

УДК 811.161.2'342(045)

Л. Є. Азарова

ФОНЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ВИЯВІВ «ЗОЛОТОЇ» ПРОПОРЦІЇ В ЮКСТАПОЗИТАХ

Азарова Л. Є. Фонетичний аналіз виявів «золотої» пропорції в юкстапозитах.

У статті розроблено основні положення теорії гармонійної побудови юкстапозитів в українській мові на засадах концепції «золотої» пропорції. Висунуто гіпотезу про їхню гармонійність на фонетичному рівні. Запропоновано оцінювати гармонійну побудову згаданих складних номінацій за допомогою лінгво-інформаційного підходу. Установлено особливості гармонійної побудови юкстапозитів.

Ключові слова: «золота» пропорція, лінгво-інформаційний підхід, фонетичний рівень, юкстапозити, гармонійна побудова.

Азарова Л. Е. Фонетический анализ проявлений «золотой» пропорции в юкстапозитах.

В статье излагаются основные положения теории гармоничного построения юкстапозитов в украинском языке на основе методологии «золотой» пропорции и использования лингво-информационного подхода. Раскрываются механизм гармоничного построения юкстапозитов на фонетическом уровне. Устанавливаются особенности гармоничного построения сложных слов.

Ключевые слова: «золотая» пропорция, лингво-информационный подход, фонетический уровень, юкстапозиты, гармоничное построение.

Azarova L. Ye. Phonetic analysis of the “golden” proportions in yuktaposites.

This article develops the basics of the theory of harmonious construction of complex words in the Ukrainian language on the principles of the concept of “golden” proportions. A hypothesis about their harmony on the phonetic (acoustic) levels is put forward. It is proved that the harmonic construction of yuktaposites should be considered as the ordering of components of such nominations by a certain system of perfect relations, the basic among which is the proportion that divides the corresponding division of the whole into two parts and is called “golden”. The main provisions of the methodology of the study of the harmonic construction of yuksastoposits are formulated on the example of the “golden proportion” as the laws of the universe. It is proposed to evaluate the harmonious construction of complex nominations with the help of the linguistic-informative approach. This approach involves combining the foundations of the linguistic theory of word-formation and some of the provisions of the theory of information of modern computer technologies and makes it possible to study the patterns of harmonic yuktaposites at the phonetic (acoustic) level.

Quantitative indicators of harmony are systematized with the help of families of “golden” p - and S -proportions, as well as p -numbers of Fibonacci, which should be used in the

analysis of the regularities of the structural organization of complex words. The notion of their linguistic redundancy is introduced, the level of which determines the parameters p and S . It is proved that the presence in the construction of yuksastoposotov at the fatematic level of well-defined harmonic proportions and time relations is logical. This is due to the fact that the mechanism of human brain directly affects the process of forming the language as a means of human communication in general and the emergence of complex nominations. In the process of word formation, the human brain flexibly solves the problem of “constructing” complex nominations that would be harmonious, in particular, “convenient” and “beautiful”.

Key words: the “golden» proportion, linguistic and information approach, phonetic level, composites, harmonious construction.

Порівняно з писемним усне мовлення характеризується витонченістю, стислістю та швидкістю. Усному мовленню можна надати більшої виразності й гнучкості за допомогою інтонації, варіацій темпу, зміни висоти голосу та його артикуляції. Якщо усне мовлення замінити друкованим текстом, то може бути втрачена значна кількість інформації. Так, діалоги в художніх творах здебільшого відрізняються від розмови, яка була насправді, проте автор прагне надати їм форми, що правильно передає загальне враження.

Слід відзначити, що результати досліджень усного мовлення (навіть більше, ніж писемної мови) мають інтерес не тільки для лінгвістів (фонетистів), а й для психологів, інженерів зв'язку (звукової апаратури) та інших фахівців. На це є свої об'єктивні причини, пов'язані як із загальним розвитком науки й техніки, так і з потребами практики. Інтереси фонетиста стосуються насамперед фізичного, анатоμο-фізіологічного та лінгвістичного рівнів. Кожен звук людської мови є явище фізичне: він, як і будь-який інший звук у природі, виникає внаслідок коливання повітря, що зумовлене відповідними рухами твердого пружного тіла. Коливання струменя повітря, видихуваного людиною, створює повітряні хвилі, які стають джерелом мовного звука і тому їх називають звуковими хвилями. Вивчення фізичної, точніше акустичної природи мовного звука, передбачає визначення його висоти, сили, інтенсивності, тону, тембру і тривалості в часі [9, с. 43–44].

Мовний звук досліджують з анатоμο-фізіологічного погляду, тому що його утворюють мовні органи людини. Суть анатоμο-фізіологічного аналізу полягає в установленні характеру і ступеня будь-яких мовних органів у процесі творення звуків. Відомо, що роль різних мовних органів у творенні звуків неоднакова: одні з них відіграють основну роль (активні), інші – нерухомі і в процесі творення звуків відіграють допоміжну роль (пасивні) [9, с. 17].

Третій аспект вивчення звуків людської мови – лінгвістичний, або фонологічний. Найважливішим завданням лінгвістичного аспекту є аналіз звуків як функціональних одиниць мовної системи. Фонологічний аспект вивчення мовних звуків вважають центральним у лінгвістичній науці, а акустичне й анатомо-фізіологічне їх вивчення відіграє допоміжну роль [10, с. 48]. Усне мовлення можна порівняти з музикою. Музика має мелодійну і гармонійну структуру; мелодія – це часова послідовність звуків, а гармонія – сукупність водночас наявних звуків. За аналогією мову можна розглядати як потік звуків, що поділений для лінгвістичного аналізу на тимчасові послідовності фонем. Мову також можна представити як сукупність узгоджених дій, що керують голосовим апаратом, гортанню, губами, язиком і зубами. Лінгвістична транскрипція тоді стає схожою до нотного запису. Фонемам відповідає послідовність акордів, що утворюють не одну мелодійну лінію, а чотирикратно, шестикратно або ще складнішу гармонію [10, с. 123]. Безперечно, це лише наближена аналогія, але фонему можна вважати акордом або зв'язкою ознак звуків акорду.

Людську мову відтворює живий голосовий апарат, який має виняткову складність, гнучкість і ефективність. За витонченістю і точністю він поступається тільки перед органами слуху. Під час артикуляції діє керована нервовими центрами складна мускулатура, що зумовлює рух порожнини рота, губ, язика, викликає вібрацію голосових зв'язок, піднімає язичок, відкриває повітряний прохід від гортані до носових порожнин і підбирає відповідні щілини між зубами – і це все робить дуже точно. Отже, мова формується як результат цілого ряду узгоджених дій [10, с. 123].

У процесі дослідження усного мовлення вирізняють такі рівні: 1) фізіологічний рівень мовоутворення; 2) артикуляційний рівень, що охоплює спостереження, розташування і форми органів мовлення, визначення розмірів акустичних порожнин тощо; 3) акустичний рівень, на якому фізичні звуки аналізують за допомогою приладів; 4) рівень фізіології вуха і фізіологічно пов'язаних зі слухом нервових процесів; 5) психологічний рівень, пов'язаний із проблемою розпізнавання слів у звуковому потоці за складних умов навколишнього середовища [4, с. 157].

Методологію гармонійної побудови складних слів на фонетичному рівні на засадах «золотої» пропорції досліджено в низці робіт [1; 2; 3; 4; 5]. Запропонована концепція ґрунтується на лінгво-

інформаційному підході як базовій формі дослідження словотвору та деяких положеннях теорії інформації, а саме: використання інформаційно-вимірювальної системи аналізу мовних сигналів. Тому дослідження фонетичної гармонійності складних слів є актуальним.

Перший і четвертий рівні є предметом досліджень лінгвістів-фізіологів, а п'ятий – психолінгвістів. Метою статті є фонетичний аналіз виявів «золотої» пропорції в юкстапозитах на акустичному рівні через оцінювання співвідношень часових інтервалів. Вимірювання цих часових інтервалів здійснювати за допомогою спеціальної апаратури цифрового оброблення звукових сигналів.

Довжини складних двокomпонентних слів та їх компонентів розглядаємо як відрізки часу у процесі звучання. Суть вимірювання такого підходу полягає в оцінюванні тривалості часових інтервалів, які припадають на ці відрізки. Оскільки вказана процедура здійснюється в реальному масштабі часу, а тривалість вимовляння будь-якого слова становить порядок частин або одиниць секунди (залежно від темпу мовлення), то за одиницю виміру доцільно (згідно з технічними нормами) обрати мілісекунду (мс).

Вимірювання тривалості звучання юкстапозита та його компонентів, а також визначення центру поділу досліджуваної складної одиниці на компоненти проводимо за допомогою спеціальної апаратури. До складу такої апаратури можуть входити, зокрема, пристрої запису й відтворювання звукових сигналів, принципи дії яких ґрунтуються на теорії цифрового оброблення аналогових сигналів [7].

Цифрове оброблення аналогових (звукових) сигналів почало широко використовуватися в останні десятиліття у зв'язку з появою цифрових обчислювальних машин, зокрема високопродуктивних персональних комп'ютерів. Крім персонального комп'ютера, до каналу цифрового оброблення звукових сигналів здебільшого входять: мікрофон (мікрофони), підсилювачі, фільтри, аналого-цифрові та цифро-аналогові перетворювачі, цифровий сигнальний процесор тощо. Певні досягнення в галузі цифрового оброблення звукових сигналів відділу аналого-цифрових систем має Вінницький національний технічний університет. Згадана апаратура дає змогу досить точно (похибка не перевищує 1.0%) дослідити форму звукового сигналу (інтонограму), який виникає під час вимовляння того чи того складного двокomпонентного слова, визначити центр поділу номінативної одиниці на компоненти, виміряти тривалість

самого слова і його компонентів, зафіксувати в пам'яті комп'ютера.

Для обчислення пропорцій побудови досліджуваних складних одиниць на фонетичному (акустичному) рівні треба передусім чітко визначити центр їхнього поділу на компоненти у вигляді часової відмітки. Далі за цією відміткою вимірюємо довжину (тривалість) великого компонента. Виміряні значення тривалості звучання цілого слова й великого компонента фіксуємо. Кількісне значення пропорції на фонетичному рівні обчислюємо з відношення:

$$P\phi = \frac{\text{тривалість вимовляння двокомпонентного слова (мс)}}{\text{тривалість вимовляння великого компонента (мс)}}$$

у якому індекс ϕ означає пропорцію на фонетичному рівні. Оскільки пропорція $P\phi$ являє собою відносну величину, то такий суб'єктивний чинник, як неоднаковий темп мовлення в різних осіб не може істотно впливати на точність в оцінюванні цього показника. Водночас слід пам'ятати, що такі індивідуальні особливості окремої особи, як дещо неоднакове почуття «пропорції гармонійності», «зсув логічного наголосу у слові», можуть призвести до певного розмивання значень $P\phi$ для слова, яке вимовляють різні особи. Тому для зменшення похибки в оцінюванні пропорції звучання юкстапозитів під час проведення практичних дослідів треба залучати фахівців-фонетистів, професійних дикторів. Саме в них правильно «поставлено» дикцію, вони чітко вимовляють слова, передусім їхні закінчення, мають розвинене почуття «часової пропорційності». Немає нічого дивного в тому, що «красива», правильна вимова, у якій реалізоване гармонійне часове співвідношення звуків і складів, – це справжнє мистецтво.

Набір кількісних показників для оцінювання $P\phi$ під час дослідження юкстапозитів на фонетичному рівні має бути аналогічним до того, що використовується у процесі структурного аналізу, охоплювати ті співвідношення, які входять до складу сімей «золотих» p -пропорцій. Якщо в межах структурного підходу (вимірювання у складах) зручно було використовувати цілочислові відношення на зразок: $3/2$; $5/3$; $8/5$ і т. ін., то в межах фонетичного для вимірювання часових інтервалів потрібно послуговуватися переважно дробовими показниками. Це пов'язано з тим, що відношення вимірних часових інтервалів у двокомпонентних словах є здебільшого дробовим числом.

Систематизована таблиця значень дробових показників $P\phi$ для сімей «золотих» p -пропорцій, що враховує p -числа Фібоначчі та числа

Люка, спираючись на раніше наведені дані, має таку форму:

<i>P</i>	<i>Пф</i>	<i>П*ф</i>
0	2,00	2,00
1	1,50; 1,67; 1,75; 1,60; 1,57; 1,625	1,618
2	1,33; 1,50; 1,44; 1,46	1,465
3	1,25; 1,40; 1,43	1,38
4	1,20; 1,38	1,32
5	1,17; 1,29	1,285
6	1,14; 1,30	1,26

У цій систематизації *П*ф* відповідає значенням коренів узагальненого рівняння «золотих» *p*-пропорцій. Як дробові показники слід також використовувати корені узагальненого рівняння «золотих» *S*-пропорцій, зокрема такі:

<i>S</i>	2	3	4	5
<i>П_ф</i>	1,618	1,84	1,93	1,97

З огляду на сказане ми пропонуємо певну послідовність дослідження пропорцій побудови юкстапозитів у процесах мовлення. На першому етапі проводимо систематизацію відібраних складних слів за різними класифікаційними ознаками: за характером походження; за належністю до тієї чи тієї частини мови і т. ін.

Другий етап передбачає процедуру «озвучування» відібраних і систематизованих двокомпонентних складних слів. Під час його практичної реалізації нам допомагали диктори-фонетисти, які послідовно вимовляли кожне слово, відібране для аналізу, а звуковий сигнал, що його «генерує», перетворювався в електричні коливання (інтонограми) і фіксувався в пам'яті комп'ютера за допомогою спеціальної апаратури цифрового звукозапису. Для проведення досліджень на цьому етапі було використано можливості студії звукозапису Вінницької телерадіокомпанії, а також науково-технічного відділу аналого-цифрових систем Вінницького національного технічного університету.

На третьому етапі ми провели фонетично-часовий аналіз досліджуваних номінативних одиниць на матеріалі інтонограм. Вимірювали загальну тривалість звучання юкстапозита, а також тривалість звучання великого компонента. Особливо важливим під час виконання цієї процедури було максимально точно визначення центру поділу (часової «відмітки») слова на компоненти, тобто момент переходу від першого компонента до другого.

Згадані вище вимірювання вже не вимагали (як на другому етапі) спеціальної студійної апаратури. Для їхньої реалізації достатньо

сучасного персонального комп'ютера, обладнаного засобами мультимедіа, зокрема навушниками або звуковими колонками. Для керування функціонуванням комп'ютера в цьому режимі потрібне лише спеціальне прикладне програмне забезпечення. Нині створено прикладні комп'ютерні програми, якими можна скористатися. Ми використали пакет прикладних програм «Wave for windows», що виявився практично досить зручним, бо розрахований не лише на фахівця з комп'ютерної техніки чи звукотехніки, а й на звичайного користувача комп'ютерних технологій, зокрема й на фахівця-лінгвіста.

Підсумком третього етапу було отримання кількісних значень тривалості звучання всього двокомпонентного слова й великого компонента. Приклади вимірювання вказаних характеристик у юкстапозитів *стежки-доріжки* і *спогади-думи* за допомогою комп'ютерних інтонограм подані на рисунках 1.1. і 1.2.



Рис. 1.1. Інтонограма юкстапозита *стежки-доріжки*

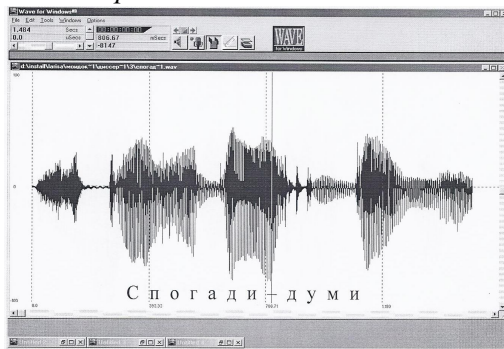


Рис. 1.2. Інтонограма юкстапозита *спогади-думи*

В інтонограмі юкстапозита *стежки-доріжки* (рис. 1.1.) центр його поділу (часова відмітка – вертикальна пряма лінія) припадає на значення 590 мс, загальна ж тривалість становить 1378 мс. Отже, тривалість (довжина) великого компонента *доріжки* дорівнює $1378 \text{ мс} - 590 \text{ мс} = 788 \text{ мс}$.

У юкстапозиті *спогади-думи* (рис. 1.2) центр поділу припадає на значення 806 мс, а загальна тривалість дорівнює 1484 мс. Відповідно тривалість великого компонента *думи* становить $1484 \text{ мс} - 806 \text{ мс} = 678 \text{ мс}$.

На завершальному, четвертому, етапі ми визначили пропорції побудови двоконтактних складних слів, обчисливши відношення відповідно до наведеної основної формули для P^*f . Далі отримане значення P_f зіставили з числовими показниками таблиць для сімей «золотих» p - і S -пропорцій. За результатами цього кваліфікаційного аналізу досліджувані юкстапозити занесено до складу відповідних сімей. Так, наприклад, пропорція побудови слова *стежки-доріжки* становить:

590мс | 790мс
 стежки-доріжки ($1378\text{мс} : 790\text{мс} \approx 1,75$);
 а юкстапозита *спогади-думи* –
 806мс | 678мс
 спогади-думи ($1484\text{мс} : 806\text{мс} \approx 1,84$).

Зверху над компонентами фіксуємо тривалість їхнього звучання в мілісекундах. Порівнявши наведені результати з даними таблиці дробових показників «золотих» p -пропорцій, робимо висновок, що така складна номінативна одиниця як *стежки-доріжки*, належить до сім'ї класичної «золотої» 1-пропорції, оскільки має пропорцію 1,75. Похибка визначення Pf у цьому випадку менша за 1%.

Юкстапозит *спогади-думи* має пропорцію $Pf=1,84$, тому його треба зарахувати до сім'ї «золотої» 3-пропорції.

Слід відзначити, що до сім'ї «золотої» 1-пропорції належать юкстапозити, які, крім $Pf^* \approx 1,62$, мають згідно з поданими в таблиці даними такі значення Pf : 1,50; 1,67; 1,75; 1,60; 1,57; 1,625 і т. ін. Сім'ю «золотої» 2-пропорції формують номінації з $Pf^* \approx 1,465$, а також з Pf : 1,33; 1,50; 1,44. До сім'ї «золотої» 3-пропорції належать складні номінації з $Pf^* \approx 1,38$ та Pf : 1,25; 1,40; 1,43; до сім'ї «золотої» 4-пропорції з $Pf^* \approx 1,32$ і $Pf \approx 1,20$; 1,38.

Ми провели фонетичний аналіз відібраних юкстапозитів різної частиномовної належності і за отриманими даними визначили їхню належність до сімей. Сім'я «золотої» 1-пропорції охоплює такі

ЮКСТАПОЗИТИ:

478мс 595мс
батько-мати (1073мс : 595мс \approx 1,8);
430мс 762мс
льон-кудряш (1192мс : 762мс \approx 1,56);
870мс 600мс
шастя-доля (1980мс : 1220мс \approx 1,62);
1220мс 760мс
дівчата-пекарі (1470мс : 870мс \approx 1,67);
590мс 790мс
стежки-доріжки (1378мс : 790мс \approx 1,75);
582мс 1013мс
льотчик-винищувач (1595мс : 1013мс \approx 1,57);
479мс 865мс
шапка-невидимка (1344мс : 865мс \approx 1,56);

До «золотої» $S=3$ -пропорції належать такі юкстапозити:

865мс 727мс
дитина-немовля (1592мс : 865мс \approx 1,84);
720мс 620мс
купівля-продаж (1340мс : 720мс \approx 1,86);
859мс 733мс
тишком-нишком (1592мс : 859мс \approx 1,85);
563мс 677мс
ледве-ледве (1240мс : 677мс \approx 1,83);
540мс 662мс
інженер-економіст (1202мс : 662мс \approx 1,82);
590мс 519мс
кіловат-ампер (1109мс : 590мс \approx 1,87);

До складу «золотої» $S=5$ -пропорції входять слова:

739мс 766мс
ввіз-вивіз (1505мс : 766мс \approx 1,96);
774мс 802мс
кріпко-накріпко (1576мс : 802мс $S=1,96$).

Усі досліджені юкстапозити на фонетичному рівні виявилися такими, що звучать гармонійно. Причому, серед кількісних показників гармонії переважає сім'я «золотої» 1-пропорції і зовсім відсутня сім'я дихотомії. Це свідчить про рівень мовної надлишковості, що вводиться в юкстапозитах власне українського походження на фонетичному рівні, є більшим, ніж на структурному.

Отже, фонетичний аналіз складних слів, зокрема дослідження інтонограм із метою визначення гармонійності побудови юкстапозитів, має неабияке прикладне значення. Результати такого аналізу фахівці з прикладної лінгвістики можуть використати для автоматизованого

оброблення текстів. Останнім часом набуває поширення цифрове оброблення мовних сигналів, що спирається на комп'ютерні технології і засоби мультимедіа. Такі підходи використовують для керування голосом різноманітних автоматів, роботів-маніпуляторів, а також у комп'ютерних системах штучного інтелекту. Наслідки дослідження гармонійності побудови юкстапозитів можуть допомогти у розв'язанні важливого науково-технічного завдання – у синтезі людського голосу для автоматизованого озвучування текстів. За допомогою комп'ютерних технологій можливе створення робота-диктора, який «ідеально» вимовлятиме слова і цілі речення, зокрема використовуватиме гармонійні конструкції композитів і юкстапозитів, чітко реалізовуватиме логічний наголос у реченнях, виділятиме гармонійний центр тощо. Це буде підтвердженням слів великого Луї Пастера про те, що науки тільки виграють, коли використовують запозичені одна в одній методи і факти [8, с. 54].

Література

1. Азарова Л. Є. Методологія використання лінгво-інформаційного підходу в дослідженні гармонійної побудови складних номінацій / Л. Є. Азарова // Методичні студії : зб. наук.-метод. пр. – Вип. 4. – Вінниця, 2015. – С. 90–103.
2. Азарова Л. Є. Комп'ютерні технології у дослідженні гармонійності побудови складних слів / Л. Є. Азарова // Мовознавчий вісник : зб. наук. пр. Черкаського національного ун-ту ім. Б. Хмельницького. – Черкаси, 2009. – Вип. 8. – С. 167–176.
3. Азарова Л. Є. Комп'ютерні технології як перспективна форма дослідження у словотворі / Л. Є. Азарова, Л. В. Горчинська, Г. В. Кухарчук // Науковий вісник Чернівецького ун-ту. – Вип. 331. – Педагогіка та психологія : зб. наук. пр. – Чернівці : Рута, 2007. – С. 3–8.
4. Азарова Л. Є. Аналіз гармонійної побудови багатокомпонентних складних слів на структурному й фонетичному рівнях / Л. Є. Азарова // Мова. Науково-теоретичний часопис з мовознавства. – Одеса : Астропринт, 2005. – № 10. – С. 157–160.
5. Азарова Л. Є. Лінгво-інформаційний підхід як базова форма дослідження словотвору / Л. Є. Азарова // Лінгвістичні дослідження : зб. наук. пр. – Х. : ХДПУ, 2001. – Вип. 7. – С. 135–139.
6. Бондарко Л. В. Вопросы общего языкознания / Л. В. Бондарко // Научно-исследовательская работа Лаборатории экспериментальной фонетики им. Л. В. Щербь Ленинградского ун-та. – М., 1964. – 106 с.
7. Каппелини В. Цифровые фильтры и их применение / В. Каппелини, А. Дж. Константинидис, П. Эмилиани ; пер. с англ. – М. : Энергоатомиздат, 1983. – 360 с.
8. Радо В. Жизнь Пастера / В. Радо. ; пер с франц. – М. : Наука, 1950. – 243 с.
9. Сучасна українська літературна мова. Синтаксис / За заг. ред. І. К. Білодіда. – К. : Наук. думка, 1973. – 439 с.
10. Черри К. Человек и информация / К. Черри. – М. : Связь, 1972. – 368 с.

Стаття надійшла до редакції 29.08.2017 р.