

The background is a vibrant space scene. It features a large, detailed Earth in the lower-left quadrant, showing continents and oceans. In the upper-right, a bright, glowing yellow sun or star is partially visible. Several glowing yellow orbital paths curve across the dark blue and black space, which is filled with numerous small, distant stars. The overall aesthetic is futuristic and scientific.

**Матеріали
VIII Всеукраїнської
науково-практичної конференції
студентів, аспірантів
та молодих вчених
з автоматичного управління**

присвячена Дню космонавтики

08 - 10 квітня 2020 р.

Херсон

Міністерство освіти і науки України
Херсонський національний технічний університет
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Вінницький національний медичний університет
ім. М. І. Пирогова
Луцький національний технічний університет
Вінницький національний технічний університет
Кременчуцький національний технічний університет
ім. Михайла Остроградського
Сумський державний університет
Херсонський державний аграрно-економічний університет

Матеріали
VIII Всеукраїнської
науково-практичної конференції
студентів, аспірантів
та молодих вчених
з автоматичного управління

присвячена Дню космонавтики

08 – 10 квітня 2020р.
Херсон

Матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених з автоматичного управління присвяченої Дню космонавтики. Ред. Г.В. Рудакової та ін. Херсон: Видавництво ФОП Вишемирський В.С., 2020. 92 с.

ISBN 978-617-7783-63-2

Тези наукової конференції містять результати наступних досліджень: автоматизоване управління технологічними процесами; комп'ютеризовані системи та мережі перетворення та обробки інформації; інформаційно-аналітичні та інформаційно-керуючі системи; системи відображення інформації і комп'ютерні технології; новітні технології в енергетичних системах та в галузі енергозбереження; прогнозування та запобігання техногенних та екологічних катастроф; використання сучасних технологій для підвищення ефективності і безпеки в транспортній галузі (автомобільні, морські, залізничні та авіаперевезення); використання нових інформаційних технологій в медичній галузі.

Роботи друкуються в авторській редакції, в збірці максимально зменшено втручання в обсяг та структуру відібраних до друку матеріалів. Редакційна колегія не несе відповідальність за достовірність інформації, що надано в рукописах, та залишає за собою право не розподіляти поглядів деяких авторів на ті чи інші питання.

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

ГОЛОВА:

Рудакова Г.В. – д.т.н., професор, ХНТУ (м. Херсон).

ЗАСТУПНИК ГОЛОВИ:

Марасанов В.В. – д.т.н., професор, ХНТУ (м. Херсон).

ЧЛЕНИ КОМІТЕТУ:

Бісікало О.В. – д.т.н., професор, ВНТУ (м. Вінниця);
Дмитрієв Д.О. – д.т.н., професор, ХНТУ (м. Херсон);
Кулик А.Я. – д.т.н., професор, ВНМУ ім. М.І. Пирогова (м. Вінниця);
Рожков С.О. – д.т.н., професор, ХДМА (м. Херсон);
Савіна Г.Г. – д.е.н., професор, ХНТУ (м. Херсон);
Сис В.Б. – д.т.н., професор, ХНТУ (м. Херсон);
Шарко О.В. – д.т.н., професор, ХДМА (м. Херсон);
Шушура О.М. – д.т.н., професор, НТУУ КПІ ім. І. Сікорського (м. Київ);
Баклан І.В. – к.т.н., доцент, НТУУ КПІ ім. І. Сікорського (м. Київ);
Бергер Є.Е. – к.т.н., доцент, ХНТУ (м. Херсон);
Димов В.С. – к.т.н., доцент, ХНТУ (м. Херсон);
Довгалець С.М. – к.т.н., доцент, ВНТУ (м. Вінниця);
Єдинович М.Б. – к.т.н., доцент, ХНТУ (м. Херсон);
Конох І.С. – к.т.н., доцент, КрНТУ ім. М. Остроградського (м. Кременчук);
Лебеденко Ю.О. – к.т.н., доцент, ХНТУ (м. Херсон);
Поливода О.В. – к.т.н., доцент, ХНТУ (м. Херсон);
Поліщук В.М. – к.т.н., доцент, ХНТУ (м. Херсон);
Решетило О.М. – к.т.н., доцент, ЛНТУ (м. Луцьк);
Черв'яков В.Д. – к.т.н., доцент, СумДУ (м. Суми).

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

ГОЛОВА:

Сарафаннікова Н.В. – к.т.н., доцент, ХНТУ (м. Херсон).

ЧЛЕНИ КОМІТЕТУ:

Димова Г.О. – к.т.н., доцент, ХДАЕУ (м. Херсон);
Горохов В.О. – к.т.н., доцент, ХНТУ (м. Херсон);
Грубник О.В. – ст. викладач, ХНТУ (м. Херсон);
Рибакова М.Є. – ст. лаборант, ХНТУ (м. Херсон).

АДРЕСА ОРГКОМІТЕТУ

73008, Україна, м.Херсон, Бериславське шосе, 24,
ХНТУ, 3 корп., кафедра автоматизації, робототехніки і мехатроніки,
тел. (0552) 32-69-37, 32-69-57

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ «АВТОМАТИЗОВАНЕ УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ»

Байрак І.В., Рудакова Г.В. Проблеми дистанційного моніторингу іригаційного обладнання	7
Белень О.М., Дмитрук А.В., Шушура О.М. Автоматизація управління навчальною діяльністю університету на базі ASP.NET Core 3.0 та Angular 9	9
Бергер Є.Є., Резніченко В.М. Створення інформаційної моделі пристроїв	10
Белоус О.Г., Луценко Т.О. Автоматизована система для контролю процесу вирощування рослинної продукції	12
Бондаренко С.Г., Василькевич О.І., Селінський В.В. Визначення статичних режимів процесу отримання інгібітору корозії для заводського обладнання	14
Бондаренко С.Г., Ткачова Т.П. Автоматизована система керування мікрокліматом в адміністративних приміщеннях підприємства	16
Карпенко С.Л., Рудакова Г.В. Проблеми автоматизації насосного обладнання іригаційних систем при дистанційному керуванні	18
Кондратьєва І.Ю., Рудакова Г.В. Методи обробки акустичних сигналів у системах функціональної діагностики електромеханічного обладнання	20
Литвинчук Д.Г., Поливода О.В. Експериментальне дослідження процесу сушки зерна у сушильній шафі	22
Мосур І.В., Рудакова Г.В. Проблеми передачі інформаційних потоків в системі дистанційного моніторингу технологічних об'єктів сільськогосподарського призначення	23

СЕКЦІЯ «МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ»

Димова Г.О., Сложинська В.О. Аналіз станів системи економічної динаміки проєкційними методами	26
Дмитрук О.В., Баклан Я.І., Баклан І.В. Байєсово-лінгвістичні мережі	28
Марасанов В.В., Степанчиков Д.М., Шарко О.В., Шарко А.О. Алгоритм багатофакторної моделі інформаційної діагностики міцнісних властивостей матеріалів під навантаженням	30
Мартиненко О.П., Шушура О.М. Оптимізація гіперпараметрів моделей машинного навчання	32
Очеретяний О.К., Баклан Я.І., Баклан І.В. Математичні теорії моделювання гібридних мов програмування	33
Радюк П.М. Стратегія пошуку оптимальної архітектури згорткової нейронної мережі	35
Ревенко С.В., Тоуфак Е.Д., Лебеденко Ю.О. Оптимізація багатоприводних установок з використанням нечіткої логіки	37

АНАЛІЗ СТАНІВ СИСТЕМИ ЕКОНОМІЧНОЇ ДИНАМІКИ ПРОЕКЦІЙНИМИ МЕТОДАМИ

Для лінійних систем економічної динаміки, що володіють властивостями, де всі вихідні координати системи допускають безпосереднє вимірювання і спостереження, формування оптимального закону управління як функції координат стану може здійснюватися навіть при наявності різних відхилень при вимірюванні. Однак в інженерній практиці дуже часто не всі координати стану допускають спостереження і вимірювання [1, 2]. У цих випадках оптимальний закон управління визначається як функція частини найкращих оцінок координат стану, які визначаються за вимірюваннями вихідних сигналів системи. Отже, проблема оптимального управління в більш загальній постановці включає в себе як проблему знаходження оптимальної оцінки станів системи, так і проблему оптимального управління.

Задача знаходження оцінок станів систем економічної динаміки є досить поширеною при проектуванні оптимальних безперервних і дискретних систем управління при їх стохастичному та детермінованому розгляді. Розв'язання задачі при стохастичному знаходженні оцінок станів була заснована на методах факторизації кореляційних матриць повністю спостережуваних множин вихідних сигналів динамічних систем [3].

Розглянемо можливості розв'язувати окремі задачі знаходження оцінок та оптимальних управлінь методом проектування багатовимірних просторів на власні підпростори. При дослідженні систем економічної динаміки в окремих випадках всі вихідні координати системи допускають безпосереднє вимірювання і спостереження.

Застосуємо узагальнений підхід до розв'язання задачі управління багатомірною системою з координатами недоступними для спостереження на основі методу проєціювання просторів на підпростори [4]. У цих випадках тільки вихідні сигнали можуть бути виміряні безпосередньо.

При розв'язанні задачі будемо вважати, що вихідні змінні є лінійними функціями координат стану $\bar{x}(k)$ і пов'язані з останніми лінійним перетворенням

$$\bar{y}(k) = \mathbf{M}\bar{x}(k),$$

де \bar{x} – n -мірний вектор; \bar{y} – p -мірний вектор; \mathbf{M} – матриця розміру $p \times n$ з $p \leq n$.

При дослідженні можливості оптимального управління будемо виходити з того, що система описується векторно-матричним диференціальним рівнянням [1, 2, 3].

$$\dot{\bar{x}} = \mathbf{A}(t)\bar{x}(t) + \mathbf{D}(t)\vec{m}(t) + \vec{n}(t), \quad (1)$$

де $\bar{x}(t)$ – n -мірний вектор, що представляє змінні стану; $\vec{m}(t)$ – k -мірний вектор, що представляє управляючі впливи; $\vec{n}(t)$ – s -мірний вектор, що представляє зовнішні випадкові впливи; $\mathbf{A}(t)$ – матриця коефіцієнтів процесів, що протікають в системі; $\mathbf{D}(t)$ – матриця управління.

Розв'язання рівняння (1) має вигляд

$$\bar{x}(t) = \varphi(t, t_0)\bar{x}(t_0) + \int_{t_0}^t [\varphi(t, \tau)\mathbf{D}(\tau)\vec{m}(\tau) + \vec{n}(\tau)]d\tau,$$

де $\varphi(t, t_0)$ – матриця переходу, що задовольняє однорідному диференційному рівнянню $\frac{d\varphi(t, t_0)}{dt} = \mathbf{A}(t)\varphi(t, t_0)$ і співвідношенню $\varphi(t_0, t_0) = \mathbf{I}$, де \mathbf{I} – одинична матриця.

Принцип побудови оптимальних управлінь системи економічної динаміки визначається також показником якості, у вимогах якого враховуються обмеження, при дотриманні яких гарантується фізична реалізація оптимального управління динамічною системою. При реалізації цифрових систем управління показник якості визначається квадратичною формою [1, 2, 6].

$$J_N = \sum_{k=1}^N \left\{ [\bar{x}^d(k) - \bar{x}(k)]' \mathbf{Q}(k) [\bar{x}^d(k) - \bar{x}(k)] + \lambda \bar{m}'(k-1) \mathbf{H}(k-1) \bar{m}(k-1) \right\},$$

де $\bar{x}^d(k)$ – вектор бажаного стану; \mathbf{Q} , \mathbf{H} – позитивно визначені симетричні матриці; λ – постійний множник.

При відповідному виборі елементів матриці \mathbf{Q} будь-яку координату стану процесу можна зробити більш важливою і ефективною для оцінки якості системи в порівнянні з іншою змінною. Аналогічно, шляхом вибору елементів матриці \mathbf{H} можна накласти бажані обмеження на енергію управляючих впливів. Оптимальне управління полягає у визначенні послідовності векторів управління $\bar{m}'(0), \bar{m}'(1), \dots, \bar{m}'(N-1)$, що мінімізують очікуване середнє значення показника якості [2, 6, 7].

Задача зводиться до знаходження оцінок для багатокрокового процесу, в результаті якого послідовно знаходяться оцінки для всіх кроків і в кожному наступному кроці використовуються знайдені оптимальні розв'язки на попередньому кроці, тобто реалізується принцип динамічного програмування [5].

Проекційні методи дослідження дозволяють одночасно і незалежно розв'язувати задачу оцінювання векторів стану системи економічної динаміки і знаходження оптимальних управляючих послідовностей.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Сейдж Э. П., Уайт Ш Ч. С. Оптимальное управление системами. М.: Радио и связь, 1982. 392 с.
2. Ту Ю. Современная теория управления. М.: Машиностроение, 1971. 472 с.
3. Марасанов В.В., Забытовская О.И., Дымова А.О. Прогнозирование структуры динамических систем. *Вісник ХНТУ*. № 1 (44), 2012, С 292-302.
4. Марасанов В.В., Дымова А.О., Дымов В.С. Проекционные методы оценки состояний динамической системы при частично наблюдаемых выходных координатах. *Проблеми інформаційних технологій*. Херсон. 2016. №1(019). С. 259-264.
5. Беллман Р. Динамическое программирование. М.: ИЛ, 1960. 400 с.
6. Дымова А.О. Исследование на чувствительность собственных значений матриц моделей динамических систем в пространстве состояний. *Проблеми інформаційних технологій*. 2017. №1(021). С. 92-96.
7. Димова Г.О. Дослідження чутливості та стійкості моделей динамічних систем. *Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво*. Луцьк. 2017. № 28-29. С. 55-59.