

Секція: Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки

Назва проекту: Розробка сучасних методів та інформаційних технологій інтелектуального керування роботою побутових приладів

Назва напрямку секції: 11. Штучний інтелект та прийняття рішень

Організація-виконавець: Криворізький національний університет

Адреса: 50011, м. Кривий Ріг, вул. XXII Партз'їзду, 11

Назва пріоритетного тематичного напрямку Конкурсу проектів наукових робіт та науково-технічних (експериментальних) розробок молодих учених: Інформаційні та комунікаційні технології

АВТОРИ ПРОЕКТУ:

Керівник проекту (П.І.Б.): Кузнецов Денис Іванович

Науковий ступінь: канд. техн. наук **вчене звання:** без звання

Місце основної роботи: Державний вищий навчальний заклад «Криворізький національний університет»

Посада: старший викладач кафедри

Тел.: 056 409-12-20 **E-mail:** kuznetsov.dennis.1706@knu.edu.ua

Дата народження: 19**-**-**

Відповідальний виконавець проекту (П.І.Б., науковий ступінь, вчене звання, посада): Музика Іван Олегович, канд. техн. наук, без звання, доцент кафедри .

Тел.: 056 409-17-14 **E-mail:** musicvano@knu.edu.ua

Дата народження: 19**-**-**

Проект розглянуто й погоджено рішенням вченої (наукової, науково-технічної) ради (Криворізький національний університет) від "15" червня 2016р., протокол № 1.

Керівник проекту:

_____ Кузнецов Д.І.

підпис

"__"____ 2016 р.

**В.о. ректора
Криворізький національний
університет**

_____ М.І. Ступнік

підпис

"__"____ 2016 р.

МП

ПРОЕКТ

науково-технічної (експериментальної) розробки молодих учених, що виконуватиметься за рахунок коштів загального фонду державного бюджету

Назва проекту: Розробка сучасних методів та інформаційних технологій інтелектуального керування роботою побутових приладів

Пропоновані строки виконання проекту: з 01.08.2016 по 31.07.2018

Обсяг фінансування: 501,0 тис. грн., зокрема на 1-й рік 240,83 тис. грн., на 2-й рік 260,17 тис. грн.

1. АНОТАЦІЯ

Проект присвячено вивченню актуальної наукової проблеми інтелектуального керування та контролю роботи побутових приладів які містять асинхронні електродвигуни з метою зменшення енергоспоживання, зокрема, пилососи, пральні машини, фени тощо. Значну увагу буде приділено створенню методів ідентифікації побутових приладів через електромережу як по одинці та і сукупності, а також розробці інформаційних технологій для інтелектуального керування роботою побутових приладів та попередження їх роботи у несправному стані.

The project is dedicated to the study of topical scientific issues of intellectual management and control of appliances that include induction motors to reduce energy consumption, including vacuum cleaners, washing machines, dryers and more. Special attention will be paid to methods for identifying electrical appliances through both the alone and both together, as well as the development of information technology for intelligent management of the appliances and prevent their work in whack.

2. ПРОБЛЕМАТИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Прикладна проблема, на вирішення якої спрямовано проект: Проблема, на вирішення якої спрямовано проект, полягає у ідентифікації побутових приладів у електромережі за рахунок аналізу спектрального шуму електромережі з метою зменшення енергоспоживання побутовими приладами та попередження їх роботи у несправному стані.

2.2. Об'єкт наукової роботи, науково-технічної (експериментальної) розробки: Об'єкт дослідження – процеси отримання, обробки та використання інформації про стан асинхронних електродвигунів методами й засобами спектральної діагностики

2.3. Предмет наукової роботи, науково-технічної (експериментальної) розробки: Предмет дослідження – методи розпізнавання та моделі для визначення присутності та технічного стану групи асинхронних двигунів на основі інформаційної технології групового моніторингу поточного стану асинхронних електродвигунів

3. СТАН ДОСЛІДЖЕНЬ І РОЗРОБОК ЗА ТЕМАТИКОЮ

3.1. Аналіз результатів, отриманих авторами проекту за даною проблемою, тематикою, об'єктом та предметом наукової роботи та науково-технічної (експериментальної) розробки; у чому саме полягає внесок згадуваних вчених та чому їх напрацювання потребують продовження, доповнення, вдосконалення: У статті «Моніторинг використання електроенергії електроустаткуванням засобами нейромереж» автори Купін А.І., Кузнецов Д.І. виконали дослідження та запропонували методику моніторингу використання електроенергії на основі спектр-струмового комп'ютерного аналізу. Розроблено та випробувано програмну модель автоматизованого моніторингу на основі застосування технології нейромереж.

Дисертаційна робота Кузнецова Д. І. присвячена вирішенню актуальної наукової задачі розробки інформаційної технології для групової діагностики асинхронних електродвигунів на основі інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень із використанням спектрального аналізу та апарата нейронних мереж такими шляхами: використання методу ідентифікації обладнання у електромережі на основі створення

еталонного зразка роботи асинхронного двигуна(АД) та порівняння його із поточним, використання нових складових вектора вхідних параметрів для інформаційної моделі системи комп'ютерної підтримки рішень (СКПР), одночасного аналізу комплексу спектральних шумів досліджуваних об'єктів та можливості моніторингу поточного стану АД без зупинення технологічного процесу, що забезпечує підвищення якості розпізнавання електродвигунів у електромережі та зменшення ймовірності їх роботи у аварійних режимах.

3.2. Аналіз результатів, отриманих іншими вітчизняними та закордонними вченими за даною проблемою, тематикою, об'єктом та предметом наукової роботи та науково-технічної (експериментальної) розробки; окремо проаналізувати напрацювання цих учених за останні 5 років із посиланням на конкретні публікації: Питаннями розробки методів, моделей, засобів та інформаційних технологій моніторингу поточного стану АД присвячена достатня кількість досліджень та публікацій, серед яких можна виокремити таких авторів: Д.В. Полковніченко, Д.Й. Родькін, Т.А. Желдак, О.П. Чорний, А.О. Ткаченко, В.А. Сидоров, В.С. Петухов, О.М. Швець, іноземні автори: В.Т. Томсон, В. Торсен, М. Далва, А. Садегіан та інші. Існуючі інформаційні системи дозволяють виконувати аналіз спектральних складових АД на основі зміни значення амплітуди спектрального шуму, який утворює обладнання, та діагностувати з певною ймовірністю можливість виникнення дефектів. Недоліками існуючих методів, моделей, засобів та інформаційних технологій є неврахування конструктивних особливостей досліджуваного обладнання, які впливають на процес моніторингу поточного стану і знижують ймовірність розпізнавання дефектів, а також неможливість одночасного аналізу декількох досліджуваних об'єктів.

3.3. Перелік основних публікацій (не більше 10-ти) закордонних і вітчизняних вчених (окрім публікацій авторів, що наведені у доробку), які містять аналоги і прототипи та є основою для проекту:

Таблица 1

№	Повні дані про статті
1	Петухов В.С. Диагностика состояния электродвигателей на основе спектрального анализа потребляемого тока / В.С. Петухов, В.А. Соколов // -Новости Электротехники. - 2005. - №31.- С. 23-27.
2	Thomson W. T. Current signature analysis to detect induction motor faults / W.T. Thomson, M. Fenger // IEEE Industry Application Magazine. - 2001.- vol 7, №4. - pp. 26-34.
3	Khadim Moin Siddiqui. Fault diagnosis in induction motors by motor current signal analysis / Khadim Moin Siddiqui, V.K. Giri // International Journal of Electronics & Communication Technology. - 2011.- vol 2.- pp 114 - 119.
4	Fault detection of broken rotor bars in induction motor using a global fault Index / G. Didier [et al.] // IEEE Transactions on Industry Applications. - 2006. - Vol. 42. - P. 79-88.
5	Intesar Ahmed "Detection of eccentricity faults in machine using frequency spectrum technique" International Journal of computer and electrical engineering, vol.3.No.1, February, 2011.
6	Didier G. Fault detection of broken rotor bars in induction motor using a global fault Index / Didier G., Ternisien E., Caspary O // IEEE Transactions on Industry Applications. - 2006. - vol. 42. - pp. 79-88.
7	Кравченко В.М. Техническое диагностирование механического оборудования / В.М. Кравченко, В.А. Сидоров. - Донецк: Юго-восток, 2006. - 330 с.

4. МЕТА, ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ ТА ЇХ АКТУАЛЬНІСТЬ

4.1. Ідеї та робочі гіпотези проекту: Основна ідея проекту полягає у оцінці

енергоефективності роботи побутових приладів які у своїй конструкції містять електродвигун на предмет підвищеного енергоспоживання, за рахунок виникаючих дефектів або несправностей у їх конструкції. Також, це у свою чергу, може спричинити до виникнення пожеж, у випадку неконтрольованого використання приладів з можливими наявними дефектами або несправностями.

Робочою гіпотезою проекту є оперативне визначення ступеню енергоефективності побутових пристроїв за рахунок контролю єдиної вхідної точки енергоспоживання будівлі без використання додаткового обладнання яке під'єднання до кожного об'єкту дослідження.

4.2. Мета і завдання, на вирішення яких спрямовано проект: Мета проекту полягає у розробці нових наукових підходів для організації енергомоніторингу та енергоменеджменту використання побутових приладів на основі інтелектуальної системи комп'ютерної підтримки рішень із використанням спектрального аналізу та апарата нейронних мереж.

У процесі виконання проекту необхідно вирішити такі завдання:

1. Проаналізувати відомі інформаційні технології, методи, моделі та засоби, покладені в основу побудови СКПР спектр-струмової діагностики, контролю й моніторингу. Зробити аналіз існуючих теорій та методів, необхідних для побудови інтелектуальної СКПР.

2. Виконати дослідження спектральних залежностей параметрів АД з метою виявлення найбільш інформативних параметрів, які необхідно використовувати для комп'ютерного аналізу поточного стану асинхронного електродвигуна при виникненні дефектів обмоток статора і ротора. Також виконати аналіз спектральних залежностей однакових АД.

3. Створити інформаційну технологію автоматизованого керування та контролю побутових приладів у електромережі будівлі, засновану на контролі параметрів робочого режиму, ідентифікації АД у електромережі та моніторингу поточного стану, для чого розробити: методику, алгоритмічне і програмне забезпечення, принципи побудови і структурну схему системи моніторингу поточного стану АД.

4.3. Обґрунтування актуальності та/або доцільності виконання завдань:

Обґрунтування актуальності та/або доцільності виконання завдань, виходячи із:

- стану досліджень проблематики за тематикою проекту;
- ідей та робочих гіпотез проекту.

Енергозбереження є одним із пріоритетів у діяльності вищої школи. На цілі енергоощадності направлені і директивні документи Міністерства освіти і науки України - «Програма Міністерства освіти і науки щодо зменшення споживання енергоресурсів навчальними закладами на 2011-2014 рр (наказ МОН України від 26.02.2010 р), а також листи МОН України про методику проведення енергетичних аудитів закладів освіти і про впровадження служби енергоменеджменту.

Основною задачею системи енергетичного моніторингу і менеджменту (СЕМ) в будівлях в житлових та громадських будівлях є наступне:

- здійснення обліку, контролю, планування, нормування та аналізу витрат побутових електроприладів;
- проведення внутрішніх енергетичних аудитів, впровадження енергозберігаючих заходів;
- здійснення моніторингу та коригувальних дій у сфері енергоефективності;
- інформування, стимулювання та навчання персоналу та звичайних людей у сфері енергозбереження.
- управління споживанням електро-енергетичними ресурсами, і їх раціональне використання.

Також, враховуючи питання енергозбереження та побутової безпеки пов'язаної із неконтрольованим використанням побутової техніки та людським фактором, актуальним залишається питання прикладних досліджень у даній галузі.

5. ПІДХІД, МЕТОДИ, ЗАСОБИ ТА ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДЖЕНЬ І РОЗРОБОК ЗА ПРОЕКТОМ

5.1. Визначення підходу щодо виконання наукової роботи та науково-

технічної (експериментальної) розробки, обґрунтування її новизни: Визначення підходу щодо проведення досліджень, обґрунтування його новизни. Пропонується підхід до проведення досліджень, що ґрунтується на застосуванні новітніх інформаційних технологій: теорії штучного інтелекту, спектр-струмового методу для аналізу вищих гармонік, які утворює АД у електромережі, апарату нейронних мереж для параметричної ідентифікації АД. Сучасні високопродуктивні обчислювальні засоби дозволяють врахувати у моделі більшу кількість параметрів та виконати кращу оцінку та визначити присутні у електромережі побутові прилади та їх технічних стан.

5.2. Нові або оновлені методи та засоби, методика та методологія наукової роботи та науково-технічної (експериментальної) розробки, що створюватимуться авторами у ході виконання проекту: Нові або оновлені методи та засоби, методика та методологія досліджень, що створюватимуться авторами у ході виконання проекту.

У ході виконання проекту передбачається створення методики для ідентифікації побутових приладів у електромережі, визначення поведінки їх роботи, а також попередження роботи приладів у аварійних та перед аварійних режимах роботи.

5.3. Особливості структури та складових проведення наукової роботи та науково-технічної (експериментальної) розробки: Особливості структури та складових проведення досліджень. Проект передбачає проведення експериментальних досліджень параметрів роботи побутового обладнання за рахунок використання аналогово-цифрових перетворювачів та осцилографів, аналіз отриманих даних за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення, удосконалення існуючої теорії спектр-струмового аналізу електрообладнання у електромережі, практична реалізація та впровадження інтелектуальної інформаційної системи для контролю роботи побутових приладів.

6. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОНАННЯ ПРОЕКТУ ТА ЇХ НАУКОВА НОВИЗНА

6.1. Докладно представити зміст очікуваних результатів, навести попередні описи методик, суспільних практик, положень, регламентів, пристроїв, технологій, обладнання, стандартів, проектів нормативно-технічних документів, творів, що створюватимуться, змінюватимуться та/або доповнюватимуться авторами: Серед очікуваних результатів планується отримати залежності виявлення присутності роботи побутового обладнання у електромережі на основі використання спектр-струмового методу та непрямой ідентифікації.

6.2. Вказати, які з очікуваних результатів можуть бути науково обґрунтованими та доведеними, спиратимуться на закономірності природи, а які - корисними практико-методичними напрацюваннями: Вищезазначений результат буде науково обґрунтованим у вигляді методики інтелектуального керування та аналізу поточного стану електрообладнання, а також експериментально перевірений після впровадження інформаційної системи на підприємствах м.Кривий Ріг.

6.3. Довести наукову (науково-прикладну) новизну результатів наукової роботи та науково-технічної (експериментальної) розробки на основі їх змістовного порівняння з існуючими аналогами у світовій науці на основі посилань на конкретні публікації (таблиця 1 цієї Форми) та довести переваги отриманого над наявним: Наукова новизна запропонованого підходу у порівнянні з роботами, перерахованими у таблиці 1, полягає в тому, що модель інтелектуального керування роботою побутових приладів досліджується із застосуванням новітніх інформаційних технологій, зокрема, із застосуванням підходів теорії штучного інтелекту.

7. ПРАКТИЧНА ЦІННІСТЬ ДЛЯ ЕКОНОМІКИ ТА СУСПІЛЬСТВА

7.1. Визначити та обґрунтувати використання очікуваних результатів для конкретної галузі суспільної практики, вирішення вітчизняних і світових проблем; довести відповідність потребам суспільства та економіки країни, за

наявності - потребам світового ринку: Цінність очікуваних результатів для потреб розвитку країни та загальнолюдської спільноти полягає в тому, що запропоновані рішення допоможуть не лише підвищити рівень безпеки використання побутових приладів, але й зменшити енергоспоживання побутовими приладами у будівлях та споруди цивільного та промислового призначення. Дослідження виконується відповідно до постанови НАН України №179 від 20.10.2013 р. «Основні наукові напрями та найважливіші проблеми фундаментальних досліджень у галузі природничих, технічних і гуманітарних наук Національної академії наук України на 2014-2018 роки».

Головний прикладний підсумок НДР – розробка методів та засобів для інтелектуального керування та контролю роботи побутових приладів. З цією метою пропонується дослідження спектральних залежностей параметрів АД з метою виявлення найбільш інформативних параметрів, які необхідно використовувати для комп'ютерного аналізу поточного стану асинхронного електродвигуна для подальшого аналізу виникнення дефектів обмоток статора і ротора, а також аналізу надмірного енергоспоживання, що дозволить зменшити ймовірність роботи побутових приладів у аварійних режимах та подальша їх ідентифікація з метою контролю роботи. Додаткову цінність має сучасне програмне забезпечення у вигляді системи підтримки прийняття рішень (СППР) з можливістю аналізу та контролю роботи побутових приладів у електромережі та їх потенційного впливу на техніко-економічні показники.

7.2. Навести запланований перелік практичних методик, положень, регламентів, пристроїв, технологій, обладнання, стандартів, інформаційно-аналітичних матеріалів, творів, рекомендацій, пропозиції до органів влади та інших документів, що можуть бути передані потенційним замовникам для використання поза межами організації-виконавця: Одним із актуальних проблем є енергозбереження, так як ціна на енергоресурси весь час підвищується. Тому, можливість контролю роботи побутових приладів з метою аналізу їх енергоспоживання є актуальною задачею. Розробка та використання реалізованих методик дасть змогу звичайним побутовим користувачам мати змогу мати повний контроль над власними побутовими приладами, та зменшить ймовірність виникнення пожеж та травмування в наслідок упередження роботи побутових приладів у аварійних режимах.

7.3. Запланувати проведення маркетингових досліджень щодо просування науково-прикладних результатів на світовий ринок, визначити потенційних замовників, навести перелік реальних майбутніх користувачів, з якими вже встановлено договірні відносини (з підтвердженням листами підтримки від представників провідної наукової спільноти, потенційних інвесторів або реального сектору економіки): Цінність очікуваних результатів для світової та вітчизняної науки полягає у отриманні нових підходів, методів та моделей, розвитку теорії інтелектуального керування та непрямої діагностики роботи електрообладнання.

7.4. Обґрунтувати цінність очікуваних результатів для світової та вітчизняної науки: Довести цінність результатів для підготовки фахівців у системі освіти, зокрема вищої кваліфікації, навести ПІБ та тематику магістрантів і докторантів, що будуть брати участь у виконанні проекту з оплатою. При цьому, відокремити використання очікуваних результатів за проектом від науково-методичних завдань, що виконуються викладачами у межах їх основної педагогічної діяльності.

Дана науково-дослідна робота буде корисною під час підготовки докторських дисертаційних робіт Музики І.О. на тему «Прогнозуюче керування техногенними сейсмічними процесами Криворізького регіону». Розроблені математичні моделі, інноваційні методики аналізу технологічних процесів будуть використані аспірантом Сеньком А.О. при підготовці кандидатських дисертаційних робіт. Передбачається включення до тематики магістерських випускних робіт питань, окремих розділів, що стосуються вивчення інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень для спеціальності «Комп'ютерні системи та мережі»; питань інтелектуального керування побутовими приладами – для магістрантів спеціальності «Комп'ютерні системи та

мережі»; організації та планування виробництва на засадах конкурентоздатності – для магістрантів, що навчаються за спеціальністю «Економіка підприємства».

7.5. Довести цінність результатів для підготовки фахівців у системі освіти, зокрема вищої кваліфікації, навести прізвища, імена, по батькові та тематику магістрантів і докторантів, що братимуть участь у виконанні проекту: Результати НДР будуть впровадженні в навчальний процес при підготовці студентів за напрямом 7.05010201, 8.05010201 «Комп'ютерні системи та мережі».

7.6. Довести, що задля одержання наведених науково-прикладних результатів варто витратити відповідні кошти державного бюджету, що соціально-економічний чи екологічний ефект від впровадження результатів проекту перевищить витрати: -

8. ФІНАНСОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИТРАТ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ПРОЕКТУ

8.1. Обсяг витрат на заробітну плату (розрахунок за посадами та кількістю працівників, залучених до виконання, загальний та по роках):

на період виконання проекту обсяг витрат на оплату праці становить 299,3 тис. грн. Загальна кількість виконавців передбачає 4 особи. На I етап роботи передбачено – 54,7 тис. грн. (3,0 шт. од., середньомісячна заробітна плата наукового співробітника складатиме 3795 грн., молодшого наукового співробітника -3000 грн., техніка – 2300); на II етап роботи передбачено 151,5 тис. грн., на III етап роботи передбачено 93,1 тис. грн.,

Витрати за статтею «Нарахування на оплату праці» розраховані з урахуванням єдиного внеску в розмірі 22% відповідно до Закону України № 2464 «Про збір та облік єдиного внеску на загальнообов'язкове державне соціальне страхування» (п.1 ч.1 ст.7) і становлять 65,9 тис. грн., в тому числі I етап – 12,1 тис. грн.; II етап – 33,3 тис. грн.; III етап – 20,5 тис. грн.

8.2. Обсяг витрат на матеріали, орієнтовний розрахунок за групами матеріалів (загальний та по роках):

Придбання паперу, канцелярських товарів, заправка картриджів для принтера: 3,3 тис.грн. у.т.ч. на I етап – 1,1 тис.грн. на II етап – 1,1 тис.грн. та на III етап – 1,1 тис. грн..

8.3. Обсяг витрат на енергоносії, інші комунальні послуги (за видами, на підставі порівняльного розрахунку попередніх періодів, загальний та по роках):

Комунальні послуги оплачуються за рахунок накладних витрат.

8.4. Інші витрати (за видами, із обґрунтуванням їх необхідності, загальні та по роках):

Видатки на відрядження заплановані на період виконання НДР 3,2 тис.грн. у.т.ч. на I етап – 1,2 тис.грн. на II етап – 1 тис.грн. та на III етап – 1 тис. грн..

До накладних (непрямих) витрат віднесені витрати на утримання працівників апарату управління науковою діяльністю, бухгалтерії та науково-виробничого відділу, включаючи оплату комунальних послуг, енергоносіїв, витрати на ремонт і обслуговування комп'ютерної техніки та інші у відповідності до Постанови КМ України від 20.07.1996 №830 «Про затвердження Типового положення з планування, обліку і калькулювання собівартості науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт» (зі змінами).

Непрямі витрати при виконанні проекту становитимуть 110,3 тис. грн., у тому числі на I етап – 20,9 тис. грн., на II етап – 55,1 тис. грн., на III етап – 34,3 тис. грн.

8.5. Зведений кошторис проекту (загальний та по роках):

Загальний зведений кошторис проекту на період 01.08.2016 р. – 31.07.2018 р. становить 501 тис. грн. Виконання проекту за всіма статтями витрат на I етап 95 тис. грн. на II етап – 250 тис. грн. та на III етап – 156 тис. грн.

8.6. Перелік обладнання (із зазначенням цін та виробників), необхідного для виконання наукової роботи, науково-технічної (експериментальної) розробки:

-

9. ДОРОБОК ТА ДОСВІД АВТОРІВ ЗА ТЕМАТИКОЮ ПРОЕКТУ (за попередні 5 років)

9.1. Зазначити h-індекс керівника проекту згідно з базою даних Scopus та веб-адресу його відповідного авторського профілю:

-

9.2. Зазначити сумарний h-індекс згідно з базою даних Scopus семи виконавців проекту (крім керівника проекту) та веб-адреси їх відповідних авторських профілів:

-

9.3. Перелік статей у журналах, що входять до наукометричних баз даних Web of Science та Scopus, Index Copernicus (для гуманітарного та соціоекономічного напрямів): -

9.4. Статті, що входять до наукометричних баз даних Web of Science, Scopus, Index Copernicus (для гуманітарного та соціоекономічного напрямів) та які не входять до пункту 9.3 цієї глави:

Таблиця 3

№	Повні дані про статті з веб-адресою електронної версії (позначити прізвища авторів) зі списку виконавців
1	-

9.5. Опубліковані за темою проекту статті у журналах, що входять до переліку фахових видань України та мають ISSN, статті у закордонних журналах, що не увійшли до пунктів 9.3, 9.4 цієї глави, а також матеріали англійською мовою доповідей на міжнародних конференціях у виданнях, що входять до наукометричних баз даних Web of Science, Scopus та/або Index Copernicus:

Таблиця 4

№	Повні дані про статті з веб-адресою електронної версії; позначити прізвища авторів, які належать до списку виконавців
1	Купин А.И. Оптимизация технологических процессов добычи и обогащения железных руд на основе применения комплексного моделирования / А.И. Купин, А.А. Темченко, Г.В. Шиповский, <u>И.О. Музыка</u> // Вестник Криворожского национального университета: сб. науч. Трудов – №35. – 2013. – С. 142-145.
2	Музыка І.О. Перспективи інформаційних технологій у задачах аналізу геосейсмічних техногенних процесів / А.І. Купін, <u>І.О. Музыка</u> // Сб. научн. Трудов VII междунар. Симпозиума «Качество минерального сырья». – Кривой Рог, 2014. – С. 225-229.
3	Muzyka I.O. Assessment method of object-oriented programming languages for Web development/ <u>Muzyka I.O.</u> // Metallurgical and Mining Industry. – 2015. – No.5. – P. 243-247
4	Kupin A.I. Improved Algorithm for Creating a Template for the Information Technology of Biometric Identification/ Kupin A.I., <u>Kumchenko Y.O.</u> // Metallurgical and Mining Industry, 2015, No4, p.p. 7-10.
5	Kupin A.I. Principles of intellectual control and classification optimization in conditions of technological processes of beneficiation complexes / Kupin A.I., <u>Senko A.</u> // Proceedings of the 11th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications: Integration, Harmonization and Knowledge Transfer (ICTERI-2015), Lviv, Ukraine, May 14-16, 2015, p.p.153 160.

9.6. Монографії та (або) розділи монографій, що опубліковані за темою проекту українськими видавництвами:

Таблиця 5

№	Повні дані про монографії (розділів); <u>позначити прізвища авторів, які належать до списку виконавців</u>	Кільк. друк. арк.
1	Купін А.І. Комп'ютерна підтримка прийняття рішень для автоматизованого керування буровибуховими роботами з мінімізацією енерговитрат / А.І. Купін, І.О. Музика. – Кривий Ріг : Видавець ФО-П Чернявський Д.О., 2013. – 200 с.	12.5

9.7. Монографії та (або) розділи монографій, що опубліковані у закордонних виданнях офіційними мовами Європейського Союзу: -

9.8. Охоронні документи (патенти) на об'єкти права інтелектуальної власності, що отримані:

Таблиця 7

№	Назви документів та їх вихідні дані
1	Спосіб знаходження надмірного споживання електричного струму електрообладнанням: Пат. 70714; Україна МПК G01R31/34 / Кузнецов Д.І., Купін А.І. – №u201113776; Заявка 23.11.11; Опубл. 25.06.12; Бюл. №12. –3 с.
2	Спосіб діагностування електродвигуна: Пат. 81128; Україна МПК H02K57/00 / Кузнецов Д.І., Купін А.І.– № u201214058; Заявка 10.12.12; Опубл. 25.06.12; Бюл. №12. – 4 с.

9.9. Дисертації кандидата наук (доктора філософії) та доктора наук, захищені виконавцями проекту:

Таблиця 8

№	Назви документів та їх вихідні дані
1	Музика І.О., «Інформаційна технологія підтримки рішень для автоматизованого керування буровибуховими роботами з мінімізацією енерговитрат», 05.13.06 «Інформаційні технології», Купін А.І., 2012 р., Чорноморський державний університет ім. Петра Могили, м. Миколаїв
2	Кузнецов Д.І. «Інформаційна технологія для групової діагностики асинхронних електродвигунів на основі спектральних характеристик та інтелектуальної класифікації», 05.13.06 «Інформаційні технології», Купін А.І., 2015 р., Чорноморський державний університету ім. Петра Могили, м. Миколаїв

9.10. Індивідуальні гранти (стипендії) на наукові стажування в Україні та за кордоном, що фінансувалися за рахунок Державного бюджету України та/або закордонними організаціями (сумарна кількість місяців для керівника та семи виконавців проекту):

Таблиця 9

№	ПІБ виконавців	Назва гранту	Термін стажування	Фінан-ня, тис. грн.
1	Музика І.О.	Стажкування згідно з міжнародним проектом TEMPUS 543966: «Higher engineering training for environmentally sustainable industrial development» (Вища інженерна освіта для екологічно сталого промислового розвитку)	1 тиждень	0,2

9.11. Гранти на виконання наукових робіт/науково-технічних (експериментальних) розробок, за якими працювали виконавці, що фінансувались закордонними організаціями: -

9.12. Авторами проекту виконано робіт за договорами та грантовою тематикою на суму (вказується відповідно до підтвердних документів (довідка бухгалтерії ВНЗ, НУ) у рамках заявленого наукового напрямку): -

10. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ:

Таблиця 12

№	Назви показників очікуваних результатів	Кількість
1	Будуть опубліковані за темою проекту статті в журналах, що входять до наукометричних баз даних Web of Science, Scopus та/або Index Copernicus (для гуманітарного та соціоекономічного напрямів)	4
2	Заплановані статті у журналах, що входять до переліку фахових видань України і мають ISSN, статті у закордонних журналах, що не увійшли до пункту 1 цієї таблиці, а також тези англійською мовою доповідей на міжнародних конференціях у виданнях, що входять до наукометричних баз даних Web of Science, Scopus та/або Index Copernicus	3
3	Монографії та (або) розділи монографій, що будуть опубліковані за темою проекту українськими видавництвами (вказується кількість друкованих аркушів)	1
4	Монографії та (або) розділи монографій, що будуть опубліковані у закордонних виданнях офіційними мовами Європейського Союзу (вказується кількість друкованих аркушів)	0
5	Буде впроваджено наукові або науково-практичні результати шляхом укладання договорів, продажу ліцензій, грантових угод	0

11. ЕТАПИ ВИКОНАННЯ ПРОЕКТУ

Таблиця 13

Етапи роботи	Назва та зміст етапу	Очікувані результати етапу Звітна документація
1 етап (2016)	Дослідження та аналіз методів і засобів ідентифікації побутових приладів у електромережі	Очікувані результати етапу: Аналіз основних фізико-електричних властивостей побутових приладів які впливають на визначення їхньої присутності у електромережі, а також визначення основних залежностей пов'язаних з характером та типом їхньої роботи Звітна документація: Кількість запланованих публікацій – 1, захистів магістерських – 0, кандидатських дисертацій – 1, докторських дисертацій – 0, отримання охоронних документів на об'єкти права інтелектуальної власності – 0 патент
2 етап (2017)	Розробка інтелектуальної системи керування та контролю побутовими електроприладами	Очікувані результати етапу: Розробка концепції інтелектуального керування побутовими приладами та контролю за допомогою новітніх інформаційних технологій. Звітна документація: Кількість запланованих публікацій – 4, захистів магістерських – 2, кандидатських дисертацій – 1, докторських дисертацій – 0, отримання охоронних документів на об'єкти права інтелектуальної власності – 1 патент
3 етап (2018)	Розробка методів побудови системи розумний дім із використанням інтелектуальної системи керування та контролю побутовими приладами, а також впровадження та аналіз розроблених рішень	Очікувані результати етапу: Розробка концепції побудови системи розумний дім на основі інтелектуального керування побутовими приладами та контролю за допомогою новітніх інформаційних технологій. Звітна документація: Кількість запланованих публікацій – 2, захистів магістерських – 0, кандидатських дисертацій – 0, докторських дисертацій – 0, отримання охоронних документів на об'єкти права інтелектуальної власності – 0 патент

12. ВИКОНАВЦІ ПРОЕКТУ

Молоді вчені до 35 років, з них:
кандидатів: 2, докторів: 0;
наукові працівники без ступеня: 0;
інженерно-технічні кадри: 0, допоміжний персонал: 0;
докторанти: 0; аспіранти: 3; студенти: 0.
Р а з о м : 5.

13. ОСНОВНІ ВИКОНАВЦІ ПРОЕКТУ (з оплатою в межах запиту):

№	Прізвище, ім'я, по батькові	Науковий ступінь	Вчене звання	Посада і місце основної роботи	Дата народження
1	Сенько Антон Олександрович	без ступеня	без звання	асистент кафедри . Державний вищий навчальний заклад «Криворізький національний університет»	1987-11-24
2	Кумченко Юрій Олександрович	без ступеня	без звання	асистент кафедри . Державний вищий навчальний заклад «Криворізький національний університет»	1988-05-02

Науковий консультант проекту (П.І.Б., науковий ступінь, вчене звання, посада): Купін Андрій Іванович, д-р техн. наук, проф., завідувач кафедри.

Тел.: 056 409-17-20 **E-mail:** kupin@knu.edu.ua

Анотації українською мовою монографій, наведених у таблиці 5.

№	Назви монографій та їх анотації
1	Купін А.І. Комп'ютерна підтримка прийняття рішень для автоматизованого керування буровибуховими роботами з мінімізацією енерговитрат / А.І. Купін, І.О. Музика. – Кривий Ріг : Видавець ФО-П Чернявський Д.О., 2013. – 200 с. Монографія присвячена розробці ефективних критеріїв, методів та моделей керування буровибуховими роботами за допомогою системи комп'ютерної підтримки рішень. Отримано вдосконалені математичні моделі основних технологічних процесів гірничого виробництва за рахунок додаткового комплексного урахування міцності порід, показника тріщинуватості та ступеня обводненості гірничого масиву. Розроблено інформаційну модель системи підтримки рішень, здатну до самонавчання за допомогою регресійного, кореляційного та кластерного аналізу. Книга розрахована на широке коло науковців, спеціалістів та аспірантів, які цікавляться застосуванням методів теорії прийняття рішень, машинного навчання та технологій паралельних обчислень у задачах керування та оптимізації складних систем на прикладі технологічних процесів видобування залізної руди у кар'єрі гірничо-збагачувального комбінату, і є корисною для викладачів і студентів вищих навчальних закладів зі спеціальностей за напрямом комп'ютерні науки.