

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ ТА
ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
ПІДСУМКОВОЇ СТУДЕНТСЬКОЇ
НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

м. Ужгород | 25 травня 2020 року

Підсумкова студентська наукова конференція факультету математики та цифрових технологій ДВНЗ «УжНУ» : наукова конференція, збірник тез доповідей. Ужгород, 25 травня 2020 року. – Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2020. – 31 с.

У збірнику представлено стислий виклад доповідей і повідомлень поданих на підсумкову студентську наукову конференцію факультету математики та цифрових технологій ДВНЗ «УжНУ». Тези доповідей та повідомлень подані в авторському варіанті. Відповідальність за представлений матеріал несуть автори та їх наукові керівники.

Підготовка матеріалів до друку: Синявська О. О., Шаркаді М. М.

© ДВНЗ «УжНУ», 2020

© Автори публікацій, 2020

ЗМІСТ

Секція №1 «МАТЕМАТИКА, СЕРЕДНЯ ОСВІТА (МАТЕМАТИКА)».....	5
<i>Андропова Є.І.</i> Компетентнісно-орієнтована методика вивчення ірраціональних рівнянь та нерівностей з параметрами на поглибленому рівні в курсі алгебри та початків аналізу	6
<i>Біланч Є.В.</i> Пропедевтика вивчення елементів статистики у школі.	7
<i>Вашкеба В.Я.</i> Методика вивчення рівнянь та нерівностей, які містять знак модуля в поглибленому курсі алгебри середньої школи	8
<i>Гера С.С., Бровді А.М.</i> Оцінка невідомих параметрів розподілу	9
<i>Ізай В.В.</i> Компетентнісно-орієнтоване навчання елементам комбінаторики при поглибленому вивченні математики у старшій школі	10
<i>Карабиньош О.В.</i> Метод координат при розв'язуванні геометричних задач .	11
<i>Койтюк Д.В.</i> Методи згладжування часових рядів	12
<i>Михайлишин О.М.</i> Застосування теорем Леві-Бакстера до оцінювання параметра довгої пам'яті.	13
<i>Порохнавець І.М.</i> Розв'язування задач на доведення в шкільному курсі геометрії	14
<i>Світлик М.Ю.</i> Методика викладання класичного означення ймовірності у школі	16
<i>Югас А.Ю.</i> Методика вивчення числових послідовностей в курсі алгебри середньої школи	18
Секція №2 «Прикладна математика, Системний аналіз »	19
<i>Баран О.І.</i> Особливості розробки веб-додатків з використанням REACT	20
<i>Бобик Т.Л.</i> Використання сучасних підходів та бібліотек з обробки великих об'ємів даних	22
<i>Бровді А.М.</i> Забезпечення якості програмного забезпечення. автоматизація тестування web-додатків	23
<i>Бровді А.М.</i> Методи обробки та кодування графічної інформації	24
<i>Глебена О.В., Красніков В.В.</i> Комп'ютерна програма як об'єкт правової охорони	25
<i>Гриценко І.Т.</i> Математичні основи обробки зображень	26
<i>Доровці А.Ф.</i> Навчання комбінованої прогнозуючої моделі	27

<i>Карабін К.В.</i> Розробка автоматизованої інформаційної системи	29
<i>Половко І.І.</i> Дослідження та аналіз можливостей сучасних фреймворків для розробки односторінкових веб-додатків	30
<i>Хававка Є.В., Шимон Р.Т.</i> Системи автономного керування транспортними засобами. Проблеми та сучасні підходи	31

**Секція №1 «МАТЕМАТИКА, СЕРЕДНЯ ОСВІТА
(МАТЕМАТИКА)»**

Керівник секції: Синявська Ольга Олександрівна

НАВЧАННЯ КОМБІНОВАНОЇ ПРОГНОЗУЮЧОЇ МОДЕЛІ

Доровці Адам Федорович

магістр 1 року навчання, спеціальність 113 «Прикладна математика»

Нехай $v_1, v_2, \dots, v_t, \dots, v_n$ часовий ряд. Прогнозне значення \tilde{v}_t [1, 2] показника v_t у момент часу t можна записати так:

$$\tilde{v}_t = f(a_1, \dots, a_r, v_{t-1}, \dots, v_{t-k}, t), \quad (1)$$

де a_1, \dots, a_r – параметри моделі, k – глибина передісторії. Для знаходження оптимальних значень параметрів a_1, \dots, a_r побудуємо функціонал:

$$L(a_1, \dots, a_r) = \sum_{t=1}^n (v_t - \tilde{v}_t)^2. \quad (2)$$

Цей функціонал мінімізується методом найменших квадратів. Функція f задає тип моделі прогнозування.

Побудуємо таблицю результатів прогнозування для моделей M_1, M_2, \dots, M_q з кроком прогнозу τ і k_τ^* – оптимальна глибина передісторії для заданого τ .

Моделі прогнозування	Значення досліджуваного економічного показника за період $n - k_\tau^* + 1, n - k_\tau^* + 2, \dots, n$			
	$v_{n-k_\tau^*+1}$	$v_{n-k_\tau^*+2}$	\dots	v_n
M_1	$\tilde{v}_{n-k_\tau^*+1}^{(1)}$	$\tilde{v}_{n-k_\tau^*+2}^{(1)}$	\dots	$\tilde{v}_n^{(1)}$
M_2	$\tilde{v}_{n-k_\tau^*+1}^{(2)}$	$\tilde{v}_{n-k_\tau^*+2}^{(2)}$	\dots	$\tilde{v}_n^{(2)}$
\vdots	\vdots	\vdots	\dots	\vdots
M_q	$\tilde{v}_{n-k_\tau^*+1}^{(q)}$	$\tilde{v}_{n-k_\tau^*+2}^{(q)}$	\dots	$\tilde{v}_n^{(q)}$

Використовуючи дані цієї таблиці знаходимо вагові коефіцієнти $\mu_i(\beta)$ прогнозуючих моделей M_i ($i = 1, 2, \dots, q$) і побудуємо прогнозуючу модель:

$$\tilde{v}_{n+\tau} = \mu_1(\beta)\tilde{v}_{n+\tau}^{(1)} + \mu_2(\beta)\tilde{v}_{n+\tau}^{(2)} + \dots + \mu_q(\beta)\tilde{v}_{n+\tau}^{(q)}. \quad (3)$$

Для оцінки якості прогнозування моделі (3) використовуємо функціонал:

$$H(\beta) = \sum_{i=1}^{k_\tau^*} (v_{j_i} - \mu_1(\beta)\tilde{v}_{j_i}^{(1)} - \mu_2(\beta)\tilde{v}_{j_i}^{(2)} - \dots - \mu_q\tilde{v}_{j_i}^{(q)})^2, \quad (4)$$

де $(j_i = n - k_\tau^* + i)$.

Навчання моделі (3) проводимо за наступним алгоритмом:

Крок 1. Задаємо m точок $\beta_r = \frac{r}{m}$ ($r = 1, 2, \dots, m$) в інтервалі $(0, 1]$ і для кожного

фіксованого $\beta = \beta_r$ Побудуємо упорядковану множину $U_r = (\mu_{n_1}(\beta_r) \geq \mu_{n_2}(\beta_r) \geq \dots \geq \mu_{n_q}(\beta_r))$.

Крок2. Визначимо множину найпливовіших моделей U_r^* відносно $\beta = \beta_r$. На початку прийемо, що $U_r^* = \{M_{r_1}\}$. Рівність (3) відносно одної моделі M_{r_1} запишеться так: $\tilde{v}_{n+\tau} = \tilde{v}_{n+\tau}^{(r_1)}$

За формулою (4) знаходимо значення функціоналу $H_1(\beta_r)$:

$$H_1(\beta_r) = \sum_{i=1}^{k_r^*} (v_{j_i} - \tilde{v}_{j_i}^{(r_1)})^2.$$

Задаємо правило включення моделі M_{r_2} у комбіновану модель. Розглянемо модель

$$\tilde{v}_{n+\tau} = \mu_{r_1}(\beta_r)\tilde{v}_{n+\tau}^{(r_1)} + \mu_{r_2}(\beta_r)\tilde{v}_{n+\tau}^{(r_2)}. \quad (5)$$

Знаходимо значення функціоналу $H_2(\beta_r)$ відносно моделі (5)

$$H_2(\beta_r) = \sum_{i=1}^{k_r^*} (v_{j_i} - \mu_{r_1}(\beta_r)\tilde{v}_{j_i}^{(r_1)} - \mu_{r_2}(\beta_r)\tilde{v}_{j_i}^{(r_2)})^2.$$

Якщо $H_2(\beta_r) < H_1(\beta_r)$, тоді модель M_{r_2} включаємо у множину U_r^* , тобто

$$U_r^* = \{M_{r_1}\} \cup \{M_{r_2}\}.$$

Процес побудови множини U_r^* для кожного фіксованого r продовжуємо до виконання умов включення моделей із U_r .

Важливим етапом прогнозування є верифікація прогнозів, тобто оцінювання їх точності та їх обґрунтованості. На етапі верифікації використовують сукупність критеріїв, які дають можливість оцінити якість прогнозу.

Ефективність побудованої прогнозуючої моделі показано на даних пасажирських перевезень залізничним транспортом в Україні.

Література

1. *Fedir Geche*. Development of effective time series forecasting model / Fedir Geche, Anatoliy Batyuk, Oksana Mulesa, Mykhaylo Vashkeba // *International Journal of Advanced Research in Computer Engineering & Technology*. – 2015. – Volume 4, Issue 12. – P. 4377-4386.
2. *Єріна А. М.* Є 71 Статистичне моделювання та прогнозування: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2001. — 170 с.