal air pressure measurements for male and female speakers in soft, normal, and loud voice. // *JAcoust Soc Am*. 1988;84: 511 – 1787, 1988.
- Хусеин, 2021:** Хусеин, М. *Фонетика и цели протези. Съвременни методи на изследване*. [Hussein, M. Fonetika i tseli protezi. Savremenni metodi na izsledvane.] Пловдив: Университетско издателство „Паисий Хилендарски“, 2021.
- Хърст и Ди Кристо 1998:** Hirst, D., Di Cristo, A. *Intonation Systems. A Survey of Twenty Languages*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.