

УДК 811.161.3'322.6 + 811.161.3'342:004.9

## НАВУЧАННЕ БЕЛАРУСКАЙ ІНТАНАЦЫІ СРОДКАМІ КАМП'ЮТАРНАЙ ЛІНГВАДЫДАКТЫКІ

Я. С. Зяноўка,

аспірант Цэнтра даследаванняў беларускай культуры, мовы і літаратуры  
Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі

Паступіў у рэдакцыю 12.02.20.

UDC 811.161.3'322.6 + 811.161.3'342:004.9

## TEACHING BELARUSIAN INTONATION BY MEANS OF COMPUTER LINGUODIDACTICS

Ya. Zianouka,

Postgraduate Student, Center of Research of Belarusian Culture, Language and Literature, National Academy of Sciences

Received on 12.02.20.

Артыкул прысвечаны праблематыцы навучання беларускай інтанацыі з выкарыстаннем сучасных камп'ютарных тэхналогій для аптымізацыі і індывідуалізаванасці навучальнага працэсу. Аргументуецца неабходнасць засваення кожнага з інтанацыйных кампанентаў, якія ў сукупнасці арганізуюць эфектыўную прасадычную структуру. Прапанована праграма комплекс «Intontrainer» як дапаможнік у навучанні інтанацыйных асаблівасцей беларускай прасодыі і апісваецца метагадгоднасць яго выкарыстання як навучэнцамі, так і лінгвістамі ў навуковых даследаваннях.

*Ключавыя словы:* навучанне, інтанацыя, камп'ютарныя тэхналогіі, лінгваакустычная база даных, беларускамоўны модуль.

The article is devoted to the problems of teaching Belarusian intonation using modern computer technologies for optimization and individualization of learning process. It proves the necessity of mastering each intonation component, all of which together create the effective prosodic structure. A program complex "Intontrainer" as a working manual for teaching intonation features of Belarusian prosody is proposed; the reasonability of it being used by students as well as linguists in scientific research is described.

*Keywords:* teaching, intonation, computer technologies, linguoacoustic database, Belarusian-language module.

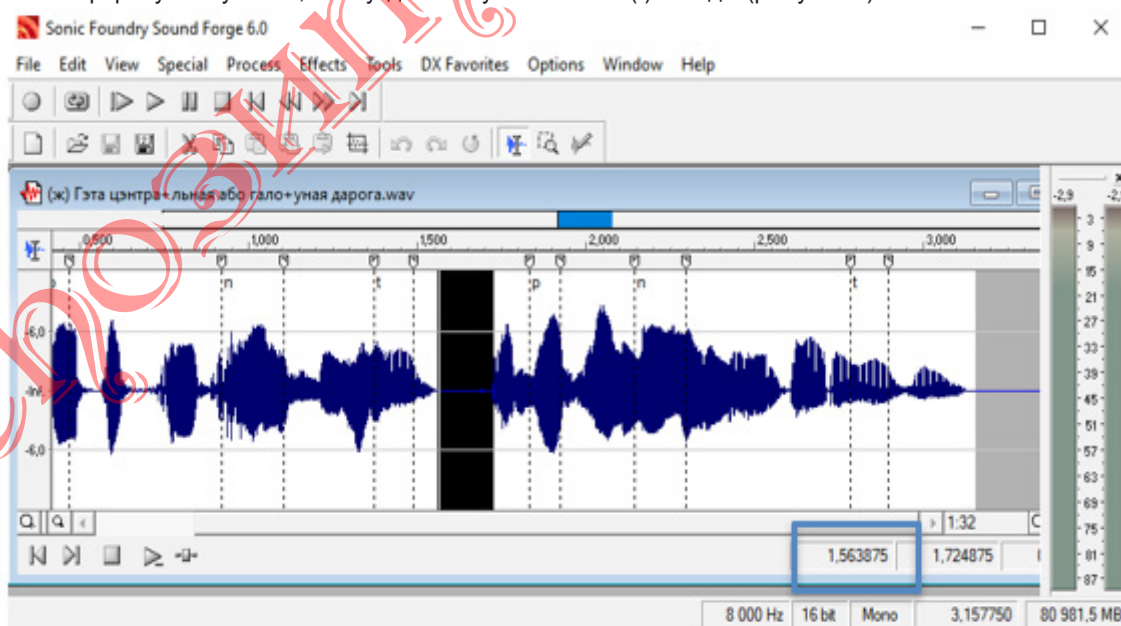
Сучасны адукацыйны працэс у беларускай вышэйшай школе будзе на аснове камунікатыўна-асобаснага падыходу да навучання мове. У цэнтры гэтага знаходзіцца студэнт як носьбіт мовы, яе творца, карыстальнік інфарматыўнымі, інтэрактыўнымі моўнымі сродкамі ва ўсіх сферах жыццядзейнасці. Антрапацэнтрычны падыход да навучання беларускай мове вызначыў канчатковую мэту навучання: фарміраванне маўленчай асобы, якая актыўна і правільна карыстаецца мовай. Дасягнуць вызначаных прыярытэтаў магчыма пры авалоданні этнакультурнай, моўнай і маўленчай кампетэнцыямі, што ў сваю чаргу патрабуе забеспячэння працэсу навучання студэнтаў інавацыйнымі тэхналагічнымі сродкамі адукацыі. Камп'ютарная лінгвадыдактыка накіравана на асобна-арыентаваны падыход, пад якім маецца на ўвазе інтэрактыўнасць і індывідуалізаванасць навучальнага працэсу. Перавага праграмага забеспячэння над вуснымі і пісьмовымі метадамі і прыёмамі выкладання мовы заключаецца ў адаптаванасці, інтэрактыўнасці, нелінейнасці прадстаўлення інфармацыі, неабмежаванай колькасці зваротаў да заданняў, аперыраванні вялікімі аб'ёмамі інфармацыі, неадкладнай зваротнай сувяззю, комплексным уздзеянні на розныя каналы ўспрымання шляхам выкарыстання тэксту, гуку, мультыплікацыі, візуалізацыі. Існуе цэлы шэраг камп'ютарных праграм з акустычнымі кампанентамі, галоўнымі аспектамі навучання якіх з'яўляюцца фанетыка, лексіка, граматыка (найбольш вядомымі лічацца «Speechnotes», «Rosetta Stone», «English Practice», «WorkAudioBook», «Professor Higgins», «Rosetta Stone», «Lingualeo»). Таму мэтай дадзенага артыкула з'яўляецца паглыбленне ведаў студэнтаў аб інтанацыі беларускай літаратурнай мовы, выкарыстоўваючы магчымасці сучасных тэхналогій для дасягнення ўзорнай арганізацыі вуснага вымаўлення. Асноўныя фанетычныя сродкі вымаўлення – тэмп, тэмбр, мелодыка, інтэнсіўнасць, паўзацыя – будуць разгледжаны праз азнаямленне зацікаўленай аўдыторыі з магчымасцямі праграмага комплексу IntonTrainer, які прызначаны для вывучэння інтанацыйных асаблівасцей беларускага маўлення і для выпрацоўкі навыкаў самааналізу і самакантролю ў навучэнцаў.

Авалоданне інтанацыйнай нормай – гэта мнагагранны працэс, так як інтанацыя знаходзіцца ў цеснай сувязі з усімі ўзроўнямі моўнай сістэмы. Падчас яе вывучэння разглядаюцца такія інтанацыйныя кампаненты, як мелодыка, інтэнсіўнасць, тэмп і тэмбр голасу. Кожнаму кампаненту ўласцівыя асаблівасці, спецыфічныя для канкрэтнай мовы. Яны звязаны з рытмічным ладам маўлення, з канструктыўна-сітаксічнай і камунікатыўна-сітаксічнай структурай мовы, з члененнем маўленчага патоку на разнастайныя адзінкі і распазнаваннем камунікатыўнай значнасці элементаў выказвання. Адзначаныя кампаненты інтанацыйнага афармлення выказвання (слоў, фраз, сказаў, тэкстаў) выконваюць спецыфічныя функцыі, а ў сукупнасці яны арганізуюць эфектыўную прасадычную структуру, у выніку чаго маўленне ўспрымаецца рэцыпіентамі. Больш таго, сучасны стан навукі дазваляе праводзіць разнастайныя міждысцыплінарныя даследаванні, у тым ліку з інструментальным падыходам да лінгвістычнага матэрыялу. Падчас навучання інтанацыі перавага аддаецца аўдыялінгвальным і аўдыявізуальным метадам, якія дапамагаюць авалодаць гукавой сістэмай мовы праз дэманстрацыю і імітацыю, частковае тлумачэнне і трэніроўку. Усім пералічаным крытэрыям адпавядае аналізатар і трэнажор IntonTrainer, які прызначаны для навучання інтанацыі вуснага маўлення [1]. Сістэма заснавана на інтэрактыўных слыхавых і візуальных кантактах з навучэнцам, падчас чаго адбываецца аналіз інтанацыйных фраз, параўнанне меладыхных партрэтаў эталона і фразы, вымаўленай студэнтам, і іх супастаўленне паміж сабой. Акрамя таго, даецца колькасная ацэнка інтанацыйнага падабенства эталоннай і вымаўленай фразамі. Комплекс распрацаваны супрацоўнікамі лабараторыі распазнавання і сінтэзу маўлення АІПІ НАН Беларусі як дапаможнік у засваенні інтанацыі рускай, кітайскай, нямецкай, англійскай (брытанскага і амерыканскага варыянтаў) моў, якія складаюць асобныя модулі [2, с. 584]. Распрацаваны яшчэ два модулі па вывучэнні інтанацыі эмацыйных выказванняў рускай і англійскай моў і інтанацыі спеваў рускай мовы [3, с. 297]. Таксама комплекс дазваляе ствараць новыя моўныя модулі на базе сваёй платформы.

Аўтарам дадзенага артыкула распрацаваны беларускамоўны модуль, які дае магчымасць удасканаліць інтанацыйныя і маўленчыя навыкі ў розных сферах дзейнасці, выкарыстоўваць комплекс для навучання беларускай мове як замежнай, атрымаць практычныя вынікі без прыцягнення выкладчыка і параўнаць меладычную структуру роднай мовы з іншымі мовамі. Значнасць падобнай распрацоўкі для беларускай мовы заключаецца ва ўніверсальнасці яе выкарыстання як навучэнцамі, так і лінгвістамі ў навукова-практычных даследаваннях. Праграмны комплекс рэкамендуецца для першаснага азнаямлення і вывучэння асноўных інтанацыйных партрэтаў (ІП) беларускай літаратурнай мовы, супастаўлення розных ІП паміж сабой, а таксама іх рэалізацыі ў дыялогу, прозе і вершах. Распрацаваная сістэма выконвае ўсе функцыі і опцыі комплексу IntonTrainer, што дазваляе вывучаць інтанацыю беларускай мовы ў поўным аб'ёме. Трэнажор знаходзіцца ў адкрытым доступе і мае бясплатны кантэнт, з якім можна пазнаёміцца на афіцыйным сайце праграмы [1]. У аснову кожнага модуля пакладзена лінгваакустычная база даных (ЛБД), якая ўключае ў сябе поўны набор фраз-эталонаў. Беларуская ЛБД складаецца з 250 сінтаксічна-акцэнтных адзінак, агучаных жаночым і мужчынскім галасамі, якія ахопліваюць большую колькасць інтанацыйных узораў мовы згодна тыпам выказвання, меладычнай структуры, стылістычным асаблівасцям і іх эмацыйнай афарбоўкі. Галоўная мэта стварэння беларускай ЛБД – гэта дэтальнае адлюстраванне асноўных прасадых партрэтаў беларускага маўлення. Крытэрыем вызначэння сінтаксічна-камунікатыўных адзінак для беларускай версіі праграмнага комплексу выступіла меладычная структура маўлення, якая апісвае сістэму павышэнняў і паніжэнняў частаты асноўнага тону (ЧАТ). Мелодыка як галоўны акустычны кампанент арганізуе фразу, падзяляе яе на сінтагмы, акцэнтныя адзінкі і рытмічныя групы. Як указваюць папярэднія даследаванні, ЧАТ можа змяняцца ў залежнасці ад камунікатыўнага тыпу выказвання і эмацыйнай афарбоўкі маўлення, але ў даволі вузкіх

межах [4]. Значнасць мелодыкі заключаецца ў адзначэнні семантыка-сінтаксічных і камунікатыўна-сінтаксічных адносін у выказванні. Больш дэтальную інфармацыю пра меладычныя асаблівасці беларускай літаратурнай мовы можна знайсці ў папярэдніх працах аўтара [5]. Так, IntonTrainer дазваляе азнаёміцца з чатырма асноўнымі меладычнымі тонамі літаратурнай мовы (зыходны, узыходны, зыходна-ўзыходны і ўзыходна-сыходны) на прыкладах эталонных сказаў, якія адлюстроўваюць меладычны контур кожнай фразы.

Таксама беларускамоўны IntonTrainer прапануе 26 груп інтанацыйных партрэтаў выказванняў, якія раскласіфікаваны ў адпаведнасці з інтанацыйнымі асаблівасцямі беларускай мовы з пункту гледжання сінтаксічнай структуры сказа, эмацыйнай афарбоўкі выказвання і колькасці сінтагм у сказе (напр., інтанацыя нейтральнага адказу, зваротка, пытання-ўдакладнення, форм прывітання і развітання). Пры выбары эталонных прыкладаў улічваліся: у апавядальных сказах – тып сказа, структура, колькасць сэнсавых адзінак; у пыталых – наяўнасць пыталнага слова, сказы, якія пачынаюцца са злучніка *а*, колькасць сэнсавых адзінак; у пабуджальных – колькасць сінтагм. Для дэтальнага вызначэння ядзерных слоў увага надавалася і аднасінтагменным адзінкам, якія могуць займаць розную пазіцыю ў сказе. Напр., пабуджальны двухсінтагменны сказ «*Эх ты, тэатрал!*» характарызуецца ўзыходным тонам у першай частцы сказа, які апісвае інтанацыю незавершанасці (*Эх ты*) і інтанацыю завершанасці праз сыходны тон ў другой сінтагме (*тэатрал!*) з узмацненнем негатыўнай ацэнкі. Дадзены сказ адносіцца да групы пабуджальных сказаў са значэннем негатыўнай ацэнкі. Для кожнай эталоннай фразы была праведзена папярэдняя прасадыхная разметка, якая ўключае ўказанне сінтагматычных межаў, колькасць сінтагм, тып выказвання. Праз аўдыярэдактар *Sonic Sound Forge* праводзілася эксперыментальная апрацоўка, дзе першапачаткова былі вызначаны перад'ядзерны (р), ядзерны (п) і заядзерны (т) склады (рысунк 1).

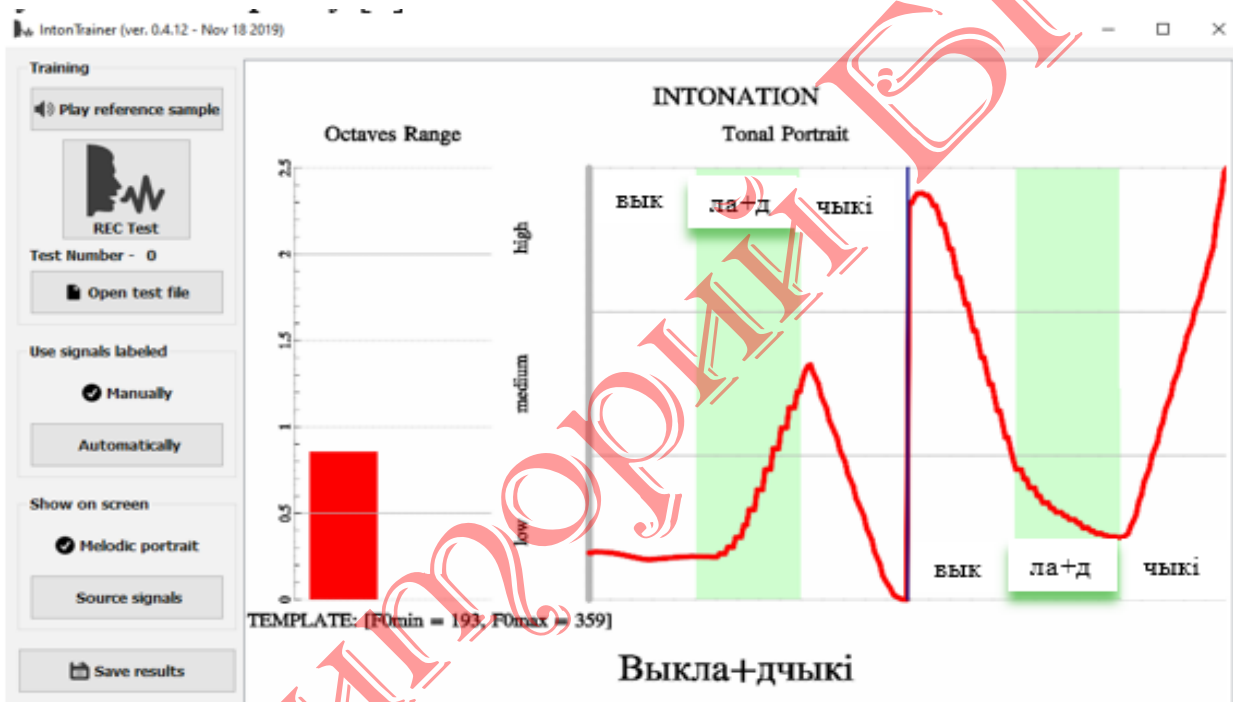


Рысунк 1 – Вызначэнне перад'ядзернага, ядзернага і заядзернага складу ў сказе «Гэта цэнтральная або галоўная дарога» ў *Sonic Sound Forge*

Працэдура з'яўляецца падрыхтоўчым этапам для ўключэння аўдыязапісаў у сістэму IntonTrainer. Такі падыход прымяняўся да ўсіх 250 камунікатыўна-сіntaxічных адзінак ЛБД, якая змяшчае ў сабе сіntaxічна-акцэнтныя адзінкі, размечаныя па правілах беларускай прасодыі эквіваленты (з удакладненнем колькасці сінтагм), тып выказвання, меладычны тон асобнага прыклада, спасылкі на аўдыяфайл, адлюстраванне графічнага контуру камунікатыўна-сіntaxічных адзінак. Па ўказаных спасылках карыстальнік аўтаматычна пераходзіць у рубрыку з неабходным матэрыялам, які захоўваецца ў воблаку на Google-дыску аўтара даследавання.

Ніжэй прадстаўлена шматфункцыянальнае акно беларускамоўнага модуля праграмавага комплексу, якое адлюстроўвае графічны контур апавядальнага аднастаўнага і пыталнага (са значэннем удакладнення) сказаў «Выкладчыкі» (рысунак 2). У левай част-

цы акна сканцэнтраваны органы кіравання, якія дазваляюць ажыццяўляць праслухоўванне маўленчага сігналу, а таксама задаваць розныя рэжымы графічнага адлюстравання вынікаў інтанацыйнага аналізу. Акрамя таго, унізе левай часткі знаходзіцца кнопка кіравання «Save results», з дапамогай якой ажыццяўляецца захаванне даных аб вымераных прасодычных характарыстыках. Частка рысунка «Octaves Range» адзначае дыяпазон змены частаты асноўнага тону, выражаны ў актавах. Справа, чорным колерам, прадстаўлены лінейныя графікі сказаў, ядро якіх пазначана вертыкальным слупком. Вертыкальная лінія адлюстроўвае мяжу галасавых участкаў акцэнтных адзінак фраз, дзе левы ўчастак адзначае інтанацыйны партрэт апавядальнага сказа, а правы – пыталнага. Унізе пад графікамі прыведзены мінімальнае і максімальнае значэнні ЧАТ (F0) у Гц для абраных фраз, а таксама тэкст сказаў, у якіх ядзерны галосны пазначаны знакам «+».



Рысунак 2 – Параўнанне графічных контураў меладычных партрэтаў у апавядальным і пыталным сказах «Выкладчыкі»

Праграма ажыццяўляе аналіз асцылаграмы і крывой змянення ЧАТ праз пераход у рэжым «Source signals». Згодна прыведзенаму рысунку можна адзначыць, што ў апавядальным сказе выкарыстоўваецца сыходны тон, які характарызуе завершанасць і катэгорычнасць, у той час як пытанне вызначаецца сыходна-ўзыходным тонам для перадачы ўдакладнення.

Ад камунікатыўнага тыпу ваказвання залежыць ужыванне як асноўнага меладычнага тону, так і тэмпу, які вызначае хуткасць вымаўлення адзінак рознага памеру і вымяраецца ў мілісекундах (мс). Ён прызнаецца вядучым, вызначальным параметрам пры апісанні стылей маўлення, а таксама пры дэлімітацыі тэксту на фразы і сінтагмы. У асноўным хуткасць маўлення залежыць ад важнасці маўленчага адрэзка і індывідуальных асаблівасцей гаворачага. Па словах даследчыкаў, адносна хуткі тэмп характэрны для пытання (адзначаецца ў межах 60–70 мс), адносна павольны – для клічных і азначных сказаў (150–200 мс), што звязана з рознай ступенню інтанацыйнага члянення гэтых

тыпаў выказванняў [6]. Што тычыцца дынамікі тэмпу, то найбольш агульнай тэндэнцыяй з'яўляецца некаторае запавольванне ў канцы адзінкі ў сувязі з размяшчэннем бліжэй да канца найбольш важных элементаў выказвання.

Агучванне ЛБД двума галасамі дазваляе прадэманстраваць тэмбральныя асаблівасці мужчынскага і жаночага голасу. Артыкуляцыйна-акустычная афарбоўка голасу залежыць часткова ад фізічных параметраў маўленчага апарата і часткова рэгулюецца індывідуумам за кошт асаблівых змен стану органаў маўлення (у асноўным – з розным эмацыйным станам у момант размовы). У выніку большага ці меншага напружання органаў маўлення і змяненняў аб'ёму рэзанатара ўтвараюцца абертаны (дадатковыя тоны), якія надаюць асноўнаму тону асаблівае адценне і афарбоўку, у выніку чаго вызначаюцца такія тыпы тэмбру, як тэнар, бас, барытон (больш характэрныя для мужчын), сапрана, мецца-сапрана і кантральта (для жанчын). Прынята лічыць, што жаночыя галасы

адносяцца да высокага або «верхняга» рэгістра, дзіцячыя галасы – да сярэдняга, а мужчынскія – да нізкага або «ніжняга» рэгістра. Тэмбр голасу можа змяняцца ў залежнасці ад эмацыйнага стану чалавека. Таму тэмбрам называюць таксама спецыфічную афарбоўку маўлення, якая надае тыя ці іншыя экспрэсіўна-эмацыйныя ўласцівасці. Гэты кампанент інтанацыі даволі складаны ў прасадыхным аналізе маўлення, таму на сённяшні дзень не існуе здавальняючай і пэўнай адзінкі для яго апісання.

Дзяленне маўлення на інтанацыйна-сэнсавыя адрэзкі рэалізуецца праз паўзы, якія не толькі выдзяляюць сэнсавыя блокі, але і адлюстроўваюць характар сувязі паміж імі. Традыцыйна пад тэрмінам разумеюць прыпынак у артыкуляцыі і адпаведны яму фізічны прыпынак у маўленчым сігнале. Да паўзы таксама адносяць і з'явы рэзкай змены тону і / або іншых прасадыхных характарыстык у месцы інтанацыйнай мяжы, якія ўспрымаюцца як парушэнне плыні маўлення. Па выніках папярэдніх даследаванняў, розныя тыпы паўз адзначаюць віды сувязі паміж сэнсавымі адзінкамі [7, с. 213]. Так, паўзы працягласцю ад 60 да 600 мс маркіруюць міжсінтагменныя межы. Паўзы ад 600 да 1800 мс знаходзяцца на міжфразавых межах. Пры гэтым інтанацыйныя сродкі выкарыстоўваюцца пераважна для выражэння ступені сувязі (слабая, сярэдняя, цесная), але ў спалучэнні з лексіка-граматычнай структурай выказвання канкрэтызуецца і якасны характар сувязі. Рysунак 1 адлюстроўвае асцылаграму аўдыязапісу альтэрнатыўнага пытання «Гэта цэнтральная або галоўная дарога» ў аўдыярэдактары Sonic Sound Forge, які складаецца з дзвюх сінтагм [Гэта / цэнтральная] [або / галоўная дарога]. Часткі падзяляюцца паўзай у 156 мс (на рысунку 1 колькасны паказчыкі запісу адзначаны ўнізе справа). Атрыманы паказчык дазваляе аднесці дадзеную паўзу да міжсінтагменнай.

Інтэнсіўнасць прынята разглядаць пры аналізе націску або акцэнта, што звязана з вылучэннем асобных элементаў маўленчай плыні. Апошні кампанент інтанацыі маўлення ўяўляе сабой сілу або слабасць вымаўлення, звязаныя з узмацненнем або паслабленнем выдыхання. Колькасныя змены інтэнсіўнасці розных гукаў, а ў першую чаргу, галосных, з'яўляюцца

ўласцівасцю інтанацыі, і ў спалучэнні з тонам гукаў уплываюць на іх гучнасць пры ўспрыманні. Інтэнсіўнасць таксама ўзрастае з павелічэннем агульнага эмацыйнага напружання. Станоўчыя і актыўныя эмоцыі звычайна характарызуюцца павышэннем, а адмоўныя і пасіўныя – паніжэннем агульнага ўзроўню інтэнсіўнасці. Высокі ўзровень гучнасці характэрны для клічных і пабуджальных сказаў (сярод апошніх – асабліва загады, каманды). Для эmfатычнага вызначэння выказвання выкарыстоўваецца рэзкае павышэнне, але часам рэзкае паніжэнне інтэнсіўнасці можа кантраставаць у залежнасці ад сэнсу [8, с. 112]. Так, пыталны сказ будзе характарызавацца большай інтэнсіўнасцю вымаўлення, чым апавядальны сказ, што адлюстравана на рысунку 2. Апавядальны аднасастаўны (злева) і пыталны сказ (справа) «Выкладчыкі» падзелены вертыкальнай лініяй, дзе адзначаны значна вышэйшы ўзровень другога сказа (дыяпазон голасу – 2,5 актавы), а максімальная інтэнсіўнасць апавядальнага сказа складае 1,3 актавы.

Такім чынам, большасць камп'ютарных праграм, прызначаных для вывучэння інтанацыі, разглядаюць інтанацыю як сістэму змяненняў адноснай вышыні тону і дазваляюць вывучаць у асноўным толькі ЧАТ. IntonTrainer апісвае комплекс інтанацыйных кампанентаў, якія спрацоўваюць як адзіны цэласны механізм. Апісаны модуль дазваляе не толькі вывучаць інтанацыю беларускай мовы, але і праводзіць дадатковы аналіз прасадыхных характарыстык маўлення. Лінгваакустычная база даных у яго складзе захоўвае ўзоры фраз розных тыпаў выказвання і прыклады іх ужывання з праведзенай прасадыхнай разметкай [5, с. 108]. Папярэднія даследаванні аўтара ў галіне беларускай інтаналогіі дазваляюць выкарыстоўваць прыведзеныя сінтаксічна-акцэнтныя адзінкі ў складзе ЛБД як узорныя для беларускага маўлення ў сувязі з апрабраванымі вынікамі даследавання, якія прадстаўлены ў апублікаваных артыкулах у розных выданнях. Вывучэнне інтанацыйных працэсаў, механізмаў іх функцыянавання прадстаўляе магчымасць стварэння інтэнсіўных прыкладных праграм навучання на прыкладзе праграмнага комплексу «IntonTrainer», пашыраючы сферы ўжывання высокіх тэхналогій у галіне педагагічнай дзейнасці.

#### ЛІТАРАТУРА

1. Inton@trainer // Inton@trainer speech analyzer and trainer [Электронны рэсурс]. – Рэжым доступу : <https://intontrainer.by/>. – Дата доступу : 29.01.2019.
2. Lobanov, B. On a Way to the Computer Aided Speech Intonation Training / B. Lobanov, Y. Karnevskaia, V. Zhitko // Speech and Computer: 19th International Conference, SPECOM 2017, Hatfield, UK, September 12–16, 2017, Proceedings / ed. A. Karpov, R. Potapova, I. Mporas. – Springer, 2017. – P. 582–592.
3. Лобанов, Б. М. Программная модель анализа и визуализации эмоциональной интонации в устной речи / Б. М. Лобанов, В. А. Житко // Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем : сборник научных трудов. Вып. 3. / БГУИР ; редкол.: В. В. Голенков [и др.]. – Минск : БГУИР, 2019. – С. 297–300.
4. Выгонная Л. Ц. Интонация. Націск. Арфаэпія / Л. Ц. Выгонная. – Мінск : Навука і тэхніка, 1991. – 215 с.
5. Зяноўка, Я. С. Магчымасці сучасных камп'ютарных сродкаў для вывучэння беларускай інтанацыі (на прыкладзе аналізу танальнага контуру) / Я. С. Зяноўка // Беларуская лінгвістыка. – 2018. – № 81. – С. 105–116.

#### REFERENCES

1. Inton@trainer // Inton@trainer speech analyzer and trainer [Elektronny resurs]. – 2011. Rezym dostupu : <https://intontrainer.by/>. – Data dostupu : 29.01.2019.
2. Lobanov, B. On a Way to the Computer Aided Speech Intonation Training / B. Lobanov, Y. Karnevskaia, V. Zhitko // Speech and Computer: 19th International Conference, SPECOM 2017, Hatfield, UK, September 12–16, 2017, Proceedings / ed. A. Karpov, R. Potapova, I. Mporas. – Springer, 2017. – P. 582–592.
3. Lobanov, B. M. Programmная model' analiza i vizualizacii emocional'noi intonacii v ustnoi rechi / B. M. Lobanov, V. A. Jitko // Otkrytye semanticheskie tehnologii proektirovaniya intellektual'nyh sistem : sbornik nauchnyh trudov. Vyp. 3. / BGUIR ; redkol.: V. V. Golenkov [i dr.]. – Minsk : BGUIR, 2019. – С. 297–300.
4. Vyhonnaja L. C. Intanacyja. Nacisk. Arfaepija / L. C. Vyhonnaja. – Minsk : Navuka i technika, 1991. – 215 s.
5. Zianouka, Ja. S. Mahcymasci susacnyh komp'jutarnych srodkau dla vyvucennia bielaruskaj intanacyi (na prykladzie analizu tanalnaha konturu) / Ja. S. Zianouka // Bielaruskaja lindhivistyka. – Minsk, Bielaruskaja navuka, 2018. – № 81. – С. 105–116.

6. Родионова, О. С. Интонация – самостоятельный уровень языковой структуры / О. С. Родионова // Известия ВУЗов. Поволжский регион. Гуманитарные науки [Электронный ресурс]. – 2007. – № 2. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/intonatsiya-samostoyatelnyy-uroven-yazykovoy-struktury>. – Дата доступа: 29.09.2019.
7. Кривнова, О. Ф. Генерация тонального контура фразы в системах автоматического синтеза речи / О. Ф. Кривнова // Труды Междунар. семинара по компьютерной лингвистике и ее приложениям «Диалог 2000». – М., 2000. – С. 211–220.
8. Родионова, О. С. Универсальные и специфические правила реализации речи / О. С. Родионова // Право и его реализация в XXI веке : материалы Междунар. науч.-прак. конф. – Саратов : СГЮА, 2011. – С. 109–116.
6. *Rodionova, O. S. Intonaciya samostoyatel'nyi uroven' yazykovoi struktury / O. S. Rodionova // Izvestiya VUZov. Povoljskii region. Gumanitarnye nauki [Elektronny resurs]. – 2007. – № 2. – Rezym dostupa: <https://cyberleninka.ru/article/n/intonatsiya-samostoyatelnyy-uroven-yazykovoy-struktury>. – Data dostupa: 29.09.2019.*
7. *Krivnova, O. F. Generaciya tonal'nogo kontura frazy v sistemah avtomaticheskogo sinteza rechi // Trudy Mejdunarodnogo seminaru po komp'yuternoj lingvistike i ee prilozheniyam «Dialog 2000». – M., 2000. – S. 211–220.*
8. *Rodionova, O. S. Universal'nye i specificheskie pravila realizacii rechi / O. S. Rodionova // Pravo i ego realizaciya v XXI veke : materialy Mejdunar. nauch.-prak. konf. – Saratov : SGYUA, 2011.– S. 109–116.*

ДЕНОВОЗНАТОРИЙ БДПУ