

*Мысль, 1999. – 716 с. 4. Чураков А.Я. Визначення ізоліній концентрації аероіонів на похилій площині [Текст]/ А.Я. Чураков, О.В. Строкань, О.І. Морозова // Прикладна геометрія та інженерна графіка. - Мелітополь, 2011. –Т.50. – С. 85–89.*

УДК 004.519.7 (045)

**А. Вавіленкова**

Національний авіаційний університет

## **ЗАСТОСУВАННЯ ФОРМАЛЬНИХ АЛГОРИТМІВ У СТРУКТУРНІЙ ЛІНГВІСТИЦІ**

© Вавіленкова А., 2014

**Проаналізовано концепцію роботи формальних алгоритмів, наведено приклад використання команд машини Тюрінга для аналізу речення природною мовою. Запропоновано алгоритм автоматизованої лінгвістичної обробки електронних документів на основі побудови логіко-лінгвістичних моделей речень.**

**Ключові слова: природна мова, формальні алгоритми, семантична структура, логіко-лінгвістична модель, текстова база.**

**The article analyzes the concept of formal algorithms; it demonstrates an example of using the commands of Turing machine to analyze natural language sentence. The research proposes the algorithm of automated linguistic processing of electronic documents based on constructing logico-linguistic models of sentences.**

**Key words: natural language, formal algorithms, semantic structure, logico-linguistic model, text base.**

### **Постановка проблеми**

Основним предметом досліджень структурної лінгвістики є структура природної мови, яка являє собою мережу відношень між елементами мовної системи, що впорядковані і знаходяться в ієрархічній залежності у межах певних рівнів. Структурний опис мови передбачає такий аналіз тексту, який дасть змогу виділити узагальнені інваріантні одиниці та співвіднести їх з конкретними мовними сегментами на основі чітких правил реалізації [1].

Сьогодні структурна лінгвістика займається розробленням точних методів вивчення природних мов, використовуючи математичні підходи. Зокрема особливої уваги заслуговує створення таких формальних алгоритмів, які дозволили б аналізувати текстові документи за змістом.

Сформуванню уявлення про структуру тексту можна, здійснивши його лінгвістичний аналіз, в результаті якого буде створена текстова база, що містить семантичне представлення тексту, а у вигляді взаємопов'язаних пропозицій фіксує те, про що було сказано у тексті. Тестова база повинна відповідати критерію локальної та глобальної зв'язності. Перший передбачає те, що пропозиції, які зустрічаються у тексті, повинні бути пов'язані між собою. Глобальна ж зв'язність забезпечує розуміння та виявлення основної теми тексту і роль кожної фрази у ньому з погляду розкриття основної теми.

Автоматизований структурний аналіз текстів можна здійснити лише застосовуючи формалізовані правила виявлення міжфразових зв'язків. Це, своєю чергою, можливо при виявленні та систематизації трансформацій, що виникають при глибинних лексико-синтаксичних перетвореннях [2].

Отже, сьогодні актуальною є задача формалізації процесу виявлення глибинних зв'язків між простими та складними частинами текстів з метою вилучення знань з текстової інформації.

### **Аналіз останніх досліджень та публікацій**

Над можливістю вилучення змісту з текстової інформації сьогодні працюють зарубіжні та вітчизняні вчені. Процес вилучення знань з текстових документів не можливий без залучення основ теорії текстів та математичного апарату, який дасть змогу формалізувати та автоматизувати такий процес (власне те, чим і займається структурна лінгвістика).

Так, в області філології з'являються роботи з теорії організації текстів. Наприклад, робота Ю.Н. Земської "Теорія тексту" узагальнює існуючі сьогодні гіпотези конструктивної, семантичної та комунікативно-прагматичної організації текстів [3]. Дж. Лайонз [4] знаходить відповідність між формою, структурою складових та лексичним значенням слів і речень природною мовою. Також спроби неявної формалізації структури текстів зроблено у роботі Філіппова [5], де автор окреслює чіткі способи організації тематичних та змістовних зв'язків, проте без використання математичних підходів.

Величезним внеском у автоматизацію процесу розуміння електронних документів став лексикографічний словник української мови [6]. Він є тезаурусом, що містить лексичні зв'язки між словами, надає вичерпну інформацію щодо тлумачення слів, їх синонімів, граматичних форм, фразеологізмів і т.д. Роль організації концептуальних зв'язків у текстах за допомогою використання лексичних мереж висвітлюють автори роботи "Cognitive linguistics: basic readings" [7]. Особливу увагу звернено на технології автоматичного аналізу тексту, що базується на лінгвістичних моделях, у межах проведення міжнародної конференції "Діалог" [8], коли було апробовано методи верифікації та оцінювання результатів лінгвістичних досліджень, а також різноманітних систем аналізу текстів. Питання використання якісних формальних алгоритмів аналітичної обробки текстової інформації піднімають на таких щорічних конференціях та симпозіумах, як International Multiconference on Computer Science and Information, International Conference "Knowledge - Dialogue – Solution" та ін.

Незважаючи на численні підходи до лінгвістичного аналізу текстів і маси формальних алгоритмів структуризації текстової інформації, змістовна обробка електронних документів є недосконалою, а всі теоретичні дослідження у цій сфері знаходяться на стадії розроблення.

### **Формулювання цілі статті**

Синтаксичні одиниці, з яких будуються речення природною мовою, численні, але їх множина скінченна. Довільна мовна система має кінцевий словник простих одиниць, а також скінченний набір правил, які встановлюють зв'язок між двома структурними рівнями та дозволяють виявити, які послідовності одиниць є реченнями, а які – ні. Саме на створення та застосування формальних правил виявлення лексичних зв'язків між одиницями текстів є метою подальшого дослідження.

Метою статті є аналіз існуючих формальних алгоритмів обробки текстової інформації та створення нових алгоритмів, які здатні були б опрацьовувати текстову інформацію на семантичному рівні.

### **Виклад основного матеріалу**

Для досліджень в області автоматизованої аналітичної обробки текстової інформації важливо, щоб довільна програма обчислення функції, область визначення якої утворено реченнями природної мови, була програмою, яка моделюється автоматом, не менш потужним, ніж машина Тюрінга. Адже до формальних алгоритмів, відомих сьогодні, зараховують насамперед машину Тюрінга, машину Поста, нормальні алгоритми Маркова, рекурсивні функції та стохастичні алгоритми. Якщо розглядати аналізатор текстів як деякий автомат з визначеним числом станів, то процес його роботи можна поділити на:

- операцію розбору – виконує функцію перетворення тексту природною мовою з неформалізованого вигляду на формалізоване внутрішнє представлення;
- аналізу – функції перетворення даних, що існують у внутрішньому представленні та виведення на їх основі нових даних також у формалізованому вигляді;
- синтезу – функції формування відповіді природною мовою, адекватній внутрішньому формалізованому представленню [9].

Спробуємо на прикладі складного речення природною мовою довести неможливість застосування існуючих формальних алгоритмів для вилучення знань із текстової інформації.

**Машина Тюрінга** – це впорядкована п’ятірка:

$$M = \langle A, Q, P, q_1, q_0 \rangle,$$

де  $A = \{a_0, a_1, \dots, a_n\}$  – кінцевий зовнішній алфавіт, завжди припускаємо, що  $n \geq 1, a_0 = 0, a_1 = 1$ .

$Q = \{q_0, q_1, \dots, q_m\}$  – кінцевий алфавіт внутрішніх станів;  $P = T\{i, j\}, 0 \leq i \leq m, 0 \leq j \leq n$  – програма, що складається з команд  $T(i, j)$ , кожна з яких є словом вигляду:  $q_i a_j \rightarrow a_l d q_k$  ( $0 \leq k \leq m, 0 \leq l \leq n$ ), де  $q_i$  – внутрішній стан машини;  $a_j$  – символ, що зчитується;  $q_k$  – новий внутрішній стан;  $a_l$  – новий символ, що записується;  $d$  – напрям руху пристрою зчитування;  $L$  – ліворуч;  $R$  – праворуч;  $E$  – на місці;  $q_0$  – початковий стан;  $q_m$  – кінцевий стан.

Передбачається, що кожній парі  $q_i a_j$  відповідає точно одна команда. Множина таких команд називається програмою машини, а отже, у програмі є  $m \times (n + 1)$  команд.

Тобто застосування формального алгоритму – машини Тюрінга – для аналізу речення природною мовою означає, що має бути розроблений такий набір команд, який дав би змогу за скінченну кількість кроків зчитати набір слів речення саме у такій послідовності, в якій їх вжито у реченні. Це означає, що для речення, яке матиме іншу структуру, тип чи навіть кількість слів, потрібно створювати новий алгоритм.

Наприклад, нехай є речення природною мовою: “У випадках, коли чинним законодавством передбачено можливість проведення митних процедур без подання декларації, застосовується законодавство”. Для зчитування даного речення пропонується набір команд:

- T(0,п)=(0,П,1);
- T(1, )=(0,П,2);
- T(2,i)=(0,П,1);
- T(1,,)=(0,П,1);
- T(2,c)=(0,П,1);
- T(2,пр)=(0,П,1);
- T(2,д)=(0,П,1);
- T(2,діє)=(0,П,1).

Тут слова замінено першими літерами частин мови, якими вони є.

Нульовим станом вважають знаходження маркера над першим словом речення природною мовою. Речення вважається зчитаним, якщо маркер знаходиться над останнім словом.

Процес виконання команд та поточні результати для цього прикладу наведено в табл. 1.

Таблиця 1

### Результати роботи машини Тюрінга

№ стану	Поточний рядок символів	Команда	Отриманий рядок символів
1	2	3	4
0	У випадках, коли чинним законодавством...	T(0,п)=(0,П,1)	У_випадках, коли чинним законодавством...
1	У_випадках, коли чинним законодавством...	T(1, )=(0,П,2)	У <b>випадках</b> , коли чинним законодавством...
2	У <b>випадках</b> , коли чинним законодавством...	T(2,i)=(0,П,1)	У випадках, коли чинним законодавством...
1	У випадках, коли чинним законодавством...	T(1,,)=(0,П,1)	У випадках, _ коли чинним законодавством...
1	У випадках, _ коли чинним законодавством...	T(1, )=(0,П,2)	У випадках, <b>коли</b> чинним законодавством...
2	У випадках, <b>коли</b> чинним законодавством...	T(2,c)=(0,П,1)	У випадках, коли_чинним законодавством...
1	У випадках, коли_чинним законодавством...	T(1, )=(0,П,2)	У випадках, коли <b>чинним</b> законодавством...
2	У випадках, коли <b>чинним</b> законодавством...	T(2,пр)=(0,П,1)	У випадках, коли чинним_ законодавством...



Задані команди дали змогу пройти шлях від першого до останнього слова речення, отже, запропонований алгоритм правильний. Не важко помітити, що зміни в структурі речення, зокрема вживання знаків пунктуації, спричинять необхідність написання додаткових команд в інструкції. Також зчитування речень природною мовою за допомогою машини Тюрінга приводить до значних затрат часу, крім того, не дає можливості аналізувати речення за змістом.

**Машина Поста** складається з нескінченної стрічки, розділеної на однакові комірки, що можуть бути або пустими – 0, або містити мітку 1, та зчитувального пристрою (каретки), здатної пересуватися по стрічці, перевіряти наявність мітки, стирати та записувати мітку.

Стан машини Поста описується станом стрічки та положенням каретки. Кареткою керує програма, що складається із команд, кожна з яких має такий синтаксис:  $iKj$ , де  $i$  – номер команди,  $K$  – дія каретки,  $j$  – номер наступної команди.

Для машини Поста існує шість типів команд:

$V_j$  – поставити мітку і перейти до  $j$ -го рядка програми;

$X_j$  – стерти мітку і перейти до  $j$ -го рядка програми;

$< -j$  – переміститися ліворуч і перейти до  $j$ -го рядка програми;

$- > j$  – переміститися праворуч і перейти до  $j$ -го рядка програми;

$?j_1; j_2$  – якщо в комірці немає мітки, то перейти до  $j_1$ -го рядочку програми, інакше перейти до  $j_2$  рядка програми;

! – завершення програми.

Застосування машини Поста для аналізу речення природною мовою дає результат, аналогічний машині Тюрінга.

До формальних алгоритмів також належать **нормальні алгоритми Маркова**, що являють собою систему послідовних застосувань підстановок, які реалізують певні процедури отримання нових слів з базових, побудованих із символів деякого алфавіту. Нормальні алгоритми є вербальними, тобто призначені для застосування до слів у різноманітних алфавітах. Визначення довільного нормального алгоритму складається з двох частин: визначення алфавіту алгоритму та визначення його схеми. Простими формулами підстановки називають слова вигляду  $L \rightarrow D$ , де  $L$  і  $D$  – два довільні слова в алфавіті алгоритму (відповідно ліва і права частини формули).  $L \rightarrow \cdot D$  – кінцева формула.

Існуючі формальні алгоритми орієнтовані на чітке виконання команд за заздалегідь визначеним шаблоном. Для природномовних текстів необхідні гнучкіші алгоритми, які дозволять працювати з реченнями різної складності, дадуть змогу аналізувати їх за змістом та вилучати з текстів знання.

Алгоритмом, що використовує для структурного аналізу тексту формальні моделі, є алгоритм автоматизованої лінгвістичної обробки електронних документів на основі побудови логіко-лінгвістичних моделей речень.

Весь електронний документ можна представити як сукупність логіко-лінгвістичних моделей речень природною мовою:

$$t = \bigwedge_{g=1}^{N(t)} L_g(S_g), \quad (1)$$

де  $L_g(S_g)$  – логіко-лінгвістична модель речення  $S_g$ ,  $g = \overline{1, N(t)}$ ;  $N(t)$  – кількість речень у тексті  $t$ .

Логіко-лінгвістична модель речення має вигляд [монографія]:

$$L(S) = \bigwedge_{\mu=1}^{v(S)} L_{\mu}(S), \quad (2)$$

де  $L_{\mu}(S)$  – простий предикат, що описує частину речення  $S$ , яка відображає закінчений зміст;  $\mu = \overline{1, v(S)}$ ,  $v(S)$  – кількість частин речення  $S$ , які відображають закінчений зміст.

Алгоритм автоматизованої лінгвістичної обробки електронних документів на основі побудови логіко-лінгвістичних моделей речень полягає у виконанні таких кроків.

1. Побудова схематичної структури документа, тобто розбиття тексту на розділи, частини, абзаци, речення. На цьому етапі формується множина складних частин електронного документа  $F = \{f_1, \dots, f_j, \dots, f_m\}$ , де  $j = \overline{1, m}$ ,  $m$  – кількість складних синтаксичних частин та множина абзацив  $A = \{a_1, \dots, a_k, \dots, a_q\}$  – множина абзацив тексту,  $k = \overline{1, q}$ ,  $q$  – кількість абзацив.

2. Формування стійких словосполучень. Цей етап зводиться до послідовної перевірки необхідних умов у вигляді формалізованих правил формування словосполучень природної мови [10]. Якщо правило виконується, то утворюється вузол, для якого ініціалізуються всі синтаксичні характеристики; службові частини мови, що були пов'язані зі словами, які увійшли до словосполучення, стають атрибутами вузлів.

3. Побудова логіко-лінгвістичних моделей речень природної мови  $L(S)$ , що входять до електронного документа  $t$ . На цьому етапі кожному реченню природної мови відповідає логічна формула [11].

4. Встановлення відношень між вузлами. Відбувається послідовний пошук змістовних зв'язків між логіко-лінгвістичними моделями, що виконується завдяки послідовному застосуванню формалізованих правил використання засобів когезії у природно мовних текстах. Це такі прийоми як семантичне повторення, дискурсивні слова, еліпсис, синтаксичний паралелізм, анафоричні зв'язки та ін. Результатом виконання цього етапу алгоритму є ідентифікація та уніфікація у логіко-лінгвістичних моделях речень всього тексту синонімів, спільнокореневих та похідних слів, відновлення займенників та перетворення сполучних слів на відповідні логічні операції.

5. Створення лінгвістичного корпусу документа передбачає аналіз використаних формальних правил застосування засобів когезії, логічних зв'язків між абзацами тексту, встановлення виду тематичних прогресій та рем, вжитих у тексті. Усі отримані дані зіставляються із даними словникових статей, що містять заздалегідь прописані граматичні та синтаксичні особливості текстів різних стилів. Внаслідок такого аналізу у відповідність кожному тексту можна поставити сукупність логіко-лінгвістичних моделей, що відображають змістовні зв'язки, а також кортеж лінгвістичних характеристик тексту:

$$t' = \langle C, F, B, A \rangle, \quad (3)$$

де  $t' \in T$  – конкретний електронний текст із всієї множини текстів;  $C = \{c_1, \dots, c_i, \dots, c_n\}$  – множина існуючих типів текстів,  $i = \overline{1, n}$ ,  $n$  – кількість типів;  $F = \{f_1, \dots, f_j, \dots, f_m\}$  – множина складних синтаксичних частин тексту,  $j = \overline{1, m}$ ,  $m$  – кількість складних синтаксичних частин;

$B$  – текстова база, що складається з набору ключових слів тексту та взаємопов'язаних пропозицій;

$A = \{a_1, \dots, a_k, \dots, a_q\}$  – множина абзацив тексту,  $k = \overline{1, q}$ ,  $q$  – кількість абзацив.

Нехай аналізується такий фрагмент тексту: *“При здійсненні митного контролю та митного оформлення товарів і транспортних засобів, що переміщуються через митний кордон України, застосовуються виключно нормативно-правові акти, чинні на день прийняття митної декларації митним органом України.*

*У випадках, коли чинним законодавством передбачена можливість проведення митних процедур без подання декларації, застосовується законодавство, чинне на день здійснення таких процедур”.*

1. Будується схематична структура документа. Множина складних частин тексту складається із одного елемента  $F = \{f_1\}$ ,  $m = 1$ , а множина абзацив – з двох елементів  $A = \{a_1, a_2\}$ ,  $q = 2$ . Це суто технічний етап, на якому не встановлюються жодні типи зв'язків між структурними елементами тексту.

2. Формування стійких словосполучень:

- митний контроль;
- митне оформлення товарів;
- оформлення транспортних засобів;
- митний кордон України;
- нормативно-правові акти;
- чинне законодавство;
- митні процедури;
- подання декларації.

3. Побудова логіко-лінгвістичних моделей речень, що становлять фрагмент тексту.

$L_1$ =Застосовуються (акти, нормативно-правові, виключно, здійснення, контролю, митного),

$L_2$ =Застосовуються (акти, нормативно-правові, виключно, здійснення, оформлення, митного, товарів),

$L_3$ =Застосовуються (акти, нормативно-правові, виключно, здійснення, оформлення, митного, засобів, транспортних),

$L_4$ =Переміщуються (засоби, транспортні, кордон, митний, України).

$L_5$ =Передбачена (можливість, проведення, процедур, митних, подання, декларації, законодавством, чинним),

$L_6$ =Застосовується (законодавство, чинне, день, здійснення, процедур, таких, випадках, подання, декларації).

$$L_1 = P_{[1]}(x_{1[1]}, c_{1[1]}, x_{2[1]}, x_{3[1]}, x_{4[1]}, c_{4[1]}),$$

$$L_2 = P'_{[1]}(x'_{1[1]}, c'_{1[1]}, x'_{2[1]}, x'_{3[1]}, x'_{4[1]}, c'_{4[1]}, x'_{5[1]}),$$

$$L_3 = P''_{[1]}(x''_{1[1]}, c''_{1[1]}, x''_{2[1]}, x''_{3[1]}, x''_{4[1]}, c''_{4[1]}, x''_{5[1]}, c''_{5[1]}),$$

$$L_4 = P'''_{[1]}(x'''_{1[1]}, c'''_{1[1]}, x'''_{2[1]}, c'''_{2[1]}, x'''_{3[1]}).$$

$$L_5 = P_{[2]}(x_{1[2]}, x_{2[2]}, x_{3[2]}, c_{3[2]}, x_{4[2]}, x_{5[2]}, x_{6[2]}, c_{6[2]}),$$

$$L_6 = P'_{[2]}(x'_{1[2]}, c'_{1[2]}, x'_{2[2]}, x'_{3[2]}, x'_{4[2]}, c'_{4[2]}, x'_{5[2]}, x'_{6[2]}, x'_{7[2]}).$$

4. Встановлення відношень між вузлами передбачає заміну структурних компонентів логіко-лінгвістичних моделей речень.

$$L_1 = P_{[1]}(x_{1[1]}, c_{1[1]}, x_{2[1]}, x_{3[1]}, x_{4[1]}, c_{4[1]}),$$

$$L_2 = P_{[1]}(x_{1[1]}, c_{1[1]}, x_{2[1]}, x_{3[1]}, x'_{4[1]}, c'_{4[1]}, x'_{5[1]}),$$

$$L_3 = P_{[1]}(x_{1[1]}, c_{1[1]}, x_{2[1]}, x_{3[1]}, x'_{4[1]}, c'_{4[1]}, x''_{5[1]}, c''_{5[1]}),$$

$$L_4 = P'''_{[1]}(x'''_{5[1]}, c'''_{5[1]}, x'''_{2[1]}, c_{4[1]}, x'''_{3[1]}).$$

$$L_5 = P_{[2]}(x_{1[2]}, x_{2[2]}, x_{3[2]}, c_{4[1]}, x_{4[2]}, x_{5[2]}, x_{6[2]}, c_{6[2]}),$$

$$L_6 = P'_{[2]}(x_{6[2]}, c_{6[2]}, x'_{2[2]}, x_{3[1]}, x_{3[2]}, c'_{4[2]}, x'_{5[2]}, x_{4[2]}, x_{5[2]}).$$

5. Створюється лінгвістичний корпус фрагмента, формальному запису якого відповідає кортеж:  $t' = \langle \{4\}, \{1\}, B, \{a_1, a_2\} \rangle [10]$ .

### Висновки

Для автоматизованої обробки текстової інформації на семантичному рівні необхідно використовувати формальні алгоритми, здатні опрацьовувати тексти з урахуванням логічних зв'язків як на рівні речень, так і на рівні фраз природною мовою. Таким алгоритмом є запропонований у статті алгоритм автоматизованої лінгвістичної обробки електронних документів на основі побудови логіко-лінгвістичних моделей речень. Лінгвістичний корпус документа враховує міжфразові зв'язки та граматико-синтаксичні особливості конкретного тексту, а масив

логіко-лінгвістичних моделей дозволяє простежити зв'язок між реченнями природною мовою. Головною особливістю такого формального алгоритму є застосування формалізованих правил використання засобів когезії у природно мовних текстах.

1. Виноградов В.А. Структурная лингвистика // Лингвистический энциклопедический словарь. – М.:1990.
2. Апресян Ю.Д. Лексическая семантика: в 2-х т. Т. 1. / Ю.Д. Апресян. – М.: “Восточная литература”, 1995. – 422 с.
3. Земская Ю.Н. Теория текста: учебное пособие / Ю.Н. Земская, И.Ю. 4. Качесова, Л.М. Комиссарова, Н.В. Панченко, А.А. Чувакин. – М.: Наука, 2010. – 132 с. УРСС, 2004. – 320 с.
5. Филиппов К.А. Лингвистика текста. Курс лекций. / К.А. Филиппов. – Спб.: Издательство С.-Петербургского университета, 2008. – 336с.
6. Український лінгвістичний портал, словники України/ <http://lcorp.ulif.org.ua/dictua/>.
7. Geeraerts Dirk. Cognitive linguistics: basic readings research / Dirk Geeraerts, Rene Dirven, John R. Taylor. – Berlin-New York: Mouton de cruyster, 2006. – 486 p.
8. Международная конференция по компьютерной лингвистике Диалог 2014 / <http://www.dialog-21.ru/dialog2014/>.
9. Шулкин Д.Е. Морфологический и синтаксический разбор текстов как конечный автомат, реализованный семантической нейронной сетью, имеющей структуру синхронизированного линейного дерева / Д.Е. Шулкин // Новые информационные технологии. – 2002. – С.74-85.
10. Вавіленкова А.І. Теоретичні основи аналізу електронних текстів: [монографія] / А.І. Вавіленкова, Д.В. Ланде, О.Є. Литвиненко. – К.: НАУ, 2014. – 250с.
11. Вавіленкова А.І. Логіко-лінгвістична модель як засіб відображення синтаксичних особливостей текстової інформації /А.І. Вавіленкова // Математичні машини та системи. – 2010. – № 2. – С. 134–137.

УДК 616.3-008.1

М. Тимчак, В. Дозорський, Г. Шадріна

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя,  
кафедра біотехнічних систем

## КОМПОНЕНТНИЙ МЕТОД ОПРАЦЮВАННЯ ЕЛЕКТРОГАСТРОСИГНАЛУ

© Тимчак М., Дозорський В., Шадріна Г., 2014

**На основі енергетичної теорії стохастичних сигналів використано компонентний метод для статистичного опрацювання електрогастросигналу, який дасть змогу розширити можливості електрогастросистем.**

**Ключові слова:** електрогастросигнал, шлунково-кишковий тракт, компонентний метод.

**The theory of stochastic signal energy based on component method used for statistical processing elektrohastrosignal that will help empower elektrohastrosystem**

**Key words:** elektrohastrosignal, gastrointestinal tract, component method.

### Постановка проблеми

За статистичними даними Міністерства охорони здоров'я України, спостерігається тенденція до зростання кількості людей із захворюваннями шлунково-кишкового тракту (ШКТ), що пов'язані з харчовими отруєннями та гострими кишковими інфекціями, зокрема