

УДК 371.2:378

Ірина Хлопик, аспірант

Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка

ПОНЯТТЯ “МАТЕМАТИЧНА ЛІНГВІСТИКА” У НАУКОВІЙ ДУМЦІ

Дослідження поетичних творів математичними методами мають досить давню історію і визнані здобутки у лінгвістиці, а математична лінгвістика – галузь науки на межі математики й лінгвістики, що вивчає найзагальніші закони будови символічних послідовностей, або знакових систем, до яких належать деякі абстрактні математичні структури, штучні та природні мови. Досліджують це поняття безліч науковців з різних галузей, бо проблематика стосується різних наукових напрямів.

Ключові слова: математична лінгвістика, фонемі, математичні методи, міжпредметні зв'язки.

Літ. 8.

Ірина Хлопик, аспірант

Дрогобычского государственного педагогического университета имени Ивана Франко

ПОНЯТИЕ “МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛИНГВИСТИКА” В НАУЧНОЙ МЫСЛИ

Исследования поэтических произведений математическими методами имеют достаточно давнюю историю и признанные достижения в лингвистике, а математическая лингвистика – отрасль науки на рубеже математики и лингвистики, изучающая общие законы строения символьных последовательностей, или знаковых систем, к которым относятся некоторые абстрактные математические структуры, искусственные и естественные языки. Исследуют это понятие множество ученых из разных отраслей, потому что проблематика касается различных научных направлений.

Ключевые слова: математическая лингвистика, фонемы, математические методы, межпредметные связи.

Iryna Khlopyk, Postgraduate Student

Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University

THE “MATHEMATICAL LINGUISTICS” TERMIN SCIENTIFIC THOUGHT

The analysis of poetry by mathematical methods has a long history and recognized achievements in linguistics, and mathematical linguistics is a branch of science at the boundary of mathematics and linguistics, which studies general laws of the structure of symbolic sequences, or sign systems, which include some abstract mathematical structures, artificial and natural languages. This concept is being explored by many scientists from different fields, because the problem relates to different scientific fields. The purpose of the article is to highlight the theoretical foundations of the methods of mathematical linguistics and to show the relevance of these methods among different sciences. The basis of the work is the following simple fact: there is a connection between the frequency of the word and the time its occurrence in the language. Most of the words with a higher frequency of use are ancient words, and vice versa – the less the frequency of a word, the more likely it is that the word is newly created. In this work several methods are being studied and worked out by both ancient scientists and contemporaries. Over time, the vocabulary of the language was updated: some words become obsolete and forgotten, new words are used to express new concepts, etc. This updating process for the dictionary is subject to laws that are similar to the laws of radioactive decay: calculations have shown that roughly the same fraction of words change in different languages over the same period of time. For 1,000 years about 14% of words are lost. A mathematical science that improves the so-called apparatus for describing the structure of natural languages and some artificial languages, especially programming languages. Mathematical linguistics is an abstract theoretical discipline in this sense. In a similar structure, language analogies are not defined by the originally inherent qualities, but through systemic relationships. The methods of mathematical linguistics received a new perspective of development in the era of computer technology. The search for solutions of the problems of linguistic analysis is increasingly being implemented at the level of information systems. At the same time, automating the processing of linguistic material, giving the researcher considerable opportunities and benefits, inevitably bring new requirements and tasks.

Keywords: mathematical linguistics, phonemes, mathematical methods, interposition of connections.

Постановка проблеми. Розвиток сучасного світу та науково-технічний прогрес стимулює науковців до дослідження все нових та цікавих методів

навчання. Математична лінгвістика виникла в 50-ті рр. XX ст, підґрунтям для її появи стала необхідність в уточненні основних лінгвістичних понять; потреба у введенні більш точних та

об’єктивних методів для аналізу та синтезу мови і тексту; поява міжпредметних зв’язків з іншими галузями – акустикою, фізіологією вищої нервової діяльності, кібернетикою та обчислювальною технікою, які вимагають спілкування мовою математики; з розвитком можливостей комп’ютерних технологій також виникла потреба, зокрема, у машинному перекладі та автоматизованому інформаційному пошуку.

Поєднати непоєднане в потрібну одну дисципліну, яка приносить користь для майбутнього покоління, – це основне завдання будь-якого дослідження. Математика – це точна наука, потрібна для підрахунків, лінгвістика (мовознавство) – наука, що вивчає мову в усій складності її проявів, педагогіка – наука про виховання, освіту і навчання людини на всіх етапах її розвитку. Дане дослідження дозволить поєднати ці три наукові напрями. Педагогічні умови у запропонованій темі розглядаються як сукупність об’єктивних можливостей, методів, змісту, педагогічних прийомів і матеріально-просторового середовища, які спрямовані на досягнення цілі математичної лінгвістики – розвитку багатогранної особистості, тобто фахівця, який може застосовувати раніше здобуті знання з різних предметів, об’єднавши їх.

Дослідження поетичних творів математичними методами мають досить давню історію і визнані здобутки у лінгвістиці.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Багато праць, присвячених математичній лінгвістиці творчості А.С. Пушкіна відомо у російській науці. Зокрема, відомі праці А. Маркова, А.М. Колмогорова, О. Грінбаума і т.д. Перші двоє науковців з цього списку є видатними математиками-класиками. Зазначимо, що матеріалом для аналізу майже завжди є поетичні твори, бо вважається, що автори при їх написанні ретельніше ставляться до малих одиниць тексту – фонем, букв, слів, внаслідок чого закономірності проступають чіткіше.

Цікавим є підхід М. Гросса і А. Лантена у книзі [1] – одне із перших у світовій літературі керівництв з теорії формальних граматики. Сьогодні теорія формальних граматики зацікавлює людей із різною підготовкою.

Формальні граматики – граматики математичної лінгвістики, певні спеціальні системи правил, що задають (або характеризують) множини ланцюжків (конечних послідовностей) символів. Математична (алгебраїчна) лінгвістика визнає мову як функцію (у математичному розумінні терміна), яка ставить у відповідність кожному символу певну множину синонімічних текстів. Ця

функція надзвичайно складна. Формальні граматики – це певний спосіб вивчити й описати подібні функції [2].

Книга М. Гросса і А. Лантена, присвячена одній з найбільш важливих областей математичної лінгвістики – теорії формальних граматики. Алгебраїчна лінгвістика займається вивченням формальних властивостей мови загалом, абстрагуючись від того, як саме ці властивості реалізуються в тих чи інших конкретних мовах. При такому розумінні алгебраїчної лінгвістики вона в принципі не відрізнялася б від універсальної граматики. Правда на практиці відмінності між ними існують: для універсальної граматики характерна більш емпірична направленість досліджень, для алгебраїчної лінгвістики – строго математичний аналіз формальних об’єктів, котрі виникають на базі вивчення конкретних мов. Ця відмінність частково свідчить про незрілість даної області, частково відображає розходження особистих інтересів і схильностей тих чи інших вчених. Якщо дану відмінність вдасться суттєво ослабити, то з’явиться надія на створення справжньої математичної теорії мови.

Не без підстави у книзі приймається наступна гіпотеза відносно лінгвістики майбутнього: кожна мова буде розглядатися як конкретна реалізація деякої абстрактної, і причому дуже жорсткої схеми; при цьому виявиться, що є скільки завгодно “уявних” мов, котрі не вкладаються в таку схему, і відповідно не являються можливими людськими мовами (в деякому психологічно дуже важливому смислі), але в той же час в принципі здатних передавати будь-який зміст, котре виражене на будь-якій людській мові. Якщо це припущення виявиться вірним, то можна очікувати, що центральною задачею лінгвістичної теорії стане математичне дослідження граматики.

В першій частині книги Гросса і Лантена вводяться необхідні поняття із алгебри, математичної логіки і теорії алгоритмів. В другій розглядаються деякі класи формальних мов; третя частина присвячена алгебраїчному трактуванню мов та їх властивостей.

Монографія [3] В.І. Перебийніс становить перше в українському мовознавстві ґрунтове наукове дослідження, присвячене багатосторонньому аналізу системи фонем сучасної української літературної мови статистичними та структурними методами. Досліджуються співвідношення кількісних та якісних характеристик системи фонем української мови. Описується методика дослідження, аналізуються комбінаторні можливості фонем. Дослідження

фонем будь-якої мови включає в себе кілька аспектів:

а) встановлення системи фонем; б) вивчення законів сполучуваності між собою; в) вивчення законів функціонування системи фонем у мовленні. Автор зосереджує увагу на таких проблемах:

1) Встановлення системи фонем, його принципи і методи; з'ясування причин можливих розходжень фонемних інвентарів, визначених різними дослідниками для тієї ж самої мови; обґрунтування встановленої системи фонем сучасної української літературної мови.

2) Вивчення законів сполучуваності фонем сучасної української мови у слові; аналіз початкових, кінцевих і внутрішніх сполук приголосних (голосних) між собою та з голосними (приголосними); статистичні характеристики фонем та груп фонем у словнику.

3) Аналіз закономірностей функціонування системи фонем у різних видах мовлення; прояв у мовленні закономірностей, встановлених для словника; частота фонем і груп фонем у мовленні та причини, що її обумовлюють.

Описана в даній праці характеристика системи фонем сучасної української літературної мови – перша спроба поєднати в одному дослідженні як різні аспекти, так і різні методи кількісного і якісного аналізу [4].

Для побудови системи фонем будь-якої мови, визначимо, що таке фонема.

Існує багато фонематичних теорій, кожна з яких базується на певному розумінні фонем. Всі визначення фонем можна орієнтовно розбити на три групи:

1. Визначення, що ґрунтуються на фонетичних принципах (Л.Б. Щерба, Г.Ф. Шило, Л.І. Прокопова).

2. Визначення, пов'язані з апеляцією до психіки (Бодуен де Куртене, Ван-Вейк).

3. Визначення, в основу яких покладені диференціальні ознаки фонем і їх смислорозрізнавальні функції (М.С. Трубецької, Г. Глісон, К.С. Шаумяк).

Отже, фонема – це абстрактний знак, якому відповідає нескінченний клас алофонів; – це два або більше звуків, різниця між якими не є смислорозрізнавальною [5].

Застосування теорії ймовірності та статистики до вивчення мови і особливо літератури почалося порівняно давно, на початку ХХ ст. В числі перших дослідників слов'янських мов був поет А. Белий, статистично дослідивши різноманітні форми російського вірша, і знаменитий математик А. Марков, котрий вивчав розміщення голосних і приголосних в російській мові на матеріалі “Євгенія Онегіна”.

Мета статті – висвітлити теоретичні засади методів математичної лінгвістики та показати, якою актуальністю користуються дані методи серед різних наук.

Виклад основного матеріалу дослідження. Нові вживання стосуються граматичних етимологічних досліджень будь-якої мови, а також порівняльної філології. Коли йдеться про одну мову, то насамперед припустимо, що маємо її докладний арифметичний опис, чи, скажімо, її статистику, тобто численні дані про повний підсумок слів тієї мови, розподіл цих слів за частинами мови, за числом літер, за початковими літерами, за закінченнями. Сюди належатимуть відомості про загальні правила, про винятки різного роду, про слова, безперечно запозичені з інших мов. Ось численні матеріали, строгий розбір який потребує, звичайно, міркувань математичних [6].

З другого боку, різні лінгвістичні явища підлягають досить часто таким складним статистичним закономірностям, що детальне дослідження їх, здається, може привести до дуже цікавих результатів і в математиці. Так, в 1907 році академік А.А. Марков проілюстрував відкриті ним “прості однорідні ланцюги” на прикладі чергування голосних і приголосних в тексті “Євгенія Онегіна” О.С. Пушкіна [7].

Загалом науковці отримали чимало даних про статистичну структуру різних мов – про частоти різних лінгвістичних одиниць (фонем, літер, слів, різних форм).

В основі дослідження поетичних творів математичним методом (одного із багатьох) береться закон Ціпфа. В частотному словнику слова розміщені в порядку спадання їх частоти. Виникає питання: чи є якась закономірність в цьому спаданні? Чи можна знаючи тільки номер слова в частотному словнику, хоча б приблизно передбачити частоту з якою це слово зустрічається в текстах? Німецький вчений Ціпф зазначив, що така закономірність існує. Якщо позначити через n номер слова в частотному словнику, а через P_n – відносну частоту цього слова в текстах, то закономірність ця виражається формулою:

$$P_n \approx \frac{1}{10n}$$

Неодноразово цей закон перевірявся на матеріалі різних мов. Було встановлено, що більш точно залежність між номером слова в частотному словнику і його відносною частотою виражається формулою

$$P_n = \frac{k}{n^\gamma},$$

де k – число, близьке до 0,1, γ – число, близьке до 1, причому k і γ дещо змінюються від мови до мови і від автора до автора. Найбільші відхилення – по величині k і γ – від звичайної дитяча мова.

З плином часу словниковий склад мови оновлювався: частина слів застаріває і забувається, для вираження нових понять використовуються нові слова і т.д. Цей процес оновлення словнику підпорядковується закономірностям, котрі подібні законам радіо розпаду: підрахунки показали, що за один і той же проміжок часу в різних мовах змінюється приблизно одна й та ж доля слів. За 1000 років втрачається близько 14% слів.

Іноді доводиться порівнювати дві сучасні мови, котрі мають спільного предка. Для кожної з цих мов складається основний словник. Якщо L – доля слів, спільних для цих основних словників, l_0 – доля слів, які залишились незмінними протягом 1000 років (14% слів змінюються, $l_0 = 86\%$ залишаються незмінними, тобто), то час t , котрий пройшов з епохи поділу мови-предка на дві мови, визначається за формулою:

$$t = \frac{1 \lg L}{2 \lg l_0}$$

Ця формула знайшла історичне підтвердження. Наприклад, порівняння основних словників англійської та німецької мов дає $L = 0,82$, звідки

$$t = \frac{1 \lg 0,82}{2 \lg 0,86} \approx 1,3 \text{ тисячоліття, що відповідає}$$

розділенню цих мов у VI ст. н. е. Історична дані підтверджують цю дату: відомо, що германське плем'я англів і саксів переселилися з Європейського материка на Британські острови саме в цю епоху.

В основу роботи покладений наступний простий факт: існує зв'язок між частотою слова і часом його виникнення в мові. [8] Виявляється, що більшість слів з більшою частотою вживання – це давні слова, і навпаки, – чим менша частота слова, тим більше шансів, що це слово є новоствореним.

Перш за все потрібно відмітити, що сам факт існування статистичного зв'язку “віку” і частоти слова відомий принаймні з 1947 р. Вперше він був відмічений Дж. Ціпфом, причому він не тільки

відмітив сам факт, але і оцінив його значення для кількісного аналізу фактів, котрі відносяться до історії та доісторії мови.

Різного роду методи треба не просто переносити в лінгвістику, а використовувати з врахуванням специфіки мови. Важливо виробити методіку для найрізноманітніших лінгвістичних підрахунків. Назрілість цієї проблеми підтверджується й тим, що в зв'язку з новими застосуваннями лінгвістики виникла необхідність в одержанні і систематизації різних статистичних відомостей про мову [7].

Висновки. Методи математичної лінгвістики використовували багато науковців для дослідження та розв'язання безлічі задач як з точних наук так і гуманітарного спрямування, тому доцільним є розвивати та поширювати дані методи серед інших наук, особливо у педагогіці. Загалом наука математика, яка тісно взаємозв'язана з іншими науками (інформатика, фізика, астрономія), не припиняє розвиватися і взаємодіяти також з гуманітарними дисциплінами. В даний час не слабшає, а, навпаки, посилюється тенденція до математизації науки. На кількісних даних осмислюються закономірності розвитку мови, його історичні та філософські характеристики. Математичний формалізм найбільше підходить для опису закономірностей в лінгвістиці.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гросс М. Теория формальных грамматик: монографія / М. Гросс, А. Лантен //– М.: Мир, 1971. – 294 с.
2. Бочвара Д.А. Исследование по математической лингвистике, математической логике и информационным языкам: сборник статей / Д.А. Бочвара, Ю.А. Шрейдера. //– М.: Наука, 1972. – 297 с.
3. Перебийніс В.С. Кількісні та якісні характеристики системи фонем сучасної української літературної мови: монографія / В.С. Перебийніс //– К.: Наукова думка, 1970. – 272с.
4. Перебийніс В.С. Статистичні методи для лінгвістів: навчальний посібник / В.С. Перебийніс // – Вінниця: Нова книга, 2001. – 172с.
5. Медведєв А.А. Системи фонем сучасної української літератури / А.А. Медведєв // Республіканський міжвідомчий збірник Академії наук української РСР. Статистичні та структурні лінгвістичні моделі. – К.: Наукова думка, 1966. – С.86–89.
6. Добрушин Р.Л. Математические методы в лингвистике: математическое просвещение / Р.Л. Добрушин // – М., 1961. – № 6. – 60 с.
7. Стойкова Л.С. До застосування вибіркового методу в лінгвістичних дослідженнях / Л.С. Стойкова / Республіканський міжвідомчий збірник Академії наук української РСР. Статистичні та структурні

НАЦІОНАЛЬНО-ПАТРІОТИЧНЕ ВИХОВАННЯ УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ: СОЦІАЛЬНО-ПЕДАГОГІЧНИЙ АСПЕКТ

лінгвістичні моделі. – К.: Наукова думка, 1966.– С.79–85.

8. Арапов М.В. Математические методы в исторической лингвистике/ М.В.Арапов, М.М. Герц // – М.: Наука, 1974. – 167с.

REFERENCES

1. Gross, M. & Lanten, A. (1971). *Teoriya formalnykh grammatik* [The theory of formal grammars]. Moscow: Mir, 294 p. [in Russian].

2. Bochvara, D. A. & Shreydera Yu. A. (1972). *Issledovanie po matematicheskoy lingvistike, matematicheskoy logike i informatsionnym yazykam* [Study on mathematical linguistics, mathematical logic and informational languages]. Moscow: Nauka, 297 p. [in Russian].

3. Perebyinis, V. S. (1970). *Kilkisni ta yakisni kharakterystyky systemy fonem suchasnoi ukrainskoi literaturnoi movy* [Quantitative and qualitative characteristics of the system of phonemes of modern Ukrainian literary language]. Kyiv: Naukova dumka, 272 p. [in Ukrainian].

4. Perebyinis, V. S. (2001). *Statystychni metody dlia lnhvistiv* [Statistical methods for linguists: tutorial]. Vinnytsia: Nova knyha, 172 p. [in Ukrainian].

5. Medvediev, A. A. (1966). *Systemy fonem suchasnoi ukrainskoi literatury* [Systems of phonemes of modern Ukrainian literature]. *Respublikanskyi mizhvidomchyi zbirnyk Akademii nauk ukrainskoi RSR. Statystychni ta strukturni lnhvistychni*. Kyiv: Naukova dumka, pp. 86–89. [in Ukrainian].

6. Dobrushin, R. L. (1961). *Matematichkie metody v lingvistike* [Mathematical methods in linguistics]. Moscow, 60 p. [in Russian].

7. Stoikova, L. S. (1966). *Dozastosuvannia vybirkovoho metodu v lnhistychnykh doslidzhenniakh* [To the use of a selective method in linguistic research]. *Respublikanskyi mizhvidomchyi zbirnyk Akademii nauk ukrainskoi RSR. Statystychni ta strukturni lnhvistychni modeli*. Kyiv: Naukova dumka, pp.79–85. [in Ukrainian].

8. Arapov, M. V. & Gerts, M. M. (1974). *Matematicheskie metody v istoricheskoy lingvistike* [Mathematical methods in historical linguistics]. Moscow: Nauka, 167 p. [in Russian].

Стаття надійшла до редакції 27.11.2017

УДК 37.091.2 – 053.6

Юрій Буклов, аспірант кафедри загальної педагогіки та дошкільної освіти
Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка

НАЦІОНАЛЬНО-ПАТРІОТИЧНЕ ВИХОВАННЯ УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ: СОЦІАЛЬНО-ПЕДАГОГІЧНИЙ АСПЕКТ

У статті висвітлено основні аспекти соціально-педагогічної роботи щодо національно-патріотичного виховання учнів. Проаналізовано необхідність реалізації взаємодії школи та дитячих і молодіжних громадських організацій, окреслено функції фахівця соціальної сфери, необхідні для реалізації взаємодії. Окреслено основні концептуальні виміри проблеми, обґрунтовано специфіку соціально-педагогічної роботи з учнями, що спрямована на формування почуття патріотизму.

Ключові слова: учнівська молодь, національно-патріотичне виховання, соціальний педагог, школа, дитячі та молодіжні організації.

Лит. 9.

Юрій Буклов, аспірант кафедри общей педагогике и дошкольного образования
Дрогобычского государственного педагогического университета имени Ивана Франко

НАЦИОНАЛЬНО-ПАТРИОТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ УЧЕНИЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ: СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

В статье раскрыты основные аспекты социально-педагогической работы по национально-патриотическому воспитанию учеников. Проанализирована необходимость реализации взаимодействия школы и детских молодежных общественных организаций, определены функции специалиста социальной сферы, необходимые для реализации взаимодействия. Определены основные концептуальные измерения проблемы, обоснованно специфика социально-педагогической работы с учениками, направленную на формирование чувства патриотизма.

Ключевые слова: ученическая молодежь, национально-патриотическое воспитание, социальный педагог, школа, детские и молодежные организации.

Yuriy Buklov, Postgraduate Student of the General Pedagogy and Preschool Education Department
Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University

THE NATIONAL AND PATRIOTIC UPBRINKING OF STUDENTS: THE SOCIO-PEDAGOGICAL ASPECT

The article deals with the problem of socio-pedagogical work on national-patriotic education of pupils.