

8. Шубин Г.С. Сушка и тепловая обработка древесины / Г.С. Шубин. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть". – 1990. – 336 с.
9. Salin J.-G. Numerical prediction of checking during timber drying and a new mechano-sorptive creep model / J.-G. Salin // Holz Roh- Werkstoff. – 1992. – Vol. 50. – Pp. 195-200.
10. Perre P. A physical and mechanical model able to predict the stress field in wood over a wide range of drying conditions / P. Perre, J. Passard // Drying Technology. – 2004. – Vol. 22 (no. 1-2). – Pp. 27-44.
11. Salin J.-G. Drying of liquid water in wood as influenced by the capillary fiber network / J.-G. Salin // Drying Technology. – 2008. – Vol. 26 (no. 5). – Pp. 560-567.
12. Svensson S. Strain and shrinkage force in wood under kiln drying conditions. Measuring strain and shrinkage under controlled climate conditions, equipment and preliminary results / S. Svensson // Holzforschung. – 1995. – Vol. 49. – Pp. 363-368.
13. Bodic J. Mechanics of Wood and Composites / J. Bodic, A. Jayne // Van Nostrand Reinhold. – New York. – 1982. – 712 p.

Прусак Ю.В. Определение двумерного вязкоупругого состояния древесины в процессе сушки с учетом цилиндрической анизотропии

Рассмотрено влияние процессов влагопереноса на напряженное состояние древесины с учетом цилиндрической анизотропии тепломеханических свойств. Реализована сформулированная математическая модель деформирования древесины при сушке, которая позволяет определить двумерное напряженно-деформированное состояние в условиях изотермического влагопереноса. Установлены закономерности влияния технологических параметров сушки на процессы вязкоупругого деформирования и массопереноса для древесины с учетом анизотропии тепломеханических характеристик. Приведены результаты численного эксперимента и проанализировано распределение радиальных и тангенциальных напряжений в древесине в зависимости от изменения влаги.

Ключевые слова: математическая модель, вязкоупругое деформирование, массоперенос, анизотропия, сушка древесины.

Prusak Yu.V. The Definition of Two-dimensional Viscoelastic State of Wood during the Drying Process Concerning the Cylindrical Anisotropy

The influence of moisture transfer processes on the stress state of wood based on cylindrical anisotropy of heat mechanical properties is considered. We have implemented a formulated mathematical model of timber deformation during drying process which enables identification of two-dimensional intense-deforming state under the conditions of non-isothermal humidity transfer. Some new laws for the influence of technological parameters on visco-elastic deformation and mass transport for the process of drying of wood taking into account the cylindrical anisotropy are defined. The results of numerical experiment are described and also the distribution of radial and tangentially stress in wood depending on changes mass transfer is analysed.

Keywords: mathematical model, viscoelastic state, mass transfer, anisotropy, drying of wood.

УДК 519.765

*Асист. І.Ю. Хомицька;
проф. В.М. Теслиук, д-р техн. наук – НУ "Львівська політехніка"*

МЕТОД СТАТИСТИЧНОГО АНАЛІЗУ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ СТИЛІВ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ НА ФОНОЛОГІЧНОМУ РІВНІ

Проаналізовано ступінь дії стильового та мовного факторів під час диференціації художнього, розмовного, газетного та наукового функціональних стилів англійської мови на фонологічному рівні. Доведено, що критерієм диференціації стилів можна вважати середні частоти груп приголосних фонем. Запропоновано модель визначення істотних і неістотних відмінностей між зіставленими текстами, що репрезентують досліджувані стилі. Встановлено залежність стилерозмежувальної здатності груп приголосних фонем від позиції фонем у слові (фонема на початку слова, фонема в кінці слова).

Ключові слова: середня частота груп приголосних фонем, статистичні характеристики стилів, позиція фонем у слові.

Вступ. Проблема розмежування мовних різновидів методами математичної статистики не отримала остаточного вирішення на сучасному етапі розвитку структурної та математичної лінгвістики і залишається актуальною. Беззаперечним є те, що відсутність єдиних критеріїв класифікації мовних різновидів спричинила трактування проблеми розмежування функціональних стилів під різним кутом зору.

Статистичний метод є надійним інструментом подолання неоднозначного виокремлення та висвітлення стильових характеристик та визначення з більшою точністю стильових особливостей, що, своєю чергою, дає змогу чіткіше розмежувати стилі в системі функціональних стилів англійської мови та докладніше охарактеризувати їх відмінні та схожі риси.

Розкриттю специфіки дії механізму функціонування одиниць досліджуваного фонологічного рівня сприяє моделювання. Позаяк, кожен рівень мови може бути змодельованим у свій особливий, відмінний від інших рівнів, спосіб, результатом моделювання всієї мовної системи є комплекс не однотипних, а різнотипних моделей-підсистем. Проблему моделювання фонологічної підсистеми досліджувало багато дослідників, бо з усіх рівнів мови фонологічний є найбільш впорядкованим і тому найлегше може бути формалізованим. Серед вагомих робіт щодо моделювання, варто навести роботи С.К. Шаумяна, який розглядає модель як символічний апарат гіпотетично-дедуктивної системи та семіотичний аналог досліджуваного об'єкта [16, с. 370]. Проблему моделювання фонологічних систем вирішує Р.Г. Піотровський у плані виявлення у фонічних та графічних об'єктах семіотичних сутностей мови та їх системних відношень [6, с. 7]. Статистичні моделі фонологічного рівня широко представлені у дослідженнях В.І. Перебийніс [10].

У нашому дослідженні розроблено модель, яка у новому комплексному аспекті репрезентує взаємодію фоностатистичних структур функціональних стилів англійської мови.

Новизною дослідження є розроблена модель відстаней функціональних стилів англійської мови на фонологічному рівні, яка на відміну від наявних, враховуючи позицію фонем у слові, визначає співвідношення дії стильового і мовного факторів відповідно більшою чи меншою кількістю груп фонем, за якими методами математичної статистики встановлено істотні відмінності між попарно зіставлюваними стилями. Модель дає змогу з більшою точністю розмежувати функціональні стилі на фонологічному рівні, визначаючи ступінь дії стильового і мовного факторів.

Об'єктом дослідження є процес визначення співвідношення якісних і кількісних характеристик груп приголосних фонем у фонологічній підсистемі системи функціональних стилів англійської мови (художнього, розмовного, наукового та газетного).

Предметом дослідження є модель визначення ступеня взаємодії фоностатистичних структур досліджуваних стилів на основі встановлених методами математичної статистики істотних відмінностей.

Матеріалом дослідження є тексти, що належать до таких функціональних стилів і підстилів: розмовний стиль (тексти на щоденно-побутові теми), газетний стиль (статті з The Daily Telegraph), науковий стиль (статті з Acta Metallurgica), художній стиль, який охоплює поезію (поєми Дж.Г. Байрона і Т. Мура), драматургію (драма Б. Шоу), художню прозу (прозові тексти Дж.Г. Байрона).

Метою дослідження є визначення ступеня віддаленості та близькості художнього, розмовного, газетного та наукового стилів за встановленими за середніми частотами груп приголосних фонем істотними та неістотними відмінностями.

Запропонований метод передбачає виконання таких завдань для досягнення поставленої мети: за критерій диференціації стилів вибрати середні частоти груп приголосних фонем; перевірити вірність гіпотези: середні частоти груп приголосних фонем \bar{x} генеральної сукупності (функціонального стилю) підлягають нормальному розподілу; визначити обсяг робочої вибірки, на основі якого можна отримати інформацію про генеральну сукупність (функціональний стиль); продиференціювати досліджувані функціональні стилі шляхом аналізу величин типу $\bar{x}_1^\alpha - \bar{x}_2^\alpha$ для трьох випадків позиції фонем у слові; розробити модель, яка визначає ступінь дії мовного та стильового факторів під час диференціювання стилів.

Основна частина. Використаний у дослідженні статистичний метод дає змогу встановити обсяг вибірки, на основі якої отримано достовірні дані про генеральну сукупність (досліджуваний стиль) та продиференціювати досліджувані стилі (художній, розмовний, газетний, науковий) на фонологічному рівні.

Середню частоту груп приголосних фонем вибрано за критерій диференціації стилів. Для конкретизації величини \bar{X} подаємо її у вигляді \bar{x}_r^α , де r позначає текст, що репрезентує функціональний стиль, α – групу фонем, виокремлених за акустико-артикуляційними ознаками (групи губних, передньоязикових, середньоязикових, задньоязикових, носових, сонорних, щілинних, зімкнених фонем).

Для отримання інформації про критерій диференціації \bar{x}_r^α на основі даних робочої вибірки, використавши критерій згідності χ^2 [1-3, 5, 7-9], доведено, що частоти груп приголосних фонем підлягають нормальному розподілу. У роботі використано 5 %-й рівень значущості. Вирахувана величина є такою, що при заданому числі степенів вільності ν , ймовірність появи цієї величини $\rho(\chi^2) \geq 0,05$ і частота групи фонем розподіляється відповідно до рівняння

$$f(X) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}, \quad (1)$$

де: $f(x)$ – густина нормального розподілу, μ – середнє значення частоти генеральної вибірки; σ^2 – дисперсія частоти генеральної вибірки.

Інформацію про середні частоти груп приголосних фонем отримано, встановивши, що вони теж підлягають нормальному розподілу (теорема Ляпунова) [3, 5, 7]. Використавши критерій Ст'юдента

$$t = \frac{\bar{x} - \bar{x}_0}{s} \cdot \sqrt{n}, \quad (2)$$

встановлено границі величини $\bar{X}_0 - \bar{X}$ – значення різниці середніх частот генеральної сукупності та робочої вибірки. Величина $\bar{X}_0 - \bar{X}$ для вибраного рівня значущості 0,05 знаходиться в таких границях з імовірністю 0,95:

$$-\Delta < \bar{X}_0 - \bar{X} < \Delta, \quad (3)$$

де: $\Delta = k_n \cdot S$; $k_n = \frac{t_n}{\sqrt{n}}$, де t_n – значення величини t для заданих кількості порцій n і рівня значущості 0,05.

За результатами досліджень встановлено, що обсяг в 31000 фонем є достатнім для отримання достовірної інформації про генеральну сукупність (функціональний стиль).

Застосувавши критерій Ст'юдента, доведено, що значення різниць $\bar{x}_1^\alpha - \bar{x}_2^\alpha$; $\bar{x}_2^\alpha - \bar{x}_3^\alpha$ при вибраному рівні значущості 0,05 є величинами істотними.

Повну оцінку дисперсії вираховано за формулою

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n_1} (x_{1i}^\alpha - \bar{x}_1^\alpha)^2 + \sum_{i=1}^{n_2} (x_{2i}^\alpha - \bar{x}_2^\alpha)^2}{n_1 + n_2 - 1}. \quad (4)$$

Отже, отримано

$$t = \frac{\bar{x}_1^\alpha - \bar{x}_2^\alpha}{s} \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2}}. \quad (5)$$

При $n_1 = n_2 = 31$ отримуємо таку формулу:

$$t = 3,937 \cdot \frac{\bar{x}_1^\alpha - \bar{x}_2^\alpha}{s}. \quad (6)$$

Значення величини t подано в таблиці [5, с. 538; 11, с. 778].

Для оцінки різниць типу $\bar{x}_1^\alpha - \bar{x}_2^\alpha$ застосовано двосторонній рівень значущості $2Q$. Вибраний нами рівень значущості – 0,05. За результатами підрахунків встановлено, що якщо $2Q < 0,05$, то різниці $\bar{x}_1^\alpha - \bar{x}_2^\alpha$ є істотними і величину \bar{x}_r^α можна вважати критерієм диференціації функціональних стилів англійської мови.

Результати дослідження. Результати диференціації художнього (поезія, художня проза, драматургія), розмовного, газетного та наукового стилів подано у табл. 1-3. Розроблено модель, яка репрезентує відстані функціональних стилів англійської мови на фонологічному рівні (рис.).

Табл. 1. Позицію фонем у слові не враховано

Стиль	ПзБ	ПзМ	Пр	Др	ГС	НС	РС
	І	І	І	І	І	І	І
ПзБ	–	3	4	6	1	2	6
ПзМ	3	–	3	7	6	6	6
Пр	4	3	–	7	4	6	7
Др	6	7	7	–	6	6	4
ГС	1	6	4	6	–	3	6
НС	2	6	6	6	3	–	7
РС	6	6	7	4	6	7	–

Табл. 2. Фонема на початку слова

Стиль	ПзБ	ПзМ	Пр	Др	ГС	НС	РС
	П	П	П	П	П	П	П
ПзБ	-	2	8	6	7	8	6
ПзМ	2	-	5	7	7	6	5
Пр	8	5	-	6	3	6	5
Др	6	7	6	-	4	7	4
ГС	7	7	3	4	-	6	6
НС	8	6	6	7	6	-	7
РС	6	5	5	4	6	7	-

Табл. 3. Фонема в кінці слова

Стиль	ПзБ	ПзМ	Пр	Др	ГС	НС	РС
	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш
ПзБ	-	2	5	5	4	6	4
ПзМ	2	-	5	2	4	5	4
Пр	5	5	-	6	4	6	7
Др	5	2	6	-	5	6	4
ГС	4	4	4	5	-	4	3
НС	6	5	6	6	4	-	4
РС	4	4	7	4	3	4	-

ПзБ – поезія Дж. Г. Байрона, ПзМ – поезія Т. Мура, Пр – художня проза Дж. Г. Байрона, Др – драматургія Б. Шоу, РС – розмовний стиль, ГС – газетний стиль, НС – науковий стиль.

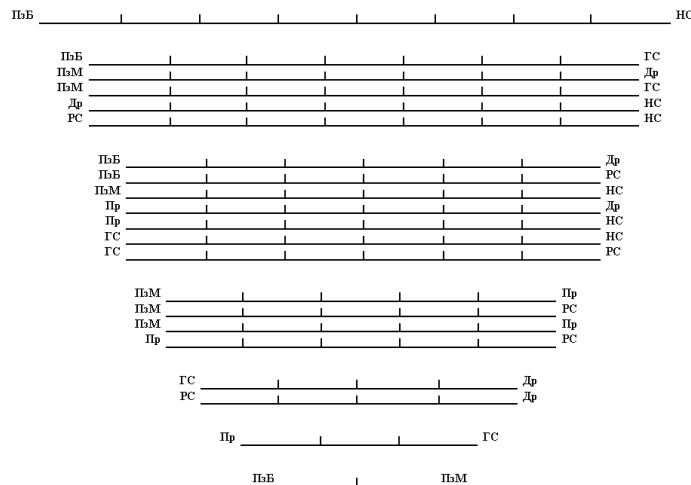


Рис. Модель визначення відстаней художнього (поезія, художня проза, драматургія), розмовного, газетного та наукового стилів на фонологічному рівні

У плані лінгвістичної інтерпретації отриманих даних [12-15, 17-19] спостережено, що найбільш вдалим для встановлення істотних розходжень виявився випадок позиції фонем на початку слова при порівнянні газетного стилю з поезією Дж.Г. Байрона. У цьому випадку вибірки істотно розрізняються за сі-

мома групами фонем. Для випадку позиції фонем в кінці слова істотні розходження встановлено для чотирьох груп фонем.

У разі неврахування позиції фонем в слові отримуємо істотні відмінності лише за однією групою фонем – передньоязикових, що свідчить про певні закономірності функціонування фонем, які не залежать від позиції фонем у слові, та про деяку близькість поезії Байрона і газетного стилю, зумовлену наявністю пласту загальноживаних у щоденному спілкуванні слів.

Висновки. Застосований метод дав змогу продиференціювати на фонологічному рівні функціональні стилі англійської мови. На основі отриманих результатів дослідження розроблено модель, яка репрезентує дію стильового та мовного факторів. У плані теоретичної цінності дослідження встановлено співвідношення якісних та кількісних характеристик груп приголосних фонем фонологічної підсистеми системи функціональних стилів англійської мови. У плані практичної цінності визначено частотні характеристики, за якими можна встановити приналежність тексту до певного стилю.

Література

1. Альтман Г. Мода та істина в лінгвістиці / Г. Альтман // Проблема квантитативної лінгвістики. – Чернівці : Вид-во "Рута", 2005. – С. 3-11.
2. Бектаев К.Б. Математические методы в языкознании / Калдыбай Бектаев, Раймонд Пиотровский. – Алма-Ата, 1974. – 260 с.
3. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей / Борис Гнеденко. – М. : Изд-во "Наука", 1988. – 448 с.
4. Мартыненко Г.Я. Основы стилеметрии / Григорий Мартыненко. – Л. : Изд-во ЛГУ, 1988. – 173 с.
5. Митропольский А.К. Техника статистических вычислений / Аристарх Митропольский. – М. : Изд-во "Наука", 1971. – 576 с.
6. Пиотровский Р.Г. Моделирование фонологических систем и методы их сравнения / Раймонд Пиотровский. – М.-Л. : Изд-во "Наука", 1966. – 299 с.
7. Пиотровский Р.Г. Математическая лингвистика / Раймонд Пиотровский, Калдыбай Бектаев, Анна Пиотровская. – М. : Изд-во "Высш. шк.", 1977. – 383 с.
8. Пушак Я.С. Теория вероятностей і елементи математичної статистики / Ярослав Пушак, Богдан Лозовий. – Львів : Вид-во УкрАД, 2006. – 264 с.
9. Рабик В.М. Основы теории вероятностей : навч. посібн. / Володимир Рабик. – Львів : Вид-во "Магнолія плюс", 2006. – 176 с.
10. Статистичні та структурні лінгвістичні моделі. Республіканський міжвідомчий зб. – К. : Вид-во "Наук. думка", 1966. – 161 с.
11. Справочник по специальным функциям. – М. : Изд-во "Наука", 1979. – 830 с.
12. Хомицька І.Ю. Диференціація функціональних стилів англійської мови за ранговими показниками середніх частот груп фонем / Ірина Хомицька // Гуманітарний вісник. – Сер.: Іноземна філологія. – Черкаси : Вид-во ЧДТУ, 2003. – Число сьоме. – С. 193-196.
13. Хомицька І.Ю. До проблеми взаємодії розмовного та художнього функціональних стилів англійської мови / Ірина Хомицька // Гуманітарний вісник. – Сер.: Іноземна філологія. Число 12. – Черкаси : Вид-во ЧДТУ. – 2008. – Т. II. – С. 144-148.
14. Хомицька І.Ю. Залежність середніх частот вживання груп приголосних фонем від типів мовленнєвих жанрів у драмі Б. Шоу "Другий острів Джона Буля" / Ірина Хомицька // Наукові записки. – Сер.: Філологічні науки (мовознавство). – У 2-ох ч. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2011. – Вип. 96(2). – С. 326-329.
15. Хомицька І.Ю. Фоностатистичні особливості мовної картини світу в поемі Дж. Г. Байрона "Корсар" / І.Ю. Хомицька // Наукові записки. – Сер.: Філологічні науки (мовознавство). – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2013. – Вип. 119. – С. 177-180.
16. Шаумян С.К. Структурная лингвистика / С.К. Шаумян. – М. : Изд-во "Наука", 1965. – 396 с.

17. Хомицька І.Ю. Моделювання статистичних структур функціональних стилів англійської мови / І.Ю. Хомицька // Наукові записки. – Сер.: Філологічні науки (мовознавство). – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2015. – Вип. 136. – С. 209-213.

18. Хомицька І.Ю. Статистичний аналіз англійських поетичних текстів / І.Ю. Хомицька, В.М. Теслюк // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2015. – Вип. 25.2. – С. 350-356.

19. Хомицька І.Ю. Модель статистичного аналізу процесу функціонування груп англійських приголосних фонем у системі функціональних стилів / І.Ю. Хомицька, В.М. Теслюк // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2015. – Вип. 25.3. – С. 364-369.

Хомицькая И.Ю., Теслюк В.Н. Метод статистического анализа функциональных стилей английского языка на фонологическом уровне

Проанализирована степень действия стилового и языкового факторов при дифференциации художественного, разговорного, газетного и научного функциональных стилей английского языка на фонологическом уровне. Доказано, что критерием дифференциации стилей можно считать средние частоты групп согласных фонем. Предложена модель определения существенных и несущественных различий между сравниваемыми текстами, репрезентирующие исследуемые стили. Определена зависимость стилизационной способности групп согласных фонем от позиции фонемы в слове (фонема в начале слова, фонема в конце слова).

Ключевые слова: средняя частота групп согласных фонем, статистические характеристики стилей, позиция фонемы в слове.

Khomytska I.Yu., Teslyuk V.M. The Method of Statistical Analysis of English Functional Styles on the Phonological Level

The degree of the effect of style and language factors while differentiating belles – lettres, colloquial, newspaper and scientific styles of the English language on the phonological level has been analyzed. It has been proved that style differentiation criterion can be considered to be mean frequencies of occurrence of groups of consonant phonemes. A model has been suggested to determine essential and unessential differences between the compared texts representing the styles under study. The dependence of style differentiating power of groups of consonant phonemes on the position of a phoneme in a word such as phoneme at the beginning of a word, phoneme at the end of a word is defined.

Keywords: mean frequency of occurrence of groups of consonant phonemes, statistical characteristics of styles, position of a phoneme in a word.

УДК 621.518

Проф. І.Г. Цмоць, д-р техн. наук; доц. Я.П. Кісь, канд. техн. наук; аспір. В.Я. Антонів¹ – НУ "Львівська політехніка"

ЗАСТОСУВАННЯ ГРАФІЧНОГО ПРОЦЕСОРА ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ШВИДКОДІЇ ПРОЦЕСУ СОРТУВАННЯ ВЕЛИКИХ МАСИВІВ ДАНИХ

Проаналізовано методи та алгоритми паралельного сортування масивів даних та особливості архітектури графічних процесорів GPU. Запропоновано розробку програмних засобів паралельного сортування масивів даних з використанням графічного процесора GPU та програмної моделі CUDA здійснювати на основі комплексного підходу, який охоплює: дослідження, розроблення методів та алгоритмів паралельного сортування великих масивів даних; графові моделі алгоритмів паралельного сортування масивів даних; архітектуру графічного процесора GPU та програмну модель CUDA. Розроблено конкретизований потоковий граф алгоритму сортування методом злиття, який

забезпечує виявлення паралелізму та можливість управляти ним. Визначено складність паралельного алгоритму сортування злиттям та його швидкодію.

Ключові слова: паралельне сортування, графічний процесор, комплексний підхід, потоковий граф, злиття.

Постановка проблеми. Основним шляхом підвищення швидкодії процесу сортування великих масивів даних є розпаралелювання процесу сортування та використання масово-паралельних обчислюваних засобів із великим обсягом пам'яті. До таких засобів належать графічні процесори (GPU – Graphics Processing Unit), які є процесорами класу SIMD (Single Instruction Multiple Data). Особливістю SIMD процесорів є те, що в них одна операція використовується одночасно для опрацювання множини незалежних даних. Для розроблення програмного забезпечення сортування великих масивів даних, частина якого працює на CPU (центральний процесор), а частина на GPU доцільно використати кросплатформову систему компіляції та виконання програм CUDA.

Отже, розроблення паралельних алгоритмів і програмних засобів для сортування великих масивів даних на графічному процесорі GPU є актуальною задачею.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Задачі розроблення паралельних методів, алгоритмів і програмних засобів для сортування великих масивів даних з використанням графічних процесорів GPU розглядануто у працях [1-3]. Аналіз методів паралельного сортування масивів даних показує [3-9], що для реалізації графічних процесорів GPU найбільше підходять методи сортування чисел підрахунком, витісненням, вставкою та злиттям. Порівняння цих методів показує, що алгоритми паралельного сортування даних злиттям є структурованими, однорідними та орієнтованими на паралельно-конвексну.

З публікацій [1-3, 10, 11] випливає, що для ефективного сортування великих масивів даних за допомогою графічних процесорів GPU потрібно розробити моделі паралельного сортування масивів даних у вигляді графів. Проте у цих публікаціях не висвітлено питання розроблення моделей паралельного сортування масивів даних у вигляді графів і їх оцінювання.

Невирішені частини проблеми. У публікаціях і дослідженнях недостатньо уваги приділено питанням комплексного підходу до розроблення програмних засобів сортування великих масивів даних на графічних процесорах GPU.

Метою дослідження є розроблення з використанням комплексного підходу програмних засобів для швидкого сортування великих масивів даних на базі графічного процесора GPU та програмної моделі CUDA.

Основні результати дослідження. Розробку високоефективних програмних засобів паралельного сортування масивів даних з використанням графічного процесора GPU та програмної моделі CUDA можна забезпечити комплексним підходом, який охоплює:

- дослідження, розроблення методів і алгоритмів паралельного сортування великих масивів даних;
- графові моделі алгоритмів паралельного сортування масивів даних;
- архітектуру графічного процесора GPU;

¹ Наук. керівник: проф. І.Г. Цмоць, д-р техн. наук