

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»**

## **ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

за матеріалами V Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції

**«ЕЛЕКТРОННІ ТА МЕХАТРОННІ СИСТЕМИ:  
ТЕОРІЯ, ІННОВАЦІЇ, ПРАКТИКА»**

08 листопада 2019 року



**ПОЛТАВА 2019**



Електронні та мехатронні системи: теорія, інновації, практика: збірник наукових праць за матеріалами V Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції, 08 листопада, 2019 р. / Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

Редколегія: О.В. Шефер (головний редактор) та ін. –Полтава: ПолтНТУ, 2019. – 77 с.

У збірнику представлені результати наукових досліджень та розробок в області сучасних електромеханічних систем та автоматизації, електричних машини і апаратів, моделювання та методів оптимізації, енергоресурсозбереження в електромеханічних системах, управління складними технічними системами, проблем аварійності та діагностики в електромеханічних системах та електричних машинах, інформаційно-комунікаційних технологіях та засобах управління. Призначений для наукових й інженерно-технічних працівників, аспірантів і магістрів.

Матеріали відтворено з авторських оригіналів та рекомендовано до друку V Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції «Електронні та мехатронні системи: теорія, інновації, практика». Редакція не обов'язково поділяє думку автора і не відповідає за фактичні помилки, яких він припустився.

Відповідальний за випуск - д.т.н., доцент О.В. Шефер.

**Редакційна колегія:**

О.В. Шефер – *головний редактор*, доктор технічних наук, в.о. завідувача кафедри автоматики, електроніки та телекомунікацій;

В.В. Борщ – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри автоматики, електроніки та телекомунікацій Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»;

Н.В. Єрмілова – кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматики, електроніки та телекомунікацій Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»;

С.Г. Кислиця – кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматики, електроніки та телекомунікацій Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»;

В.П. Дорогобід – кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматики, електроніки та телекомунікацій Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

# ЗМІСТ

**Брижань Є.І., Боряк Б.Р.**

АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВ ВИКОРИСТАННЯ БАЛАНСУЮЧИХ РОБОТІВ. .8

**Борщ В.В., Кислиця С.Г., Бліщ А.В., Меташок С.В.**

АВТОМАТИЗОВАНА ЕНЕРГООЩАДНА ОСВІТЛЮВАЛЬНА СИСТЕМА ТЕПЛИЦІ ..... 12

**Лукашевич К.О., Кайда С.О., Борщ В. В., Борщ О.Б.**

ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЧАСТОТНО-РЕГУЛЬОВАНОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДА ВЕНТИЛЯЦІЙНОЇ УСТАНОВКИ КОПАЛЬНІ ..... 16

**Борщ В.В., Борщ О.Б., Ханюков В.О.**

ВИБІР ТА НАЛАШТУВАННЯ КОЕФІЦІЄНТІВ ПІД-РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРОЮ В ІНКУБАТОРІ ..... 20

**Бабич О.В., Бабич О.В.**

З ДОСВІДУ ВИКОРИСТАННЯ ВІЛЬНИХ CASE-ЗАСОБІВ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ІТ-ПРОЕКТАМИ ..... 25

**Марченко В.С.**

ПІДВИЩЕННЯ РЕСУРСУ АСИНХРОННИХ ДВИГУНІВ ..... 29

**Жуковець О.О., Вертилецький С.С.**

МНОЖИННИЙ ДОСТУП З ОРТОГОНАЛЬНИМ ЧАСТОТНИМ ПОДІЛОМ КАНАЛІВ (OFDMA) В МЕРЕЖАХ WI-FI 6 ..... 32

**Яковлев Д.П., Яковлева І.Д.**

ПЕРЕСТРОЮВАНИЙ ЦИФРОВИЙ ФІЛЬТР В БАГАТОКАНАЛЬНІЙ СИСТЕМІ ЗБОРУ ТЕРМОМЕТРИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ..... 36

**Крайник К.І., Сердюк С.Л.**

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ РОЗПОДІЛЕНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОСВІТЛЕННЯМ ..... 40

**Сільвестров А.М., Ляшко Ю.О.**

ПРОБЛЕМИ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ АВТОМАТИЧНОЇ ЛІНІЇ МИЙКИ КУЗОВІВ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ ..... 44

**Єрмілова Н.В., Жмудь Є.Л.**

АВТОМАТ-САДЧИК НА БАЗІ ПРОМИСЛОВОГО РОБОТА ..... 49

<b>Слюсарь І.І., Слюсар В.І., Зуб С.В., Шуть В.В.</b> РЕАЛІЗАЦІЯ ЕТАПУ ВИДАЛЕННЯ СУПОРТІВ В ОБ'ЄКТАХ АДИТИВНОГО ВИРОБНИЦТВА НВЧ-КОМПОНЕНТІВ .....	53
<b>Правдзівий Д.С., Бороздін М.К.</b> НЕОБХІДНІСТЬ РОЗРОБЛЕННЯ САК ТЕХНОЛОГІЧНИМ ПРОЦЕСОМ ВИРОБНИЦТВА АЛЮМІНІЄВИХ ПРОФІЛІВ .....	57
<b>Кузнєцов І.Б., Бороздін М.К.</b> ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПРИСТРОЮ ЗАВАНТАЖЕННЯ БРАКУВАЛЬНОГО ВЕРСТАТУ .....	61
<b>Єрмілова Н.В., Рубан Д.О.</b> ВИБІР РЕГУЛЯТОРІВ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСАМИ В ТЕПЛОБМІННИКАХ ТЕМПЕРУЮЧИХ МАШИН .....	65
<b>Єрмілова Н.В., Буркун Я.Р.</b> МОДЕРНІЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДУ БЕТОНОРОЗДАВАЧА .....	69
<b>Турнітько В.В., Бороздін М.К.</b> ОСОБЛИВОСТІ САК ТЕХНОЛОГІЧНИМ ПРОЦЕСОМ ВИРОБНИЦТВА БІСКВІТНИХ РУЛЕТІВ .....	73
<b>Сокол Г.В., Виноградова А.</b> ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ 3D ВЕРСТАТА З LASER DRIVER .....	76
<b>Кислиця С.Г., Кошовий Є.М.</b> ЛІНІЙНІ СИСТЕМИ РЕГУЛЮВАННЯ ДЕЗІНТЕГРАТОРА ЗА ВХІДНОЮ ПРОДУКТИВНІСТЮ .....	79
<b>Єрмілова Н.В., Заєць А.А., Єндіяров Є.О., Філенко В.М.</b> СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДАМИ МЕТАЛОРІЗАЛЬНИХ ВЕРСТАТІВ .....	84
<b>Смірнова Т.В., Дресв О.М., Смірнов О.А.</b> ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ .....	87
<b>Кислиця С.Г., Герасименко М.О.</b> АНАЛІЗ РОБОТИ ДВОДВИГУННОЇ СИСТЕМИ МЕХАНІЗМУ ПЕРЕМІЩЕННЯ МОСТОВОГО КРАНУ. ....	92

**Лесковець М.І., Дорогобід В.П.**

АНАЛІЗ, ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВИБІР НАЙЕФЕКТИВНІШИХ ПРОЦЕСІВ  
КИП'ЯТІННЯ ПИВНОГО СУСЛА ..... 96

**Давидов М.В., Галай В.М.**

МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ ЧАСТОТНО-РЕГУЛЬОВАНОГО  
ЕЛЕКТРОПРИВОДА ПОХИЛОГО ДИФУЗІЙНОГО АПАРАТУ ..... 100

**Ічанська Н.В., Лелюх М.С.**

РОЗРОБКА СИСТЕМ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ЗАСОБАМИ ВЕБ-  
ПРОГРАМУВАННЯ ..... 104

**Ічанська Н.В., Сіровий С.С**

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ВИКОРИСТАННЯ FRONT-END  
ФРЕЙМВОРКУ FOUNDATION ..... 108

**Ічанська Н.В., Улько С.І., Березний А.В.**

ВИКОРИСТАННЯ ФРЕЙМВОРКУ REACT NATIVE ДЛЯ СТВОРЕННЯ  
МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ..... 111

**Шефер О.В., Крутько Є.О**

ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ  
АВТОМАТИЗАЦІЇ ВОДОПОСТАЧАННЯ РАЙОНУ ЗІ ЗМІННОЮ  
СТРУКТУРОЮ ..... 115

**Леві Л.І., Молотковець О.В.**

АНАЛІЗ АВТОМАТИЗОВАНОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДА МАШИНИ  
РУБИЛЬНОЇ ДИСКОВОЇ МРГ-20М ..... 119

**Сокол Г.В., Буряк Т.В., Подгорний П.А., Шуть В.В., Нікітін Д.С.**

МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ ..... 123

**Шефер О.В., Топіха Б.В.**

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ  
ФУНКЦІОНУВАННЯ СУПУТНИКОВИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ ..... 126

**Шефер О.В., Журкін О.Р.**

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПОТРЕБИ ВИРОБНИЦТВА В ЕПОХУ INDUSTRY 4.0.  
..... 130

**Самофал А.О., Шефер О.В.**

ОСОБЛИВОСТІ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ ІЗ  
ВИКОРИСТАННЯМ ОБЛАДНАННЯ SIEMENS ..... 134

<b><i>Ічанська Н.В., Лебединський С. Б.</i></b> КОМ'ЮТЕРНА ГРАФІКА ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ У МИСТЕЦТВІ.....	137
<b><i>Ічанська Н.В., Кузнецов В.В.,</i></b> ВЕБ-РОЗРОБКА СЕРВІСУ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ПОВНОГО ФАКТОРНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ .....	140
<b><i>Ічанська Н.Г.</i></b> ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ МАТЛАВ ДО ЗАДАЧ КЛАСИФІКАЦІЇ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ .....	144
<b><i>Лактіонов О.І., Флегантов Л.О.</i></b> УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ВЗАЄМОДІЇ РОБІТНИКІВ-ВЕРСТАТНИКІВ З ЕЛЕМЕНТАМИ ТЕХНІЧНОЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДСИСТЕМ .....	148
АЛФАВІТНИЙ ВКАЗІВНИК.....	156

4. *Основи електропривода: підручник / Ю.М. Лавріненко, П.І. Савченко, О.Ю. Синявський, Д.Г. Войтюк, В.В. Савченко, І.М. Голодний. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. — 524 с.*

## **ANALYSIS OF AUTOMATED ELECTRIC DRIVE MACHINE MILLING DISC MRG-20M**

*L. Lievi, ScD, Professor,*

*O. Molotkovets, master's student,*

*National University «Yuri Kondratyuk Poltava  
Polytechnic»*

**УДК 621.391**

*Г.В. Сокол, к.т.н., доцент*

*Т.В. Буряк, аспірант*

*П. А. Подгорний, магістрант*

*В. В. Шуть, магістрант*

*Д.С. Нікітін, магістрант*

*Національний університет «Полтавська політехніка  
імені Юрія Кондратюка»*

## **МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ**

Постійний розвиток інформаційних технологій, методів і способів побудови телекомунікаційних систем і мереж істотно впливає на завдання і функції управління. Сьогодні на основі управління використовується такі групи завдань:



- управління інфраструктурою;
- управління якістю та наданням послуг;
- управління інтерфейсами взаємодії з клієнтами.

З огляду на те, що сучасна телекомунікаційна система є динамічною, вона не може функціонувати в одному якомусь режимі або по одному і тому ж протоколу, який неможливо встановити через величезну різницю завдань ТКС. Більш того, сама ТКС є складною організаційно-технічною системою, тому не може бути описана або представлена однією математичною моделлю.

У той же час є концепція побудови управління загальною системою у вигляді 5-рівневої ієрархічної структури, яка, однак, до сих пір не формалізована в силу великого рівня апріорної невизначеності. П'ятирівнева модель управління в технології TMN (Telecommunication Management Network) визначена як ієрархічна структура, що складається з окремих або функціонально пов'язаних завдань, кожна з яких може вирішуватися оптимально, раціонально, ситуаційно або програмно, в залежності від рівня невизначеності ситуації, можливостей формалізації завдання.

Основним завданням мережевого управління є підтримання максимальної точності і стійкості управління при забезпеченні швидкодії. Найбільш ефективними по точності і швидкодії є оптимальні завдання управління, що дозволяють використовувати автоматичні рішення при наданні послуг, зручні для користувача. Можливі й автоматизовані рішення з використанням осіб, приймають рішення. Таке управління за допомогою осіб приймають рішення

доречно на верхніх рівнях ієрархії, де формалізація завдання - скрутна.

Як показує аналіз існуючих структур і завдань, що вирішуються за допомогою методів управління в тел.екоунікаційних системах, багато хто з них носять чисто раціональний характер і побудовані на основі інженерної інтуїції і граничних вимог висунутих до керованим елементам. Практика показує, що в багатьох випадках раціональне рішення і інженерна інтуїція дозволяють отримувати цілком прийнятні рішення, досить близькі до оптимальних.

Разом з тим, вважаємо за доцільне сформулювати завдання управління і вирішувати її з позиції теорії оптимальності, що дасть можливість отримати максимальну якість або, принаймні, отримати оптимальне рішення відповідно до обраного критерію оптимальності.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Поповский В.В., Звягольская Г.В., Абдельхамид Зугбор. *Методы реструктуризации телекоммуникационных сетей* // *Праці Українського науково-дослідного інститут радіо і телебачення.* – 2004. – №4 (40). – С. 3-6.

2. Абдельхамид Зугбор, Звягольская Г.В., Селевко С.Н. *Методы адаптации и управления в задачах профилирования трафика* // *Радиотехника: Всеукр. межведом. научн-техн. сб.* – 2004. – Вып.138. – С. 130-133.

3. Звягольська Г.В. Исследование чувствительности процедуры к отклонению параметров модели // 2-й Международный радиоэлектронный Форум «Современные информационные системы. Проблемы и тенденции развития». – Харьков-Туансе: ХНУРЭ, – 2007. - С.137-138.

## **CONTROL METHODS IN TELECOMMUNICATION SYSTEMS**

*G. Sokol, PhD (Engineering), Associate professor;*

*T. Buryak, graduate student*

*V. Shut, undergraduate*

*D. Nikitin, undergraduate*

*National University «Yuriy Kondratyuk Poltava Polytechnic»*

**УДК 621.9**

*О. В. Шефер, д.т.н., доцент*

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

*Б. В. Топіха*

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СУПУТНИКОВИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ**