



СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ

Матеріали
II Всеукраїнської
науково-практичної
інтернет-конференції студентів,
аспірантів та молодих вчених

за тематикою:
*«Сучасні комп'ютерні системи
та мережі в управлінні»*

30 листопада 2019 р.
Херсон

Міністерство освіти і науки України
Херсонський національний технічний університет
Луцький національний технічний університет
Вінницький національний технічний університет
Кременчуцький національний університет ім. М. Остроградського
Сумський державний університет
Херсонський державний аграрний університет

Матеріали
II Всеукраїнської
науково-практичної інтернет-конференції
студентів, аспірантів та молодих вчених

за тематикою:

«Сучасні комп'ютерні системи та мережі в управлінні»

30 листопада 2019р.

Херсон

УДК 004.7+004.05]:005.5](06)

С 91

С 91

Матеріали ІІ Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих вчених за тематикою «Сучасні комп'ютерні системи та мережі в управлінні»: збірка наукових праць / Під редакцією Г.О. Райко. – Херсон: ФОР Вишемирський В. С., 2019. – 409 с.

ISBN 978-617-7783-32-8 (електронне видання)

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Голова:

Савіна Г.Г. – д.е.н., професор, проректор з наукової роботи ХНТУ.

Заступник голови:

Райко Г.О. – к.т.н., доцент, завідувач кафедри ІТ ХНТУ.

Члени комітету:

Бісікало О.В. – д.т.н., професор, директор ІнАЕКСУ ВНТУ.

Кулик А.Я. – д.т.н., професор, зав. кафедри БІМА ВНМУ ім. М.І. Пирогова.

Кругла Н.А. – к.і.н., доцент, декан факультету кібернетики та системної інженерії ХНТУ.

Черв'яков В.Д. – к.т.н., доцент кафедри комп'ютерних наук, секції КСУ СумДУ.

Довгалець С.М. – к.т.н., доцент кафедри АІВТ ВНТУ.

Конох І.С. – к.т.н., доцент кафедри ІУС КрНУ ім. М.Остроградського.

Решетило О.М. – к.т.н., доцент кафедри АКІТ ЛНТУ.

Цивільський Ф.М. – к.т.н., доцент кафедри ІТ ХНТУ.

Димов В.С. – к.т.н., доцент кафедри ІТ ХНТУ.

Лепа Є.В. – к.т.н., доцент кафедри ІТ ХНТУ.

Веселовська Г.В. – к.т.н., доцент кафедри ІТ ХНТУ.

Григорова А.А. – к.т.н., доцент кафедри ІТ ХНТУ.

Сидорук М.В. – к.т.н., доцент кафедри ІТ ХНТУ.

Димова Г.О. – к.т.н., доцент кафедри прикладної математики та економічної кібернетики ХДАУ.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова:

Козел В.М. – к.т.н., доцент кафедри ІТ ХНТУ.

Члени комітету:

Хапов Д.В. – к.т.н., доцент кафедри ІТ ХНТУ.

Данилець Є.В. – к.т.н., доцент кафедри ІТ ХНТУ.

Дроздова Є.А. – ст. викладач кафедри ІТ ХНТУ.

Ігнатенко Г.А. – ст. викладач кафедри ІТ ХНТУ.

УДК 004.7+004.05]:005.5](06)

ISBN 978-617-7783-32-8 (електронне видання)

© Кафедра ІТ ХНТУ, 2019
© ФОР Вишемирський В. С., 2019

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	10
Безручко М.А., Захарченко Р.М. Облік робочого часу з використанням інформаційних технологій.....	11
Біблій П.О., Сидорова М.Г. Ансамблевий підхід як сучасна тенденція підвищення стійкості навчання нейромереж	12
Біланюк Я.О., Лепа Є.В. Засоби моделювання комп'ютерних мереж	13
Бойко О.В., Козел В.М. Дослідження можливостей Session Initiation Protocol.....	16
Боревич Є.В., Запорожець А.Є., Поденежко О.В. Перспективи застосування сучасних інформаційних технологій в правоохоронній системі	18
Братченко В.О., Соколова О.В., Соколов А.Є. Модель надійності передачі пакету даних між двома вузлами	20
Бугайчук О.В. Вплив Інтернету на прискорення економічного зростання в контексті розвитку глобальної економіки.....	23
Войтко Б.С., Римар П.В. Розробка інтернет-магазину з використанням CMS WordPress.....	26
Гаврилюк М.І., Ковальчук В.О., Поденежко О.В. Електронна митниця в сучасних умовах розвитку інформаційних систем.....	28
Головін Д.О. Використання етичного хакінгу як методу отримання і аналізу даних для розв'язання задач конкурентної розвідки	30
Горбовий І.А., Хвостівський М.О., Величко Д.В. Математичне та алгоритмічне забезпечення комп'ютерної системи ідентифікації стану легень людини.....	32
Гордій В.О., Даценко Г.В. Аудит інформаційної безпеки підприємства	34
Грибніченко Р.А., Ілляшенко К.В. Модернізація інформаційних технологій як рушійна сила змін в управлінні підприємствами	36
Грищук Д.О., Фролова М.Е. Конструктори сайтів. Потреба використання конструкторів при створенні сайтів	38
Гусак Л.В., Воронкова В.Г. Аналіз останніх публікацій за проблематикою та виділення невирішених раніше частин загальної проблеми цифрового адміністрування в службі крові.....	41
Дудко М.С., Лепа Є.В. Моделювання комп'ютерних мереж	44
Єфімов Д.В. Криптовалюта - гроші майбутнього.....	47
Журавель К.О. Вплив інформаційно-комп'ютерних технологій на розвиток цифрової економіки та формування її парадигми.....	49
Застрожнікова І.В. Пріоритети державної інформаційної політики у розвитку аграрного сектору економіки України	51
Захарченко Л.М., Кірюшатова Т.Г. Проблеми розвитку транспортної структури країни	53
Карпенко А.І., Сарафаннікова Н.В. Нейрокомп'ютерний інтерфейс	55
Кермач О.С., Захарченко Р.М. Розробка веб-сервісу пошуку інформації на карті	58
Ковальчук І.В., Щемененко А.І., Задніпровський О.Г. Інформаційно облікові системи на мобільних платформах для дистанційного ведення бухгалтерського обліку	59

Lytvynenko D.O., Sydorova M.G. Augmented Reality As A Modern Area In Information Technologies.....	61
Луценко Д.В., Ілляшенко К.В. Digital-технології у світі: сучасне та майбутнє	63
Мазурук О.В., Січко Т.В. Вплив квантових обчислень на розвиток програмного забезпечення	64
Макаров В.А., Єфімов Д.В. Використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі як необхідність 21-го століття	66
Марченко М.М., Римар П.В. Розробка мобільного додатку "Social Media Sharer" під платформу Android.....	68
Мельничук А.О., Хвостівський М.О. Програмне забезпечення комп'ютерної системи діагностування функціонального стану периферичної нервової системи людини	70
Пашкевич Д.І., Комісаров О.С. Використання шаблонів проектування для оптимізації коду	72
Петренко К.Ю., Ілляшенко Т.О. Інформаційна економіка та напрямки її розвитку.....	73
Поштар А.В., Карамушка М.В. Зародження криптографії як інструменту захисту інформації	74
Presnyakov V.A., Kurnosov A.V., Naumov D.I. Media Orientation And Media Competency Of The Modern Belarusian Society: Sociological Analysis.....	76
Presnyakov V.A., Kurnosov A.V., Naumov D.I. Subjects Of Belarusian Media Sphere: Comparative Analysis	79
Росюк О. М., Козел В.М. Розподілені обчислення в бездротових сенсорних мережах	83
Салімоненко М.Д., Райко Г.О. Застосування Mashup додатку Open StreetMap	85
Слугін М.Д., Сидорова М.Г. Багатокористувальницькі проекти як перспективний шлях розвитку сучасних технологій.....	88
Соснін О.В., Кононець М.О. Проблема визначення інформаційного ресурсу в координатах вимог до комп'ютерних систем.....	89
Статкевич А.О., Кірюшатова Т.Г. Особливості розробки веб-сайту для інтернет торгівлі.....	91
Сторожилова У.Л., Сторожилов П.М. Сучасні тенденції цифрової економіки та розвиток інформаційних технологій.....	92
Tverdokhlib A., Sydorova M. Developing Of Algorithms And Web Application For Image Styling	94
Теліпко В.О., Сидорова М.Г. Розробка інтелектуальної системи кластерного аналізу даних різної природи	95
Труш П.В., Комісаров О.С. Розробка web платформи для краудінвестиційних угод.....	96
Федорова М.С., Федько Т.Ю., Захаров Є.С., Райко Г.О. Інформаційні технології технічного діагностування інформаційних систем на основі сценаріїв	99
Федушко С.С. Побудова інформаційного портрета веб-особистості	102
Фількінштейн Ж.В., Сидорова М.Г. Дослідження застосування нейромережевого підходу до задачі пошуку схожих за контентом зображень	105
Хвостівська Л.В., Кравчук А.І., Хвостівський М.О. Комп'ютерний генератор тестових сигналів пульсової хвилі судин людини	106
Хвостівська Л.В., Моха К.О., Хвостівський М.О. Комп'ютерна система генерування електричних сигналів сітківки ока людини	107

Хмелівський Ю.С., Римар П.В. Розробка гри "4 алмази" для пристроїв на платформі Android	109
Чижов Д.Р., Ткачук Г.В. Порівняльний аналіз інтегрованих середовищ розробки веб-додатків	111
Чудновський І.С., Захарченко Р.М. Розробка веб-сайту з використанням JavaScript	113
Шокуров С.Р., Мороз О.С. Тенденції та перспективи розвитку інформаційних технологій	115
Шостак А.В., Шабельник Т.В. Проектирование АСУ для ТТУ	118
СЕКЦІЯ 2. ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙ ТА СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	122
Артюшенко О.М., Мусієнко В.О., Цивільський Ф.М. Моделі забезпечення безпеки для BYOD технології.....	123
Бардіян Р.О., Антошкін О.А. Електростатичне поле як інструмент для осадження пилу.....	126
Бондаренко В.А., Сосницький О.В. Перспективи штучного інтелекту в педагогічній освіті: реальний погляд.....	127
Бурдюг Д.О., Лепа Є.В. Планування потоків робіт у розподілених комп'ютерних системах	130
Горленко М.О., Лепа Є.В. Технології і протоколи моніторингу комп'ютерних мереж	133
Horniak V., Kofanov O. Concrete 3D Printing Technology For Sustainable Development Purposes	135
Грищук Д.О., Цивільський Ф.М. Аналіз критеріїв вибору CMS	136
Гуматов Г.Н., Карамушка М.В. Застосування інформаційних технологій для інноваційного управління підприємством	138
Зайченко В.В. Окремі аспекти світового досвіду впровадження інновацій та сучасних технологій в контексті забезпечення технологічної конкурентоспроможності економіки ...	141
Злобін Г.О., Максимова Ю.О. Вплив інновацій на ефективність сучасної економіки	144
Іванова Б.В., Міщук А.І., Міщенко Н.Г. Створення інтегрованих систем: інформаційне та інноваційне забезпечення	146
Іванчук О.В., Завгородній В.В., Цивільський Ф.М. Керування системами розумного будинку за допомогою зчитування електричної активності м'язів	149
Корчмар Н.Г., Вакалюк Т.А. Можливості впровадження CRM системи у роботу сучасного бізнесу	152
Кочкін В.В., Алексеєва Г.М. Створення сайту за допомогою конструктора WordPress для шкільного курсу інформатики.....	154
Левченко Я.С., Дроздова Є.А. Комп'ютерна система діагностики електронних систем автомобіля	156
Леонтєєва О.О., Ткачук Г.В. Особливості створення тестів засобами онлайн-сервісу Kahoot	158
Літовченко В.В., Бергеля Л.М. Впровадження сучасних технологій в процес навчання	160
Майфельд Д.П., Дроздова Є.А. Розробка автоматизованої складської системи	162
Мартинчук В.В., Левченко Д.О., Фірман В.М. Впровадження інформаційних технологій на підприємствах з метою зменшення виробничих травм.....	166
Мойсов Д.В., Соколова О.В., Соколов А.Є. Математична модель підбору послуг на сайті .	168
Ніколайчук Т.О. Метод кібернетичного планування заповідних територій в Україні: теоретичні аспекти	171

Нохріна Л.А., Козлова А.С. Інтелектуальні аспекти концепції "Смарт туризм"	174
Олійник Н.М., Макаренко С.М., Березовський А.С. Реалії та перспективи впровадження інновацій на промислових підприємствах України	177
Осіпчук В.В., Ткачук Г.В. Використання Google Forms для оцінювання знань учнів	181
Проскураков В.О., Довбня К.М. Розробка електронної краудфандінгової платформи індексації, пошуку, класифікації та аналізу історичної документації	183
Ремінна К.А., Сангінова О.В., Бондаренко С.Г. Керування процесом очищення промислових стічних вод від органічних барвників	185
Сільченко В.Р., Фірсов С.М. Безпілотні літальні апарати та технічний зір у системах моніторингу зернових культур сільського господарства	188
Смелік А.С., Якимчук О.В. Сучасні тенденції Fashion-індустрії в контексті ІТ-технологій.	190
Третьяков В.В., Лепа Є.В. Класифікація на основі карт Кохонена для виявлення мережевих атак	193
Тютюнник А.О. Веб-квест як засіб формування соціальної компетентності молодших школярів в умовах Нової української школи	196
Хохлова С.В., Алексєєва Г.М. Використання PowerPoint для розробки дидактичних матеріалів	199
Черная В.О., Норин С.А., Самброс Г.С. Анализ переходных процессов насосной станции при аварийном отключении энергопитания	201
Чернега А.В., Паршукова Л.М. Розвиток сучасних технологій мобільного зв'язку	204
Юринець З.В., Юринець Р.В. Конкурентоспроможність інноваційних кластерів: досвід передових країн	206
Ющенко О.А., Гречин І.В., Тіток Є.Д. Ефективність роботи насосних станцій при аварійному відключенні електроживлення	208
СЕКЦІЯ 3. МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ	211
Andreev S.E., Urish A.A., Naumov D.I. Students About The Quality Of Educational Services ...	212
Андріяш О.Ю., Григорова А.А. Інформаційні системи в туризмі	215
Богашко О.Л. Управління підприємствами на засадах системного підходу	218
Бойко Я.В., Дяченко О.Ф. XTG Data Modeller як засіб структурного моделювання інформаційних систем	221
Бондаренко С.Г., Білоус Є.О. Програме забезпечення автоматизованої підсистеми прогнозування безпечного ведення гірничих робіт на пластах, що схильні до газодинамічних явищ	223
Бондаренко С.Г., Ботвинко Т.В. Керування процесом отримання пластифікатора на основі SCADA-системи TRACE MODE	226
Ворошило О.Н., Малеев В.А., Безпальченко В.М. Компьютерное моделирование химических реакций	229
Димова Г.О., Драгота І.П., Дяк Д.В. Дослідження двогалузевої економічної моделі за допомогою рівнянь Лотки-Вольтерри	231
Душина А.О., Ковалівнич С.Ю., Трошкін І.Ю., Райко Г.О. Когнітивне моделювання в управлінні складними системами	233
Зелінська С.О. Використання методу найменших квадратів для вирішення кінетичних задач	236

Колужин С.Ю., Варакін М.С., Ляскін О.В., Райко Г.О. Визначення змістової подібності об'єктів баз знань експертних систем підтримки прийняття рішень	239
Крапівцов В.В., Благодарний М.П. Застосування фільтрів для відновлення втрачених даних в мехатронних системах	242
Ликов А.М., Горносталь С.А. Розробка програмного комплексу управління проведенням випробувань водопровідної мережі на водовіддачу	245
Магдич В.В., Сарафаннікова Н.В. Моделювання багатоканальної системи масового обслуговування в середовищі GPSS.....	247
Медведенко В.М., Смоліна І.С. Впровадження інформаційного веб-сайту для роботи студентського самоврядування Бердянського державного педагогічного університету	250
Мельничук О.О., Дяченко О.Ф. Архітектура даних як галузь знань для системного аналітика	254
Овсяницький В.В., Дяченко О.Ф. Порівняльний аналіз CASE-засобів	255
Пелехач С.П., Кругла Н.А. Спосіб розрахунку пропускної спроможності інформаційно-комунікаційної мережі підприємства.....	258
Петровський О.П., Козел В.М. Програмно-конфігурувані мережі в рамках ЦОД	260
Савченко-Марущак М.С., Райко Г.О. Моніторинг показників сталого розвитку України до 2030 року	263
Сахно О.С., Дяченко О.Ф. UML моделювання для створення бази даних обслуговування клієнтів в готелі.....	266
Чебукін Ю.В., Райко Г.О. Територіальна система як багаторівнева складна структура	268
Чернова В.І., Січко Т.В. Крауд-технології як ефективний управлінський інструмент.....	271
Шаповал Т.В., Григорова А.А. Проектний офіс в органах місцевого самоврядування.....	273
Шаталова О.К., Шостак А.В., Шабельник Т.В. Інтегрування інформаційних баз даних для оптимізації роботи підприємств та установ.....	277
СЕКЦІЯ 4. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В НАУЦІ, ОСВІТІ, ЕКОНОМІЦІ, ЛОГІСТИЦІ, ТУРИСТИЧНІЙ СФЕРІ, ТРАНСПОРТІ	281
Андренко І.Б., Рябев А.А., Голощук Р.В. Ринок хостелів м.Харків в інформаційному просторі	282
Бачинський А.І., Пирог М.В. Аналіз розвитку безпілотних автомобілів	285
Березюк Л.Л., Березюк О.В. Застосування інформаційних технологій під час вивчення безпекових дисциплін	287
Березюк О.В. Числове дослідження удосконаленої математичної моделі вібраційного гідроприводу ущільнення ТПВ у сміттевозі на основі використання інформаційних технологій.....	290
Бондаренко Д.Г., Цивільський Ф.М. Особливості використання GPS пристроїв в транспортних засобах виготовлених до 2000 року.....	293
Борисенко О.М., Федькевич А.А., Сафощин А.В., Северін В.В. Сучасні інформаційні технології для створення консолідованого інформаційного ресурсу при здійсненні операцій з криптовалютою	296
Бредіхін В.М., Штельма О.М. Ефективність імітаційного моделювання на початковому етапі будівництва	299
Булах І.І., Шиманська О.В. Електронний банкінг і ризики системи	300

Варава А.Д., Данилець Є.В. Розробка інтернет-магазину за допомогою платформи Google Sites.....	304
Власова В.П., Нечипоренко О.А. Особливості самостійного SEO-просування сайту компанії	306
Далюк Н.Я. Впровадження дистанційних технологій навчання в освітній процес університету	309
Дерибо К.Д., Андреев С.Е., Лашук И.В. Белорусское образование в сфере информационных технологий.....	312
Дорошенко Т.І., Рикова Л.М. Формування умінь і навичок роботи з інформацією	315
Завгородній В.В., Дроздова Є.А. Автоматизація створення тестових завдань	317
Запотічна Р.А. Increasing Student Engagement With Multimedia Technologies	320
Застрожнікова І.В., Саржан А.С. Правове забезпечення створення опорних шкіл в ОТГ	322
Ільяшенко Д.В., Сидорук М.В. Призначення інформаційних систем на підприємстві	323
Карасьова М.О., Долгальова О.В., Грицук Ю.В. Оптимізація плану перевезень підприємства з використанням MS Excel.....	325
Коноваленко Д.А., Мельников А.Ю. Использование специального приложения собственной разработки для демонстрации работы алгоритма поиска ассоциативных правил	328
Кордіна К.М., Григорова А.А. Проектування інформаційної системи управління готелем для баз відпочинку Херсонської області	331
Королюк В.Р., Дейнега О.В. Соціальний медіа маркетинг як актуальна комунікація підприємства з ринком.....	334
Краснокутська Ю.В., Нікітіна І.В. Можливості автоматизованих систем управління номерним фондом готельних підприємств	336
Кубан Е.Н., Мельников А.Ю. Проектирование информационной системы-приложения для расчета оптимального пути доставки сыпучих грузов	339
Купа Н.О. Використання мультимедійних презентацій на уроках в початковій школі як засобу формування мотивації учіння молодших школярів	342
Лазаревська Ю.А. Сучасні інтернет мережі як інструмент комунікації для логістичних підприємств	344
Levkovets N.P. The Impact Of The Danger On The Information Security Of Transport Enterprises	347
Марій О.Т., Міщук І.П. Логістична інформаційна система підприємства торгівлі	349
Марченко О.Г., Алексеєва Г.М. Застосування комп'ютерних технологій в освіті дітей з особливими можливостями	350
Мошко Є.В., Данилець Є.В. Основні вимоги до створення інформаційної системи управління web-сайтом туристичної фірми	352
Неборч Н.В., Бешок Т.В. Інноваційні технології розвитку креативності студентів спеціальності "Дошкільна освіта"	354
Новіков М.В., Данилець Є.В. Вибір розширень CMS Joomla для створення електронного магазину	355
Перетятко А.Є., Бондаренко З.П. Інформаційні технології в роботі з дітьми з порушеннями зору	357
Пилипенко Л.М., Долударева Я.С. Використання інформаційних технологій на заняттях в коледжі	360

Потайчук І.В. Інформаційні технології в медичній сфері	362
Ремесник Т.С., Грицук Ю.В. Реалізація мотиваційного моніторингу персоналу з використанням хмарних технологій.....	364
Рожко І.Ю., Сидорук М.В. Проектування інформаційної системи дистанційного навчання	366
Рубан Д.В., Виноградова Н.А., Петухова Е.А. Програмний комплекс для расчетов системы внутреннего противопожарного водопровода (ВПВ) в высших учебных заведениях.....	368
Салій В.С., Погасій С.О. Особливості і проблеми використання інформаційних систем і технологій в роботі туристських підприємств	371
Сисоєнко І.А., Гром Т.А. Прогнозування ресурсних платежів до державного бюджету України	374
Сікалюк І.М., Мічківський С.М. Розробка системи підтримки прийняття рішень з вибору маршруту проїзду залізничним транспортом	376
Сокольский О.С., Мельников А.Ю. Використання спеціального застосування власної розробки для демонстрації порівняння алгоритмів сортування даних.....	378
Супрун Д.С., Рикова Л.Л. З досвіду викладання інформатики у межах інтегрованого курсу "Я досліджую світ" у 2 класі початкової школи	381
Телетов Д.О. Графічні способи зображення інформації	383
Ткаченко О.А., Веселовська Г.В. Дослідження комп'ютеризованих АСУТП за критерієм доцільності їхнього вибору з метою застосування на промислових будівельних підприємствах	385
Толстенкова О.І. Використання сервісу H5P для викладання юридичних дисциплін.....	388
Ханиженкова А.Д., Сидорук М.В. Огляд CRM Бітрікс 24	391
Chaikovska O.V. Online Foreign Language Teaching In High School.....	393
Шушкова Ю.В. Концептуальні основи дослідження державної політики реіндустріалізації на основі технологічної модернізації.....	395
Яцук О.В. Застосування інформаційних технологій у формуванні професійної компетентності магістрів з цивільної безпеки	397
СЕКЦІЯ 5. НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМАХ ТА В ГАЛУЗІ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ.....	400
Боева К.О., Шульга Д.С., Харченко А.В. Підвищення енергетичної ефективності системи водовідведення.....	401
Сергієнко Р.В. Калориметрична система для контролю якості різних видів палив.....	404
Шквиря В.В., Тригуб М.С., Дяденчук А.Ф. Електроди суперконденсаторів на основі композиційних матеріалів	406

Література.

1. Воробьев Л.И., Грищенко Т.Г., Декуша Л.В. Бомбовые калориметры для определения теплоты сгорания топлива // Инженерно-физический журнал – 1997. – т.70, №5. – С.828-839.
2. Корчагина Е.Н. Современное состояние и тенденции развития калориметрии сжигания // Измерительная техника – 1998. – №11. – С.49-54.
3. Носач В.Г., Шрайбер А.А., Скляренко Е.В. Об эффективности производства тепловой и электрической энергии из древесины // Промышленная теплотехника. - 2004. т. 26, № 3.- С. 54-57.
4. Воробйов Л.Й., Сергієнко Р.В., Бузова З.А., Назаренко О.О. Моделювання теплових процесів у квазидиференціальному калориметрі. Промислова теплотехніка (Vorobiov L.Y., Sergienko R.V., Burova Z.A. & Nazarenko O.O. (2017). Modeling of heat processes in a quasi-differential calorimeter. Industrial Heat Engineering, 4, 77—83. [in Ukrainian]), — 2017, — № 4, — С/Р. 77—83.
5. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. – М.: Высшая школа, 1973. – 750 с.
6. Скляренко Є.В., Сергієнко Р.В. Біовуглець як ефективне тверде паливо з біомаси. Теплофізика та теплоенергетика, 2019, т. 41. С.85-89.

УДК 621.319.42

*Шквиря В.В., студент 3 курсу спеціальності
«Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»*

*Тригуб М.С., студент 3 курсу спеціальності
«Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»*

*Дяденчук А.Ф., к.т.н., ст. викладач кафедри
вищої математики і фізики*

ЕЛЕКТРОДИ СУПЕРКОНДЕНСАТОРІВ НА ОСНОВІ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, Україна

Постановка проблеми. Розвиток світової економіки та підвищення рівня життя базуються на стрімкому збільшенні споживання енергії. Умови вичерпуваності запасів енергоресурсів ставить перед світовою економікою нетривіальні завдання пошуку нових джерел енергії та розробки нових енергозберігаючих технологій.

Тому в останні роки увагу вчених сконцентровано навколо питання створення пристроїв зберігання енергії з високим енергоспоживанням і високою щільністю потужності, довгостроковою стабільністю, безпекою і низькою вартістю, серед яких особливе місце займають суперконденсатори (СК). СК знаходять широке застосування в автомобілебудуванні, в промисловості, в побутовій електроніці; дозволяють будувати трамвайні лінії і лінії метро без контактної мережі; можуть виступити в якості джерел енергії різної мобільної електроніки, мереж бездротових датчиків, біомедичних імплантів, пристроїв радіочастотної ідентифікації RFID і багато іншого.

Властивості СК сильно залежать від вибору матеріалу електрода. Як електроди можуть застосовуватися вуглецеві нанотрубки [1], поруваті напівпровідники [2], нанокерамічні матеріали [3] тощо. Однак найбільш поширеним матеріалом для виготовлення електродів є активоване вугілля, оскільки висока ємність пристрою обумовлена проникненням іонів дисоційованих молекул електролітів у пори модифікованого вугілля, що забезпечує формування подвійного електричного шару.

На даний момент продовжуються роботи з подальшого підвищення значення щільності накопиченої енергії. Це вимагає виготовлення нових конструкцій та високоефективних електродних матеріалів.

Метою статті є дослідження технології створення електродів суперконденсаторів на основі активованого вугілля та гетероструктур на основі оксидів перехідних металів.

Для вирішення поставленої мети необхідно було провести дослідження в двох напрямках:

1. виготовлення електроду на основі активованого вугілля;
2. виготовлення електроду на основі гетероструктури ZnO:Al/porous-CdTe/CdTe.

Основні матеріали дослідження. Двоелектродна комірка була виготовлена з герметичного корпусу (поліетилен), електродів та сепаратору.

Напрямок 1. Лабораторний технологічний маршрут виготовлення електродів СК включав кілька етапів. Перший етап включав у себе формування активної маси шляхом змішування активованого вугілля з полімерним сполучником і розчинником до пластиліноподібної маси. Отриману суміш витримували в ультразвуковій ванні протягом 15 хвилин.

На другому етапі відбувалася підготовка алюмінієвої фольги (обробка хімічним методом). Далі вуглецеву суміш рівномірним шаром наносили на поверхню алюмінієвих пластин. Дану операцію повторювали кілька разів.

Виготовлені електроди розділяли між собою сепаратором з поліпропілену і просочували 1М розчином Na₂SO₄ та поміщали в поліетиленову комірку.

Щільність енергії визначалася за формулою:

$$W = \frac{CU^2}{2}, \quad (1)$$

де C – ємність виготовлено конденсатора, U – робоча напруга. Відповідно до розрахунків $W = 0.02$ Дж.

Напрямок 2. Гетероструктуру ZnO:Al/porous-CdTe/CdTe було виготовлено шляхом нанесення плівки ZnO:Al методом золь-гель з наступним центрифугуванням на порувату поверхню CdTe, отриману методом електрохімічного травлення [4].

Плівкоутворюючий розчин було виготовлено наступним чином. Розчин 0,3 М ацетату цинку Zn(CH₃COO)₂·12H₂O заливали абсолютним ізопропіловим спиртом (C₃H₈O), деметилформамідом (CH₃)₂NCH₃, 2-метоксиетанолом C₃H₈O₂ і перемішували. Як легуючий реактив використано хлорид алюмінію AlCl₃·6H₂O.

Після нанесення золю на поверхню пластин, вони поміщалися в піч, де були нагріті протягом 10 хвилин покроково з інтервалом 20° С до температури 350 °С. Процес повторювався 10 разів після того, як кожна плівка охолоджувалась до кімнатної температури. На останній стадії підкладки поміщали у піч і нагрівали покроково з інтервалом 20° С до 550° С.

Виготовлені електроди розділяли між собою сепаратором з поліпропілену та поміщали в поліетиленову комірку.

Відповідно до рівняння (1), розраховане значення щільності енергії для виготовлених електродів становить $W \approx 0.2$ Дж.

Висновки. Технологія електрохімічного зберігання енергії має вирішальне значення для портативної електроніки, транспортування та великих систем зберігання енергії. Особливе місце серед різних систем зберігання енергії займають суперконденсатори. Проведені дослідження показують, що існує можливість використання в якості матеріалу електродів активованого вугілля та гетероструктур на основі оксидів перехідних металів. Розроблено лабораторний технологічний маршрут виготовлення електродів суперконденсаторів, що включає опис технологічних операцій і об'єднує всі основні операції, необхідні для формування електроду. Отримані результати можуть бути корисні при проведенні лабораторних занять з фізики за темою «Електрика і магнетизм».

Література.

1. Галперин В. А. Суперконденсатор на основе унт с использованием псевдоемкости тонких слоев оксидов металлов / В. А. Галперин, Д. Г. Громов, Е. П. Кицюк, А. М. Маркеев, Е. А. Лебедев, А. Г. Черникова, С. В. Дубков. // Нано- и микросистемная техника. – 2014. – № 6 (167). – С. 33-36.
2. Дяденчук А. Ф. Использование пористых соединений A_3B_5 для обкладок суперконденсатора / А. Ф. Дяденчук, В. В. Кідалов // Ж. нано- и электрон. физ. – 2015. – Т. 7, № 1. – С. 01021.
3. Шилова О. А. Керамические нанокompозиты на основе оксидов переходных металлов для ионисторов / О. А. Шилова, В. Н. Антипов, П. А. Тихонов, И. Ю. Кручинина, М. Ю. Арсентьев, Т. И. Панова, Л. В. Морозова, В. В. Московская, М. В. Калиника, И. Н. Цветкова // Физика и химия стекла. – 2013. – Т. 39, № 5. – С. 803-815.
4. Дяденчук А. Ф. Гетероструктури $n\text{-ZnO:Al/porous-CdTe/p-CdTe}$ в якості фотоелектричних перетворювачів / А. Ф. Дяденчук, В. В. Кідалов // Наносистеми, наноматеріали, нанотехнології. – 2017. – Т. 15, № 3. – С. 487-494.