

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ  
ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МАТЕРІАЛИ XXI МІЖНАРОДНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ З  
МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ



Херсон – 2020

**МАТЕРІАЛИ XXI МІЖНАРОДНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ З  
МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ**

**МАТЕРИАЛЫ XXI МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ**

**MATERIALS OF 21TH INTERNATIONAL CONFERENCE OF MATHEMATICAL  
MODELLING**

Збірка матеріалів конференції

**14-18 вересня 2020 року  
Херсон, Україна**

**14-18 сентября 2020 года  
Херсон, Україна**

**September 14-18, 2020  
Kherson, Ukraine**

## **Організатори конференції**

Херсонський національний технічний університет  
Українська асоціація з прикладної геометрії  
Чорноморський національний університет ім. П. Могили (м. Миколаїв)  
Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна  
Дніпровський національний університет ім. Олесь Гончара  
Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»  
Institute of Nuclear Chemistry and Technology (Warsaw)  
Брестський державний технічний університет (м. Брест)  
Херсонська державна морська академія

## **Організаційний комітет:**

**Голова** Бардачов Ю.М. – д.т.н., професор, ректор ХНТУ;  
**Заступники** Астіоненко І.О. – к.ф.-м.н., доцент кафедри ВМ і ММ ХНТУ;  
**голови** Литвиненко О.І. – к.т.н., доцент кафедри ІТ та Ф-МД ХФ НУК.

## **Програмний комітет**

**Голова:** Хомченко А.Н. – д.ф.-м.н., професор кафедри ПС ЧНУ ім. П. Могили;  
**Заступники** Тулученко Г.Я. – д.т.н., професор, зав. кафедри ВМ і ММ ХНТУ;  
**голови:** Рудакова Г.В. – д.т.н., професор кафедри АРМ ХНТУ.

## **Члени комітету:**

Абрамов Г.С. к.ф.-м.н. (Україна);	Найдиш А.В. д.т.н. (Україна);
Андрейцев А.Ю. к.ф.-м.н. (Україна);	Несвідомін В.М., д.т.н. (Україна);
Babichev S.A. PhD (Czech Republic);	Петрик М.Р. д.ф.-м.н. (Україна);
Баклан І.В. к.т.н. (Україна);	Пилипака С.Ф. д.т.н. (Україна);
Бень А.П. к.т.н. (Україна);	Підгорний О.Л. д.т.н. (Україна);
Ванін В.В. д.т.н. (Україна);	Плоский В.О. д.т.н. (Україна);
Вахненко В.О. д.ф.-м.н. (Україна);	Поливода О.В. к.т.н. (Україна);
Вирченко Ю.П. д.ф.-м.н. (Россия);	Редчиць Д.О. к.ф.-м.н. (Україна);
Гвоздева І.М. д.т.н. (Україна);	Рожков С.О. д.т.н. (Україна);
Гнатушенко В.В. д.т.н. (Україна);	Розов Ю.Г. д.т.н. (Україна);
Guchek P., Dr.Sc. (Poland);	Савіна Г.Г. д.е.н. (Україна);
Жолткевич Г.М. д.т.н. (Україна);	Самохвалов С.Є. д.т.н. (Україна);
Комяк В.М. д.т.н. (Україна);	Smolarz A. Prof. dr hab. inż. (Poland);
Корчинський В.М. д.т.н. (Україна);	Свешников В.М. д.ф.-м.н. (Россия);
Крак Ю.В. д.ф.м.н. (Україна);	Смирнов І.В. д.т.н. (Україна);
Куценко Л.М. д.т.н. (Україна);	Стрельнікова О.О. д.т.н. (Україна);
Лазурик В.Т. д.ф.-м.н. (Україна);	Тарасов С.В. к.т.н. (Україна);
Лебеденко Ю.О. к.т.н. (Україна);	Хачапурідзе М.М. к.т.н. (Україна);
Литвиненко В.І. д.т.н. (Україна);	Човнюк Ю.В. к.т.н. (Україна);
Ляшенко В.П. д.т.н. (Україна);	Шоман О.В. д.т.н. (Україна);
Мазманішвілі О.С. д.ф.-м.н. (Україна);	Шуть В.Н. к.т.н. (Білорусь);
Мельник І.В. д.т.н. (Україна);	Wojcik W. Prof. dr hab. inż. (Poland);
Миргород В.Ф. д.т.н. (Україна);	Zimek Z. PhD (Poland);
Мусій Р.С. д.ф.-м.н. (Україна);	Эфендиев Горхмаз Джаваншир оглы
Michtchenko O.V. PhD (México);	PhD (Баку, Азербайджан).

У збірнику представлено матеріали XXI міжнародної конференції з математичного моделювання МКММ-2020, яка відбулася з 14 по 18 вересня 2020 року в ХНТУ і була присвячена актуальним питанням математичного моделювання, прикладної геометрії та інформаційних технологій.

XXI Міжнародна конференція з математичного моделювання (МКММ-2020) [Збірка тез (14-18 вересня 2020 р., м. Херсон)]. – Херсон: ХНТУ, 2020. – 99 с.

## ЗМІСТ

<b>А.Ю. БУКИ, А.С. МАЗМАНИШВИЛИ</b> <b>ВЫБОРОЧНЫЙ АНАЛИЗ РАБОТЫ 5-ШАРОВОГО СПЕКТРОМЕТРА</b> <b>БОННЕРА</b>	<b>11</b>
<b>А.С. МАЗМАНИШВИЛИ, Н.Г. РЕШЕТНЯК</b> <b>ПРЕОБРАЗОВАНИЕ МАССИВА ДАННЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО</b> <b>МАГНИТНОГО ПОЛЯ МАГНЕТРОННОЙ ПУШКИ И ЗАДАЧА</b> <b>РАДИАЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОНОВ</b>	<b>12</b>
<b>В.П. ЛЯШЕНКО, В.В. ТЕРЕЩЕНКО</b> <b>ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ТА ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ</b> <b>МУЛЬТИАГЕНТНОЇ ПОШУКОВОЇ СИСТЕМИ</b>	<b>13</b>
<b>Г.О. ДИМОВА</b> <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІЧНИХ РІВНЯНЬ МІЖГАЛУЗЕВОГО</b> <b>БАЛАНСУ МЕТОДОМ ТЕОРІЇ ЗБУРЕНЬ</b>	<b>14</b>
<b>В.П. СЛАВИЧ, К.Д. ДОБРОВА, А.С. ГУБАНОВ</b> <b>МОДЕЛЬ ТА МЕТОД ЗНАХОДЖЕННЯ ОПОРНОГО ТА ОПТИМАЛЬНИХ</b> <b>ПЛАНІВ МОДИФІКОВАНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ ЗАДАЧИ У ВИПАДКУ</b> <b>ГРУПУВАННЯ ПОСТАЧАЛЬНИКІВ ВАНТАЖУ</b>	<b>15</b>
<b>Б. В. ПЕТРИК, Г.В. НЕЛАСА, В. І. ДУБРОВІН</b> <b>АНАЛІЗ ЧАСОВИХ ПОСЛІДОВНИХ ПОТОКІВ ДАНИХ МЕРЕЖЕВОГО</b> <b>ТРАФІКУ НА ОСНОВІ ВЕЙВЛЕТ-ПЕРЕТВОРЕННЯ</b>	<b>16</b>
<b>В.О. ВАХНЕНКО, Д.Б. ВЕНГРОВИЧ О.В МІЩЕНКО</b> <b>ДІАГНОСТИКА СТРУКТУРОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА ДОВГИМИ</b> <b>НЕЛІНІЙНИМИ ХВИЛЯМИ: ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ</b>	<b>17</b>
<b>М.Б. ЄДИНОВИЧ, О.В. ПОЛИВОДА, Т.О. КУЗЬМІНА, І.О. РУДЕНКО,</b> <b>В.С. ШЕСТАКОВ</b> <b>ВИЗНАЧЕННЯ ДИНАМІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТІВ УПРАВЛІННЯ</b> <b>У РЕЖИМІ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ ЗА ДОПОМОГОЮ</b> <b>ГРАФОАНАЛІТИЧНИХ МЕТОДІВ ІДЕНТИФІКАЦІЇ</b>	<b>18</b>
<b>В.М. КОМЯК, К.Т. КЯЗІМОВ</b> <b>АНАЛІТИЧНИЙ ОПИС УМОВ НЕПЕРИТИНАННЯ СКЛАДЕНИХ</b> <b>ОБ'ЄКТІВ В ЗАДАЧАХ РОЗМІЩЕННЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ РУХУ</b> <b>ПОТОКІВ ЛЮДЕЙ</b>	<b>19</b>
<b>Н. К. ТИМОФІЄВА</b> <b>ВИКОРИСТАННЯ ВЛАСТИВОСТІ ПЕРІОДИЧНОСТІ ПРИ</b> <b>РОЗГОРТАННІ ЗНАКОВИХ КОМБІНАТОРНИХ ПРОСТОРІВ</b>	<b>20</b>
<b>А. В. УСОВ, М. В. КУНЦІН</b> <b>СТОХАСТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТОПОГРАФІЇ РОБОЧОЇ ПОВЕРХНІ</b> <b>ВИРОБІВ НА ФІНІШНИХ ОПЕРАЦІЯХ</b>	<b>21</b>

## ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІЧНИХ РІВНЯНЬ МІЖГАЛУЗЕВОГО БАЛАНСУ МЕТОДОМ ТЕОРІЇ ЗБУРЕНЬ

Одним з ефективних методів дослідження економічної динаміки як в теоретичному, так і в прикладному аспекті є динамічні моделі витрати-випуск (моделі міжгалузевого балансу). Математичні залежності між величиною капітальних вкладень і приростом продукції є основою побудови різних варіантів динамічних моделей міжгалузевого балансу. Відмінною рисою динамічних моделей міжгалузевого балансу є виділення виробничих капіталовкладень (інвестицій) зі складу кінцевої продукції і вивчення їх впливу на зростання обсягу виробництва.

Система рівнянь виробництва і розподілу продукції за період  $t$  в динамічному балансі має вигляд:

$$\begin{aligned}x_i(t) &= \sum_{j=1}^n x_{ij}(t) + \sum_{j=1}^n \Delta \varphi_{ij}(t) + C_i(t), \quad i = \overline{1, n} \\x_{ij}(t) &= a_{ij}(t)x_j(t), \quad i, j = \overline{1, n},\end{aligned}\tag{1}$$

де  $a_{ij}(t)$  – коефіцієнт прямих матеріальних витрат в період  $t$ ;  $C_i(t)$  – частина кінцевого продукту, що йде на споживання. З співвідношень (1) випливає, що

$$x_i(t) = \sum a_{ij}(t)x_j(t) + \sum b_{ij}(t)\Delta x_j(t) + C_i(t).\tag{2}$$

Оскільки в неперервному випадку  $\frac{d\varphi_{ij}(t)}{dt} = b_{ij}(t)\frac{dx_j(t)}{dt}$ , тому

$$x_i(t) = \sum_{j=1}^n a_{ij}(t)x_j(t) + \sum_{j=1}^n b_{ij}(t)\frac{dx_j(t)}{dt} + C_i(t), \quad i = \overline{1, n}.\tag{3}$$

Вираз (3) є динамічною моделлю В. Леонтьєва [1].

В роботі розглядається можливість дослідження динамічних рівнянь міжгалузевого балансу при виникненні збурень в елементах матриць прямих матеріальних затрат та внутрішніх інвестицій [2, 3].

**Висновки.** При простому власному значенні матриці матеріальних витрат  $\mathbf{A}$  дослідження впливу збурень на матриці внутрішніх інвестицій  $\mathbf{B}$  і матеріальних витрат  $\mathbf{A}$  може бути зведено до знаходження косинуса кута між векторами  $\mathbf{x}_1$  та  $\mathbf{x}_1(\varepsilon)$ .

При наявності  $n$  елементарних дільників матриці  $\mathbf{A}$  дослідження впливу збурення  $\varepsilon$  може бути зведено до знаходження косинусів кутів між власними векторами, які відповідають різним власним значенням. Малі значення косинусів кутів між векторами  $\mathbf{x}_i(\varepsilon)$  та  $\mathbf{x}_i$  означають значний дрейф економічної системи під дією інфляції.

1. Кротов В. Ф., Лагоша Б. А., Лагоша С. М. Основы теории оптимального управления. М.: Мир, 1990. 430 с.
2. Марсанов В. В., Дымова А. О., Дымов В. С. Проекционные методы оценки состояний динамической системы при частично наблюдаемых выходных координатах. Проблемы інформаційних технологій. 2016. №1(019). С. 259–264.
3. Димова Г. О. Дослідження чутливості та стійкості моделей динамічних систем. Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво. 2017. № 28–29. С. 55–59.

**Збірка тез**

**XXI МІЖНАРОДНА КОНФЕРЕНЦІЯ  
З МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ**

**МКММ-2020**

Відповідальний за випуск Хомченко А.Н.  
Технічний редактор, комп'ютерна верстка Омельчук А.А.

Херсонський національний технічний університет  
Свідоцтво про державну реєстрацію  
73000, м. Херсон, Бериславське шосе, 24