

Західний науковий центр  
НАН України і МОН України

# **КАТАЛОГ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ**

Львів  
**ПАІС**  
Видавництво Львів  
2016

**УДК 330.341.1-025.12:332.1(477)(083.81)**  
**ББК У9(4Укр)я175**  
**К 29**

**Упорядники:**

Зинюк О. Д., Романюк Р. Р., Котерлин Г. М., Ригаїло С. Я., Хомин М. Г.

**К 29    Каталог інноваційних проектів регіонального розвитку /** Західний науковий центр НАН України і МОН України; Упорядники: Зинюк О. Д., Романюк Р. Р., Котерлин Г. М., Ригаїло С. Я., Хомин М. Г. – Львів : ПАІС, 2016. – 132 с.

**ISBN 978-617-7065-64-6**

Нині інтелектуальний потенціал суспільства стає визначальним фактором розвитку. В сучасній економіці основними чинниками успіху країни є динамічний розвиток інновацій та підприємництва при високому рівні освіти і науки. Каталог сформований на основі інформації, отриманої з анкет, надісланих науковими установами та вищими навчальними закладами регіону Західному науковому центру НАН України і МОН України. Поширення інформації про інноваційні проекти сприятиме впровадженню досягнень наукових колективів і залученню інвестицій в економіку регіону.

Каталог інноваційних проектів регіонального розвитку створений на замовлення Департаменту економічної політики Львівської обласної державної адміністрації.

**УДК 330.341.1-025.12:332.1(477)(083.81)**  
**ББК У9(4Укр)я175**

Контакти:    тел. (032) 261-07-19;  
                  тел/факс (032) 297-07-74;  
                  zncnan@mail.lviv.ua

Адреса:        79007, м. Львів, вул. Матейка, 4.  
                  Західний науковий центр НАН України і МОН України.

**ISBN 978-617-7065-64-6**

© Західний науковий центр НАН України  
і МОН України, 2016  
© ПАІС, 2016

## Зміст

|                                                                                                                                                                                    |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Ресурсоощадні технології в енергетиці, будівництві, приладо- та машинобудуванні.....</b>                                                                                     | <b>9</b>  |
| 1.1. Підземна газифікація вугілля з отриманням водню .....                                                                                                                         | 9         |
| 1.2. Використання вдосконалених армованих<br>сталебетонних елементів у будівництві .....                                                                                           | 10        |
| 1.3. Інтеркаляційна кристалонаноінженерія екологічно безпечних<br>мінералів для створення пристроїв надвисокоємкого<br>генерування і накопичення електричної енергії .....         | 11        |
| 1.4. Інформаційно-аналітичний комплекс «Гідравлічні режими»,<br>зразки перетворювачів частоти потужністю від 2,2 кВт до 55<br>кВт з розширеними функціональними можливостями ..... | 12        |
| 1.5. Малоенерговмісні полікомпонентні цементуючі матеріали для<br>високофункціональних будівельних розчинів та бетонів .....                                                       | 14        |
| 1.6. Технологія одержання сировини для виробництва<br>пилувугільного палива з низькометаморфізованого вугілля .....                                                                | 15        |
| 1.7. Виготовлення інструменту з надтвердих матеріалів для<br>механічної обробки профілю шліфувальних кругів .....                                                                  | 16        |
| 1.8. Виготовлення наноконденсаторів на нових об'ємно-пористих<br>структурах.....                                                                                                   | 17        |
| 1.9. Експрес-метод розрахунку довговічності і зношування<br>підшипників ковзання з малою технологічною некруглістю<br>контурів .....                                               | 18        |
| 1.10. Технологія магнітного очищення рідких, газових і сипучих<br>середовищ від феромагнітних забруднюючих домішок .....                                                           | 19        |
| 1.11. Підвищення газоконденсатовилучення з виснажених<br>родовищ природних газів .....                                                                                             | 20        |
| 1.12. Виробництво літєвих джерел живлення з катодами<br>на основі фториду магнію .....                                                                                             | 22        |
| 1.13. Півторавольтове літєве джерело струму .....                                                                                                                                  | 23        |
| 1.14. Виробництво термоелектричного композитного матеріалу<br>із впорядкованими нановключеннями для роботи<br>у середньому діапазоні температур .....                              | 24        |
| 1.15. Ефективні бетони і розчини на основі золівмісних<br>композиційних цементів .....                                                                                             | 25        |
| 1.16. Ефективні бетони і розчини на малоклінкерному<br>шлакопортландцементі .....                                                                                                  | 26        |
| 1.17. Модифіковані сухі будівельні суміші на основі гіпсового<br>та фосфогіпсового в'язучого .....                                                                                 | 27        |
| <b>2. Використання комп'ютерних технологій<br/>та інформаційних систем.....</b>                                                                                                    | <b>28</b> |

|                                                                                                                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.1. Визначення залишкового ресурсу металу барабанів котлів високого тиску теплоелектростанції за допомогою програмного забезпечення з урахуванням деградації матеріалу та ремонтних вибірок дефектів ..... | 28 |
| 2.2. Протезування гомілки з використанням комплексу програм для обчислення динамічних та енергетичних характеристик ходи людини .....                                                                       | 29 |
| 2.3. Технологія побудови багатопортової пам'яті комп'ютера на принципах паралельного доступу до даних .....                                                                                                 | 31 |
| 2.4. Комп'ютерна програма для уточнення мультипольних параметрів атомної структури.....                                                                                                                     | 32 |
| 2.5. Апаратно-програмний комплекс для збору даних про забруднення атмосфери автотранспортом .....                                                                                                           | 33 |
| 2.6. Інтелектуальна система для діагностування різних форм раку молочної залози на основі аналізу гістологічних та цитологічних зображень .....                                                             | 34 |
| 2.7. Прототип експертної системи для оцінювання ризиків нейротоксикації людини від нанотехнологічного забруднення довкілля .....                                                                            | 35 |
| 2.8. Система керування великогабаритними антенними комплексами .....                                                                                                                                        | 35 |
| 2.9. Комплекс сканування та передачі дактилоскопічної інформації КСПДІ.....                                                                                                                                 | 36 |

### **3. Нові вироби та обладнання в галузі машино- і приладобудування.....**

|                                                                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.1. Вимірювання магнітного поля з використанням індукційного магнітометра LEMI-112E .....                                                                              | 39 |
| 3.2. Зондування земної кори з використанням трикомпонентного магнітометра LEMI-025.....                                                                                 | 40 |
| 3.3. Буріння нафтових і газових свердловин з використанням амортизатора бурильної колони подвійної дії АБП240.42П.....                                                  | 41 |
| 3.4. Оптикоелектронний пристрій для реєстрації змін каламутності у процесі протікання біохімічних реакцій ПВК-12 .....                                                  | 42 |
| 3.5. Трифазний трансформатор .....                                                                                                                                      | 43 |
| 3.6. Технології безводневого азотування деталей в тліючому розряді.....                                                                                                 | 44 |
| 3.7. Прецизійний термометр на основі ядерного квадрупольного резонансу в монокристалі селеніду галію .....                                                              | 46 |
| 3.8. Інтеркаляційний фільтровий конденсатор .....                                                                                                                       | 47 |
| 3.9. Технологія процесу безцентрового шліфування робочих поверхонь кілець з регульованою радіальною силою. Конструкція гідростатичного датчика зворотного зв'язку ..... | 48 |
| 3.10. Оптичні сенсори газів.....                                                                                                                                        | 49 |

|                                                                                                                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.11. Портативний вимірювач шорсткості.....                                                                                                                   | 50        |
| 3.12. Прецизійний датчик абсолютного кутового положення .....                                                                                                 | 51        |
| <b>4. Ефективні технології сільськогосподарського виробництва і переробки сільськогосподарської продукції.....</b>                                            | <b>53</b> |
| 4.1. Використання бакових сумішей пестицидів у вирощуванні картоплі .....                                                                                     | 53        |
| 4.2. Новий перспективний сорт картоплі Спокуса (гібрид 94/89-6).....                                                                                          | 54        |
| 4.3. Інтенсивна технологія вирощування озимої пшениці – 100 ц/га .....                                                                                        | 55        |
| 4.4. Прогресивні технології переробки технічних рослинних олив в паливно-мастильні матеріали.....                                                             | 56        |
| 4.5. Виробництво нанопористого вуглецю із рослинної сировини .....                                                                                            | 57        |
| 4.6. Технологія поверхневого обігріву ґрунту низькотемпературними водами для цілей надраннього рослинництва .....                                             | 58        |
| 4.7. Прототип експериментальної системи для транспортування сипких матеріалів з мінімальним травмуванням .....                                                | 59        |
| <b>5. Нові лікарські речовини та системи діагностики захворювань .....</b>                                                                                    | <b>60</b> |
| 5.1. Контроль експресії генів ферментів біосинтезу амінокислот у клітинах пухлин за допомогою канаваніну при комбінованій ензимотерапії раку.....             | 60        |
| 5.2. Оцінка параметрів молекул імуноглобуліну класу IgG у зразках сироватки крові.....                                                                        | 61        |
| 5.3. Інноваційні засоби на основі похідних 4-тіазолідину, що проявляють протипухлинну, антиексудативну, антиоксидантну дію .....                              | 62        |
| 5.4. Спосіб лікування ран з використанням ліофілізованих ксенодермотрансплантатів, насичених наночастинками срібла.....                                       | 63        |
| 5.5. Апарат для активно-пасивної механотерапії щелеп .....                                                                                                    | 64        |
| 5.6. Тренажер для відпрацювання базових хірургічних навичок .....                                                                                             | 65        |
| 5.7. Високоєфективні полімерні носії нуклеїнових кислот, люмінесцентних маркерів та лікарських засобів для експрес-діагностики і лікування протеїнопатії..... | 65        |
| 5.8. Тераностичні системи на основі макромолекул псевдополіамінокислот для моніторингу доставки та вивільнення терапевтичних препаратів.....                  | 67        |
| 5.9. Одержання аргініндезимирази <i>Mycoplasma hominis</i> із рекомбінантних штамів бактерій <i>Escherichia coli</i> покращеним способом .....                | 68        |
| <b>6. Системи управління та механізми економічного розвитку .....</b>                                                                                         | <b>70</b> |
| 6.1. Інтегральна оцінка конкурентоспроможності промисловості регіону .....                                                                                    | 70        |

|                                                                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 6.2. Моделювання територіальних громад базового рівня (міських, селищних, сільських) .....                                                             | 70 |
| 6.3. Стратегія розвитку Львівської області на період до 2020 року .....                                                                                | 71 |
| 6.4. Створення багатофункціонального сільськогосподарського обслуговуючого кооперативу .....                                                           | 72 |
| 6.5. Фермерське господарство з вирощування страусів .....                                                                                              | 73 |
| <b>7. Рациональне використання та охорона природних ресурсів і територій</b> .....                                                                     | 76 |
| 7.1. Переробка вуглецевмісної сировини відвалів із одночасною утилізацією галогеновмісних токсичних відходів .....                                     | 76 |
| 7.2. Технологія утилізації твердих галогеновмісних сполук в процесі газифікації вуглецевмісних сполук .....                                            | 77 |
| 7.3. Сенсори газів на нанопорошкових оксидних матеріалах .....                                                                                         | 79 |
| 7.4. Технологія знешкодження токсичного фільтрату полігонів твердих побутових відходів (ТПВ).....                                                      | 80 |
| 7.5. Спосіб посилення захисних функцій гірських лісів для боротьби з селевими потоками та повеннями в Карпатах .....                                   | 81 |
| 7.6. Переробка опалого листя на біогумус в містах .....                                                                                                | 82 |
| 7.7. Інформаційна система для моделювання адсорбції вуглеводнів в нанопористих цеолітних каталізаторах систем нейтралізації відпрацьованих газів ..... | 83 |
| 7.8. Система експрес-контролю наявності поверхнево-активних речовин у стічних водах, водоймищах і річках .....                                         | 84 |
| 7.9. Комплекс технологічних засобів малоглибинних електромагнітних зондувань геологічного середовища.....                                              | 85 |
| <b>8. Використання нових матеріалів і технологій в електроніці та радіотехніці</b> .....                                                               | 87 |
| 8.1. Технологія радіаційної модифікації напівпровідникових матеріалів AIII BV для сенсорної електроніки .....                                          | 87 |
| 8.2. Наноструктуровані матеріали на основі оксиду цинку .....                                                                                          | 88 |
| 8.3. Нові матеріали для безсвинцевих припоїв .....                                                                                                     | 89 |
| 8.4. Детектори рентгенівського випромінювання на нанокompозитних скінтиляційних плівках .....                                                          | 90 |
| 8.5. Терморезистори для струмового захисту силових вузлів електронної апаратури та побутової техніки .....                                             | 91 |
| 8.6. Гетероструктури для тонкоплівкових сонячних батарей .....                                                                                         | 92 |
| <b>9. Нові біологічні та хімічні речовини</b> .....                                                                                                    | 94 |
| 9.1. Пігменти з антикорозійними властивостями на базі нанорозмірного фосфату цинку .....                                                               | 94 |
| 9.2. Спосіб стабілізації за допомогою біОПАР безалкалоїдної фракції екстракту козлятника лікарського (Galega officinalis L.) .....                     | 95 |

|                                                                                                                                                                                                     |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 9.3. Високоселективний ензиматичний набір «лактатест» для визначення L-лактату в клінічній діагностиці та бродильному виробництві .....                                                             | 96         |
| 9.4. Штам дріжджів <i>Candida famata</i> IMB Y-5028 – продуцент флавінмононуклеотиду (5'-ФМН) .....                                                                                                 | 97         |
| 9.5. Біоцид для захисту фарб та ґрунтовок .....                                                                                                                                                     | 98         |
| 9.6. Основи технології одержання та застосування нових сульфуро- і нітрогеновмісних гетероциклічних сполук .....                                                                                    | 99         |
| 9.7. Синтез нових нітрогено- та сульфуровмісних сполук – потенційних субстанцій різної біологічної дії .....                                                                                        | 100        |
| 9.8. Термопластичні та термореактивні плівкові матеріали на основі модифікованих полімер-неорганічних (нано)композитів .....                                                                        | 101        |
| 9.9. Синтез нових поліфункціональних реагентів для конструювання магніто-, термочутливих носіїв лікарських субстанцій та біополімерів .....                                                         | 102        |
| 9.10. Фотополімеризаційноздатні клеї для склеювання виробів зі скла .....                                                                                                                           | 103        |
| 9.11. Композиції для склеювання і герметизації .....                                                                                                                                                | 104        |
| 9.12. Біологічна утилізація шестивалентного хрому .....                                                                                                                                             | 105        |
| 9.13. Очищення стічних вод від іонів міді мікроорганізмами .....                                                                                                                                    | 106        |
| 9.14. Каталізатори на основі селеноброміду родію $Rh_2Se_9Br_6$ .....                                                                                                                               | 107        |
| 9.15. Модифікація структури транспортних каналів суперіонних сплавів .....                                                                                                                          | 108        |
| <b>10. Використання нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії .....</b>                                                                                                                         | <b>109</b> |
| 10.1. Циклічний спосіб підземної газифікації вугілля з отриманням водяного газу для потреб хімічної галузі або енергетики .....                                                                     | 109        |
| 10.2. Технологія отримання моторного біопалива з покращеними експлуатаційними властивостями .....                                                                                                   | 110        |
| <b>11. Діагностика та захист трубопроводів, металевих конструкцій, підземних комунікацій, устаткування і технології зміцнення матеріалів та конструкцій .....</b>                                   | <b>111</b> |
| 11.1. Захист водооборотних систем інгібітором корозії .....                                                                                                                                         | 111        |
| 11.2. Комплекс мобільного устаткування для одержання електродугових корозійностійких та зносостійких покриттів .....                                                                                | 112        |
| 11.3. Діагностування об'єктів підвищеної небезпеки з використанням акустико-емісійної системи SKOP-8 .....                                                                                          | 113        |
| 11.4. Ремонт та відновлення пошкоджених бетонних і залізобетонних споруд, устаткування паливно-енергетичного комплексу на основі двокомпонентних полімерних матеріалів «холодного» тверднення ..... | 115        |

|                                                                                                                         |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 11.5. Дефектоскопи вихрострумового контролю властивостей та дефектності матеріалів .....                                | 116        |
| 11.6. Оцінка деградації матеріалів ультразвуковим томографом UST-04M .....                                              | 117        |
| 11.7. Поверхнєве зміцнення металовиробів механоімпульсною обробкою .....                                                | 118        |
| 11.8. Апаратура для обстежень протикорозійного захисту підземних трубопроводів .....                                    | 119        |
| 11.9. Електромагнітна пошуково-вимірювальна система ІМК-5 .....                                                         | 120        |
| 11.10. Радіотелеметрична система акустико-емісійного моніторингу .....                                                  | 121        |
| 11.11. Нова сталь з покращеними фізико-механічними та експлуатаційними характеристиками.....                            | 123        |
| 11.12. Обробка штучних (бетонних) і природніх кам'яних елементів методом локального нагрівання .....                    | 124        |
| <b>12. Сучасні технології друкарства.....</b>                                                                           | <b>127</b> |
| 12.1. Цифровий друк з використанням нової технології ICaS-ColorPrint® .....                                             | 127        |
| 12.2. Інформаційна технологія захисту цінних паперів на основі нових методів цифрової обробки графічної інформації..... | 128        |
| 12.3. Система кольороподілу «ICaS КолірДрук-1» .....                                                                    | 129        |



# **1. Ресурсоощадні технології в енергетиці, будівництві, приладо- та машинобудуванні**

## **1.1. Підземна газифікація вугілля з отриманням водню**

Розроблена технологія стосується вуглевидобувної галузі промисловості і може бути використана при геотехнологічній розробці вугільних пластів при їх підземній газифікації з отриманням технічно чистого водню. В основу технології поставлено задачу підвищення ефективності процесу отримання водню з вугільних пластів, а також зменшення енергоємності цього процесу за рахунок отримання технічно чистого водню без баласту CO. Для цього при подачі води через нагнітальну свердловину на вибій газовідвідної свердловини через перфоровану на висоту вугільного пласта колону подають водний розчин сорбенту CO, а при розігріві пласта на вибій газовідвідної свердловини подають відпрацьований сорбент. Пропонований спосіб є економічно та екологічно доцільним, оскільки направлений на енерго-ресурсозабезпечення, а також дозволяє отримати водень з некондиційних вугільних пластів (малопотужних, глибокозалягаючих, сильнообводнених, високозольних тощо).

**Автори:** Стефаник Ю. В., д. т. н., проф.; Брик Д. В., к. т. н., ст. наук. співр.; Подольський М. Р., к. т. н., ст. наук. співр.; Гвоздевич О. В. та ін.

Тел. (032) 244 71 97; e-mail: [cencon@ukr.net](mailto:cencon@ukr.net)

**Організація-виконавець:** Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, 79060, м. Львів, вул. Наукова, 3а.

**Авторські свідоцтва, патенти:** Патент України № 92362 С10J3/00.

**Сфера використання:** Підприємства вугільної промисловості при газифікації некондиційних вугільних пластів.

**Ступінь завершеності:** Технологія розроблена та захищена патентом України.

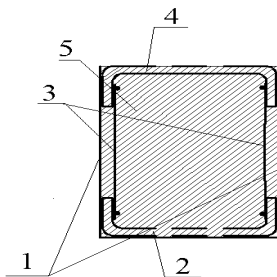
**Перевага над існуючими аналогами:** аналогів в Україні немає.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** стадія технічного проекту; необхідність побудови дослідно-промислового полігону; 150 млн грн.

## **1.2. Використання вдосконалених армованих сталебетонних елементів у будівництві**

Розроблено сталебетонний елемент, який містить армування, виконане у вигляді гнутого просічно-втяжного листа, розміщеного горизонтально в нижній, розтягнутій, та верхній, стиснутій зоні елемента, а вертикально по боках елемента розміщено кістяк із стрижневої арматури, який забезпечує монолітність такого армування. Встановлення гнутого просічно-втяжного листа в сталебетонних елементах дозволяє надійно об'єднати просічно-втяжний лист із залізобетонною частиною елемента без додаткових об'єднувальних деталей (коротких анкерів, торцевих упорів), забезпечуючи його зменшення деформативності в процесі експлуатації. Проведені експериментальні дослідження підтвердили можливість використання пакетного армування у вигляді просічно-втяжного листа та стрижневої арматури в ролі робочої арматури.

Запропонована корисна модель представлена на кресленні, на якому показано сталебетонний елемент, армований просічно-втяжним листом та кістяками зі стрижневої арматури, де 1 – форма, 2 – нижній гнутий просічно-втяжний лист, 3 – вертикальні кістяки зі стрижневої арматури, 4 – верхній гнутий просічно-втяжний лист, 5 – бетонна суміш. Бетонування сталебетонного елемента проводять у формі 1. У форму 1 вкладають гнутий просічно-втяжний лист 2, до якого прив'язують в'язальним дротом (на рисунку не показано) вертикальні стрижневі кістяки 3, що забезпечує незмінність їх положення в процесі бетонування. Потім кріплять в'язальним дротом (на рисунку не показано) верхній гнутий просічно-втяжний лист 4 до вертикальних кістяків 3. Подачу бетонної суміші 5 здійснюють безпосередньо з бетонозмішувача. Ущільнення бетонної суміші проводять за допомогою вібростола.



1 – форма, 2 – нижній гнутий просічно-втяжний лист, 3 – вертикальні стрижневі каркаси, 4 – верхній гнутий просічно-втяжний лист, 5 – бетонна суміш.

**Автори:** Бурченя С. П., к. т. н.; Добрянський І. М., д. т. н., проф.; Шмиг Р. А., к. т. н., доц.; Добрянська Л. О.

Тел. 097 5032646, e-mail: Nedostup@i.ua

**Організація-виконавець:** Львівський національний аграрний університет, 80381, Львівська обл., Жовківський р-н, м. Дубляни, вул. Володимира Великого, 1.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патент України № 86791.

**Сфера використання:** будівництво будівель і споруд.

**Ступінь завершеності:** 50%.

**Перевага над існуючими аналогами:** Відомий армований сталебетонний елемент, у якому як робочу арматуру використано стрічкове армування, що винесене на зовнішню грань елемента. Проте, у таких конструкціях для сумісної роботи стрічкового армування та залізобетонної частини елемента, як єдиного цілого, необхідне встановлення додаткових елементів (коротких анкерів, торцевих упорів) для об'єднання їх між собою.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення такого сталебетонного елемента, який забезпечував би добре зчеплення армування із залізобетонною частиною елемента без застосування додаткових об'єднуювальних елементів. Таке вирішення елемента дозволяє надійно об'єднати просічно-витяжний лист із залізобетонною частиною елемента та зменшує його деформативність.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** немає.

### ***1.3. Інтеркаляційна кристалонаноінженерія екологічно безпечних мінералів для створення пристроїв надвисокоємкого генерування і накопичення електричної енергії***

Сформовано основи нового підходу в технології пристроїв генерування і накопичення електричної енергії. Розроблено методи і режими інтеркаляційної модифікації екологічно безпечних мінералів, виконано технологічно-конструкторське забезпечення для її реалізації. Встановлено, що формування дублетноматричних і супрамолекулярних наноструктур на основі інтеркаляційно модифікованих мінералів суттєво покращує енерго-потужнісні параметри літєвих джерел струму, які є сьогодні на ринку.

**Автор:** Григорчак І. І., д. т. н., проф.

Тел. (032) 258 20 25, факс (032) 258 22 77.

e-mail: natalia.i.chuhraj@lp.edu.ua; інтернет: www.lp.edu.ua

**Організація-виконавець:** Національний університет «Львівська політехніка», 79013, м. Львів, вул. С. Бандери, 12.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патенти №№ 78472, 100195, 100943, 103825, 101438.

**Сфера використання:** приладобудування для забезпечення енергетичної автономності (системи живлення калькуляторів, пультів керування, комп'ютерної енергонезалежної пам'яті, мобільні пристрої, ліхтарики тощо), а також для енергетичних блоків гібридних транспортних засобів.

**Ступінь завершеності:** Виготовлено та протестовано зразки наногібридизованих структур, які проявляють здатність до надвисокого накопичення заряду. Технології молекулярних накопичувачів енергії з водними і неводними електролітами та технології літєвих джерел струму з інтеркаляційним механізмом струмоутворюючих реакцій готові до впровадження у виробництво.

**Перевага над існуючими аналогами:** Досягнута питома ємність, що на порядок вище, ніж у катодних матеріалів літєвих джерел живлення, та функціональна гібридність, яка забезпечує гігантську псевдоємність  $\sim 8\,000$  Ф/г. Розроблено активну систему конфігурації «Double matrix-roocking chair», в якій можна досягти питомої енергії  $\sim 9$  кДж/г. Спрощені схемотехнічні рішення забезпечують збільшення у 2-3 рази енергетичної ємності та до 10 разів кількості циклів «заряд-розряд», що дає можливість замінити весь «парк» свинцевих, нікель-кадмієвих та нікель-метал-гідридних акумуляторів. Наявність ресурсної бази, простота та екологічна чистота технології при забезпеченні високих енерго-потужнісних параметрів та низька вартість одиниці енергії зумовлюють інвестиційну привабливість розробки.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** передбачається впровадження суперконденсаторів для електроавтобуса на концерні «Електрон», на словацькій фірмі MWH (гібридні накопичувачі енергії) та «LG-electronics» (літій-іонний конденсатор для гаджетів та редокс-акумулятор для мобільних телефонів).

#### **1.4. Інформаційно-аналітичний комплекс «Гідравлічні режими», зразки перетворювачів частоти потужністю від 2,2 кВт до 55 кВт з розширеними функціональними можливостями**

Розроблені методи розрахунку параметрів енергоносіїв в теплотехнічних системах, аналізу роботи та визначення ефективності систем централізованого постачання тепла без теплового пункту та з тепловим пунктом. Створено узагальнену математичну модель розрахунку теплообміну на теплопередаючих поверхнях та зовнішніх огорожувальних конструкціях, математичну модель надійності системи електроприводу насосного агрегату із складним загальним полегшеним резервуванням та методику оцінки існуючих систем генерації, обліку та транспортування енергоносіїв в ЖКГ. Розроблені інформа-

ційно-аналітичний комплекс «Гідравлічні режими», функціональна та принципова схема електроприводу та перетворювача частоти.

**Автори:** Мисак Й. С., д. т. н., проф.; Клепіков В. Б., д. т. н., проф.; Бешта О. С., д. т. н., проф.; Мальяр А. В., д. т. н., проф.; Лозинський О. Ю., д. т. н., проф.; Паранчук Я. С., д. т. н., проф.; Лозинський А. О., д. т. н., проф.; Ципленков Д. В., к. т. н., доц.; Куваєв Ю. В., к. т. н., проф.; Пшенічніков Д. Г., к. т. н., ст. наук. співр.; Осічев О. В., к. т. н., проф.

Тел. (032) 258 20 25, факс (032) 258 22 77

e-mail: natalia.i.chuhraj@lp.edu.ua; інтернет: www.lp.edu.ua

**Організація-виконавець:** Національний університет «Львівська політехніка», 79013, м. Львів, вул. С. Бандери, 12.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патенти №№ 82329, 83099, 85856, 90997, 92920, 103951, 101454, 104259.

**Сфера використання:** об'єкти комунальних підприємств, теплогенеруючих компаній, суміжних підприємств ЖКГ.

**Ступінь завершеності:** розроблений інформаційно-аналітичний комплекс «Гідравлічні режими», зразки перетворювачів частоти потужністю від 2,2 кВт до 55 кВт з розширеними функціональними можливостями, які забезпечують їх використання в технологіях енергоресурсозбереження при модернізації нерегульованих електроприводів турбомеханізмів різного призначення, методики та рекомендації з підвищення надійності та енергоефективності систем ЖКГ.

**Перевага над існуючими аналогами:** Розроблений за результатами виконання проекту інформаційно-аналітичний комплекс «Гідравлічні режими» дозволяє виконувати розрахунок, аналіз і оптимізацію структури параметрів і режимів теплових мереж. Комплекс має відповідні інформаційні, розрахункові, аналітичні та експлуатаційні можливості, аналогів проекту в Європі не існує. За однакових функціональних можливостей розроблений перетворювач частоти в 1,4-1,7 разів дешевший від аналогічних і має суттєву перевагу при вирішенні проблем ремонту у випадках нештатного функціонування або виходу з ладу. Багатофункціональність перетворювача передбачає широкі можливості адаптації в автоматизовану систему керування технологічним процесом шляхом інтегрування у неї з використанням мережевих технологій.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** результати проходять апробацію в комунальних підприємствах тепло- та водопостачання – «Міськтепловоденергія» (м. Кам'янець-Подільський), «Львівводоканал», «Червоноградтеплокомуненерго», «Сокальтеплокомуненерго».

### **1.5. Малоенерговмісні полікомпонентні цементуючі матеріали для високофункціональних будівельних розчинів та бетонів**

Розроблено малоенерговмісні полікомпонентні цементуючі матеріали шляхом введення тонкодисперсних мінеральних добавок різного генезису з підвищеною поверхневою активністю та комплексних хімічних добавок, що забезпечує суттєве зменшення вмісту високоенергоємної клінкерної складової, збереження невідновлюваних ресурсів, направлене керування процесами структуроутворення з формуванням додаткової кількості гідратних фаз в неклінкерній частині для одержання щільної, дрібнодисперсної, мінімально напруженої мікроструктури цементної матриці високофункціональних будівельних розчинів і бетонів нового покоління за різних температурних умов тверднення. Розроблені наукові засади проектування високоефективних модифікованих будівельних штукатурних розчинів на основі пластифікованих декоративних багатокомпонентних цементів за критеріями середньої густини, міцності, вологості з врахуванням закономірностей розподілу порової структури розчину та його еластичності для попередження релаксацій напружень без тріщиноутворення.

**Автори:** Саницький М. А., д. т. н., проф.; Гивлюд М. М., д. т. н., проф.; Марущак У. Д., к. т. н., доц.; Позняк О. Р., к. т. н., доц.; Марків Т. Є., к. т. н., доц.

Тел. (032) 258 20 25, факс (032) 258 22 77

e-mail: natalia.i.chuhraj@lp.edu.ua; інтернет: www.lp.edu.ua

**Організація-виконавець:** Національний університет «Львівська політехніка», 79013, м. Львів, вул. С. Бандери, 12.

**Авторські свідоцтва, патенти:** чотири патенти, діє ліцензійна угода № 21 з ТзОВ «Завод «Полімербудпром».

**Сфера використання:** підприємства будівельної промисловості, ТзОВ «Завод «Полімербудпром», ТзОВ «Щирецький завод ЗБВ».

**Ступінь завершеності:** розроблені високофункціональні будівельні розчини і бетони на основі малоенерговмісних полікомпонентних цементуючих матеріалів, проекти технічних умов на малоенерговмісні цементуючі системи.

**Перевага над існуючими аналогами:** Розробка виконана на рівні світових аналогів. За деякими технічними характеристиками – перевищує їх. Малоенерговмісні полікомпонентні цементуючі матеріали для високофункціональних будівельних розчинів, сумішей та бетонів дозволяють якісно проводити мурувальні, опоряджувальні, ремонтні, реставраційні та інженерно-технічні роботи, зводити монолітні конструкції згідно із сучасними тенденціями, сприяють раціональній утилізації

відходів промисловості, зменшенню викидів парникових газів, зниженню енерго-, ресурсоемності та вартості. Ефективність від впровадження розроблених високофункціональних бетонів з врахуванням вартості виробництва складає близько 104 грн. на 1 м<sup>3</sup> бетону.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** ПАТ «Івано-Франківськцемент» – полікомпонентні цементуючі матеріали; ТЗОВ «Завод «Полімербудпром» – дослідна партія експериментальних зразків.

### ***1.6. Технологія одержання сировини для виробництва пиловугільного палива з низькометаморфізованого вугілля***

Розроблено наукове підґрунтя процесу оксидаційного знесірчування сірчастого вугілля низького ступеня вуглефікації з метою одержання з нього сировини для виробництва пиловугільного палива. Встановлено нові залежності впливу головних чинників (температури і тривалості процесу, витрати і складу паро-повітряної суміші та розмірів зерна вугілля) на ступінь зменшення сірки і летких та збільшення зольності продуктів знесірчування кам'яного вугілля низького ступеня метаморфізму. Досліджено взаємний вплив процесів збагачування та оксидаційного знесірчування кам'яного вугілля. Показано можливість збагачування вугілля з одержанням флотоконцентрату із зольністю до 10% мас. Одержані результати дають змогу залучити низькометаморфізоване вугілля з вмістом сірки більше 2% мас. у виробництво пиловугільного палива і забезпечують суттєвий прорив у розвитку металургійної галузі та сприяють розвитку вуглехімічної галузі, а також зменшенню забруднення довкілля.

**Автори:** Братичак М. М., д. х. н., проф.; Пиш'єв С. В., д. т. н., доц.; Гринишин О. Б., д. т. н., проф.

Тел. (032) 258 20 25, факс (032) 258 22 77.

e-mail: natalia.i.chuhraj@lp.edu.ua; інтернет: [www.lp.edu.ua](http://www.lp.edu.ua)

**Організація-виконавець:** Національний університет «Львівська політехніка», 79013, м. Львів, вул. С. Бандери, 12.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патент України на корисну модель № 91659.

**Сфера використання:** енергетична, коксохімічна, металургійна галузі.

**Ступінь завершеності:** розроблені технічні умови ТУ У 05.1-02071010-157:2014 «Компонент сировини для виробництва пиловугільного палива, що одержується з низькометаморфізованого високосірчастого кам'яного вугілля».

**Перевага над існуючими аналогами:** пропонована технологія не має світових аналогів. Використання пиловугільного палива на металургійних заводах України зменшує потребу у вугіллі з достатньою здатністю до спікання, що в результаті приводить до зменшення імпорту порівняно дорогого коксівного вугілля.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** результати роботи впроваджені у лекційні курси.

### ***1.7. Виготовлення інструменту з надтвердих матеріалів для механічної обробки профілю шліфувальних кругів***

Проаналізовані можливі шляхи керування процесом формування рельєфу обробленої поверхні кругів. Встановлені основні закономірності і технологічні умови формування поверхні абразивних кругів та технологічні режими їх профілювання (правки).

Розроблена технологія виготовлення алмазного інструменту усуває довготривалу дію високої температури на кристали надтвердого матеріалу та дозволяє зберегти їх фізико-механічні, технологічні властивості, високу стійкість на відміну від методу виготовлення інструментів порошковою металургією; дозволяє виготовляти інструменти на більш зносостійких зв'язках, ніж електролітичні та при профілюванні абразивних шліфувальних кругів забезпечити в 1,5-1,6 разів вищу стійкість.

**Автори:** Шахбазов Я. О., д. т. н., проф.; Паламар О. О., к. т. н., доц.  
Тел. (032) 260 03 60, e-mail: shah-nika@mail.ru

**Організація-виконавець:** Українська академія друкарства, 79020, м. Львів, вул. Підголоско, 19.

**Авторські свідоцтва, патенти:** 4 авторські свідоцтва.

**Сфера використання:** результати розробки можуть бути реалізовані в технологічному процесі виготовлення шліфувальних кругів при їх профілюванні на абразивних заводах; на металообробних, машинобудівних, автомобільних, ремонтних та ін. підприємствах на операціях правки і профілювання абразивних шліфувальних кругів, виробництва абразивних стрічок для обробки дерева та інших матеріалів.

**Ступінь завершеності:** розроблені технологічні режими, конструкції алмазних інструментів для профілювання (правки) абразивних шліфувальних кругів і технологія виготовлення таких типів інструментів.

**Перевага над існуючими аналогами:** важливим чинником підвищення ефективності використання інструментів з надтвердих матеріалів виступає програмоване розташування зерен, тобто створення оптимального рельєфу робочої поверхні на стадії виготовлення, що забезпечує запропонована технологія.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** на етапі впровадження в металообробній промисловості.



### **1.8. Виготовлення наноконденсаторів на нових об'ємно-пористих структурах**

Розробка відноситься до галузі електротехніки і може бути використана в електроніці та приладобудуванні. Створено наноконденсатор шляхом використання нових об'ємно-пористих структур, які піддаються непружній деформації при оборотній інтеркаляції на прикладі розроблених технологічних режимів впровадження чужорідних наноструктур в об'єм шаруватих кристалів InSe, GaSe. Отриманий матеріал послужив анодом створеного наноконденсатора з густиною ємності виготовленої конденсаторної наноструктури  $76 \text{ мФ/см}^3$  (що на два порядки вища, ніж у аналогів) при значенні тангенса кута втрат 0,15 на частоті 100 Гц. Вперше використано як пористу структуру матеріал з шаруватою кристалічною структурою  $\text{TiS}_2$ ,  $\text{MoSe}_2$ , InSe, GaSe, в який впроваджують електрохімічним способом чужорідні атоми.

**Автор:** Товстюк Н. К., д. ф.-м. н., проф.

Тел. (032) 239 41 21, e-mail: ntovstyuk@gmail.com

**Організація-виконавець:** Львівський національний університет імені Івана Франка, 79005, м. Львів, вул. Драгоманова, 50.

**Організація-співвиконавець:** Національний університет «Львівська політехніка», 79013, м. Львів, вул. С. Бандери, 12.

**Авторські свідоцтва та патенти:** немає.

**Сфера використання:** приладобудування, зокрема, виготовлення конденсаторів.

**Ступінь завершеності:** 85%.

**Перевага над існуючими аналогами:** Переваги запропонованого підходу полягають у новому способі формування наноконденсатів, який дає змогу позбутися таких кропітких операцій, як високотемпературне спікання у вакуумі, піролітичне нанесення двоокису марганцю, багаторазову підформовку діелектричної плівки і міднення. Одержаний технічний результат розробки: значне (на два порядки) підвищення питомої ємності при одночасному суттєвому зниженні матеріально-енергетичних затрат; розширення відомого класу об'ємно-пористих конденсаторних структур.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** технологія формування наноструктур використовується у відділі аналітичних досліджень та апробації нових прогресивних технологій у НВП «Карат», м. Львів. Обсяг фінансування для впровадження 100 тис. дол. США.

### **1.9. Експрес-метод розрахунку довговічності і зношування підшипників ковзання з малою технологічною некруглістю контурів**

Розроблено експрес-метод дослідження кінетики трибоконтактної взаємодії у підшипниках ковзання з технологічною некруглістю контурів деталей. Для дослідження кінетики взаємодії у підшипниках ковзання при мішаному контакті розроблено узагальнену трибокінетичну кумуляційну модель зношування. Проведено вибір розміру блоків циклів взаємодії з постійними умовами трибоконтакту у підшипнику ковзання з некруглістю контурів, виходячи з кінематичних параметрів. Вибрано кілька типових розмірів блоків у діапазоні  $12 \text{ об} \leq B \leq 72000 \text{ об}$  для застосування у числових експериментах. Вибрано базову схему підшипника з овальністю вала та втулкою колової форми. У залежності від величини овальності вала може в оберті реалізуватись його однообластевий чи одно-дво-областевий контакт з втулкою. Проведено пілотажний і основний числовий експеримент з впливу розміру блоків взаємодії та інтервалу дискретизації контуру вала з овальністю на довговічність підшипника за прийнятих вихідних даних. Аналіз отриманих результатів підтвердив ефективність блочного методу для вирішення поставленої технічної задачі з оцінки довговічності підшипника та вплив на неї розмірів блоку. Проведено точний розрахунок довговічності підшипника за кумуляційною моделлю без використання блочного методу, тобто за умови інтервально-дискретної взаємодії його деталей. Розроблено і практично зреалізовано такі інтервально-блочні схеми процедури чисельного розв'язку, які дозволяють оцінити вплив розміру блоку та інтервалу дискретизації на довговічність і контактну міцність підшипника: а) точний за інтервально-дискретною схемою; б) основний за інтервально-блочною схемою; в) уточнений за інтервально-блочною схемою; г) аддитивний за модифікованою інтервально-блочною схемою. Проведено числові розв'язки трибоконтактних задач з оцінки параметрів трибоконтакту (максимальних контактних тисків та довговічності) підшипника ковзання з урахуванням впливу: а) величин некруглості вала і втулки; б) виду некруглості (овальність, тригранність, чотиригранність); в) умов трибоконтактної взаємодії (повний однообластевий та одно - дво - однообластевий контакт); г) розміру блоків циклів взаємодії; д) інтервалу дискретизації контуру вала з некруглістю; е) радіального зазору. Встановлено закономірності впливу на довговічність підшипників розміру блоків та інтервалу дискретизації контуру за різними схемами розрахунку за експрес-методом. Розроблений експрес-метод дослідження кінетики трибоконтактної взаємодії у вказаних підшипниках ковзання забезпечує скорочення часу обчис-

лень: у 1000 разів з похибкою 0,08-0,1%, у 10000 разів з похибкою 0,8-1,0%, у 100000 разів – 8-10%.

**Автор:** Чернець М. В., д. т. н., проф.

Тел. (03-244) 3 81 11, e-mail: chernets@drohobych.net

**Організація-виконавець:** Дрогобицький державний педагогічний університет, 82100, м. Дрогобич, вул. Івана Франка, 24.

**Авторські свідоцтва, патенти:** немає.

**Сфера використання:** машинобудування, проектні та конструкторські організації, підготовка фахівців у ВНЗ.

**Ступінь завершеності:** завершена.

**Переваги над існуючими аналогами:** Розроблений експрес-метод забезпечує пришвидшення у 10...100000 разів процедури чисельного розв'язку трибоконтактної задачі для підшипника ковзання з технологічною некруглістю деталей у порівнянні з відомим авторським методом розв'язку цієї задачі за кумуляційною моделлю при інтервально-дискретній взаємодії. Концепція та принципи його побудови з використанням інтервально-блочної схеми процесу обчислень є оригінальною.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** впроваджено у виробництво на українсько-німецькому СП «Інтернешнл каттер манюфакчер ГмбХ (ICM)» при проектуванні опор ковзання.

### ***1.10. Технологія магнітного очищення рідких, газових і сипучих середовищ від феромагнітних забруднюючих домішок***

Запропонована технологія магнітного очищення рідких, газових та сипучих середовищ дозволяє ефективно (85-98%) вилучати феромагнітні забруднюючі домішки з технологічних середовищ різних галузей промисловості. Технологія дозволяє очищувати рідкі та сипучі середовища з різною масовою долею феромагнітних домішок, розмірами домішок 0,01...300 мкм, температурою водних середовищ до 500° С і швидкістю очищення (фільтрування) рідких середовищ до 800-1000 м/год.

Осадження феромагнітних забруднюючих домішок здійснюється в об'ємі намагніченого феромагнітного фільтруючого завантаження, де силовий фактор досягає величини 11012-11015 А<sup>2</sup>/м<sup>3</sup>. Ефективність використання такої технології перевірена на підприємствах теплової енергетики, металургії, хімічної, скляної, спиртової промисловості. На всіх підприємствах отримано позитивний ефект (ефективність очищення складала 80-95%).

**Автор:** Гаращенко В. І., к. т. н., доц.

Тел. (0362) 68 08 05, 067 3624911;

e-mail: vigarashchenko@yandex.ru

**Організація-виконавець:** Національний університет водного господарства та природокористування, 33028, м. Рівне, вул. Соборна, 11.

**Авторські свідоцтва та патенти:** 140 патентів України, США, Німеччини, Швеції, Італії, Індії, Японії, Росії, Франції.

**Сфера використання:** теплова і атомна енергетика (ТЕЦ, котельні), металургійні, спиртові, хімічні, скляні, харчові підприємства.

**Ступінь завершеності:** промисловий зразок.

**Перевага над існуючими аналогами:** впровадження технології дозволяє підвищити надійність і довговічність роботи технологічного обладнання, підвищити якість продукції, що випускається, виключити або зменшити аварійні зупинки обладнання, зменшити недовироблення кінцевого продукту, зменшити викиди в навколишнє середовище.

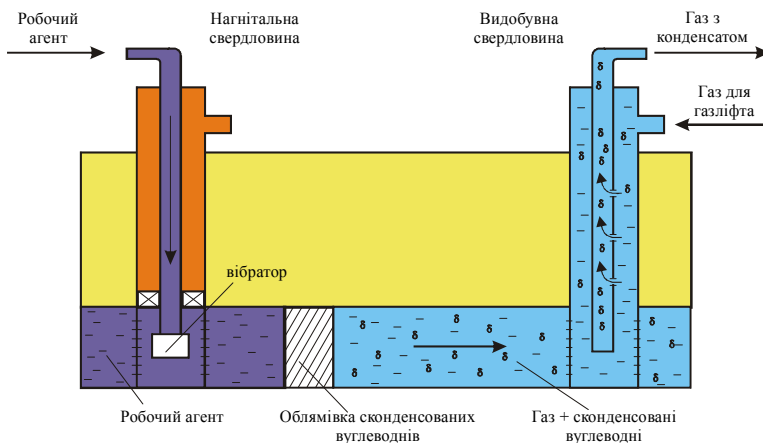
**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** немає.

### ***1.11. Підвищення газоконденсатовилучення з виснажених родовищ природних газів***

В основу покращення технології закладена ідея комплексного активного впливу на пласт, привибійну зону і стовбур свердловин з метою повнішого вилучення газу і конденсату, інтенсифікації припливу їх до свердловин і піднімання їх із свердловин на поверхню. Для інтенсифікації припливу вуглеводнів до свердловин рекомендується здійснювати оброблення привибійних зон пласта пропонуваними розчинами хімреагентів і ПАР з регулюванням характеру змочування поверхні породи.

Запропонована патентозахищена конструкція плунжера для плунжерного ліфта характеризується збільшенням діаметра плунжера у процесі його піднімання в насосно-компресорних трубах і зменшенням діаметру плунжера при опусканні в трубах, що запобігає витіканню рідини при підніманні плунжера і застряганню плунжера в трубах при його опусканні. Запропонований склад гелевого поршня для очищення від рідини викидних ліній свердловин забезпечує саморозкладання поршня, тривалість якого регулюють вибором співвідношення між компонентами складу. При цьому не потрібно споруджувати камери для запускання і приймання поршня і відсутні втрати газу, пов'язані з продуванням викидних ліній свердловин.

## Схема реалізації технології підвищення вуглеводневилучення з виснажених газоконденсатних покладів



**Автори:** Кондрат О. Р., д. т. н., проф.; Кондрат Р. М., д. т. н., проф.  
Тел. (3422) 727141; e-mail alexkondratr@gmail.com

**Організація-виконавець:** Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15.

**Організація-співвиконавець:** Міністерство освіти і науки України.

**Авторські свідоцтва та патенти:** патенти України №№ 67233, 78315, 82863.

**Сфера використання:** У результаті застосування запропонованих розчинів ПАР і хімреагентів для оброблення привибійних зон газоконденсатних свердловин на родовищах ГПУ «Полтавагазвидобування» дебіти газу і конденсату збільшились на 15-20%. Основними споживачами наукової продукції є нафтогазовидобувні підприємства НАК «Нафтогаз України» (ДАТ «Укргазвидобування», ПАТ «Укрнафта», ПАТ «ДАТ «Чорноморнафтогаз») і акціонерні товариства.

**Ступінь завершеності:** Експериментально на моделях пласта встановлено закономірності витіснення з пористого середовища сконденсованих вуглеводнів рідинними, газоподібними і газорідними витіснювальними агентами, що дало змогу розробити нову технологію збільшення видобутку газу і конденсату з виснажених родовищ шляхом запоповування об'ємів запропонованих витіснювальних агентів з подальшим нагнітанням водогазових сумішей. Запропоновано нові склади ПАР і хімреагентів, технології їх застосування для очищення привибійних зон газоконденсатних свердловин

від сконденсованих вуглеводнів з метою збільшення дебітів газу і конденсату.

**Перевага над існуючими аналогами:** Принциповою відмінністю запропонованої технології від відомих технологій, які використовуються в РАО «Газпром» і компаніях «Шел» і «Шеврон», є буріння на слабодреновані ділянки пласта нагнітальних свердловин для нагнітання в них азоту. При нагнітання азоту газ із слабодренованих ділянок витісняється у ділянки більшої проникності з видобувними свердловинами. В результаті збільшуються поточні відбори газу з родовища, скорочується термін його дорозробки, а в комплексі із запропонованими методами мінімізації кінцевого пластового тиску підвищується кінцевий коефіцієнт газовилучення.

Розроблена технологія збільшення видобутку защемленого газу з обводнених газових родовищ порівняно з відомими технологіями передбачає, крім зниження тиску в родовищі різними методами, додаткове нагнітання азоту в приконтурні свердловини на водоактивних напрямках пласта з метою як витіснення азотом защемленого газу, так і створення гідродинамічного бар'єру подальшому просуванню води в родовище. В результаті зменшуються об'єми води, що відбираються разом з газом із видобувних свердловин, і скорочуються терміни дорозробки родовища.

Розроблена технологія збільшення видобутку газу і конденсату з виснажених газоконденсатних родовищ порівняно з відомими технологіями передбачає в комплексі оброблення привибійних зон свердловин запропонованими складами хімреагентів і витіснення сконденсованих вуглеводнів поєднанням рідинних, газоподібних і газорідинних витіснювальних агентів. В результаті збільшуються як дебіти свердловин, так і повнота витіснення сконденсованих вуглеводнів із пласта.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** Підприємства нафтогазової промисловості. Обсяг фінансування для впровадження 450 тис. грн.

### ***1.12. Виробництво літієвих джерел живлення з катодами на основі фториду магнію***

Літієві акумулятори використовуються у всіх сферах сучасної електронної техніки. Тому виготовлені пристрої можуть бути успішно реалізовані для побутового використання у мобільних пристроях та інших портативних енергоспоживачах. Застосування у ролі активної компоненти катода нанодисперсного фториду магнію, який є дешевим, екологічно безпечним матеріалом, дозволяє досягнути високих значень питомої розрядної ємності при розрядній напрузі порядку 2,5 В та понизити вартість одиниці ємності й енергії.

**Технічні характеристики:** Акумулятор представляє собою електрохімічну систему металічний літій – органічний електроліт (розчин  $\text{LiBF}_4$  у  $\gamma$ -бутиролактоні) – катод, створений на основі виготовленої речовини  $\text{MgF}_2$  та володіє наступними характеристиками:

- значенням питомої зворотної ємності  $\sim 230 \text{ А год./кг}$ ;
- питомою потужністю  $\sim 640 \text{ Вт год./кг}$ ;
- горизонтальною ділянкою розрядних кривих із постійним значенням напруги  $\sim 2,2 \text{ В}$  у широкому інтервалі залишкової розрядної ємності;
- високими значеннями кулонівської ефективності у процесі циклювання (після 50 циклів  $\sim 90\%$ ).

**Автор:** Гасюк І. М., д. ф.-м. н., проф.

Тел. 096 7429555; e-mail: gasyukim@gmail.com

**Організація-виконавець:** ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», Прикарпатський науково-аналітичний центр, 76025, м. Івано-Франківськ, вул. Шевченка, 57.

**Авторські свідоцтва та патенти:** серія патентів.

**Сфера використання:** матеріалознавство, енергетика.

**Ступінь завершеності:** готова до впровадження.

**Переваги над існуючими аналогами:** на рівні світових аналогів.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** 2 млн дол. США.

### ***1.13. Півторавольтове літієве джерело струму***

Пропонується нове півторавольтове первинне джерело струму з літієвим анодом. Технологія його виготовлення не відрізняється від традиційних літієвих систем, а саме джерело, крім корпусних деталей, включає металічний літієвий анод, мікропористий сепаратор, об'ємно-пористий катод та розчин іоногенної солі літію в апротонному органічному розчиннику. Найбільш важливим аспектом пропонування батарей є принципово новий, ніким раніше не вживаний, активний катодний матеріал. Таким є мідно-вісмутівий халькогенід, синтезований з використанням досить простої технології.

Розроблено ряд півторавольтових первинних літієвих джерел струму з катодами на основі шаруватих кристалів та матеріалів, які не володіють такою структурою. Вони можуть безпосередньо замінити традиційні електрохімічні системи та мають у типорозмірі «2325» питому об'ємну розрядну енергію  $\sim 600 \text{ Вт-год./дм}^3$ . При цьому технологія одержання активних матеріалів нетривала по часу, проста та включає тільки пряме сплавлення вихідних компонент, до того ж не обов'язково напівпровідникової чистоти. Існує можливість регулю-

вати середню розрядну напругу таких джерел струму типом халькогена. Досліджено як активні катодні речовини джерел струму з літійовим анодом різні мідно-вісмутові халькогеніди (зокрема  $\text{CuBiSe}_2$ ,  $\text{CuBiSeS}$  та  $\text{Cu}_4\text{Bi}_5\text{S}_{10}$ ). Їх висока електронна провідність дозволила підвищити навантажувальні можливості джерел струму, що мають й підвищену розрядну ємність.

**Автори:** Ковалюк З. Д., д. ф.-м. н., проф.; Мінтянський І. В., к. ф.-м. н., ст. наук. співр.; Савицький П. І., к. ф.-м. н., ст. наук. співр.

Тел. (0372) 52-51-55; e-mail: chimsp@ukrpost.ua

**Організація-виконавець:** Чернівецьке відділення Інституту проблем матеріалознавства ім. І. М. Францевича НАН України, 58001, м. Чернівці, вул. Ірини Вільде, 5.

**Авторські свідоцтва та патенти:** патент України на винахід № 79362.

**Сфера використання:** побутова електроніка (пульти дистанційного керування, електронні годинники, слухові апарати, відео- і фототехніка, електронні іграшки, обчислювальна техніка, резервне живлення різноманітних запам'ятовуючих пристроїв), портативні засоби зв'язку, медична та спеціальна техніка.

**Ступінь завершеності:** Проведено науково-дослідні роботи та реалізовані лабораторні зразки джерел струму дискового типу. Проект вимагає конструкторської розробки.

**Перевага над існуючими аналогами:** пропонувані елементи мають основні переваги літійових систем: високі значення питомої ємності та енергії, широкий температурний діапазон працездатності, великий термін зберігання та незначний саморозряд.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** 800 тис. грн.

### ***1.14. Виробництво термоелектричного композитного матеріалу із впорядкованими нановключеннями для роботи у середньому діапазоні температур***

Сьогодні світовий ринок термоелектрики має потенціал 10-16 ГВт енергії, а натомість забезпечує існуючі потреби лише на 2-3%. Термоелектричні ефекти були відомі давно, але ринок довгий час не розвивався через відсутність ефективних матеріалів. В останні десятиліття відбувся значний прогрес у науковій частині досліджень основ термоелектрики і ККД кінцевих пристроїв підвищився із 1,5-3% до 8-12%. А зважаючи на те, що джерелом для вироблення термоелектричної енергії є повністю безкоштовне тепло, яке вже відпрацювало і виділяється у навколишнє середовище (а це становить 15-25% від початкової енергії палива), окупність термоелектричних генераторів вигідно віділяється на ринку сучасних альтернативних джерел енергії.



Пропонується розроблена технологія виробництва середньотемпературного композитного термоелектричного матеріалу для робочих температур 150-500° С. Запропоновано технологію впорядковано введених нановключень, які формують провідні наноканали навколо макрозерен композитного матеріалу. Показано, що термоелектрична ефективність таких матеріалів складає ZT ~ 2 замість існуючих значень 0,4-0,6 для сучасних промислових матеріалів.

Результати отримано при виконанні проекту наукової програми НАТО (NATO SPS G4536).

**Автор:** Никируй Л. І., к. ф.-м. н., доц.

Тел. 095 6991785; e-mail: lyubomyr.nykyruy@gmail.com

**Організація-виконавець:** ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», 76025, м. Івано-Франківськ, вул. Шевченка, 57.

**Авторські свідоцтва та патенти:** серія патентів.

**Сфера використання:** альтернативна енергетика, матеріалознавство.

**Ступінь завершеності:** готова до використання.

**Перевага над існуючими аналогами:** на рівні світових аналогів.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** планується на базі наукового парку «Прикарпатський університет», необхідні інвестиції – 450 000 євро; готовий бізнес-план.

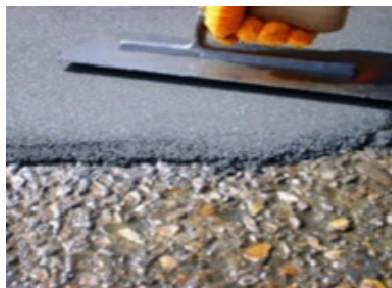
### ***1.15. Ефективні бетони і розчини на основі золовмісних композиційних цементів***

Проведені експериментальні дослідження показали можливість отримання золовмісних композиційних цементів (КЦ) активністю понад 60 МПа із застосуванням добавок поліфункціональних модифікаторів (ПФМ), що включають суперпластифікатори, в тому числі нового покоління, а також інтенсифікатор помелу для зниження енерговитрат при питомій поверхні 450-550 м<sup>2</sup>/кг. На основі модифікованих композиційних цементів досліджено комплекс технологічних аспектів, пов'язаних з отриманням високотехнологічних бетонів нового покоління High Performance Concrete (HPC), а також ефективних поризованих розчинів.

**Автор:** Дворкін Л. Й., д. т. н., проф.

Тел. 068 3533338;

e-mail: kaf\_techbudart@nuwm.rv.ua.



**Організація-виконавець:** Національний університет водного господарства та природокористування, 33028, м. Рівне, вул. Соборна, 11.

**Авторські свідоцтва та патенти:** патент України на корисну модель № 82563.

**Сфера використання:** промисловість будівельних матеріалів.

**Ступінь завершеності:** впроваджено у виробництво.

**Перевага над існуючими аналогами:** Український стандарт ДСТУ Б В.2.7-46: 2010, гармонізований з європейським стандартом на цемент EN 197-1, передбачає виробництво композиційних цементів із вмістом клінкеру 40-64%. КЦ виготовлені на основі промислових відходів (доменний гранульований шлак, зола-виносу), мають ряд позитивних особливостей. Вони характеризуються нижчою вартістю, їх виробництво менш енергоємне та дозволяє утилізувати накопичені відходи, знизити шкідливі викиди в атмосферу. Зниження енергозатрат на виробництво цементу, за рахунок зменшення вмісту клінкеру, складає до 60-90 кг ум.п./т цементу.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** немає.

### ***1.16. Ефективні бетони і розчини на малоклінкерному шлакопортландцементі***

Проведені експериментальні дослідження показали можливість отримання малоклінкерного шлакопортландцементу (МШПЦ) активністю більше 50 МПа із застосуванням двокомпонентних добавок-модифікаторів: суперпластифікатора С-3 та активізатора твердіння фториду кальцію ( $\text{CaF}_2$ ), при цьому питома поверхня в'язучого складає 500-550 м<sup>2</sup>/кг, а також МШПЦ активністю більше 40 МПа із застосуванням добавок – прискорювачів твердіння. Питома поверхня в'язучого при цьому складає 420-450 м<sup>2</sup>/кг. Також встановлена можливість отримання високоміцних бетонів, використовуючи в якості в'язучого малоклінкерний шлакопортландцемент, який містить у своєму складі менше 20% клінкеру.

**Автор:** Дворкін Л. Й., д. т. н., проф.

Тел. 068 3533338; e-mail: kaf\_techbudart@nuwm.rv.ua

**Організація-виконавець:** Національний університет водного господарства та природокористування, 33028, м. Рівне, вул. Соборна, 11.

**Авторські свідоцтва та патенти:** немає.

**Сфера використання:** промисловість будівельних матеріалів.

**Ступінь завершеності:** проведено НДР, лабораторні випробування.

**Перевага над існуючими аналогами:** Український стандарт ДСТУ Б В.2.7-46: 2010 передбачає виробництво шлакопортландцементу з вмістом клінкеру 5-20%. Малоклінкерні цементні наповнені промисловими відходами (доменний гранульований шлак), мають

ряд позитивних особливостей. Вони характеризуються низькою вартістю, їх виробництво менш енергоємне, дозволяє утилізувати накопичені відходи, знизити шкідливі викиди в атмосферу. Зниження енергозатрат на виробництво цементу за рахунок зменшення вмісту клінкеру складає 80-100 кг ум.п./т цементу.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** немає.

### ***1.17. Модифіковані сухі будівельні суміші на основі гіпсового та фосфогіпсового в'язучого***

Проведено дослідження ефективних поліфункціональних модифікаторів гіпсових систем на основі сучасних суперпластифікаторів і визначено можливості суттєвого збільшення міцності гіпсових і фосфогіпсових в'язучих при їх використанні. Встановлено оптимальні склади високоякісних гіпсових сухих будівельних сумішей на основі модифікованих гіпсових і фосфогіпсових в'язучих з використанням наповнювача – дигідратного фосфогіпсу.

**Автор:** Дворкін Л. Й., д. т. н., проф.

Тел. 068 3533338; e-mail: kaf\_techbudart@nuwm.rv.ua

**Організація-виконавець:** Національний університет водного господарства та природокористування, 33028, м. Рівне, вул. Соборна, 11.

**Авторські свідоцтва та патенти:** патенти України на корисну модель №№ 39069, 64566.

**Сфера використання:** виробництво будівельних матеріалів.

**Ступінь завершеності:** проведені НДР, лабораторні випробування.

**Перевага над існуючими аналогами:** в результаті досліджень розроблені: комплексні добавки-модифікатори для зменшення водопотреби і збільшення міцності гіпсових і фосфогіпсових в'язучих на основі добавок суперпластифікаторів; раціональна технологія виробництва відвального фосфогіпсового в'язучого на основі відвального фосфогіпсу-дигідрату; технологія виробництва сухих будівельних сумішей на основі модифікованих гіпсових в'язучих для виготовлення наливних самонівельованих підлог, будівельних розчинів і шпаклівок.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** немає.

## **2. Використання комп'ютерних технологій та інформаційних систем**

### **2.1. *Визначення залишкового ресурсу металу барабанів котлів високого тиску теплоелектростанції за допомогою програмного забезпечення з урахуванням деградації матеріалу та ремонтних вибірок дефектів***

Розроблено програмне забезпечення для визначення залишкового ресурсу металу барабана котла високого тиску за умов планових пусків-зупинок, стаціонарної експлуатації, аварійних зупинок та гідравлічних випробувань з урахуванням деградації матеріалу та технологічних вибірок дефектів на тілі барабана в околі отворів для штуцерів і на отворах. Методика дає можливість отримати реалістичні оцінки параметру накопиченої пошкоджуваності металу для барабанів із сталей 16 ГНМ, 16 ГНМА та 22 К, використовуючи уточнені розрахункові моделі кількісного опису процесів деформування барабана за вказаних умов його експлуатації. Впровадження програмного забезпечення на Бурштинській ТЕС дало можливість продовжити експлуатацію двох барабанів, які вичерпали свій паспортний ресурс.

**Автори:** Дробенко Б. Д., д. ф.-м. н., ст. наук. співр.; Будз С. Ф., к. ф.-м. н., ст. наук. співр.; Асташкін В. І., к. ф.-м. н., ст. наук. співр.  
Тел. (032) 258 96 35, 0673791610; e-mail: drobenko@ukr.net.

**Організація-виконавець:** Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача НАН України, 79060, м. Львів, вул. Наукова, 3б.

**Авторські свідоцтва, патенти:** немає.

**Сфера використання:** теплові електростанції.

**Ступінь завершеності:** 100%.

**Перевага над існуючими аналогами:** Існуюча методика оцінки залишкового ресурсу металу барабанів базується на спрощених інженерних підходах кількісної оцінки максимальних напружень під час планових пусків-зупинок, аварійних зупинок, гідравлічних випробувань та стаціонарної експлуатації з урахуванням коливання температури стінки барабана в околі робочої (так зване термоциклування). Ця оцінка істотно залежить від того, наскільки точно отримані ці напруження. Виконані дослідження показали, що використання для цього спрощених інженерних підходів може приводити до суттєвих похибок в оцінці залишкового ресурсу; іноді вони можуть відрізнятися на порядок у порівнянні з оцінками, отриманими на базі

більш точних математичних моделей, які враховують тривимірну форму барабана і технологічних вибірок.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:**  
30000 грн. на кожному підприємстві.

## ***2.2. Протезування гомілки з використанням комплексу програм для обчислення динамічних та енергетичних характеристик ходи людини***

Програмний комплекс призначений для обчислення динамічних та енергетичних характеристик ходи людини з протезованою гомілкою із врахуванням параметрів протеза та заданих значень гоніометричних, подографічних і тензометричних даних експериментальних біомеханічних вимірювань. Отримана кількісна інформація у поєднанні із спостереженнями лікаря-протезиста дозволять об'єктивно оцінити якість протезування та підвищити ефективність реабілітаційних технологій.

Вхідними даними програмного комплексу є: лінійні і масо-інерційні параметри сегментів опорно-рухового апарату пацієнта; довжина та тривалість подвійного кроку; міжланкові кути у тазостегновому, колінному та гомілковостопному суглобах; опорні реакції поверхні крокування; жорсткісні характеристики протеза (для ходи з протезом гомілки).

Міжланкові кути та опорні реакції отримуємо шляхом експериментальних біомеханічних вимірювань на послідовності N кроків пацієнта. Для видалення збурень в експериментальних даних у комплексі передбачена можливість їх фільтрації. Послідовність N кроків усереднюємо на проміжок подвійного кроку. Вводяться також жорсткісні характеристики заднього та переднього буферів гомілковостопного шарніра протеза. Під час введення масоінерційних параметрів передбачена можливість їх обчислення згідно із загальноприйнятою методикою за вагою та зростом пацієнта.

Вихідними даними комплексу є: тривалості фаз руху стоп на проміжку подвійного кроку пацієнта; кінематичні характеристики руху сегментів опорно-рухового апарату; моменти сил, що розвиваються у суглобах нижніх кінцівок; енергетичні затрати на здійснення подвійного кроку.

Вхідні та вихідні дані можна переглядати як у графічному, так і табличному виглядах, передбачена можливість коригування параметрів візуалізації графіків, копіювання графіків та таблиць у буфер обміну Windows. Всі дані (графіки, таблиці, масиви) можна виводити на друк у вигляді, зручному для документування.

**Автори:** Демидюк М. В., к. ф.-м. н., ст. наук. співр.; Литвин Б. А., к. ф.-м. н.

Тел. (032) 263 83 77, (098)9531972; e-mail: adm@iapmm.lviv.ua

**Організація-виконавець:** Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача НАН України, 79060, м. Львів, вул. Наукова, 3б.

**Організація-співвиконавець:** Український науково-дослідний інститут протезування, протезобудування і відновлення працездатності Міністерства праці та соціальної політики України, 61051, м. Харків, вул. Клочківська, 339, тел. (057) 337 76 30;  
e-mail: risp@ukrpost.net.

**Авторські свідоцтва, патенти:** оформляються заявки на отримання патенту.

**Сфера використання:** реабілітаційні технології нижніх кінцівок людини, розробка та удосконалення протезів гомілки; потенційні споживачі продукції – протезно-ортопедичні підприємства України.

**Ступінь завершеності:** 90%.

**Перевага над існуючими аналогами:** Аналогів в Україні немає. За кордоном на сьогодні існує низка програмно-апаратних систем, що використовуються в біомеханічних дослідженнях ходи людини: ELITE (Італія), PEAK-3D, CFTC, GaitTrak, McReflex (США), Selspot, VICON-370 (Англія), «МБН-Биомеханика» (Росія). В основі цих систем лежить метод відеореєстрації зображень (метод кінограм). За допомогою відеокамер знімають рух людини під час ходи. Інформація зчитується з кожної камери і носить характер 2D-зображення, але після відповідної комп'ютерної обробки будується повноцінна 3D-картина ходи. Це дозволяє обчислити кутові та лінійні переміщення сегментів тіла людини. Однак, цей метод має суттєві недоліки, пов'язані, в першу чергу, з складністю синхронізації відеокамер та цифрової обробки кожного кадру зображень динамічних положень людини при ході. Окрім цього, висока комерційна вартість цих систем не дозволяє широко впроваджувати їх в щоденну клінічну практику в Україні.

Запропонований комплекс програм орієнтований на сумісне використання з програмно-апаратним комплексом, розробленим в УкрНДІпротезування. На сьогодні апаратна частина цього комплексу дає можливість отримати (за допомогою вимірювань) значення міжланкових кутів у основних суглобах ніг людини, а також подографічні та тензометричні характеристики; програмна частина дозволяє провести попередню обробку цих даних. Отримані експериментальні біомеханічні дані можуть бути використані як вхідні параметри запропонованого програмного комплексу. Після проведення цифрової фільтрації вхідних величин ми зможемо отримати відповідні динамічні та енергетичні характеристики ходи людини на протезі гомілки.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** 95 тис. грн.

### **2.3. Технологія побудови багатопортової пам'яті комп'ютера на принципах паралельного доступу до даних**

Розроблено теорію, моделі та технологію побудови пристроїв паралельної багатопортової пам'яті (ПБП) комп'ютера, яка включає новий спосіб впорядкованого доступу до даних, що забезпечує паралельний доступ до даних з багатьох портів, дає можливість виконання паралельних обчислень та підвищує продуктивність комп'ютерних систем. Запропоновано новий тип пам'яті комп'ютера та нову архітектуру пристрою пам'яті, в якій реалізовано цей спосіб. Розроблені моделі пристроїв ПБП можуть бути реалізовані з використанням розробленої технології в ПЛІС як окремі пристрої пам'яті комп'ютера або складові комп'ютерних систем на кристалі.

**Автор:** Мельник А. О., д. т. н.

Тел. (032) 258 20 25, факс (032) 258 22 77

e-mail: natalia.i.chuhraj@lp.edu.ua; інтернет: www.lp.edu.ua

**Організація-виконавець:** Національний університет «Львівська політехніка», 79013, м. Львів, вул. С. Бандери, 12.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патент на винахід № 104218.

**Сфера використання:** організації та підприємства, які розробляють та створюють обчислювальну техніку.

**Ступінь завершеності:** здійснено синтез розроблених типів багатопортової пам'яті в ПЛІС 4vfx100ff1517-12 та 6vcx75tff484-2 фірми Xilinx та проведено їх експериментальні дослідження.

**Перевага над існуючими аналогами:** Розроблена багатопортова пам'ять, що значно підвищує продуктивність комп'ютерних систем, є конкурентоспроможною на світовому ринку засобів обчислювальної техніки.

На сьогодні пристроїв пам'яті з паралельним безконфліктним доступом до даних з багатьох портів не існує. У порівнянні з пристроями пам'яті з послідовним доступом вона, як мінімум, є у  $n$  разів швидшою, де  $n$  – кількість її портів, не потребує зберігання адрес комірок пам'яті, до яких записано дані, та має ширші функціональні можливості. Застосування запропонованої пам'яті підвищить ефективність комп'ютерних засобів для пристрою пам'яті з 16 портами – 1/16 наносекунди, тобто 60 пікосекунд, що є недосяжним для відомих типів пам'яті. Для порівняння, найшвидша напівпровідникова пам'ять фірми Micron SDRAM CT32M64S4W7E працює на частоті 133 МГц, тобто на запис/вибірку з цієї пам'яті одного даного потрібно 8 наносекунд – у 128 разів більше, ніж в розробленій в рамках НДР багатопортової пам'яті. На основі багатопортової пам'яті можуть будуватися такі пристрої комп'ютера: паралельна буферна пам'ять, паралельні про-

цесори опрацювання сигналів та зображень, спільна пам'ять комп'ютерних систем та мереж тощо.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** немає.

#### ***2.4. Комп'ютерна програма для уточнення мультипольних параметрів атомної структури***

Розробка належить до галузі матеріалознавства в його частині кристалохімії і може бути використана при дослідженні та аналізі неорганічних сполук. Уточнення атомної структури проводять за асферичною моделлю опису атомної функції розсіювання за допомогою мультипольного формалізму. Ця модель дала можливість прецизійно визначити атомну структуру речовини в дифракційному експерименті високої якості з врахуванням зміни електронної густини біля області локалізації атомного розташування. В основі методики уточнення мультипольних параметрів використано метод мінімізації різницевої функції експериментальних і теоретичних структурних факторів за допомогою методу безумовної мінімізації функції багатьох змінних. Програма розроблена для використання в операційних системах Windows 7,8.

**Автори:** Гладишевський Р. Є., д. х. н., проф., чл.-кор. НАН України; Аксельруд Л. Г., к. х. н., ст. наук. співр.

Тел. (032) 260 03 88, e-mail: roman.gladyshevskii@lnu.edu.ua

**Організація-виконавець:** Львівський національний університет імені Івана Франка, 79005, м. Львів, вул. Кирила і Мефодія, 6.

**Авторські свідоцтва, патенти:** немає.

**Сфера використання:** освітні заклади, наукові інститути, R&D компанії.

**Ступінь завершеності:** 85%.

**Перевага над існуючими аналогами:** Відомі закордонні програми використовують метод найменших квадратів (МНК) для уточнення мультипольних параметрів. Але ці параметри часто корелюють між собою і при використанні МНК виникають проблеми, зокрема, при обертанні матриці нормальних рівнянь МНК. Це заважає пошуку глобального мінімуму фактора розбіжності. Перевагою запропонованої програми є метод безумовної мінімізації функції багатьох змінних, який позбавлений зазначених труднощів і практично завжди приводить до правильних результатів обчислень.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** Впровадження запропонованої програми піднімає до сучасного рівня аналіз атомної структури речовини в наукових лабораторіях відповідного спрямування. Обсяг фінансування для впровадження 10 тис. дол. США.



## **2.5. Апаратно-програмний комплекс для збору даних про забруднення атмосфери автотранспортом**

Обґрунтовано апаратно-програмний комплекс, який забезпечує збір даних про забруднення атмосфери автотранспортом на досліджуваній території; спроектовано та створено базу даних для реєстрації концентрацій шкідливих викидів та відповідних метеорологічних умов їх отримання на конкретних об'єктах; розроблено web-орієнтовану підсистему збору даних про концентрації шкідливих викидів автотранспорту, яка забезпечує в режимі он-лайн доступ до даних; розроблено: нові методи структурної і параметричної ідентифікації різницевих операторів на основі інтервальних даних; нову методику інтервального оцінювання динаміки збитків, нанесених середовищу внаслідок забруднення приземистого шару атмосфери автотранспортом, яка, на відміну від існуючих, базується на встановленні миттєвих вимірних концентрацій шкідливих викидів, що дозволить підвищити точність оцінки збитків та прогнозувати їх динаміку; інформаційну технологію для прогнозування динаміки концентрацій шкідливих викидів автотранспорту на базі санітарно-епідеміологічної станції м. Тернополя; адекватні інтервальні моделі оцінки забруднення діоксидом азоту приземного шару атмосфери центральної частини м. Тернополя.

**Автори:** Дивак М. П., д. т. н., проф.; Пукас А. В., к. т. н., доц.; Шевчук Р. П., к. т. н., доц. та ін.

Тел. (0352) 47 50 59; e-mail: [ndi\\_ird@tneu.edu.ua](mailto:ndi_ird@tneu.edu.ua) .

**Організація-виконавець:** Тернопільський національний економічний університет, 46020, м. Тернопіль, вул. Львівська, 11.

**Авторські свідоцтва та патенти:** немає.

**Сфера використання:** науково-дослідні установи; органи контролю стану навколишнього природного середовища; органи міського управління.

**Ступінь завершеності:** завершена.

**Перевага над існуючими аналогами:** робота не має аналогів в Україні.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** впроваджено у Держуправлінні охорони навколишнього природного середовища в Тернопільській області; Головному управлінні економіки Тернопільської ОДА; Тернопільській міській санітарно-епідеміологічній станції.

## **2.6. Інтелектуальна система для діагностування різних форм раку молочної залози на основі аналізу гістологічних та цитологічних зображень**

Розроблено методи та алгоритми автоматичної сегментації зображень, обробки нечітких даних, методи перетворення контурів і областей біомедичних зображень у топологічному просторі, здійснено оцінку захищеності інформаційних потоків у комп'ютерних мережах, удосконалено інформаційну модель опрацювання гістологічних зображень. На основі алгоритмів спроектовано програмне забезпечення інтелектуальної системи діагностування різних форм раку на основі гістологічних і цитологічних зображень. Інтелектуальна система призначена для оброблення та аналізу цифрових біомедичних зображень. Функції системи: завантаження зображень, попереднє оброблення, сегментація, контурний аналіз, підтримка методик автоматичного опрацювання зображень, обчислення числових ознак мікрооб'єктів, нечіткий логічний вивід діагностичних знань, формування звітів, збереження інформації.

**Автори:** Березький О. М., д. т. н., проф.; Дацко Т. В., к. м. н., доц.; Мельник Г. М., к. т. н. та ін.

Тел. (0352) 47 50 59; e-mail: ndi\_ird@tneu.edu.ua .

**Організація-виконавець:** Тернопільський національний економічний університет, 46020, м. Тернопіль, вул. Львівська, 11.

**Авторські свідоцтва та патенти:** свідоцтва про реєстрацію авторського права на твір №№ 52096, 52743.

**Сфера використання:** діагностування та лікування злоякісних новоутворень та мікроскопічного дослідження зразків епітеліальних тканин людей та тварин.

**Ступінь завершеності:** створена інтелектуальна система проходить дослідну експлуатацію у ТОВ «Інститут біомедичних технологій».

**Перевага над існуючими аналогами:** Серед аналогів програмного забезпечення систем автоматизованої мікроскопії є такі: «Cell Profiler» (США), «Image Pro Plus» (США), «Carl Zeis Axiovision 4.8.2» (США), «ImageJ» (США) та ін. Основні переваги розробленого програмного забезпечення над аналогами міжнародного рівня: більша швидкість сегментації зображень, більший рівень автоматизації опрацювання зображень, менший час опрацювання, менші похибки перетворення контурів і областей біомедичних зображень.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** впроваджені інтелектуальна система, методи і алгоритми: у відділах онкології та загальної патології Тернопільського обласного патолого-

анатомічного бюро підвищили ефективність морфометричних досліджень зображень раку молочної залози; у ТОВ «Інститут біомедичних технологій» (м. Тернопіль) підвищили ефективність пошуку характерних ознак ауто- та ксеногенних тканин.

### ***2.7. Прототип експертної системи для оцінювання ризиків нейротоксикації людини від нанотехнологічного забруднення довкілля***

Інтелектуальна електроретинографічна система (із ознаками експертної системи, ЕРГЕС) для швидкого виявлення, ідентифікації та оцінювання рівня нейротоксикації людини наночастинками неінвазивними методами (in vivo).

**Автор:** Ткачук Р. А., д. т. н., доц.

Тел. (0352) 25 36 97, 28 35 52; e-mail: kaf\_bt@tu.edu.te.ua.

**Організація-виконавець:** Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, 46001, Україна, м. Тернопіль, вул. Руська, 56.

**Авторські свідоцтва та патенти:** Свідоцтво про реєстрацію комп'ютерної програми № 7805. Свідоцтво про державну реєстрацію системи № 1682/2003. Патент Російської Федерації № 2051615.

**Сфера використання:** охорона здоров'я, моніторинг довкілля, наукові дослідження.

**Ступінь завершеності:** діючий макет (програмно-апаратне забезпечення) ЕРГЕС.

**Переваги над існуючими аналогами:** аналоги відсутні.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** проходить апробацію.

### ***2.8. Система керування великогабаритними антенними комплексами***

Призначена для прецизійного керування двохвісними азимутально-кутомісними опорно-поворотними пристроями великогабаритних дзеркальних антен з асинхронними двигунами та додатковою віссю вибору поляризації.

**Автори:** Паламар М. І., д. т. н., проф.; Чайковський А. В., к. т. н.; Стрембіцький М. О., к. т. н.; Пастернак Ю. В.

Тел. (0352) 25 48 77;

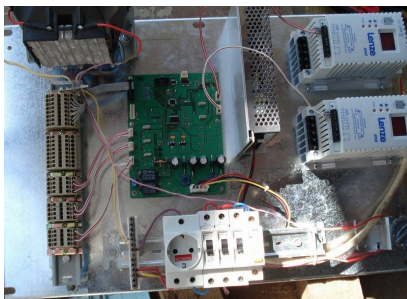
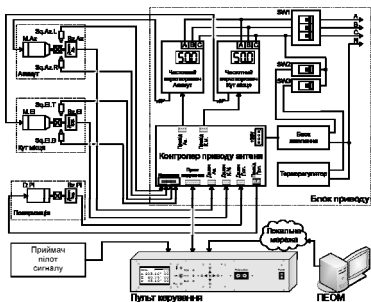
e-mail: kaf\_pv@tu.edu.te.ua, palamat.m.i@gmail.com

**Організація-виконавець:** Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, 46001, Україна, м. Тернопіль, вул. Руська, 56.

**Авторські свідоцтва та патенти:** свідоцтва про реєстрацію авторського права на твір №№ 23441, 47062.

**Сфера використання:** призначена для управління наведеним і супроводом антенних систем (АС) і управління радіотрактом дзеркальної системи антени для забезпечення зв'язку з низькоорбітальними супутниками дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) та з геостационарними супутниками.

**Ступінь завершеності:** робочий дослідний взірець (програмно-апаратне забезпечення).



**Переваги над існуючими аналогами:** менша вартість, висока точність наведення, розподілена модульна структура дозволяє легко адаптувати систему управління до антен з різними діаметрами рефлекторів (від 2 м до 16 м) і з різними типами і потужностями електроприводів; дистанційне керування через мережу Інтернет; підтримка баз даних супутників; розрахунок координат наведення за даними «Норад».

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:**  
впроваджена, проходить апробацію.

## 2.9. Комплекс сканування та передачі дактилоскопічної інформації КСПДІ

Корисна модель відноситься до спеціальних технічних засобів Міністерства внутрішніх справ, що використовуються в галузі правоохоронної діяльності і може бути використана для здійснення сканування відбитків пальців та їх передачі в інформаційну систему Національної поліції України з метою ідентифікації особи.

Відомий мобільний термінал оперативної ідентифікації BioLink Mobile (BioLink Mobile. Мобильный терминал оперативной идентификации // <http://www.biolink.ru/products/bioterminals/st4e.php>). Він є

найближчим аналогом, який найбільш близький за сукупністю ознак до корисної моделі. Його недоліком є значні габарити та вага, обумовлені наявністю екрану, клавіатури та GSM-модуля. В той же час кожен правоохоронець має при собі мобільний термінал стільникового зв'язку (мобільний телефон), який має всі ці елементи конструкції і йому зручніше носити з собою сканер відбитків пальців, який можна підключати до мобільного телефона з метою передачі дактилоскопічної інформації в інформаційну систему Національної поліції України та отримання відповіді про особу, чиї відбитки пальців сканувалися.

В основу корисної моделі поставлено завдання забезпечити можливість сканування відбитків пальців особи, яку потрібно ідентифікувати, та передачі їх в інформаційну систему Національної поліції України для отримання інформації про особу.

Поставлене завдання досягається створенням комплексу сканування та передачі дактилоскопічної інформації КСПДІ, який згідно з винаходом містить блок сканування відбитків пальців, процесор, який керує роботою пристрою, блок кодування зображення відбитків пальців, який перетворює зображення на цифровий код, що через шнур з роз'ємом MicroUSB надходить в мобільний телефон для передачі через мережу Internet (використовуючи GPRS чи WiFi) в інформаційну систему Національної поліції України, а живлення блоків комплексу здійснюється через шнур з роз'ємом MicroUSB від батареї мобільного телефона.

Пристрій використовують таким чином.

Роз'єм MicroUSB приєднується до мобільного телефону. Прикладається палець особи до віконечка блока сканування відбитків пальців. Після сканування зображення в блоці кодування перетворюється в цифровий код, який поступає в мобільний телефон. У мобільному телефоні повинен бути активований доступ до мережі Internet через GPRS чи WiFi. Цифровий код через мережу Internet передається в інформаційну систему Національної поліції України. Дані про особу після її ідентифікації передаються працівнику поліції на його мобільний телефон.

**Автори:** Захаров В. П., д. ю. н., проф.; Зачек О. І., к. т. н., доц.; Дмитрик Ю.І., к. ю. н., доц.

e-mail: ord@lvduvs.edu.ua

**Організація-виконавець:** Львівський державний університет внутрішніх справ, 79007, м. Львів, вул. Городоцька, 26.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патент України на корисну модель № 91772.

**Сфера використання:** діяльність Національної поліції України.

**Ступінь завершеності:** завершено.

**Перевага над існуючими аналогами:** дозволяє забезпечити можливість сканування відбитків пальців особи, яку потрібно ідентифікувати, та передачі їх в інформаційну систему Національної поліції України для отримання інформації про особу шляхом використання мобільного телефону з підключеним сканером.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** не впроваджено, фінансування відсутнє.

### **3. Нові вироби та обладнання в галузі машино- і приладобудування**

#### **3.1. Вимірювання магнітного поля з використанням індукційного магнітометра LEMI-112E**

Індукційний магнітометр LEMI-112E призначений для вивчення флуктуацій магнітного поля в наземних умовах, в смузі частот 0.001-80 Гц. Він може використовуватися як автономно, так із будь-яким аналоговим реєстратором або ж як частина магнітотелуричної станції. Магнітометр розроблено у рамках НТР «Організація довготривалих багатопозиційних синхронних вимірювань ННЧ магнітного поля в районі УАС «Академік Вернадський». При реалізації цього приладу основна увага приділялася амплітудно-частотній характеристиці, рівню власних шумів та стабільності роботи в умовах низьких температур. Прилад має аналоговий вихід та забезпечує передачу даних в систему збору кабелем довжиною до 200 м.

**Автор:** Проненко В. О., к. т. н.

Тел. (032) 263 91 63; e-mail: vakor@isr.lviv.ua.

**Організація-виконавець:** Львівський центр Інституту космічних досліджень НАН України та НКА України, 79060, м. Львів, вул. Наукова, 5а.

**Авторські свідоцтва, патенти:** немає.

**Сфера використання:** Індукційні магнітометри LEMI-112E встановлені на Українській антарктичній станції «Академік Вернадський» і включені у систему електромагнітного моніторингу. З їх допомогою проводиться експеримент по вивченню електромагнітного забруднення оточення Землі. Отримані дані про варіації магнітного поля Землі, накопичені у системі збору, обробки та створення архіву даних на станції «Академік Вернадський», будуть реалізовані у відтворенні даних у світових центрах, а також використані для побудови відповідних моделей в галузях геодинаміки, фізики озоносфери, змін клімату, магнітометрії, фізики верхньої атмосфери, біології, екології, геології, сейсмології.

**Ступінь завершеності:** 100%.

**Перевага над існуючими аналогами:** У розробці магнітометра застосовано численні ноу-хау, що дозволяють досягти мінімально можливого порога чутливості. Магнітометр може працювати при наднизьких температурах.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** прилад впроваджено.

### **3.2. Зондування земної кори з використанням трикомпонентного магнітометра LEMI-025**

Ферозондовий магнітометр LEMI-025 розроблений спеціально для високостабільних вимірювань 3-х компонент індукції магнітного поля Землі та їх варіацій у відповідності до нового 1-секундного стандарту INTERMAGNET. При реалізації цього приладу основна увага приділялася амплітудно-частотній характеристиці, точності синхронізації вибірки, а також температурній та часовій стабільності рівня шуму магнітних каналів. Для того, щоб задовольнити такі суперечливі вимоги, як швидкість реакції та глибоке придушення промислових перешкод, в цьому приладі була застосована спеціальна комбінація аналогових та цифрових фільтрів. Магнітний давач ферозондового типу, що в основному визначає стабільність магнітометра та рівень шуму, виконаний за добре перевіреною технологією із застосуванням комбінації мармуру та кварцу. Платформа обертання давача має два бульбашкових рівні та регульовальні гвинти для забезпечення правильної орієнтації його компонент у визначеному місці. Прилад накопичує дані на знімній Compact flash карті об'ємом до 2 Гб та/або передає отримані дані на зовнішній комп'ютер для зберігання.

**Автор:** Марусенков А. А., к. т. н., ст. наук. співр.

Тел. (0322) 63 91 63; e-mail: vakor@isr.lviv.ua.

**Організація-виконавець:** Львівський центр Інституту космічних досліджень НАН України та НКА України, 79060, м. Львів, вул. Наукова, 5а.

**Авторські свідоцтва, патенти:** немає.

**Сфера використання:** Магнітометр LEMI-025 призначений в основному для обсерваторій мережі INTERMAGNET. Однак, він може також використовуватися для геомагнітних геофізичних досліджень як у фундаментальних галузях науки, так і в розвідці родовищ корисних копалин методом магнітоваріаційного зондування земної кори, а також як базовий магнітометр в обсерваторіях та на станціях магнітної зйомки. LEMI-025 може застосовуватися в якості зразкового інструменту для калібрування в обсерваторіях стаціонарно встановлених магнітометрів без переривання їхньої роботи.

**Ступінь завершеності:** 100%.

**Перевага над існуючими аналогами:** В розробці магнітометра застосовано численні ноу-хау, що дозволяють досягти мінімально можливого порога чутливості в порівнянні з іншими відомими конкурентними версіями такого магнітометра на ринку. Іншими важливими перевагами цього приладу є дуже точна часова GPS синхронізація отриманих даних і глибоке придушення перешкод від електро-



мереж. Магнітометр може працювати до 4 місяців автономно в широкому діапазоні температур.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:**  
прилад впроваджено.

### ***3.3. Буріння нафтових і газових свердловин з використанням амортизатора бурильної колоні подвійної дії АБП240.42П***

Процеси буріння нафтових і газових свердловин пов'язані з виникненням значних вібрацій. Наявність вібрацій бурильного інструменту знижує техніко-економічні показники буріння, шкідливо впливає на роботу елементів бурильної колоні, доліт, вибійних двигунів і наземного обладнання, а також погіршує умови роботи бурових бригад.

Буровий амортизатор АБП240.42П призначений для захисту бурового інструменту, вибійних двигунів та інших елементів бурового обладнання від вібраційних та ударних навантажень. Амортизатор коливань бурильної колоні подвійної дії АБП240.42П призначений для встановлення як в стиснутій, так і в розтягнутій частинах бурильної колоні, здатний приймати навантаження стиску та розтягу.

**Автори:** Шопа В. М., к. т. н., ст. наук. співр.; Шацький І. П., д. ф.-м. н., ст. наук. співр.; Попадюк І. Й., к. ф.-м. н., ст. наук. співр.; Бедзір О. О., к. ф.-м. н., доц.; Величкович А. С., к. т. н., доц.; Шопа Т. В., к. ф.-м. н.

Тел. (098) 764 27 89; e-mail: vasyi.shopa@gmail.com, bedzir@mail.ru.

**Організація-виконавець:** Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача НАН України, 79060, м. Львів, вул. Наукова, 36.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патенти України №№ 52639, 63228.

**Сфера використання:** сфера використання – підприємства, які займаються бурінням нафтових і газових свердловин, бурінням глибоких свердловин на воду та ін.

**Ступінь завершеності :** 70%.

**Перевага над існуючими аналогами:** аналоги авторам не відомі.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:**  
700 тис. грн.

### **3.4. Оптоелектронний пристрій для реєстрації змін каламутності у процесі протікання біохімічних реакцій ПВК-12**

Оптоелектронний пристрій, який здійснює реєстрацію змін каламутності бактерійних суспензій. Розроблений пристрій одночасно реалізує два методи реєстрації розсіяного світла: нефелометричний і турбідиметричний, що дозволяє реєструвати зміну каламутності бактерійних суспензій в діапазоні 1-1000 формазинових нефелометричних одиниць (ФНО) каламутності. Для створення пристрою використана сучасна електронна база комплектуючих та матеріалів, а для отримання даних виміру з прецизійною точністю у пристрої реалізована самодіагностика та самокалібровка оптичних та електронних вимірювальних каналів, адаптивна цифрова фільтрація вимірюваних сигналів, графічна візуалізація даних в реальному масштабі часу. Розроблений пристрій – двоканальна оптоелектронна система реєстрації світлових сигналів, яка включає поєднання селективних фотодіодного приймача та джерела світла, і як результат – дає можливість підняти рівень чутливості і величину роздільної здатності пристрою. Створено прикладне програмне забезпечення роботи пристрою.

**Автори:** Білий О. І., к. ф.-м. н.; Бордун О. М., д. ф.-м. н., проф.  
Тел. (032) 239 42 27, факс (032) 239 42 29  
e-mail: 1956boi@i.ua

**Організація-виконавець:** Львівський національний університет імені Івана Франка, 79000, м. Львів, вул. Університетська, 1.

**Авторські свідоцтва, патенти:** немає.

**Сфера використання:** гуманна та ветеринарна медицина, екологія, фармацевтична галузь, хімічна та харчова промисловість, агропромислова галузь та інші.

**Ступінь завершеності:** 85%.

**Перевага над існуючими аналогами:** У пристрої реалізовано нові вимірювально-обчислювальні методи, які у порівнянні з відомими прототипами характеризуються вищою роздільною здатністю та більшою інформативністю результатів вимірювання. Для аналізу результатів вимірювань розроблено спеціалізований мікроконтролер на базі DSP-процесора та створено прикладне програмне забезпечення його роботи. Серед конструктивних параметрів можна виділити наступні переваги над існуючими зарубіжними аналогами:

- підвищення чутливості пристрою за рахунок застосування селективного фотодіодного приймача пристрою;
- схемне вирішення електронної частини пристрою.

Чутливість пристрою в 1000 разів перевершує традиційно використовувані для даних цілей методи аглютинаційного аналізу, три-

валість аналізу скорочується у 2-4 рази (до 10 хв.). При цьому собівартість проведення одного аналізу у перерахунку на вартість необхідної кількості антигену становить близько 5 грн. і є на порядок нижчою за вартість аналізу, здійсненого традиційними методами імуноферментного аналізу (близько 40 грн.). Оцінка собівартості аналізу проводилась, виходячи з існуючих на ринку України цін на діагностичні тест-системи та технічних параметрів існуючих лабораторних засобів для здійснення аналізів.

Розроблено нове програмне забезпечення для опрацювання інформаційних електронних сигналів за даними вимірів розсіяного світла.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** немає.

### ***3.5. Трифазний трансформатор***

Трифазний трансформатор належить до галузі електротехніки, зокрема, до конструювання і виробництва трифазних трансформаторів, і може застосовуватись в електроенергетичній галузі, машинобудуванні, радіотехніці, металургії, авіабудівній, суднобудівній та інших галузях. Трифазний трансформатор, просторова магнітна система якого складається з трьох модулів, кожен з яких має вигляд прямокутного паралелепіпеда, поперечним перерізом якого є три паралельні стрижні, з'єднані між собою двома ярмами, на середньому стрижні розміщено обмотки; три модулі, кожен з яких відповідає фазі трансформатора, утворюють трифазний трансформатор трьома способами: механічним об'єднанням трьох модулів в один пристрій боковими поверхнями стрижнів або поверхнями ярем, або кожен модуль розміщений окремо, функціонує автономно і являє собою фазу трансформатора. За допомогою запропонованого трансформатора досягається спрощення технології, скорочення часу, зменшення затрат і підвищення якості етапів проектування, виробництва, експлуатації і ремонту трансформаторів, покращення їх характеристик за рахунок зниження шумів і вібрацій, розв'язання проблеми транспортування від заводу до місця експлуатації, виготовлення потужних трансформаторів у сухому виконанні.

**Автори:** Білий Л. А., д. т. н., проф.; Шпак О. Л.; Ковівчак Я. В., к. т. н., доц.

Тел. 096 5410766, e-mail: leonid\_bilyi@ukr.net

**Організація-виконавець:** Львівський навчально-науковий інститут ДВНЗ «Університет банківської справи», 79005, м. Львів, пр. Шевченка, 9.

**Організації-співвиконавці:** ПАТ «Хмельницькобленерго», м. Хмельницький, вул. Храновського, 11а; Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, вул. Степана Бандери, 12.

**Авторські свідоцтва, патенти:** № 104527, Україна

**Сфера використання:** Винахід належить до галузі електро-техніки, зокрема до конструювання і виробництва трифазних трансформаторів. Винахід може знайти застосування в електроенергетичній галузі, машинобудуванні, радіотехніці, металургії, авіабудівній, суднобудівній та інших галузях, виробничі процеси яких зв'язані з виробництвом, експлуатацією та ремонтом трансформаторів.

**Ступінь завершеності:** завершена.

**Перевага над існуючими аналогами:** винахід розв'язує таку задачу: створення трансформатора на основі модульної конструкції, простого за конструктивним виконанням, надійного і зручного в експлуатації, який за рахунок конструкції просторової магнітної системи має нову властивість – самостійно симетрієфазні напруги при роботі на несиметричне навантаження.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** на ПАТ «Хмельницькобленерго» виготовлено перший у світовій практиці трансформатор з просторовою магнітною системою.

### ***3.6. Технології безводневого азотування деталей в тліючому розряді***

Розроблена технологія азотування деталей в тліючому розряді, яка виключає застосування газових середовищ з воднем, що підвищує експлуатаційні показники оброблюваних деталей, виключає водневе окрихнення. Покращуються умови праці – технологія екологічно абсолютно чиста. Стендові випробування азотованих в безводневих газових середовищах зубчастих коліс, колінчатих, шліцевих і розподільних валів, коромисел показали підвищення стійкості в 1,6-3 рази, плунжерних насосів і підшипників кочення спеціального призначення – в 1,5 рази в порівнянні із серійною технологією. Промислові випробування азотованих в тліючому розряді пальців ланцюгів тягових транспортерів, деталей технологічного оснащення для обробки алмазів, шнеків термопластавтоматів, напрямних сопел ливарних машин, що працюють в абразивних середовищах, виявили підвищення їхньої зносостійкості в 1,9-3,5 рази. Випробування азотованих деталей технологічних машин для підприємств харчової промисловості, об'єктів, що працюють в агресивних середовищах, підтвердили підвищення їхньої зносостійкості в 25 разів. Апробація у виробничих умовах азотованих в безводневих середовищах металорізального інструменту (фрез, свердел, мітчиків, плашок, токарних різців та ін.) забезпечила підвищення їх зносостійкості в 1,7-3 рази, залежно від умов різання. Довговічність азотованого дереворіжучого інструменту підвищилася в 3-5 разів.

**Автори:** Пастух І. М., д. т. н., проф.; Лук'янюк М. В., к. т. н., доц.; Машовець Н. С., к. т. н., ст. наук. співр.; Здибель О. С., ст. наук. співр.; Соколова Г. М.

Тел./факс (0382) 72 82 67, 067 8998196; e-mail: pastim@mail.ru

**Організація-виконавець:** Подільський фізико-технологічний центр Хмельницького національного університету, 29016, Україна, м. Хмельницький, вул. Інститутська, 11.

**Авторські свідоцтва та патенти:** Патенти України №№ 20919А, 21352А, 22650А. Деклар. патенти України № 51904А, 51906А.

**Сфера застосування:** устаткування може застосовуватись в усіх галузях, де виникає потреба підвищити ресурс шляхом безводневого азотування в тліючому розряді оброблювального інструменту, оснащення, деталей, які працюють в умовах інтенсивного зношування, кавітаційного та корозійного впливу на них зовнішнього середовища: машинобудуванні, авіабудуванні, виробництві транспортних засобів та сільськогосподарської техніки, харчовій промисловості, деревообробці, переробці пластичних мас, литві легких сплавів тощо.

**Ступінь завершеності:** готова до впровадження.

**Перевага над існуючими аналогами:** розроблені установки мають низку принципових конструктивних відмінностей у порівнянні з вітчизняними й закордонними аналогами:

- наявність системи підготовки газового середовища, що дозволяє дозувати й приготувати багатокомпонентні насичуючі газові суміші, у тому числі в ході процесу;
- наявність замкнутої системи циркуляції робочих газів, що забезпечує високу економічність і екологічну чистоту роботи установок;
- наявність контролера, який забезпечує автоматичний вихід на заданий режим і підтримування його з високою точністю й надійністю, а також гарантовану відсічку переходу тліючого розряду в дуговий.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** ТОВ «Завод гідроапаратури», ДП «АНТОНОВ», «Серійний завод «АНТОНОВ», ПП «Інтерком», ТОВ «Хіммашбуд», Завод залізобетонних конструкцій, ЗАТ «Руукі Україна», БАТ «УкрНДІпластмаш» (м. Київ); ПАТ «Пригма-Прес», ПМП «Юркон», ТОВ НВФ «Адвісмаш», ТОВ «Європа-Експорт Плюс», ТОВ «Темп», ПАТ «Хмельницький пивзавод», ТОВ «НМТ Агро», ТОВ «Оптимал-ММ», ТОВ «Імвар», ТОВ «Деймос», ТОВ «Станкопласт», ТОВ «Грас», ТОВ «Пласт», БАТ «Інтерліт» (м. Хмельницький); ТОВ «Магма», ТОВ «Енергоспецмаш» (м. Маріуполь); ТОВ «Білоцерківський механічний завод»; ПП «Укрпромпостачання» (м. Житомир); ПВ-КП «Механік» (м. Кам'янець-Подільський); БАТ «Кременчуцький колісний завод»; БАТ «Львівський експериментально-механічний завод»; ПП «Сервісна фірма «Аста» (м. Одеса); ТОВ «Павлоградський завод технологічного обладнання».

### **3.7. Прецизійний термометр на основі ядерного квадрупольного резонансу в монокристалі селеніду галію**

Відомі різні методи реєстрації температури. До них відносяться термоелектричні, оптичні, терморезистивні, акустичні та багато інших методів визначення температури. Загальним недоліком їх є те, що вони, як правило, дають не відтворювані значення температури і потребують періодичного калібрування. Важливою характеристикою ЯКР-термометра є об'єм і маса робочої речовини, які повинні бути по можливості мінімальними. В нашому випадку мінімальна маса термометричної речовини складає 0,2 г. Давач на основі монокристалу селеніду галію, об'ємом  $0,25 \div 1 \text{ см}^3$  розміщується в котушці індуктивності коливального контуру, який включається в схему автогенератора. В даній розробці в якості термометричного параметру давача на основі монокристалу селеніда галію вибирається температурна залежність власної частоти ядерного квадрупольного резонансу. Експериментальні дослідження показали, що лінійна залежність між температурою  $T$ , яка визначається в інтервалі  $20 < T < 130^\circ \text{ C}$  відповідає частоті ядерного квадрупольного резонансу  $F_p$ , що розташована в діапазоні  $18,150 < F_p < 19,110 \text{ МГц}$ . Відсутність електричних контактів на зразку значно підвищує часову стабільність термометричних параметрів, у нашому випадку більше ніж на порядок. Апробація запропонованого процесу реєстрації температури в інтервалі  $20 < T < 130^\circ \text{ C}$  показала, що точність вимірювання температури складає  $0,05^\circ \text{ C}$ . Причому його чутливість не змінюється протягом 5 років. Пристрій може бути використано для еталонного термометра калібрування вторинних термометрів – термопар, терморезисторів та інших вимірювачів температури.

**Автори:** Хандожко О. Г., д. ф.-м. н., проф.; Саміла А. П., к. т. н.; Хандожко В. О.

Тел. (03722) 4 24 36; e-mail: asound@ukr.net.

**Організація-виконавець:** Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 58012, Україна, м. Чернівці, вул. Коцюбинського, 2.

**Організація-співвиконавець:** ТОВ телерадіокомпанія «НБМ».

**Авторські свідоцтва та патенти:** патенти України №№ 84872, 87571.

**Сфера використання:** Пристрій знайде застосування в термометрії при створенні різноманітних вимірювачів і систем контролю та визначення як відносної, так і абсолютної температури.

Промислове використання запропонованої корисної моделі не вимагає спеціальних матеріалів та технологій, її реалізація можлива на існуючих підприємствах України приладобудівного напрямку.

**Ступінь завершеності:** апаратна реалізація на рівні лабораторного макета.

**Переваги над існуючими аналогами:** Перевагою ЯКР-термометра є його не обмежена в часі стабільність і відтворюваність, тому що залежність частоти від температури визначається тільки молекулярними властивостями речовини і залишається незмінною для всіх зразків даної хімічної речовини. Його застосування значно підвищує довгострокову відтворюваність результатів вимірювань температури та стабільність термометричних параметрів приладів на його основі в часі.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** Впровадження немає / 200 тис. грн.

### **3.8. Інтеркаляційний фільтровий конденсатор**

Винахід відноситься до наноелектроніки і конденсаторобудування і може бути використаний в сучасних електронних приладах.

Ціль винаходу полягає у збільшенні питомої ємності та можливості зменшення геометричних розмірів конденсаторів. Запропонований спосіб полягає в приготуванні інтеркаляційного фільтрового конденсатора шляхом інтеркаляції монокристалу GaSe в розплаві нітрату калію у формі тривимірних (3D) нанорозмірних включень і формуванні токовивідних обкладинок.

Основні технічні характеристики інтеркаляційних фільтрових конденсаторів відомих фірм і створених в ЧВ ІПМ ім. І. М. Францевича НАН України:

| Назва фірми                                                           | C, Ф                 | C <sub>пит.</sub> , Ф/г | C <sub>пит.</sub> , Ф/см <sup>3</sup> |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| Rubikon                                                               | $0,47 \cdot 10^{-3}$ | $0,015 \cdot 10^{-3}$   | $0,4 \cdot 10^{-3}$                   |
| CA-30                                                                 | $0,7 \cdot 10^{-3}$  | $0,0175 \cdot 10^{-3}$  | $0,4 \cdot 10^{-3}$                   |
| Cap[on                                                                | $1,8 \cdot 10^{-3}$  | $0,09 \cdot 10^{-3}$    | $1 \cdot 10^{-3}$                     |
| United Chemicon                                                       | $22,2 \cdot 10^{-3}$ | $0,08 \cdot 10^{-3}$    | $4 \cdot 10^{-3}$                     |
| ЧВ ІПМ ім. І. М. Францевича<br>НАН України<br>GaSe<KNO <sub>3</sub> > | 0,013                | 0,51                    | 0,55                                  |

**Автори:** Ковалюк З. Д., д. ф.-м. н., проф.; Коноплянко Д. Ю.; Нетяга В. В., к. ф.-м. н.; Бахтінов А. П., к. ф.-м. н., ст. наук. співр.  
Тел. (0372) 52 51 55; e-mail: chimsp@ukrpost.ua.

**Організація-виконавець:** Чернівецьке відділення Інституту проблем матеріалознавства ім. І. М. Францевича НАН України, 58001, м. Чернівці, вул. Ірини Вільде, 5.

**Авторські свідоцтва та патенти:** патенти України №№ 97268; 97269.

**Сфера використання:** конденсаторобудування.

**Ступінь завершеності:** 75%.

**Перевага над існуючими аналогами:** високі питомі ємності.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** 500 тис. грн.

### **3.9. Технологія процесу безцентрового шліфування робочих поверхонь кілець з регульованою радіальною силою. Конструкція гідростатичного датчика зворотного зв'язку**

Розроблена технологія присвячена підвищенню експлуатаційних характеристик роликотішлипників, створенню методів направлено-го технологічного впливу та керування автоматизованими процесами в умовах переналагоджувального підшипникового виробництва. Для цього розроблено конструкцію гідростатичного датчика з виконанням функції віброгасника в поєднанні з розробленою конструкцією демпфуючого пристрою шліфувального круга, що дозволило підвищити точність формоутворення робочих поверхонь кілець роликотішлипників до 0,5-1,5 мкм і забезпечити стабільність мікрорельєфу поверхні за параметрами шорсткості і хвилястості.

**Автори:** Марчук В. І., д. т. н., проф.; Денисюк В. Ю., к. т. н., доц., Заблоцький В. Ю., к. т. н., доц.

тел. (0332) 26-49-43; e-mail: nauka@lutsk-ntu.com.ua.

**Організація-виконавець:** Луцький національний технічний університет, 43018, м. Луцьк, вул. Львівська, 75.

**Авторські свідоцтва та патенти:** патенти України №№ 43793, 48959, 58255, 61641, 61563.

**Сфера використання:** виробництво підшипників, зубчастих передач, елементів механічних передач та приводів.

**Ступінь завершеності:** завершена.

**Перевага над існуючими аналогами:** Керування динамічною структурою процесу шліфування шляхом зміни параметрів пружної системи верстата в багатьох випадках дозволяє підвищити продуктивність і якість обробки. Для вирішення проблеми направленої керуючої зміни демпфуючих характеристик пружної системи конкретного верстата ефективним є підхід, суть якого полягає в тому, що в пружну систему шпіндель-шліфувальний круг вводиться пружно-демпфуючий елемент з оптимізованими для конкретних умов шліфування параметрами. Застосування пружно-демпфуючого елемента з оптимальними наперед розрахованими параметрами дозволяє цілеспрямовано керувати пружною системою по відношенню до різних зовнішніх і не завжди контрольованих впливів.

Запропонований спосіб заснований на гасінні коливань активної ланки технологічної системи за рахунок динамічних гасників коливань. Для гасіння коливань в пружну систему вводять додаткову масу на пружному елементі. Пристрій для динамічного гасіння коливань є системою з двох мас, що знаходиться під дією збурюючої сили, обумовленої, наприклад, процесом переривчастого шліфування. Використання описаного способу із застосуванням гідростатичного датчика з виконанням функції віброгасника для динамічного гасіння



коливань в адаптивній системі шліфування внутрішніх кілець ролико-підшипників дозволило на 60% знизити амплітуду вимушених коливань і тим самим зменшити на 50% значення висотних параметрів хвилястості доріжок кочення.

**Впровадженн/обсяг фінансування для впровадження:** Науково-виробнича фірма «Корунд» (м. Київ), АТ «СКФ Україна» Луцького підшипникового заводу.

### **3.10. Оптичні сенсори газів**

Перехід від традиційних засобів аналізу газів до використання нових технічних принципів дозволяє розробити й промислово випускати сучасні багатофункціональні оптоелектронні сенсори та пристрої в області контролю за технологічними процесами у виробництві й теплоенергетиці, екологічного контролю за викидами в атмосферу забруднюючих газів, неповному згорянні палива в автомобілі, печі або каміні, а також газів, що виділяються із сучасних оздоблювальних матеріалів і упакувань.

Розроблені оптоелектронні сенсори газів вимірюють концентрації метану в діапазоні концентрацій 0-2,5% (об'ємна доля  $\text{CH}_4$  у повітрі) та двоокису вуглецю в діапазоні концентрацій 0-3% (об'ємна доля  $\text{CO}_2$  у повітрі). Мінімально виміряна концентрація  $\text{CH}_4$  в повітрі складала 200-250 ppm і 50-100 ppm для  $\text{CO}_2$  та обмежується співвідношенням сигнал-шум фотоприймача.

Формування кількох потоків випромінювання приводить до зменшення похибки при вимірюванні малих концентрацій газів із заданою точністю і чутливістю у випадку збільшення неселективних втрат випромінювання.

Розроблені способи вимірювання концентрації газу у газовій суміші використовують нові технічні розробки та конструктивні рішення, які задовольняють сучасні вимоги, що ставляться до оптоелектронних сенсорів газів та газоаналізаторів.

**Автори:** Блецкан Д. І., д. ф.-м. н., проф.; Кабацій В. М., к. ф.-м. н., доц.  
Тел./факс: (03131) 3 13 43, (03131) 2 11 09; e-mail: nauka@mail.msu.edu.ua

**Організація-виконавець:** Мукачівський державний університет, 89600, Закарпатська обл., м. Мукачеве, вул. Ужгородська, 26.

**Авторські свідоцтва, патенти:** Патенти на винаходи України №№ 80638, 80639, 81703, 81704, 88374, 96668. Патенти та корисні моделі України №№ 31524, 31525, 34069, 36583, 36584, 37828, 53656, 53657, 53658.

**Сфера використання:** галузі паливно-енергетичного комплексу, підприємства приладобудівної, добувної, переробної і хімічної промисловості.

**Ступінь завершеності:** виготовлені експериментальні зразки.

**Перевага над існуючими аналогами:** Експериментальні результати отримані вперше, не мають аналогів в Україні і не поступаються найближчим аналогам закордонних компаній. Компактність, вібростійкість, малі габарити, маса, енергоспоживання поряд з великим терміном служби та швидкодією визначають широкий спектр використання оптоелектронних сенсорів газу і роблять їх конкурентоспроможними в якості елементної бази нового покоління для оптоелектроніки та аналітичного приладобудування.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** розроблені оптичні сенсори газів можуть бути впроваджені в галузях паливно-енергетичного комплексу, підприємствах приладобудівної, добувної, переробної і хімічної промисловості.

### ***3.11. Портативний вимірник шорсткості***

Сучасні вимоги обробки поверхонь, вирощування тонких плівок та нанотехнологій в мікроелектроніці, космічних та оптичних виробництвах потребують розробки прецизійних систем контролю шорсткості поверхонь в реальному часі. Це вимагає переходу від пасивних лабораторних приладів до безконтактних сенсорів, що забезпечують відповідність режиму обробки з параметрами поверхні. Таким вимогам відповідають кореляційно-оптичні прилади, які забезпечують безконтактний, експресний та високоточний контроль шорсткості поверхні. Для цього ми застосували інтерферометр поперечного зсуву, в якому об'єктне поле інтерферує саме з собою, на відміну від використання опорної хвилі, що дає змогу вимірювати шорсткість поверхонь довільної форми з радіусом кривизни більшим 0,2 м. Це особливо важливо в космічній промисловості для контролю якості дзеркал, отриманих алмазним мікроточінням, у фотохімічній промисловості для контролю якості каландрових валів та інше. Встановлення цього приладу на обладнання дозволить контролювати шорсткість поверхні в процесі обробки деталі. Каландрові вали та сферичні поверхні, отримані алмазним мікроточінням, успішно контролювалися раніше, і була досягнута чутливість по  $R_q$  на рівні 0,001 мкм.

Прилад має розширені можливості: адаптація до поверхонь з різним коефіцієнтом відбивання; введення підсилення при контролі сильно шорстких поверхонь; калібровка приладу.



**Технічні характеристики:** вимірювання  $R_q$  в діапазоні – 0,002-0,05 мкм; точність вимірювання – 0,001 мкм; вимірювальна схема – поляризаційний інтерферометр; швидкодія – один вимір в секунду; розміри – 150 мм × 50 мм × 22 мм.

**Автори:** Ангельський О. В., д. ф.-м. н., проф.; Максимяк П. П., д. ф.-м. н., проф.

Тел. (03722) 4 47 30; e-mail: o.angelsky@chnu.edu.ua; pmaksimyak@gmail.com

**Організація-виконавець:** Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 58012, м. Чернівці, вул. Коцюбинського, 2.

**Авторські свідоцтва та патенти:** авторське свідоцтво № 1621687.

**Сфера використання:** приладобудування; оптична та оптоелектронна індустрія; аерокосмічна індустрія; автомобілебудування, тобто усі галузі, де необхідно контролювати якість поверхонь 12-14 класів обробки.

**Ступінь завершеності:** розроблено, реалізовано та випробувано діючий макет приладу.

**Перевага над існуючими аналогами:** Про рівень конкурентоспроможності розробки можна судити по таких показниках:

- праці авторів розробки, у яких викладено основну ідею та принципи її реалізації, опубліковано у провідних фахових міжнародних журналах (Optics Letters, Applied Optics, Optical Engineering, Optics Communications, Journal of Optics A: Pure and Applied Optics та ін.),

- передбачувані чутливість по висотному параметру (~0,001 мкм) та швидкодія (~1 сек) перевищують відповідні показники існуючих прототипів;

- вартість системи – на рівні 3000 євро, тоді як вартість аналогів (зокрема, вимірювальних систем фірми «Talysurf», Велика Британія) сягає 100 000 євро.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** для впровадження розробки необхідно 1500 тис. грн.

### **3.12. Прецизійний датчик абсолютного кутового положення**

Датчик для визначення абсолютного кутового положення оптоелектронним методом з роздільною здатністю 20 кут. сек. і менше, з компенсацією похибок в механічних вузлах, оснащений інтерфейсом віддаленого доступу.

**Автори:** Паламар М. І., д. т. н., проф.; Чайковський А. В., к. т. н.

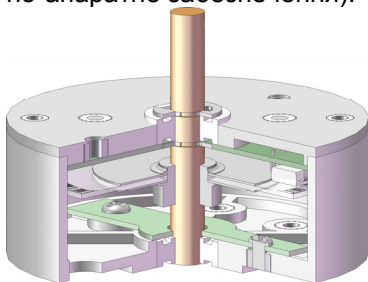
Тел. (0352) 25 48 77; e-mail: kaf\_pv@tu.edu.te.ua, palamat.m.i@gmail.com

**Організація-виконавець:** Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 46001, Україна, м. Тернопіль, вул. Руська, 56.

**Авторські свідоцтва та патенти:** патент України на корисну модель № 57750.

**Сфера використання:** призначені для використання в антенних станціях наведення і супроводу космічних апаратів, у машинобудуванні (станки з ЧПК, робототехніка та ін.).

**Ступінь завершеності:** робочий дослідний взірець (програмно-апаратне забезпечення).



**Модель і дослідний взірець.**

**Переваги над існуючими аналогами:** менша вартість, висока точність, надійність вимірювання абсолютних кутових положень, високі динамічні параметри відліку, зручність юстування, можливість передавати дані на великі відстані (більше 500 м), надійність, стійкість до кліматичних факторів.

Працює завдяки опрацюванню первинної інформації за спеціальними алгоритмами у самому датчику в поєднанні з мікроелектронікою, оптикою та прецизійною механікою.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** проходить апробацію.

## **4. Ефективні технології сільськогосподарського виробництва і переробки сільськогосподарської продукції**

### **4.1. Використання бакових сумішей пестицидів у вирощуванні картоплі**

В умовах західного регіону України строки обробок посадок картоплі пестицидами проти збудника фітофторозу та личинок колорадського жука співпадають. У зв'язку з цим застосування бакових сумішей інсектицидів і фунгіцидів є економічно вигідним і екологічно доцільним.

Для захисту посадок картоплі від збудника фітофторозу та колорадського жука запропоновано застосовувати бакові суміші пестицидів: Конфідор Максі, 70% в. г. у нормі витрати 0,05 кг/га + Інфініто, 61% к. с. у нормі витрати 1,2 л/га або Актара WG в. г. у нормі витрати 0,15 кг/га + Синекура, 68% з.п. у нормі витрати 2,5 кг/га.

Обприскування баковими сумішами пестицидів рекомендовано проводити за появи перших симптомів ураження рослин збудником фітофторозу та за наявності 10-12 личинок колорадського жука першого-другого віків на листках кущів картоплі, що припадає на період бутонізації рослин. Повторне обприскування баковими сумішами пестицидів пропонується проводити лише за виявлення подальшої загрози шкідливих організмів після цвітіння рослин. Сумісне використання препаратів у бакових сумішах не зменшує їх фунгіцидної та інсектицидної ефективності дії проти шкідливих організмів і не спричиняє фітотоксичності рослин картоплі.

**Автори:** Завірюха П. Д., к. с.-г. н., доц.; Косилович Г. О., к. б. н., доц.; Коханець О. М., к. с.-г. н., доц.; Голячук Ю. С., к. б. н., доц.

Тел. (032) 224 29 50.

**Організація-виконавець:** Львівський національний аграрний університет, 80381, Львівська обл., Жовківський р-н, м. Дубляни, вул. Володимира Великого, 1.

**Авторське свідоцтво, патенти:** немає.

**Сфера використання:** сільськогосподарські підприємства різних форм власності, фермерські господарства, які займаються картоплярством.

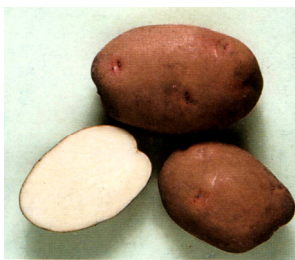
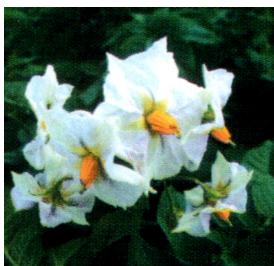
**Ступінь завершеності:** рекомендації із застосування.

**Перевага над існуючими аналогами:** Технічна ефективність застосування бакових сумішей пестицидів досягає 86,6-87,8%. Надвишка врожаю бульб середньораннього сорту картоплі Дублянська ювілейна складає 135-157 ц/га.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:**  
Навчально-науково-дослідний центр Львівського національного аграрного університету, Науково-виробниче підприємство «Бульба» Кам'янка-Бузького району Львівської області.

#### **4.2. Новий перспективний сорт картоплі Спокуса (гібрид 94/89-6)**

Навчально-науковий інститут селекції і технології картоплі Львівського національного аграрного університету завершив роботу над виведенням нового перспективного сорту картоплі Спокуса. Вихідною основою нового сорту слугував селекційний гібрид 94/89-6, одержаний шляхом складної ступінчастої гібридизації за участю {[гібрид 492-169 (Гібридна 14 × Львів'янка) – Україна] × [гібрид SVP (складного міжвидового походження) – Голландія]}. Сорт столового призначення, однак може мати й універсальне використання: бульби можуть використовуватися для одержання різних продуктів їх переробки, а також напівфабрикатів. Поліпшений біохімічний склад бульб дозволяє з успіхом використовувати їх для потреб громадського тваринництва і у птахівництві. Фізіологічна стиглість бульб сорту Спокуса настає за термінами досягання середньопізніх сортів картоплі. Сорт повністю придатний для механізованого вирощування за енергоощадною технологією. Рекомендована норма висаджування бульб: на товарні цілі з розрахунку 40-45 тис. бульб на 1 га, на насіннєві цілі – 50-55 тис. бульб на 1 га. Оптимальний стеблостій – 240-280 тис. стебел на 1 га. Оптимальна температура зберігання бульб від +1 до +3°C, а їх лежкість при зимовому зберіганні – добра.



**Автори:** Снітинський В. В., д. б. н., проф., акад. НААН України; Завірюха П. Д., к. с.-г. н., доц.; Тимошенко І. І., д. с.-г. н., проф.; Коновалюк М. Г., ст. наук. співр.; Косилович Г. О., к. б. н., доц.; Коханець О. М., к. с.-г. н., доц.; Андрушко О. М., к. с.-г. н., доц.; Неживий З. П.; Голячук Ю. С., к. б. н., доц.; Дудар О. О.  
Тел. (032) 224 29 50.

**Організація-виконавець:** Львівський національний аграрний університет, 80381, Львівська обл., Жовківський р-н, м. Дубляни, вул. Володимира Великого, 1.

**Авторське свідоцтво, патенти:** немає.

**Сфера використання:** рекомендований для вирощування в господарствах різних форм власності, індивідуальними господарями, фермерами, городниками-любителями, які займаються вирощуванням продовольчої і насінневої картоплі у зоні Лісостепу і Полісся України.

**Ступінь завершеності:** сорт переданий в мережу державного сортовипробування.

**Перевага над існуючими аналогами:** потенційна врожайність 40-55 т/га, стійкість до ураження збудником раку картоплі і фітофторозу та до картопляної нематоди.

#### Основні господарсько-біологічні ознаки сорту

| Вегетаційний період, днів | Потенційна врожайність, т/га | Вміст крохмалю, % | Лежкість бульб | Смакові Якісті бульб      | Стійкість до |                     |                     |                      |
|---------------------------|------------------------------|-------------------|----------------|---------------------------|--------------|---------------------|---------------------|----------------------|
|                           |                              |                   |                |                           | Раку         | фітофторозу         | Вірусних хвороб     | Картопляної нематоди |
| 120 - 125                 | 40 - 55                      | 14 - 17           | добра          | добрі, 4,1-4,3 бала з 5,0 | +            | 6,5 - 7,1 балів з 9 | 7,0 - 7,7 балів з 9 | +                    |

**Впровадження:** Навчально-науковий центр Львівського національного аграрного університету, Науково-виробниче підприємство «Бульба» Кам'янка-Бузького району Львівської області.

#### 4.3. Інтенсивна технологія вирощування озимої пшениці – 100 ц/га

Розроблено модель технології вирощування озимої пшениці, що забезпечує одержання 100 ц/га зерна. Технологія забезпечує також високу якість зерна з високим вмістом клейковини 26-32% та білка 13-14%. Встановлено параметри елементів технології залежно від ґрунтово-кліматичних умов, сорту, норми мінеральних добрив, засобів захисту рослин.

Використовуються інтенсивні сорти з генетичним потенціалом урожайності вище 100 ц/га. Норму внесення мінеральних добрив збільшено до  $N_{150-200}$   $P_{80-100}$   $K_{110-170}$ . Фосфорні і калійні добрива вно-

сять восени під основний обробіток ґрунту. Азотні добрива застосовують тричі. Перше внесення рано навесні ( $N_{30-60}$ ), друге – на початку стеблування ( $N_{60-90}$ ), третє – у фазі колосіння ( $N_{30-60}$ ).

Посіви пшениці впродовж вегетації захищають від шкочинних організмів. Для знищення бур'янів восени використовують гербіциди Проділ Максі (100 г/га) або Марафон (4 л/га). Від вилягання посіви захищають морфорегулятором хлормекватхлорид (2 л/га). За потреби проти злакових бур'янів вносять гербіциди Пума Супер (1 л/га) або Аксіал (1 л/га).

Для захисту від ураження хворобами тричі застосовують фунгіциди: у фазі стеблування – Флексіті (0,25 л/га), у фазі прапорцевого листка – Абакус (1,75 л/га), у фазі цвітіння – Осіріс Стар (1,5 л/га) чи Карамба (1,25 л/га).

Зі шкідниками борються інсектицидами Бі-58 новий (1,5 л/га), Фастак (0,15 л/га) та ін.

Затрати на один гектар становлять 8000-9000 грн. Вартість продукції 18000-23000 грн, що дає з 1 га 10000 грн. чистого прибутку.

**Автори:** Лихочвор В. В., д.с.-г.н., проф, чл.-кор. НААН України; Лихочвор А. М.

Тел. (032) 224 29 39, e-mail: Lykhochvor@ukr.net

**Організація-виконавець:** Львівський національний аграрний університет, 80381, Львівська обл., Жовківський р-н, м. Дубляни, вул. Володимир Великого, 1.

**Авторські свідоцтва, патенти:** немає.

**Сфера використання:** рослинництво.

**Ступінь завершеності:** 100%.

**Перевага над існуючими аналогами:** вища врожайність на 20 ц/га.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** Рівненська область, Млинівський район, с. Новоукраїнка, господарство «АгроЕкспресСервіс» – на площі 450 га.

#### ***4.4. Прогресивні технології переробки технічних рослинних олив в паливно- мастильні матеріали***

Розроблена технологія дає можливість розширити базу виробництва мастильних матеріалів за рахунок доступних і дешевих технічних рослинних олив. Розроблено технологічні і триботехнічні основи ресурсозберігаючого виробництва якісних і екологічно чистих мастильних матеріалів, трансмісійних та гідравлічних рідин, пластичних мастил, індустріальних масел на основі ріпакової олії. На основі низки одержаних проміжних біоолив із певними заданими властивостями розроблені базові біооливи, які добре компануються із традиційними мінеральними оливами та SPN-присадками і дозволяють



цілеспрямовано створити нові, якісні екологічно безпечні біоматеріали різних класів та призначень. Результати впровадження мають чітко виражений техніко-економічний і соціальний ефект, а саме: а) вирішують актуальну проблему ресурсозбереження за рахунок поновлювальної сировини; б) енергозбереження, оскільки дозволяють виробляти нові біологічні носії енергії: біопаливо – котельне та дизельне; біооливи, біорозчинники і технічні рідини, нові присадки до мастильних матеріалів; в) вирішують низку екологічних проблем: підвищують безпеку екології людини і навколишнього середовища; г) сприяють інноваційному розвитку агропромислового комплексу тощо.

**Автори:** Кириченко В. І., д. пед. н., проф.; Свідерський В. П., к. т. н., доц.; Кириченко Л. М., ст. наук. співр.

Тел./факс: (03822) 2 50 24, дом. тел. (03822) 2 16 38; e-mail: kirichenko1940@gmail.com.

**Організація-виконавець:** Хмельницький національний університет, 29016, м. Хмельницький, вул. Інститутська, 11.

**Авторські свідоцтва та патенти:** патенти України №№ 65753, 65014, 71073, 84484, 91623.

**Сфера застосування:** Розширення асортименту і покращення якості вітчизняних мастильних матеріалів в різних напрямках використання. Створення ряду нових присадок до базових масел, а також для технічних мастил різних класів. Вирішення екологічної проблеми, пов'язаної з виробництвом та з використанням мастил.

**Ступінь завершеності:** розробки готові до впровадження.

**Перевага над існуючими аналогами:** розробка відповідає світовим стандартам.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** Робота готова до широкого впровадження на підприємствах металобробки, прокатки, служби Агротехсервісу. Результати впровадження емульсора «РАПЛОМОЛ-ЕП» і пасти-концентрату «РАПЛОМ-Пв1» успішно використовуються ВАТ АК «Адвіс», ТОВ «Домен», ТОВ «Мазсервіс», ТОВ «Полімермаш» (м. Хмельницький), ТОВ «Укрєвро-синтез» (м. Суми), ПАТ «Завод «Строммашина», ТОВ «Талан», ТОВ «Гарантія» (м. Хмельницький) та ін.

#### ***4.5. Виробництво нанопористого вуглецю із рослинної сировини***

Розроблені методи отримання нанопористого вуглецю на основі рослинної сировини, які забезпечують високопористу структуру та максимальну питому поверхню, що становить  $\sim 1500 \text{ м}^2/\text{г}$ , а площа мікропор складає  $\sim 1200 \text{ м}^2/\text{г}$ . Структура вказаних матеріалів дозволяє успішно застосовувати їх у медицині, нанотехнологіях, побуті, виготовленні селективних сорбентів для очищення води та інших рідин і формування електродів електрохімічних конденсаторів.

**Автор:** Будзуляк І. М., д. ф.-м. н., проф.

Тел.: 097 3704165; e-mail: bogdan\_rachiy@ukr.net.

**Організація-виконавець:** ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», Прикарпатський науково-аналітичний центр, 76025, м. Івано-Франківськ, вул. Шевченка, 57.

**Авторські свідоцтва та патенти:** серія патентів.

**Сфера використання:** матеріалознавство, енергетика.

**Ступінь завершеності:** готова для впровадження.

**Перевага над існуючими аналогами:** на рівні світових аналогів.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** 0,5 млн. дол. США.

#### ***4.6. Технологія поверхневого обігріву ґрунту низькотемпературними водами для цілей надраннього рослинництва***

Технологія обігріву ґрунту сільськогосподарського призначення для цілей надраннього рослинництва скидними теплими (циркуляційними) водами теплових і атомних електростанцій, промислових підприємств, що використовують природні води для охолодження технологічного обладнання.

**Автори:** Гурин В. А., д. т. н., проф.; Востріков В. П., к. т. н., проф.

Тел. 097 3429837, 050

9935062; e-mail: vvp53@ukr.net.

**Організація-виконавець:**

Національний університет водного господарства та природокористування, 33028, м. Рівне, вул. Соборна, 11.

**Авторські свідоцтва та патенти:** патенти України №№ 26715, 33383, 38899, 42083, 49677, 49688.

**Сфера використання:** сільське господарство, землеробство у закритому і відкритому ґрунті, енергетика, промисловість, діяльність, що пов'язана з наявністю проблем з охолодженням циркуляційних вод в системах технічного водопостачання чи використання скидних теплих вод.

**Ступінь завершеності:** НДР, лабораторні випробування, випробувано в режимі дослідної експлуатації.

**Перевага над існуючими аналогами:** У порівнянні з тепличним господарством, де використовується високопотенціальне тепло, яке отримують спалюванням природного палива (природного газу, вугілля тощо), пропонується технологія використовує низько-

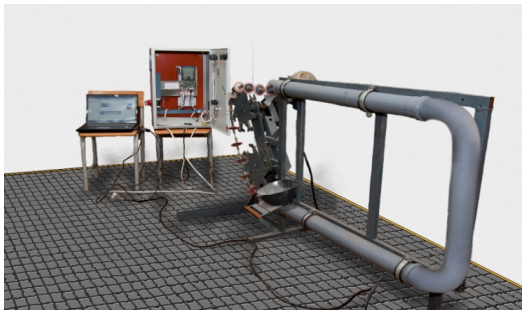


потенціальні джерела теплової енергії, зокрема теплоту скидних теплих вод теплових і атомних електростанцій, промислових підприємств, а також природні геотермальні води. Технологія започатковує створення нового інженерно оснащеного виду ґрунту для сільськогосподарського призначення – тепломеліорованого ґрунту із інноваційними конструкціями спеціальних меліоративних систем.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** немає.

#### ***4.7. Прототип експериментальної системи для транспортування сипких матеріалів з мінімальним травмуванням***

Запропонована експериментальна система для підвищення ефективності транспортно-технологічних механізмів неперервної дії сільськогосподарських машин шляхом розроблення теоретичних основ їхнього проектування та розрахунку конструктивних і технологічних параметрів різних робочих органів.



#### **Загальний вигляд трубчастого скребкового конвеєра**

**Автори:** Ляшук О. Л., д. т. н., доц.; Клендій В. М.

Тел. (0352) 253697, 283552; e-mail: kaf\_am@tu.edu.te.ua .

**Організація-виконавець:** Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 46001, Україна, м. Тернопіль, вул. Руська, 56.

**Авторські свідоцтва та патенти:** патенти України №№ 52568, 54102, 65918, 85010, 85011.

**Сфера використання:** сільське господарство, харчова промисловість, наукові дослідження.

**Ступінь завершеності:** діючий макет.

**Переваги над існуючими аналогами:** аналоги відсутні.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** результати досліджень впроваджено на підприємстві ПАТ «Рівнесільмаш», ПАТ «Булат», ПАТ «Ковельсільмаш», ТОВ «Мрія Поділля».

## **5. Нові лікарські речовини та системи діагностики захворювань**

### ***5.1. Контроль експресії генів ферментів біосинтезу амінокислот у клітинах пухлин за допомогою канаваніну при комбінованій ензимотерапії раку***

Розроблено спосіб регуляції експресії ASS в культивованих клітинах пухлин (на моделях клітин раку шлунку та лімфобластної лейкемії людини) з використанням природного аналога аргініну рослинного походження канаваніну з метою покращення ефективності методу протипухлинної терапії на основі голодування за аргініном. Суть способу полягає в тому, що канаванін, як структурний аналог аргініну, згідно з винаходом, призводить до індукції сигнальних механізмів клітини, що викликають значне пригнічення експресії ASS за дефіциту аргініну. Канаванін при цьому не підлягає деградації аргіназою за використаних низьких концентрацій, одночасно підсилюючи протипухлинний ефект, створений додаванням рекомбінантної аргінази людини, додатково селективно індукуючи програмовану загибель клітин (апоптоз) у злоякісних клітин. Винахід стосується створення терапевтичної композиції рекомбінантної аргінази та канаваніну з метою контролю біосинтезу амінокислот у клітинах пухлин і може застосовуватися для лікування раку, зокрема солідних пухлин чи лейкемій, в тому числі таких, що здатні до ресинтезу аргініну з цитруліну внаслідок індукованої голодуванням дерепресії ASS, і які є малочутливими до «класичної» монотерапії, що базується на штучно створеному дефіциті аргініну, а також, зокрема, для лікування лейкемій, чутливих до дефіциту аспарагіну. Запропонована терапевтична композиція дозволить значно розширити спектр пухлин, чутливих до відповідної ензимотерапії, підвищити ефективність лікування та значно зменшити ймовірність відновлення хвороби.

**Автори:** Бобак Я. П., к. б. н.; Курлішук Ю. В., Винницька-Миронівська Б. О., к. б. н.; Чень О. І., Барська М. Л., к. б. н.; Стасик О. В., к. б. н.  
Тел. (032) 261 21 46; e-mail: bobak@cellbiol.lviv.ua.

**Організація-виконавець:** Інститут біології клітини НАН України, 79005, Львів, вул. Драгоманова, 14/16.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патент України № 107417.

**Сфера використання:** комбінаційна терапія злоякісних пухлин.

**Ступінь завершеності:** 100%.

**Перевага над існуючими аналогами:** Вперше показано, що цитотоксичність канаваніну за відсутності аргініну як метаболічного конкурента значно сильніша і селективно підвищується саме для пухлинних, але не для нормальних клітин (на два порядки проти одного порядку концентрації для останніх). Імовірною причиною такого феномену є підвищений транспорт аргініну чи канаваніну у пухлинних клітин та встановлена нами специфічна дерегуляція синтезу білка у злоякісних клітинах при голодуванні за аргініном. Зокрема, була виявлена селективна індукція програмованої смерті клітини (апоптозу) у пухлинних, але не псевдонормальних, клітин при ко-адміністрації рекомбінантної аргінази та низьких доз канаваніну *in vitro*. Також встановлено, що канаванін за використаних концентрацій (до 0,1 мМ) ефективно пригнічує експресію гена ASS, блокуючи таким чином ресинтез аргініну з його попередника цитруліну, що повинно значно підсилити терапевтичний ефект *in vivo*.

## **5.2. Оцінка параметрів молекул імуноглобуліну класу IgG у зразках сироватки крові**

Спосіб оцінки параметрів молекул імуноглобуліну класу IgG у зразках сироватки крові виконується шляхом імуноферментного аналізу, зокрема оцінки вмісту глікозильних детермінант, каталітичної активності, здатності утворювати супрамолекулярні комплекси, тощо. Для прямої оцінки параметрів молекул імуноглобуліну IgG в зразках сироватки крові як імуносорбент використовують фрагменти антитіл (наприклад F(ab)<sub>2</sub> чи Fab) до Fc ділянки досліджуваних імуноглобулінів. Корисна модель належить до галузі імунології, клітинної біології, клінічної діагностики, біоорганічної хімії і може використовуватись для оцінки параметрів імуноглобулінів класу IgG у зразках сироватки крові, зокрема таких як наявність каталітичної активності, стан глікозилювання, здатність утворювати супрамолекулярні комплекси (напр. при наявності 5 ревмофактора).

Відомі методи імуноферментного аналізу, у яких як імуносорбент використовують рекомбінантні антигени, до яких планують визначати наявність антитіл. Також відомі методи імуноферментного аналізу, спрямовані на оцінку наявності людських імуноглобулінів класу IgG певного класу. У них як імуносорбуючий агент для оцінки людських антитіл класу IgG 10 використовують антитіла до людського IgG, які згодом інкубують з антигеном, а наявність антигену виявляють за допомогою антитіл до нього. Спільним недоліком даних підходів є те, що використання IgG як імуносорбенту дозволяє лише оцінювати присутність людських антитіл за їх зв'язуванням із конкретним антигеном, а оскільки самі антитіла до імуноглобулінів класу

IgG (які виступають як 15 імуносорбент) володіють спільними властивостями з людськими імуноглобулінами класу IgG (які виступають як аналіт), оцінка спільних для даних імуноглобулінів властивостей (наприклад, стану глікозилювання) стає неможливою.

**Автори:** Магорівська І. Б., к. б. н.; Томін А. М., к. б. н.; Думич Т. І., к. б. н.; Стойка Р. С., д. б. н., проф., чл.-кор НАН України; Білий Р. О., к. б. н., доц.

Тел. (032) 261 22 87; e-mail: r.bilyy@gmail.com .

**Організація-виконавець:** Інститут біології клітини НАН України, 79005, Львів, вул. Драгоманова, 14/16.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патент України № 95297.

**Сфера використання:** корисна модель належить до галузі імунології, клітинної біології, клінічної діагностики, біоорганічної хімії і може використовуватись для оцінки параметрів імуноглобулінів класу IgG у зразках сироватки крові, зокрема таких, як наявність каталітичної активності, стан глікозилювання, здатність утворювати супрамолекулярні комплекси (напр. при наявності 5 ревмофактора).

**Ступінь завершеності:** 100%.

**Перевага над існуючими аналогами:** запропонований метод відрізняється від раніше описаних тим, що: 1) як імуносорбуючий агент для зв'язування імуноглобулінів класу IgG із сироватки крові використовують F(ab)2 фрагменти антитіл, специфічні проти Fc фрагментів імуноглобулінів IgG людини, 2) для аналізу досліджуваних IgG людини використовують зразки сироватки крові без додаткової очистки/виділення фракції IgG.

### ***5.3. Інноваційні засоби на основі похідних 4-тіазолідину, що проявляють протипухлинну, антиексудативну, антиоксидантну дію***

Похідні тіазолідину анельовані з піридиновим циклом, зокрема тіазоло[4,5-*b*]піридини, є об'єктом підвищеної зацікавленості дослідників, які працюють в галузі медичної та фармацевтичної хімії, оскільки зазначені сполуки виявляють різні види біологічної активності. Вони є ізостерами та азоаналогами біологічно важливих сполук типу пурину. Для зазначених сполук встановлено широкий спектр активності, тому вони представляють інтерес для пошуку речовин, які можуть бути використані як нестероїдні протизапальні засоби і є попередниками інноваційних лікарських препаратів. Дані сполуки та їх властивості в літературі не описані. Надіємось, що кінцевою метою буде створення інноваційного синтетичного лікарського засобу з оригінальним механізмом дії, достатнім фармакологічним та токсикологічним профілем, високими «лікоподібними характеристиками». Сьо-

годні доведено, що похідні тiazолідину проявляють протипухлинну, антиексудативну, антиоксидантну дію.

**Автори:** Зіменковський Б. С., д. м. н., проф., чл.-кор. НАМН України; Лесик Р. Б., д. фарм. н., проф.; та ін.

Тел. (032) 260 30 66, e-mail: zimenkovsky@meduniv.lviv.ua

**Організація-виконавець:** Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, 79010, м. Львів, вул. Пекарська, 69.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патент на винахід № 109177, патенти на корисну модель № 80435, № 76716, № 94338.

**Сфера використання:** практична охорона здоров'я.

**Ступінь завершеності:** 100%.

**Перевага над існуючими аналогами:** у результаті проведених токсикометричних досліджень встановлено, що значення LD<sub>50</sub> дозволяє віднести синтезовані сполуки до IV класу безпеки, тобто за ступенем токсичності і небезпеки вони відповідають вимогам до лікарських засобів.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** немає.

#### ***5.4. Спосіб лікування ран з використанням ліофілізованих ксенодермотрансплантатів, насичених наночастинками срібла***

Запропонований спосіб лікування ран з використанням ліофілізованих ксенодермотрансплантатів, насичених наночастинками срібла – це інноваційний вибір тимчасового закриття ран опікового і неопікового ґенезу. Дає змогу покращити перебіг опікової хвороби, забезпечує загоєння частини ран шляхом епітелізації за рахунок збереження дериватів шкіри. Спосіб лікування ран включає тимчасове закриття ран із використанням ліофілізованих ксеродермотрансплантатів, насичених наночастинками срібла, де безпосередньо перед накладанням на ранову поверхню клапті ліофілізованих ксенодермотрансплантатів поміщують в 100 мл 0,1% розчину AgNO<sub>3</sub> на 20 хв., потім промивають в 100 мл дистильованої води протягом 1 хв., після чого поміщають в 100 мл 0,2% аміаку на 2 хв., знову промивають в 100 мл дистильованої води протягом 30 сек., потім занурюють в 100 мл 0,1% розчину аскорбінової кислоти на 5 хв., після чого ксенодермотрансплантат промивають в 100 мл дистильованої води протягом 4-5 хв., накладають на очищену ранову поверхню та фіксують.

**Автори:** Лукавецький О. В., д. м. н., проф.; Чемерис О. М., к. м. н., доц.; та ін.

Тел. 097 9534443.

**Організація-виконавець:** Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, 79010, м. Львів, вул. Пекарська, 69.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патент на винахід № 111557.

**Сфера використання:** практична охорона здоров'я.

**Ступінь завершеності:** 100%.

**Перевага над існуючими аналогами:** використано сучасні інноваційні технології для тимчасового закриття ран з метою досягнення кращих результатів у їхньому комплексному лікуванні.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** немає.

### **5.5. Апарат для активно-пасивної механотерапії щелеп**

Апарат створений для дозованої активно-пасивної механотерапії при контрактурах жувальних м'язів, артозах та анкілозах скронево-нижньощелепового суглоба з метою досягнення більш ефективного відновлення функції м'язово-суглобового апарата, забезпечення більш комфортних умов виконання процедури для хворих із врахуванням їх суб'єктивних відчуттів. Апарат складається з корпусу, ручки, двох назубних пластин, елементів вимірювання проміжку між щелепами і навантаження на жувальні м'язи. Містить нижню та верхню змінні перфоровані назубні пластини. На передній панелі корпусу апарата розташовані електронні компоненти для вимірювання та індикації зусилля жувальних м'язів та проміжку між щелепами, а також сигналізація і фіксація показників больових відчуттів пацієнта.

**Автори:** Мокрик О. Я., к. м. н., доц.; Панькевич В. В., к. м. н.

Тел. 067 6096227, e-mail: [zahn2008@ukr.net](mailto:zahn2008@ukr.net)

**Організація-виконавець:** Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, 79010, м. Львів, вул. Пекарська, 69.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патент на корисну модель № 92750.

**Сфера використання:** практична охорона здоров'я.

**Ступінь завершеності:** 100%.

**Перевага над існуючими аналогами:** Створена конструкція передбачає здійснення ефективної механотерапії шляхом адаптації назубної пластини при відкриванні рота до площини зубів нижньої щелепи під час проведення терапії, використання цифрової індикації навантаження на жувальні м'язи, звукової та світлової сигналізації, що свідчить про появу больових відчуттів у пацієнтів при пасивній механотерапії, досягнення дозованого навантаження при активній механотерапії та ефективного контролю процесу терапії лікарем.

Що ж стосується прототипу: механічні елементи його вимірювальних шкал недостатньо інформативні, оскільки не враховуються суб'єктивні відчуття хворих в процесі механотерапії; не передбачено рівномірного навантаження на всю нижню щелепу.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** немає.



## **5.6. Тренажер для відпрацювання базових хірургічних навичок**

Запропонований багатоцільовий тренажер для відпрацювання базових хірургічних навичок має робочу поверхню у вигляді обмеженої вертикальними стінками прямокутної дворівневої платформи з основою на кутових ніжках, оснащених вакуумними присмоктувачами, верхній рівень платформи нахилений під кутом  $10^{\circ}$  до заглибленої частини платформи, заглиблена частина платформи містить імітатори регульованого тканинного натягу країв рани у вигляді двох гумових джгутів, які паралельно протягнені у горизонтальній площині через бокові стінки платформи на відстані 3 см один від одного та розміщені поміж них гачки у вигляді півовального кільця, фіксованого до правої бокової стінки платформи, грибоподібного елемента, фіксованого до лівої бокової стінки платформи та стрижня, фіксованого до дна платформи. Даний пристрій дає змогу відпрацьовувати і підтримувати на належному рівні оперативні навички хірургії: в'язання хірургічних вузлів в умовах імітації тканинного натягу.

**Автори:** Герич І. Д., д. м. н., проф.; Чемерис О. М., к. м. н., доц. Тел. (032) 275 56 21.

**Організація-виконавець:** Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, 79010, м. Львів, вул. Пекарська, 69.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патент на винахід № 103737.

**Сфера використання:** навчальний процес у ВНЗ.

**Ступінь завершеності:** 100%.

**Перевага над існуючими аналогами:** Сконструйований багатофункціональний хірургічний тренажер використовується для підготовки кваліфікованих спеціалістів в галузі хірургії.

Найближчий аналог не дозволяє відпрацьовувати техніку обв'язування анатомічних структур у горизонтальній чи вертикальній площині за умов різного регульованого доступу до них, а також використовувати підручні синтетичні чи біологічні матеріали для освоєння основ хірургії. Тренажер не достатньо доступний для загального використання.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** немає.

## **5.7. Високоєфективні полімерні носії нуклеїнових кислот, люмінесцентних маркерів та лікарських засобів для експрес-діагностики і лікування протейнопатії**

Розроблено методологію синтезу та створено ефективні методи одержання нових класів функціональних мономерів. Вперше одержано нові класи акрилатних, сиренових, малеїнатних та малі-

мідних поверхнево-активних мономерів. Досліджено колоїдно-хімічні властивості синтезованих мономерів та їх розчинну, емульсійну та вододисперсійну кополімеризацію з пероксидними та комерційними мономерами традиційної будови. Досліджено колоїдно-хімічні властивості і адсорбційну здатність одержаних функціональних олігомерів. Вперше одержано носії, комплекси яких з олігонуклеотидами долають гемоенцефалітний бар'єр, що надзвичайно важливо для лікування пріонних інфекцій та інших захворювань головного мозку.

**Автори:** Воронов С. А., д. х. н., проф.

Тел. (032) 258 20 25, факс (032) 258 22 77.

e-mail: natalia.i.chuhraj@lp.edu.ua; інтернет: www.lp.edu.ua

**Організація-виконавець:** Національний університет «Львівська політехніка», 79013, м. Львів, вул. С. Бандери, 12.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патент на винахід № 98430.

**Сфера використання:** Інститут біології тварин НААН України та Інститут біології клітини НАН України, науково-дослідні установи біомедичного спрямування, виробники матеріалів біомедичного призначення.

**Ступінь завершеності:** експериментальні взірці.

**Перевага над існуючими аналогами:** Перевагою створених матеріалів є те, що їх кон'югати з нуклеїновими кислотами та іншими лікарськими препаратами, на відміну від відомих носіїв, здатні долати гемоенцефалітний бар'єр, забезпечуючи доставку ліків у головний мозок – головне вогнище пріонної інфекції. Синтезовані носії забезпечують у 28 разів ефективнішу доставку нуклеїнових кислот у клітини дріжджів у порівнянні з розгалуженим поліетиленіміном та у 79 разів ефективнішу у порівнянні з поліетиленгліколем від компанії Sigma-Aldrich. Вони також є у 15 разів ефективнішими за традиційну літій-ацетатну доставку, а також у 2 рази у порівнянні з електропорацією. Матеріали створено на основі доступних сполук природного походження та промислових мономерів. Їхнє застосування у декілька разів підвищує терапевтичну дію специфічних олігонуклеотидів. Завдяки універсальності методу одержання олігомерів значно знижується їхня собівартість.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** одержані матеріали апробовано в Інституті біології тварин НААН України, а також в Інституті біології клітини НАН України як носії ліків та генів для проведення наукових досліджень *in vitro* та *in vivo* згідно тематик цих організацій.

### **5.8. Тераностичні системи на основі макромолекул псевдополіамінокислот для моніторингу доставки та вивільнення терапевтичних препаратів**

Тераностичні системи на основі псевдополіамінокислот з флуоресцентними фрагментами призначені для візуалізації місцезнаходження макромолекул наноносія – тераностика в органах та тканинах організму для ефективної діагностики та лікування певних захворювань – в тому числі раку, а також надають можливість контролю умов і швидкості вивільнення ліків. Розроблено основи технологічного процесу одержання тераностичних систем різної природи на основі псевдополіамінокислот поліестерного типу, що відрізняються локалізацією флуоресцентних міток в полімерному ланцюзі.

**Автори:** Воронов С. А., д. х. н., проф.; Самарик В. Я., д. х. н., ст. наук. співр.

Тел. (032) 258 20 25, факс (032) 258 22 77.

e-mail: natalia.i.chuhraj@lp.edu.ua; інтернет: www.lp.edu.ua

**Організація-виконавець:** Національний університет «Львівська політехніка», 79013, м. Львів, вул. С. Бандери, 12.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патенти України №№ 83736, 104042, 106270, 87934, 87760.

**Сфера використання:** Науково-дослідницькі інститути, лікарняні заклади, фармацевтичні підприємства, Інститут біології тварин НААН України, Інститут біології клітин НАН України, АТ «Галичфарм», ПАТ «Фармацевтична фірма «Дарниця», закордонні фармацевтичні корпорації.

**Ступінь завершеності:** Виготовлено три партії експериментальних зразків тераностичних систем різної природи, які здатні проникати всередину клітин та в її структурні компоненти. Розроблено технологічний регламент для виготовлення разових партій тераностичних систем та створені технічні умови.

**Перевага над існуючими аналогами:** Амфіфільні полімери – псевдополіамінокислоти, які містять у складі макромолекул ковалентно приєднані фрагменти, здатні до флуоресценції, одержані вперше. Можливість введення флуоресцентної мітки у різні за природою частини макромолекулярного ланцюга при використанні спейсортів різної природи у порівнянні з аналогами дозволяє гнучко вирішувати задачі конструювання тераностиків з регульованими властивостями.

Одержаний наукоємний продукт може вироблятися підприємствами фармацевтичного профілю на території України і є конкурентоспроможним у порівнянні з відомими сучасними полімерними системами доставки ліків. Налагодження його виробництва не вима-

гає значних капіталовкладень і може бути організоване після одержання відповідної дозвільної документації. Світова фармацевтична промисловість продукує обмежене число препаратів нового покоління – тераностичних систем, які поєднують функцію транспорту та візуальної діагностики вивільнення. Створені тераностичні системи доставки є наукоємними високорентабельними продуктами і, після їх відповідної атестації, можуть бути впроваджені та забезпечать високу окупність їх виробництва. Розробка проведена з дотриманням вимог, які висуваються до полімерних систем доставки ліків на рівні світових стандартів. В Україні аналоги відсутні.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** одержані разові партії тераностичних систем в межах угоди про наукове співробітництво передані для розширених випробовувань на біологічних об'єктах в Інститут біології тварин НААН України.

### ***5.9. Одержання аргініндезімінази *Mycoplasma hominis* із рекомбінантних штамів бактерій *Escherichia coli* покращеним способом***

Відомо, що голодування деяких типів пухлинних клітин (меланоми, гепатокарциноми, деяких видів саркоми) за амінокислотою аргініном веде до індукції їх загибелі внаслідок апоптозу. Ці пухлинні клітини нездатні синтезувати аргінін *de novo*. Важливо відзначити, що нормальні клітини за умов дефіциту аргініну залишаються неушкодженими. Протипухлинні хімотерапевтичні препарати, які використовуються у традиційній медицині, мають негативну побічну дію внаслідок значної токсичності не тільки для перероджених клітин, а й для нормальних клітин різних тканин і органів людини. Ензимотерапія має принципово іншу дію, оскільки ферменти, які розщеплюють аргінін (і викликають значне зниження рівня доступного аргініну) не є токсичними для людського організму, а лише викликають голодування за цією амінокислотою. Тому зниження рівня аргініну за допомогою ферментів катаболізму аргініну, одним із яких є АДІ, є ефективним і перспективним методом лікування певних типів онкозахворювань. У провідних онкологічних клініках світу проведено успішні доклінічні випробовування ензимотерапії за допомогою АДІ. Однак широкому практичному застосуванню АДІ в онкологічній практиці заважає дуже висока ціна очищених препаратів ферменту. В Україні взагалі відсутнє виробництво ферментів деградації аргініну. В основу винаходу поставлено завдання оптимізувати та суттєво здешевити одержання АДІ. Поставлене завдання вирішується тим, що у способі отримання препаратів АДІ, згідно з винаходом, використовується рекомбінантний (містить ген АДІ *M. hominis* з покращеною трансляцією) штам бактерій *E.coli*, опти-

мізуються умови індукції синтезу, денатурації і ренатурації ферменту, що призводить до підвищення його виходу та суттєвого зниження собівартості.

Запропоновані нами модифікації дозволяють збільшити вихід АДІ після ренатурації відповідно в 1,4 та 4,6 раза порівняно із раніше опублікованими методиками Clark та Dillon. Проведення денатурації АДІ за методикою патента, а ренатурація в описаних нами умовах веде до зростання виходу фермента в 1,8 раза порівняно із виходом при виконанні ренатурації за запатентованою методикою. Пропонується методика довготривалого зберігання препаратів ферменту без втрати питомої активності. Отриманий препарат АДІ ефективно деградує аргінін до цитруліну зі швидкістю 25 мкмоль/хв. на 1 мг ферменту. За вартістю реагентів, які необхідні для отримання одиниці активності АДІ, запропонований спосіб є в 2,3-3,7 рази дешевшим порівняно з описаними раніше.

**Автори:** Сибірний А. А., д. б. н., проф., ак. НАН України; Фаюра Л. Р., к. б. н.; Борецький Ю. Р. д. б. н., ст. наук. співр.; Борецький В. Ю.

Тел. (032) 261 21 08; e-mail: sibirny@cellbiol.lviv.ua.

**Організація-виконавець:** Інститут біології клітини НАН України, 79005, м. Львів, вул. Драгоманова, 14/16.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патент України № 66335.

**Сфера використання:** винахід відноситься до галузі медичної біотехнології і є способом одержання розчинної форми ферменту аргініндезиминази (АДІ), яка використовується для лікування певних типів онкозахворювань.

**Ступінь завершеності:** 100%.

**Перевага над існуючими аналогами:** шляхом оптимізації умов вирощування та індукції штама-продуцента аргініндезиминази (використання дешевих індуктора та інших реагентів) та умов денатурації-ренатурації аргініндезиминази підвищується вихід активної аргініндезиминази в 1,4-4,6 раза порівняно із раніше опублікованими методиками, що здешевлює отримання препарату аргініндезиминази, який деградує аргінін до цитруліну зі швидкістю 25 мкмоль за хв. на 1 мг ферменту.

## **6. Системи управління та механізми економічного розвитку**

### **6.1. Інтегральна оцінка конкуренто- спроможності промисловості регіону**

Запровадження зони вільної торгівлі між Україною і країнами-членами ЄС відкриває нові можливості для участі вітчизняних товаровиробників у конкурентній боротьбі за світові ринки продукції. За цих умов актуалізується проведення відповідних аналітичних оцінок. Унікальність розробки полягає в тому, що вона дозволяє комплексно оцінити конкурентні переваги промисловості за системою техніко-економічних показників, які характеризують рівень ефективності (операційної і ресурсної) та активності (економічної, виробничої, технологічної, інноваційної, інвестиційної та зовнішньоекономічної) суб'єктів промислової діяльності в регіонах України. Запропонований алгоритм розрахунку часткових та загального інтегрального індексу конкурентоспроможності дозволяє визначати стратегічні пріоритети розвитку видів промислової діяльності у галузевому і територіальному розрізах.

**Автор:** Іщук С.О., д. е. н., проф.

Тел. (032) 270 70 93.

**Організація-виконавець:** Державна установа «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долішнього Національної академії наук України», 79026, м. Львів, вул. Козельницька, 4.

**Сфера використання:** управління територіальним розвитком та місцеве самоврядування.

**Ступінь завершеності:** 100%.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** впроваджено. Департамент економічного розвитку, інвестиційної діяльності та міжнародного співробітництва Тернопільської ОДА.

### **6.2. Моделювання територіальних громад базового рівня (міських, селищних, сільських)**

Актуальність розробки зумовлена необхідністю формування ефективного місцевого самоврядування та територіальної організації влади з урахуванням місцевих особливостей та забезпечення управлінської, фінансово-економічної самодостатності адміністративно-територіальних одиниць базового рівня.

У розробці комплексно враховано чинники різних груп (економічних, інфраструктурних, адміністративно-управлінських, природно-

географічних, демографічних, історичних) та обґрунтовано послідовність кроків (з територіального аналізу, визначення складу територіальних громад тощо) у процесі моделювання територіальних громад.

**Автор:** Жук П. В., к. е. н., ст. наук. співр.

Тел. (032) 270 70 37.

**Організація-виконавець:** Державна установа «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долишнього Національної академії наук України», 79026, м. Львів, вул. Козельницька, 4.

**Сфера використання:** управління територіальним розвитком та місцеве самоврядування.

**Ступінь завершеності:** 100%.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** впроваджено. Комітет Верховної Ради України з питань державного будівництва, регіональної політики та місцевого самоврядування. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України.

### ***6.3. Стратегія розвитку Львівської області на період до 2020 року***

Виконано науково-аналітичне обґрунтування основних показників, що відображають сучасний рівень соціально-економічного розвитку Львівщини. Здійснено економічне прогнозування та розроблено демографічний прогноз розвитку Львівської області на період до 2020 року. Економічно обґрунтовано основні стратегічні та операційні цілі розвитку області до 2020 року з урахуванням прогнозних оцінок, а також визначених загальнодержавних і регіональних пріоритетів економічної політики. Запропоновано систему індикаторів моніторингу Стратегії.

**Автори:** Сторонянська І. З., д. е. н., проф.; Шульц С. Л., д. е. н., проф.; Іщук С. О., д. е. н., проф.; Жук П. В., к. е. н., ст. наук. співр.; Теслюк Р. Т., к. е. н., ст. наук. співр.

Тел. (032) 270 71 93.

**Організація-виконавець:** Державна установа «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долишнього Національної академії наук України», 79026, м. Львів, вул. Козельницька, 4.

**Сфера використання:** управління територіальним розвитком та місцеве самоврядування.

**Ступінь завершеності:** 100%.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** впроваджено Львівською обласною державною адміністрацією.

#### **6.4. Створення багатофункціонального сільськогосподарського обслуговуючого кооперативу**

Даний бізнес-план представляє собою розрахунок обсягу інвестицій, необхідних для збільшення доходів членів сільськогосподарського обслуговуючого кооперативу (СОК) за рахунок налагодження збуту продукції. Види діяльності кооперативу сформовано на основі співбесіди з жителями відповідного села. Кооператив створюється для надання наступних послуг: організація збору і збут малини, що вирощуються членами СОК; створення та догляд за культурним пасовищем для основного стада корів; організація збору і збуту молока членів СОК.

У результаті реалізації проекту членами СОК досягаються такі вигоди: гарантії того, що молоко чи малина членів кооперативу будуть завжди зібрані і що кооператив шукатиме найкращі канали реалізації; регулярно отримують кращу ціну; зменшуються витрати часу домогосподарств на індивідуальне випасання поголів'я корів та відгодівлю за рахунок користування культурним пасовищем; збільшується обсяг реалізації продукції, зручність збуту, економія особистого часу селян; з'являється можливість додатково залучити сторонні фінансові інвестиції під колективну гарантію членів СОК; створюються умови для формування великих партій продукції, підвищення її якісних показників; створюються нові робочі місця; забезпечується стійкий розвиток домогосподарств; поліпшується економічне становище та добробут селян – членів кооперативу.

Створення багатофункціонального сільськогосподарського обслуговуючого кооперативу планується на базі домогосподарств села Попелі Дрогобицького району Львівської області. Загальна кількість домогосподарств (ДГ) – 560, селян – членів СОК – близько 110 осіб.

Очікуваний кошторис проекту складає близько 268000 грн. Фінансування проекту планується здійснювати в основному за рахунок сторонніх інвесторів (це зацікавлені споживачі – санаторії міст Трускавець, Борислав) (50%), частково членів СОК (20%), сільської та районної рад (15%) та інших спонсорів (15%). Окупність проекту складає близько двох років. При цьому доходи домогосподарств зростуть на 40-60%.

**Автор:** Войнич Л. Й., к. е. н.

Тел. 096 2519222, e-mail: [voinycha@mail.ru](mailto:voinycha@mail.ru)

**Організація-виговець:** Львівський національний аграрний університет, 80381, Львівська обл., Жовківський р-н, м. Дубляни, вул. Володимира Великого, 1.

**Авторські свідоцтва, патенти:** немає.



**Сфера використання:** сільське господарство.

**Ступінь завершеності:** розробку завершено.

**Перевага над існуючими аналогами:** Види діяльності кооперативу сформовано на основі анкетування жителів села Попелі, у результаті якого виявлено найбільш необхідні види послуг для ОСГ досліджуваного села. Даний бізнес-план розроблений під певну сільську територію й аналогів не має.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** Довідка про впровадження № 168 видана Головним управлінням агропромислового розвитку Львівської ОДА від 25.05.2012 р. Довідка про впровадження № 146 видана Управлінням агропромислового розвитку Золочівської районної державної адміністрації Львівської області від 09.04.2012 р.

### **Заплановані індикатори успішності проекту**

| <b>№</b> | <b>Індикатор</b>                                                           | <b>Результат</b> |
|----------|----------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1.       | Кількість отримувачів вигоди, членів СОК                                   | 110              |
| 2.       | Кількість осіб, в т.ч.                                                     | 2600             |
|          | - чоловіків                                                                | 988              |
|          | - жінок                                                                    | 1612             |
| 3.       | Вартість проекту на 1-е ДГ/ОСГ, грн                                        | 2437,3           |
| 4.       | Окупність інвестицій, років                                                | 2                |
| 5.       | Розмір вигод члена СОК по кожній послугі в разі діяльності через СОК, грн: |                  |
|          | - надбавка до ціни реалізації молока, на 1 л                               | 3,0              |
|          | - надбавка до ціни реалізації малини, на 1 кг                              | 3,0              |
|          | - економія на оранці, на 1 га                                              | 896,6            |
| 6.       | Зросте виробництво молока на (____% /було ____ц / стане ____ц)             | 25%/ 2550/ 3400  |
| 7.       | Доходи членів СОК зростуть на, %                                           | 40-60            |
| 8.       | Накопичення у спеціальному фонді, грн                                      | 20925            |
| 9.       | Кількість працевлаштованих, осіб                                           | 3                |
| 10.      | Залучено інвестицій, грн, в т. ч.                                          | 268102,0         |
|          | - власних                                                                  | 53620,4          |
|          | - органів влади                                                            | 26810,2          |
|          | - проектів технічної допомоги                                              | 187671,4         |
| 11.      | Впроваджено енергозберігаючих технологій                                   | -                |

### **6.5. Фермерське господарство з вирощування страусів**

Останнім часом страусівництво набуває все більшої популярності в Україні. По всій території країни виникають нові й нові ферми, які спеціалізуються на розведенні страусів. Усе більше людей цікавляться цими незвичайними птахами. Проте на даний момент не завжди можна знайти повну й вичерпну інформацію про всі аспекти

господарювання. Часто виникають питання щодо продукції, яку можна отримати зі страуса, де вона використовується, тощо.

Мета – обґрунтування оптимальних розмірів виробництва і реалізації продукції та отримання інвестицій в сумі 30 тис. грн. для закупівлі устаткування і будівництва приміщень.

Основними завданнями підприємства за інвестиційний період є: здійснити будівництво ферми; закріпитися і розширити керований сегмент регіонального ринку збуту м'яса промислового птаха на основі прямих договорів збутовими організаціями; реалізувати договори-наміри і зміцнити канали збуту перової сировини і шкіри на експорт; забезпечити накопичення маси прибутку від виробництва і збуту готової продукції, достатньої для задоволення власного споживання.

Основною метою фермерського господарства на найближчі 5 років є отримання максимального прибутку. Щоб цього досягти, фермер визначає такі стратегії їх досягнення:

✓ Захопити значну частину ринку свого місцезнаходження і суміжних територій в межах 20-25%. Цього можна досягти за допомогою:

- високої якості товару;
- доступної ціни реалізації;
- оптимальної величини виробничих затрат;
- маркетингових заходів, витрати на які повинні бути на рівні не менше 6% загальної величини виробничих затрат.

✓ Покращення якості продукції за допомогою збільшення різновиду кормів.

✓ Систематично збільшувати обсяг продажу за рахунок проникнення на інші ринки та експорт продукції за кордон.

✓ Підвищувати кваліфікацію працюючих за рахунок спеціальних курсів стажування.

✓ Зменшити негативний вплив виробництва на навколишнє середовище.

✓ Зберегти доступний, але вигідний для себе рівень цін, що асоціюється з високим рівнем якості товарів, шляхом проведення рекламної кампанії.

✓ Здійснити поступовий перехід від каналу нульового рівня до каналів розподілу продукції вищих рівнів, для чого відкривати регіональні фірмові магазини.

✓ Постійно впроваджувати у виробництво нововведення і досягнення наукового-технологічного прогресу.

✓ Розширювати обсяги виробництва продукції і вдосконалювати наявну продукцію.

Отже, розуміння ринкового середовища, правильно спланована маркетингова стратегія, ефективне використання всього ресурсного по-

тенціалу підприємства може принести господарству очікувані прибутки.

**Автор:** Марків Г. В., к. е. н., доц.

Тел. 066 3864519, e-mail: g\_mark@ukr.net

**Організація-виконавець:** Львівський національний аграрний університет, 80381, Львівська обл., Жовківський р-н, м. Дубляни, вул. Володимира Великого, 1.

**Авторські свідоцтва, патенти:** немає.

**Сфера використання:** сільськогосподарські підприємства.

**Ступінь завершеності:** 100%.

**Перевага над існуючими аналогами:** чітко і конкретно сформовано цілі і стратегія, ринок збуту, маркетингова стратегія, план виробництва (розраховано обсяг обороту, витрат виробництва, прибутку і рентабельності), подано юридичний, фінансовий плани, програму інвестування, оцінено ризики, страхування, вплив на навколишнє середовище.

### Об'єкти і напрямки інвестицій\*

| Напрями інвестицій            | Джерела коштів, тис. грн |          |                 |
|-------------------------------|--------------------------|----------|-----------------|
|                               | власні                   | позикові | сума інвестицій |
| Будівництво                   | 35,0                     | 15,0     | 50,0            |
| Придбання молодняку птаха     | 15,0                     | -        | 15,0            |
| Придбання устаткування        | -                        | 15,0     | 15,0            |
| Разом                         | 50,0                     | 30,0     | 80,0            |
| Основні фонди – 65,0 тис. грн |                          |          |                 |

*\*Розмір коштів коливатиметься із врахуванням інфляційних процесів.*

## **7. Раціональне використання та охорона природних ресурсів і територій**

### ***7.1. Переробка вуглецевмісної сировини відвалів із одночасною утилізацією галогеновмісних токсичних відходів***

Технологія використовується при переробці відвалів вуглецевмісних порід з одночасною утилізацією галогеновмісних органічних сполук. Кінцевим продуктом є горючі гази та галогеноводневі кислоти. Також можливо використати тепло продуктів утилізації у відповідних теплообмінниках-рекуператорах. Спосіб полягає у формуванні у вуглецевмісних відвалах трубопроводів (каналів), покритті відвалів ізолюючим насипним шаром (можна використовувати дрібнодисперсні відходи), створенні в масиві відвалу зони горіння, подання в неї пульпи відходів та відведення газоподібних продуктів утилізації.

Процес проводять у дві фази: спочатку розпалюють зону горіння та корегують її об'єм до технологічно доцільного, намагаючись досягнути у зоні горіння температури 1100-1200° С. Після досягнення необхідної температури перекривають подачу повітря для розпалювання та подають водяну пару, а після витіснення продуктів горіння синтетичним газом вводять підігріту димовими газами водяну суспензію галогеновмісних сполук до моменту зменшення температури зони горіння до 980° С, після чого знову продувають водяною парою, повторюючи процес циклічно.

Параметри та особливості способу такі: досягнення у зоні горіння температури 1100-1200° С та тиску 0,2-0,5 МПа, необхідних для найбільш ефективного отримання «водяного газу» та повного відновлення галогеновмісних органічних сполук до малотоксичних компонентів; подача водяної пари у зону горіння з вищенаведеними параметрами призводить до утворення «водяного газу» за реакцією  $C + H_2O = CO + H_2$ , який є реагентом на наступній стадії утилізації галогеновмісних органічних сполук; витіснення газів горіння вуглецевмісних відходів продуктами газифікації запобігає утворенню шкідливих речовин на стадії утилізації галогеновмісних органічних сполук; введення підігрітої димовими газами водяної суспензії (емульсії) галогеновмісних сполук після проведених технологічних стадій сприяє підвищенню енергоефективності процесу; продування водяною парою на кінцевій стадії процесу потрібне для витіснення (перед повторенням технологічного циклу) залишків продуктів утилізації з метою уникнення утворення шкідливих сполук (діоксинів та ін.) при горінні.

**Автори:** Павлюк М. І., д. г.-м. н., проф., чл.-кор. НАН України; Хоха Ю. В., к. г. н.; Брик Д. В., к. т. н., ст. наук. співр.; Гвоздевич О. В.  
Тел. (322) 44 71 97, (322) 263-60-15;

e-mail: khoha\_yury@ukr.net; cencon@ukr.net,

**Організація-виконавець:** Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, 79060, м. Львів, вул. Наукова, 3а.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патент України № 93127.

**Сфера використання:** підприємства вугільної та хімічної промисловості.

**Ступінь завершеності:** технологія розроблена та захищена патентами України на корисну модель.

**Перевага над існуючими аналогами:** Аналогів в Україні немає. Техніко-економічні переваги запропонованого способу утилізації галогеновмісних токсичних сполук полягають у можливості одержання цінної хімічної сировини – синтез-газу ( $\text{CO} + \text{H}_2$ ) з одночасним знешкодженням (утилізацією) галогеновмісних органічних сполук. При цьому продуктом утилізації є галогеноводневі кислоти, які видаляються з синтез-газу традиційними методами, наприклад, в зрошувальних колонах або в скруберах, та не становлять загрози навколишньому середовищу. Гарячі димові гази, що утворюються при проведенні першого етапу, використовуються для одержання водяної пари і нагріву суспензії (емульсії) водо-галогеновмісної органічної речовини, що збільшує енергоефективність способу. Спосіб не потребує використання складного та вартісного обладнання, при цьому зменшується об'єм та площа вуглецевмісних відвалів, що сприяє їх подальшій рекультивції, а використання вуглецевмісної компоненти відвалів для створення високотемпературної ділянки в масиві зменшує ймовірність його самозапалювання.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** стадія технічного проекту; необхідність побудови дослідно-промислового полігону; 135 млн грн.

## ***7.2. Технологія утилізації твердих галогеновмісних сполук в процесі газифікації вуглецевмісних сполук***

Спосіб може бути використаний для утилізації галогеновмісних сполук (ГВС) у відновлювальному середовищі при одночасному виробництві синтетичного газу ( $\text{CO} + \text{H}_2$ ). Він включає приготування пульпи з вугілля та води, подачу її на газифікацію і отримання відновлювального середовища, яке представлено синтез-газом  $\text{CO} + \text{H}_2$  у газифікаторі за температури 1373-1473 К, охолодження, відведення та очищення газів. У пульпу додають подрібнений галогеновмісний матеріал у співвідношенні до води у пульпі щонайменше 1:10, а потім перед подачею пульпи у газифікатор її нагрівають до температури 733-773 К при тиску 20 МПа продуктами утилізації.

Особливості та переваги запропонованої технології над відомими методами утилізації твердих галогеновмісних відходів: додавання у пульпу подрібненого галогеновмісного матеріалу дозволяє провести знешкодження (утилізацію) твердих токсичних галогеновмісних сполук без спалювання, що запобігає утворенню діоксинів та інших шкідливих продуктів; співвідношення галогеновмісного матеріалу до води у пульпі щонайменше 1:10 необхідне для найбільш ефективного проходження процесу утилізації; при меншому співвідношенні відбувається неповне відновлення ГВС, що призводить до утворення небажаних продуктів утилізації; нагрівання пульпи продуктами утилізації до температури 733-773 К перед подачею її у газифікатор робить процес більш енергоефективним, а поступлення пульпи при температурі 733-773 К у газифікатор забезпечує найбільш повне та швидке розкладання (відновлення) ГВС; подача пульпи у газифікатор при тиску 20 МПа сприяє більш ефективному проходженню пропонованого процесу та підтримання температури в рекуператорі до технологічно обумовлених меж 733-773 К.

**Автори:** Павлюк М. І., д. г.-м. н., проф., чл.-кор. НАН України; Хоха Ю. В., к. г. н.; Брик Д. В., к. т. н., ст. наук. співр.; Гвоздевич О. В. Тел. (032) 244 71 97, 263 60 15; e-mail: khoha\_yury@ukr.net.

**Організація-виконавець:** Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, 79060, м. Львів, вул. Наукова, 3а.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патент України на корисну модель № 93532.

**Сфера використання:** підприємства вугільної та хімічної промисловості.

**Ступінь завершеності:** технологія розроблена та захищена патентами України на корисну модель.

**Перевага над існуючими аналогами:** Аналогів в Україні немає. Техніко-економічними перевагами пропонованого способу утилізації галогеновмісних сполук є підвищення ефективності процесу за рахунок їх залучення у процес для знешкодження у відновлювальному середовищі, а також зниження енергоємності процесу шляхом більш ефективного регулювання термобаричних умов шляхом перегрівання приготовленої пульпи перед її подачею у газифікатор. Пропонований спосіб є економічно та екологічно доцільним, оскільки направлений на енергозбереження та покращення стану навколишнього середовища, а також дозволяє використовувати шкідливі сполуки з одержанням галогеноводневих кислот або їх солей.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** стадія технічного проекту; необхідність побудови експериментальної установки; 6,7 млн грн.

### **7.3. Сенсори газів на нанопорошкових оксидних матеріалах**

Реєстрація активних газів та моніторинг повітря є важливими пріоритетами світової політики з охорони навколишнього середовища, особливо для промислово розвинених регіонів, де велика небезпека викиду токсичних і вибухонебезпечних газів. Все це вимагає вдосконалення засобів вимірювання хімічного складу газових середовищ та створення нових, більш ефективних і недорогих вимірювальних приладів. Загострюють цю проблему і зростаюча роль небезпеки тероризму із застосуванням вибухонебезпечних і отруйних газових сумішей. Проблема моніторингу повітря не вирішена в основному через ефект інтерференції різних газових сумішей та, часто, їх відносно низької концентрації в повітрі. А існуючі сенсорні системи дають можливість зареєструвати тільки обмежену кількість газових компонент при відносно невисокій чутливості, селективності і швидкодії. Практично відсутні малогабаритні ефективні полісенсори, що селективно чутливі до широкого спектру газів одночасно і сумішей зі схемою обробки сигналів та малим енергоживленням.

Існуючі на даний час типи газових сенсорів (хімічні, електрохімічні...) не відповідають всім необхідним вимогам високої чутливості, селективності, швидкодії та стабільності роботи. Основна частина комерційних газових сенсорів (Figaro, General Monitors, Dragger, Applied Sensor) виготовлена на основі напівпровідникових оксидів, що найбільш повно відповідають сучасним вимогам і характеризуються високою чутливістю, низькою вартістю і малим енергоживленням. Такі оксиди як  $\text{ZnO}$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{SnO}_2$ ,  $\text{In}_2\text{O}_3$  характеризуються добрими адсорбційними властивостями і реакційною здатністю. Однак головною проблемою, що стримує широке застосування напівпровідникових сенсорів для моніторингу газів, є їх слабка селективність, що підвищує ймовірність випадкового спрацювання в присутності побутових і промислових забруднень, таких як тютюн, парфуми, розчинники тощо.

Даний проект спрямований на вирішення проблеми підвищення селективності газочутливих матеріалів і газових сенсорів в цілому. В результаті виконання проекту буде розроблена лабораторна імпульсна лазерна реактивна технологія синтезу нанопорошкових оксидних матеріалів та структур на їх основі, вивчено їх фізико-хімічні властивості та виготовлено дослідні партії сенсорних систем газових нового типу з високою чутливістю і селективністю.

**Автори:** Попович Д. І. к. ф.-м. н., ст. наук. співр.; Котлярчук Б. К., к. ф.-м. н., ст. наук. співр.; Середняцький А. С.; Жировецький В. М.; Бовгира Р. В.

Тел. (032) 658 51 84; e-mail: popovych@iapmm.lviv.ua.

**Організація-виконавець:** Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача НАН України, 79060, м. Львів, вул. Наукова 3б.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патенти України №№ 8371, 11169.

**Сфера використання:** сенсори газів.

**Ступінь завершеності:** 65%.

**Перевага над існуючими аналогами:** на рівні існуючих в світі аналогів.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** 550 тис. грн.

#### ***7.4. Технологія знешкодження токсичного фільтрату полігонів твердих побутових відходів (ТПВ)***

Запропонована нова технологія очищення стічних вод полігонів ТПВ заснована на ефективнішому використанні біологічного очищення і сорбційних методів, оскільки біологічне очищення є найекономічнішим методом вилучення зі стічних вод органічних сполук. Та обставина, що попередньо очищені та знезаражені стічні води направляють з резервуарів спочатку на біологічне очищення, а потім на сорбційне доочищення, сприяє тому, що основна маса забруднень видаляється з них під час біологічного очищення, що є економічно вигіднішим, ніж сорбційне очищення, а також забезпечує зниження витрат дорогих сорбентів при збереженні високої ефективності очищення стічних вод ТПВ. Розробки характеризуються ефективністю очищення при скороченні витрат сорбенту, технологічністю та можливістю реалізації в умовах як діючих полігонів, так і тих, що будуються.

**Автор:** Яцков М. В., к. т. н., проф.

Тел.: 067 3932493, 096 5460258; e-mail: nds@nuwm.lv.ua .

**Організація-виконавець:** Національний університет водного господарства та природокористування, 33028, м. Рівне, вул. Соборна, 11.

**Організації-співвиконавці:** Український державний науково-технічний центр «Енергосталь».

**Авторські свідоцтва та патенти:** немає.

**Сфера використання:** комунальне господарство.

**Ступінь завершеності:** проведені НДР, лабораторні випробування.

**Перевага над існуючими аналогами:** Загальна технологічна схема передбачає на кожній стадії максимально можливу ступінь видалення забруднень більш простими, випробуваними на практиці



методами з тим, щоб зменшити навантаження на більш дорогі та складні в експлуатації споруди наступного етапу очищення. Використання даної схеми очищення дозволяє забезпечити досягнення технічного результату, який полягає у підвищенні ефективності очищення стічних вод при скороченні витрат сорбенту. До того ж, нову технологію можливо реалізувати в умовах експлуатації полігону ТПВ.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** немає.

### ***7.5. Спосіб посилення захисних функцій гірських лісів для боротьби з селевими потоками та повенями в Карпатах***

Посилення захисних функцій гірських лісів досягається таким чином, що, окрім відновлення криволісся та верхньої межі лісу у місцях їх штучного знищення, додатково на гірських потоках влаштовують штучні перепади зі стовбурів дерев товщиною не менше 18 см, краї яких міцно закріплюють у шари ґрунту, кам'яних порід та інших підручних матеріалів, які затримують дрібнозем, гальку, каміння, що зносяться повеневими водами. Стовбури дерев тісно прилягають один до одного, створюючи тим самим своєрідну греблю заввишки 1-1,5 метра від дна потоку на ширину русла потоку. Перепади будуються таким чином, що кожний наступний перепад влаштовують у закінченні водойми попереднього водопадку, а тому чим більший кут нахилу потоку, тим більше необхідно влаштувати перепадів, щоб рівномірно замулити гірський потік. Штучні перепади сприятимуть також розмноженню струмкової форелі. До комплексу робіт, пов'язаних з будівництвом перепадів, які гальмують швидкість стоків вод гірських потоків, належить також посадка деревно-чагарникових порід вздовж русла гірського потоку на відстані 2-3 метри від русла, що сприяє зміцненню ґрунту вздовж потоків та гальмуванню швидкості течії стоків у гірських потоках. Саджанці деревно-чагарникових порід вирощують у лісорозсадниках, розташованих у зоні гірських лісів. Такими саджанцями можуть слугувати сосна кедрова європейська, сосна гірська, вільха зелена, верба сілезька, горобина звичайна, ялівець сибірський. 4-5-річні саджанці висаджують у лунки  $1 \times 1 \text{ м}^2$  по 5 штук, при цьому лунки розміщують на віддалі 3-4 метри від проточної води гірського потоку. Насіння вищезгаданих порід збирають з автохтонних популяцій у зоні гірських лісів, а вербу сілезьку розмножують вегетативно, попередньо помістивши живці у воду для утворення додаткових коренів.

Пропонуються комплексні заходи для боротьби з руйнівною силою селевих потоків та повеней шляхом посилення захисних функ-

цій гірських лісів. Запропонований спосіб передбачає насамперед будівництво споруд, що запобігають формуванню селевих потоків і гальмують швидкість течії води, зменшуючи їх руйнівну силу. Це штучні перепади зі стовбурів дерев. Також в улоговинах високогір'я у місцях формування селевих потоків проводять посадку деревно-чагарникових порід у лунки  $1 \times 1 \text{ м}^2$  по п'ять 4-5-річних саджанців, при цьому лунки розміщують на віддалі 2-3 м від проточної води гірського потоку. Запропоноване будівництво штучних перепадів на гірських потоках та посадка в улоговинах високогір'я у місцях формування селевих потоків деревно-чагарникових порід забезпечить гальмування швидкості стікання води та перешкоджатиме формуванню селевих потоків та повеней у горах. Економічна привабливість розробки: підраховано, що  $1 \text{ см}^3$  гумусу формується на материнській породі упродовж 400 років, а змивається сформований ґрунт після злив за 15-20 хвилин. Один селевий потік може завдати збитків на суму до 400 мільйонів гривень.

**Автори:** Комендар В. І. д. б. н., проф.; Гречин О. Ю.

Тел. 099 4712927 (Комендар В. І.).

**Організація-виконавець:** ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 88000, м. Ужгород, вул. Підгірна, 46.

**Організація-співвиконавець:** Національний природний парк «Синевир», 90041, Закарпатська область, Міжгірський район, с. Синевир.

**Авторські свідоцтва та патенти:** патент України № 86326.

**Сфера використання:** лісове господарство та гідромеліорація.

**Ступінь завершеності:** дослідний зразок.

**Перевага над існуючими аналогами:** Запропонований спосіб має ряд суттєвих переваг над способом-прототипом. Спосіб передбачає будівництво перепадів та висадку лунковим способом деревно-чагарникових порід, що запобігає формуванню селевих потоків і гальмує швидкість течії води, зменшуючи їх руйнівну силу.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** видана ліцензія на використання винаходу «Спосіб посилення захисних функцій гірських лісів для боротьби з селевими потоками та повенями в Карпатах» Національному природному парку «Синевир».

### ***7.6. Переробка опалого листя на біогумус в містах***

Мета проекту полягає у найбільш економічно ефективній та соціально й екологічно доцільній утилізації опалого листя у містах: зменшення об'ємів вивезення відходів на полігони; санітарна безпека

населення у місті; сталий розвиток міста через стимулювання перероблення опалого листя на біогумус; отримання екологічно безпечної продукції – біогумусу, що є сировиною для удобрення газонів, клумб, підживлення та посадки дерев у місті та ін.



**Автор:** Скрипчук П. М., д. е. н., проф.

Тел. 096 2250350;

e-mail: skripchukpm@mail.ru.

**Організація-виконавець:** Національний університет водного господарства та природокористування, 33028, м. Рівне, вул. Соборна, 11.

**Авторські свідоцтва та патенти:** ексклюзивне право (exclusive rights).

**Сфера використання:** економіка, екологія, міське комунальне господарство та ін.

**Ступінь завершеності:** випробувано в режимі дослідної експлуатації; впроваджено у виробництво; вже на ринку; розроблено робочу документацію; проведені маркетингові дослідження; є бізнес-план, ДКР, проектно-кошторисна документація.

**Перевага над існуючими аналогами:** отримуємо екологічно безпечне добриво; окупність за умови повного фінансування 2 роки.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** готове до впровадження / 150 000 дол. США для м. Рівне на 2500 тис. тонн листя.

### ***7.7. Інформаційна система для моделювання адсорбції вуглеводнів в нанопористих цеолітних каталізаторах систем нейтралізації відпрацьованих газів***

Система для дослідження нанопористих цеолітних каталізаторів систем нейтралізації відпрацьованих газів (вуглецевих пасток) на основі нелінійних математичних моделей, що включають балансові диференціальні рівняння переносу процесів адсорбції та десорбції з урахуванням взаємодії систем «міжкристалітний простір – нанопористі частинки».

**Автор:** Петрик М. Р. д. ф.-м. н., проф.

Тел. (0352) 25 19 46; e-mail: Mykhaylo\_Petryk@tu.edu.te.ua.

**Організація-виконавець:** Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, 46001, Україна, м. Тернопіль, вул. Руська, 56.

**Авторські свідоцтва та патенти:** немає.

**Сфера використання:** хімічна промисловість, моніторинг довкілля, наукові дослідження.

**Ступінь завершеності:** математична модель.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** проходить апробацію.

### ***7.8. Система експрес-контролю наявності поверхнево-активних речовин у стічних водах, водоймищах і річках***

У процесі розроблення методів і приладів для експрес-контролю за наявністю ПАР у стічних водах, водоймищах і річках використовувалося явище зміни поверхневого натягу на межі розділу водний розчин ПАР і повітря у результаті адсорбції ПАР на цій межі розділу. Для менших концентрацій ПАР у воді вказана адсорбція проходить менш інтенсивно – чим більша концентрація ПАР, тим інтенсивність процесу адсорбції зростає. Тому зміна поверхневого натягу відбувається тільки протягом певного часу існування межі розділу досліджуваній водний розчин ПАР і повітря. Для оцінки наявності у водному середовищі низьких концентрацій ПАР необхідний тривалий час існування межі розділу водний розчин ПАР і повітря (до 1 год.), що у відомих приладах для вимірювання поверхневого натягу не можна було реалізувати. В результаті запропоновано метод пульсуючого меніска, за якого одна і та ж поверхня весь час проходить через стан максимального тиску на ній, який постійно вимірюється і залежить від поверхневого натягу, тобто від концентрації ПАР у воді, і метод розгорнутого меніска, форма якого залежить також від поверхневого натягу і який існує так довго, як це потрібно. Вперше запропоновано метод експрес-контролю наявності поверхнево-активних речовин у різних водних середовищах на основі результатів вимірювання динамічного поверхневого натягу проб контрольованих об'єктів на межі їх розділу з повітрям.

**Автори:** Кісіль І. С., д. т. н., проф.; Барна О. Б., к. т. н., доц.; Біліщук В. Б., к. т. н., доц.

Тел. (03422) 72 71 68; e-mail: Zarichna@nung.edu.ua.

**Організація-виконавець:** Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15.

**Організація-співвиконавець:** Міністерство освіти і науки України.

**Авторські свідоцтва та патенти:** патент на винахід України № 104491.

**Сфера використання:** Результати даної НДР можуть бути використані для екологічного контролю водних об'єктів України.

У 2012 р. були проведені натурні випробування макету приладу ВКР-1 в НДПІ ПАТ «Укрнафта» з метою оцінки наявності ПАР у пластовій воді Артюхівського родовища, які показали, що за допомогою приладу ВКР-1 є можливість контролювати наявність ПАР у різних водних середовищах, в т. ч. і в технологічних водних розчинах.

**Ступінь завершеності:** розроблена методика експрес-контролю наявності ПАР у контрольованих водних середовищах.

**Перевага над існуючими аналогами:** Тривалість контролю запропонованим методом не перевищує 0,5 год., в той час як тривалість контролю відомими методами становить не менше 4 год. Контроль запропонованим методом не вимагає додаткових хімічних реагентів і проводиться на основі залежності поверхневого натягу від часу, отриманої різними приладами безпосередньо у польових умовах, тоді як відомі методи контролю вимагають лабораторних умов.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** від 250 тис. грн.

### ***7.9. Комплекс технологічних засобів малоглибинних електромагнітних зондувань геологічного середовища***

Розробку виконано з метою створення методики та апаратури електромагнітної оцінки стану приповерхневого геологічного середовища для визначення параметрів і динаміки розвитку екологічно небезпечних процесів, зумовлених техногенними і природними факторами. Активізація карстоутворення, розвиток фільтраційних і зсувних процесів на забудованих територіях та індустріальних об'єктах завдають значних соціально-економічних збитків більшості країн світу і, зокрема, ряду гірських та гірничо-видобувних районів України (схили, шахтні поля, кар'єри, дамби хвостосховищ тощо). На початковій стадії деградації геосередовища, коли зниження міцності структурних зв'язків та деформації ґрунту ще не відчутні і не реєструються прямими (п'єзометрія) методами, в зародкових аномальних областях відбуваються істотні зміни його електрофізичних характеристик, які фіксуються електромагнітними методами без порушень цільності середовища. Комплекс містить: методичне і програмне забезпечення з оцінки стану складних (тривимірних) геосередовищ та організації моніторингу на потенційно небезпечних об'єктах; комплект апаратури для зондування приповерхневих (до 200 м) шарів георозрізів.

Сканування верхньої частини геологічних розрізів здійснюється імпульсними електромагнітними полями. Комплекс складається з генераторної та вимірювальної частин, побудованих на сучасній

елементній базі за мультипроцесорним модульним принципом. Для забезпечення високої завадостійкості вимірювальний канал комплексу побудовано з використанням операцій когерентного фільтрування та детектування сигналів наведеного поля. Програмне керування модульними блоками забезпечує виконання усіх операцій щодо вимірювання сигналів у широкому амплітудному і часовому діапазонах, а також їх архівації та попередньої обробки.

**Автори:** Дешиця С. А., к. г.-м. н.; Підвірний О. І.; Романюк О. І.  
Тел. (032) 264 85 63; e-mail: carp@cb-igph.lviv.ua.

**Організація-виконавець:** Карпатське відділення Інституту геофізики ім. С. І. Субботіна НАН України, 79060, Львів, вул. Наукова, 36.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патенти України №№ 51550, 48549.

**Сфера використання:** Інженерно-геологічні та екологічні дослідження приповерхневої частини геологічних розрізів з метою електромагнітної оцінки стану середовища. Виявлення ознак розвитку екологічно небезпечних явищ; оцінка стану і придатності відведених під житлову або промислову забудову територій; виявлення захованих під землею інженерних споруд, комунікацій, археологічних об'єктів; пошук та оцінка потужності водоносних горизонтів.

**Ступінь завершеності:** 100%.

**Перевага над існуючими аналогами:** не існує українських аналогів, у порівнянні із закордонними аналогами – суттєво дешевший (у 3-4 рази).

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** впроваджено у ДП «Спецгеологорозвідка», м. Івано-Франківськ.

## **8. Використання нових матеріалів і технологій в електроніці та радіотехніці**

### ***8.1. Технологія радіаційної модифікації напівпровідникових матеріалів AIIIBV для сенсорної електроніки***

Розроблена технологія та визначені оптимальні технологічні режими радіаційної модифікації сенсорів на основі гетероструктур InSb/i-GaAs та InAs/i-GaAs для отримання сенсорів, параметри яких є стабільними в умовах експлуатації в прискорювачах та реакторах термоядерного синтезу, та нова версія програмного забезпечення для вимірювальної системи, що забезпечує високу точність контролю параметрів радіаційно модифікованих напівпровідникових матеріалів, а також контроль та регулювання температури досліджуваних сенсорів під час опромінення. Технологія забезпечує можливість одержання матеріалу із заданим рівнем легування та однорідним розподілом легуючих домішок, придатного для отримання радіаційно-стійких сенсорів з високою чутливістю до магнітного поля.

**Автор:** Большакова І. А., д. т. н.

Тел. (032) 258 20 25, факс (032) 258 22 77.

e-mail: natalia.i.chuhraj@lp.edu.ua; інтернет: www.lp.edu.ua

**Організація-виконавець:** Національний університет «Львівська політехніка», 79013, м. Львів, вул. С. Бандери, 12.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патенти України №№ 82990, 74253, 99078.

**Сфера використання:** Науково-дослідні центри, в яких експлуатуються, будуються або плануються будувати дослідницькі реактори та прискорювачі заряджених частинок у США, Німеччині, Росії, Японії, Франції тощо. Міжнародні центри ядерних досліджень CERN, ОІЯД (проект NICA), GSI (проект FAIR), а також термоядерні реактори ITER, JET, TORE SUPRA потребують сотні магнітометрів для контролю та моніторингу магнітного поля. Магнітометри на основі радіаційно-стійких холлівських сенсорів можуть використовуватись у циклотронах медичного призначення, ринок яких з кожним роком стрімко зростає.

**Ступінь завершеності:** Розроблено та виготовлено оснастку та апаратуру для проведення in-situ вимірювань параметрів матеріалів та сенсорів під час їх опромінення. Виготовлено експериментальні зразки радіаційно-модифікованих сенсорів та проведено їх випробування.

**Перевага над існуючими аналогами:** На відміну від відомих, розроблена технологія радіаційної модифікації дозволяє проводити процес як для тонкоплівкових матеріалів, так і для готових сенсорів, що не тільки спрощує сам технологічний процес, а й дозволяє отримувати радіаційностійкі сенсори з широким діапазоном робочих температур, високою чутливістю до магнітного поля, часовою стабільністю параметрів. Технологія радіаційної модифікації дозволяє проводити модифікацію не тільки напівпровідникових матеріалів, тонкоплівкових структур, а й готових сенсорів магнітного поля. Сумарні витрати на її реалізацію складають 1500 тис. грн., термін окупності – 5-7 років.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** для Об'єданого інституту ядерних досліджень (м. Дубна) виготовлені трикоординатні магнітометри на основі радіаційностійких холлівських сенсорів.

## ***8.2. Наноструктуровані матеріали на основі оксиду цинку***

Розроблено спосіб отримання наноструктур оксиду цинку (нанониток, наностержнів, тетраподів, наногребінців, нанопоясів, нанотрубок) з парової фази в атмосфері повітря. Отримувані наноструктури можуть використовуватися у мікроелектроніці при виготовленні напівпровідникових пристроїв (сенсорів, п'єзоелектронних наногенераторів і резонаторів, світлодіодів тощо). Розроблений метод виготовлення наноструктур є значно дешевшим порівняно з наявними світовими аналогами, оскільки в ньому не використовуються коштовне обладнання і надзвичайно чисті вихідні матеріали. Пропонується новий продукт (наностержні, нанонитки, нанотрубки, наногребінці, нанопояси та нанотетраподи ZnO) на ринку виробництва і споживання наноструктурованих матеріалів. Він може стати аналогом і конкурентом вуглецевих нанотрубок та інших наноструктур, які уже широко використовуються в наноелектроніці і при створенні ефективних композитних матеріалів.

**Автори:** Капустяник В. Б., д. ф.-м. н., проф.; Турко Б. І., к. ф.-м. н.  
Тел. (032) 239 47 72, факс (032) 261 60 48  
e-mail: kapustianyk@yahoo.co.uk

**Організація-виконавець:** Львівський національний університет імені Івана Франка, Науково-технічний і навчальний центр низькотемпературних досліджень, 79005, м. Львів, вул. Драгоманова, 50.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патенти України №№ 52395, 71235, 74828, 74845.

**Сфера використання:** Специфічна форма елементів наноструктур ZnO відкриває принципово нові можливості для прикладних застосувань. Швидкозростаюча мініатюризація в електроніці вимагає



застосування рішень на основі наноструктур. Наноструктуровані матеріали на основі вуглецю (карбонові нанотрубки, графен і т. д.) широко використовуються в різних галузях сучасного високотехнологічного виробництва (зміцнення сплавів, виготовлення композитів, створення мініатюрних функціональних елементів, суперконденсаторів, сенсорів та ін.). Споживачі/покупці продукту: науково-дослідні установи; хімічна і радіоелектронна промисловість; фармакологія і підприємства з виробництва косметики. Серед вітчизняних підприємств потенційними споживачами можуть стати Інститут фізики НАН України (Київ), НВП «Карат» (Львів) тощо. Потенційним партнером у впровадженні у виробництво зазначених матеріалів є ТзОВ «СФЕРА СИМ» (Львів).

**Ступінь завершеності:** 75%. Відпрацьовано методики отримання наноструктур ZnO у лабораторних умовах.

**Перевага над існуючими аналогами:** Шляхом підбору матеріалу підкладок технологічних режимів здешевлено процес отримання наноструктурованих матеріалів ZnO і розширено перелік типів отримуваних наноструктур ZnO порівняно з аналогами. На ринку наноматеріалів (в основному закордонні підприємства M.K. IMPEX CANADA, Qinhuangdao Yizhonglong Fine Chemical Co., Ltd, Shijiazhuang BenFeng Chem Co., Ltd., Sigma-Aldrich Co.) на сьогодні масово продаються лише гранульовані нанопорошки ZnO. Іншими конкурентами є компанії, що виробляють вуглецеві наноструктури (близько 100 шт.). Багато з цих компаній в лінійці продуктів також мають гранульовані нанопорошки ZnO.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** необхідні інвестиції на перший рік – 500 000 грн. (450 000 грн. – обладнання, сировина, господарські витрати; 50 000 грн. – маркетинг, реєстраційно-адміністративні витрати, патентування).

### **8.3. Нові матеріали для безсвинцевих припоїв**

Запропоновано нові матеріали для безсвинцевих припоїв з покращеними механічними, адгезивними, термомеханічними та технологічними характеристиками бінарних та потрійних сплавів Sn з домішками Au, Sb, Cu, Bi, Ag, Co, Ni, Zn, які позитивно впливають на властивості твердих припоїв (змочування, повзучість, напруження). Такі домішки стабілізують кристалічну структуру розплаву, що зазнає суттєвих модифікацій під час кристалізації під дією зовнішніх впливів (електричні і магнітні поля, температурні градієнти, швидкості охолодження, вібрації), та запобігають утворенню тріщин втомлюваності та розповзанню контактів, знижують зернистість.

**Автори:** Плевачук Ю. О., д. ф.-м. н.; Склярчук В. М., д. ф.-м. н.

Тел. (032) 239 42 70, e-mail: plevachuk@mail.lviv.ua

**Організація-виконавець:** Львівський національний університет імені Івана Франка, фізичний факультет, 79005, м. Львів, вул. Кирила і Мефодія, 8.

**Авторські свідоцтва, патенти:** немає.

**Сфера використання:** мікроелектроніка, військова техніка, побутова техніка, ювелірна та машинобудівна промисловості.

**Ступінь завершеності:** 75%.

**Перевага над існуючими аналогами:** припої виготовлено у формі тонкої фольги або стрічки, що дає суттєву перевагу при пайці великих площ з чітко визначеними сумірними розмірами з'єднуваних поверхонь і є особливо перспективним для з'єднання металевих композитів.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** Підбір відповідних припоїв для практичного застосування при виготовленні (монтажуванні) електронних складових телекомунікаційних систем у НВП «Карат», м. Львів. Обсяг фінансування – 100 тис. дол. США.

#### ***8.4. Детектори рентгенівського випромінювання на нанокompозитних сцинтиляційних плівках***

Розроблено полімерні нанокompозити на основі сцинтиляційного полістиролу та вкраплених у нього неорганічних наночастинок, які містять важкі елементи. Для отриманих нанокompозитів світловихід майже на два порядки вищий у порівнянні із ненаповненим полістирольним сцинтилятором і в окремих випадках складає 0,6 від інтенсивності свічення об'ємних кристалічних зразків  $\text{BaF}_2$ , а сцинтиляційний імпульс містить лише швидку компоненту загасання із часовою константою  $\tau = 2$  нс. Такий підхід поєднує високу поглинальну здатність іонізуючого випромінювання, яка притаманна неорганічним кристалам та високу швидкодію і світловихід, якими характеризуються органічні сцинтиляційні матеріали.

**Автор:** Волошиновський А. С., д. ф.-м. н.

Тел. (032) 239 43 66, e-mail: avolosh@ukr.net

**Організація-виконавець:** Львівський національний університет імені Івана Франка, 79005, м. Львів, вул. Кирила і Мефодія, 8.

**Авторські свідоцтва та патенти:** немає.

**Сфера використання:** отримані сцинтиляційні композитні плівки можуть бути використані у якості детекторів рентгенівського випромінювання при виготовленні рентгенівських екранів, детекторів у дослідках з резонансного розсіювання рентгенівського випромінювання, детекторів теплових нейтронів.

**Ступінь завершеності:** 75%.

**Перевага над існуючими аналогами:** введення неорганічних наночастинок, які містять важкі елементи, у полістирольну матрицю дозволяє отримати полімерні матеріали із значно вищою поглинальною здатністю до іонізуючого випромінювання у порівнянні із стандартними полістирольними сцинтиляторами, зберігаючи такі їх переваги як висока інтенсивність люмінесценції та короткі часи загасання сцинтиляційного імпульсу.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** 100 тис. дол. США.

### ***8.5. Терморезистори для струмового захисту силових вузлів електронної апаратури та побутової техніки***

Розроблено та виготовлено терморезистори з від'ємним температурним коефіцієнтом опору для струмового захисту силових вузлів електронної апаратури та побутової техніки на базі отриманого однофазного терморезистивного матеріалу на основі твердих розчинів  $(\text{CuMn}_2\text{O}_4)_x(\text{NiMn}_2\text{O}_4)_{1-x-y}(\text{MnCo}_2\text{O}_4)_y$  із структурою кубічної шпінелі і широким діапазоном зміни питомого опору ( $5,3 \div 336$ ) Ом·см та енергетичної сталої В (2066 – 3377) К, її високим абсолютним значенням при збереженні стабільного в часі низького питомого опору матеріалу.

**Автор:** Бойчук В. І., д. ф.-м. н., проф.

Тел.(03-244) 3 54 65, e-mail: fizmat@drohobych.net

**Організація-виконавець:** Дрогобицький державний педагогічний університет, 82100, м. Дрогобич, вул. Івана Франка, 24.

**Організації-співвиконавці:** Науково-виробниче підприємство «Карат» (м. Львів).

**Авторські свідоцтва, патенти:** патент України на винахід № 47534.

**Сфера використання:** радіоелектронна промисловість, підготовка фахівців у ВНЗ.

**Ступінь завершеності:** завершена.

**Переваги над існуючими аналогами:** За техніко-експлуатаційними та конструкційними параметрами терморезисторні елементи на основі запропонованих матеріалів близькі до елементів серій K164, M891, S234, S237, S364, які продукуються лідером європейської терморезисторної індустрії – «Siemens Matsushita Components». Вартість розроблених елементів на 15-25% нижча від зарубіжних аналогів.

### **Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:**

Розроблено конструкторсько-технологічну документацію та технічні умови на терморезистори: БИТС. 434121.001 ТУ, ТУ У.2327399.021-99. Налагоджено малосерійне виробництво терморезисторних елементів у науково-дослідній лабораторії нелінійних давачів ДДПУ. Виконано угоди на поставку терморезисторних елементів для ТзОВ НВП «Електроприлад», ДП «Звукотехніка», НВП «Карат» (м. Львів).

### **8.6. Гетероструктури для тонкоплівкових сонячних батарей**

Розроблено макет установки для виготовлення гетероструктур CdS/CdTe, що складається з імпульсного лазера YAG:Nd і вакуумної системи. Лазерне осадження є перспективним методом отримання багат шарових напівпровідникових плівкових композицій для високоефективного перетворення сонячної енергії в електричну. У даному макеті розпилення матеріалу мішеней може здійснюватись двома гармоніками лазерного випромінювання (основною та другою гармоніками). Створено дослідні зразки гетероструктур для сонячних елементів на базі матеріалів CdS і CdTe – це, зокрема, гетероструктури CdS/CdTe та гетероструктури з проміжним шаром власної провідності CdS/CdSTe/CdTe. Визначено вплив умов росту тонких плівок CdTe, CdSe та CdS на підкладках в основному ITO, а також на підкладках Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Si і GaAs, осаджених методом лазерної епітаксії. Отримано результати з повторювальності процесу осадження матеріалу. На основі досліджень морфологічних параметрів із застосуванням мікроскопа атомних сил (AFM) визначено розміри зерен тонких плівок і їх геометричну форму. Встановлено, що зерна плівок мають тетраедричну огранку. При проведенні дослідження морфології поверхні CdTe/Si та CdS/Si з допомогою скануючого растрового мікроскопа (SEM) встановлено залежність між структурною досконалістю поверхні плівки та матеріалом напівпровідника. Встановлено закономірності струмопротікання в гетероструктурах на основі CdTe/CdS/ITO. Зокрема, досліджено електричні властивості тонких плівок та гетероструктур. Виміряні вольт-амперні характеристики (ВАХ) для структур CdTe/CdS/ITO, а також порівняно зі структурами CdTe/CdS/Si. Зокрема, досліджено ВАХ гетероструктур з проміжним шаром майже власної провідності CdS/CdSTe/CdTe та CdS/CdMnTe/CdTe. Отримано як темнові ВАХ, так і при освітленні. Визначено коефіцієнт нелінійності (біля 1000) і коефіцієнт неідеальності (порядка 100) створених бар'єрних структур.

**Автор:** Вірт І. С., д. ф.-м. н., проф.

Тел. (03-244) 3 89 35, e-mail: isvirt@email.ua

**Організація-виконавець:** Дрогобицький державний педагогічний університет, 82100, м. Дрогобич, вул. Івана Франка, 24.

**Авторські свідоцтва, патенти:** немає.

**Сфера використання:** радіоелектронна промисловість, науково-дослідні установи, підготовка фахівців у ВНЗ.

**Ступінь завершеності:** завершена.

**Переваги над існуючими аналогами:** Поряд з основним напівпровідниковим матеріалом електроніки кремнієм перспективним є також напівпровідник телурид кадмію (CdTe). У цього напівпровідника майже ідеальна ширина забороненої зони (1,44 eV) і дуже висока здатність до поглинання сонячного випромінювання. Плівки CdTe достатньо дешеві у виготовленні. Лазерне осадження є перспективним методом отримання багатошарових напівпровідникових плівкових композицій для високоефективного перетворення сонячної енергії в електричну.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** технологія лазерної епітаксії тонких плівок для виготовлення гетероструктурних елементів впроваджено у Національному університеті «Львівська політехніка».

## 9. Нові біологічні та хімічні речовини

### **9.1. Пігменти з антикорозійними властивостями на базі нанорозмірного фосфату цинку**



Наукова розробка стосується способу отримання нанорозмірних матеріалів на основі фосфату цинку з метою їх використання як пігментів з антикорозійними властивостями для лакофарбових ґрунтувальних композицій при захисті від атмосферної корозії сталевих виробів та металоконструкцій. Основною перевагою нанорозмірних антикорозійних пігментів, порівняно з традиційно існуючими мікронного розміру, є відношення високої площі поверхні до об'єму, а антикорозійні властивості покриття на основі нанорозмірних пігментів прямо пропорційно залежать від розміру частинок. Застосування нанопігментів дозволяє покращити одночасно температуростійкість, міцність при ударі, хімічну тривкість, бар'єрні та протикорозійні характеристики. Водночас, зменшення розміру частинок фосфату цинку до нанорівня значно підвищує їх розчинність в корозивному середовищі, що підвищує ефективність таких пігментів на початкових стадіях розвитку підплівкового корозійного процесу. Спосіб отримання нанорозмірного фосфату цинку є енергоефективним, екологічно безпечним і простим в апаратурному оформленні, а тому може бути досить легко адаптований до умов промислового виробництва.

**Автори:** Похмурський В. І., д. т. н., проф., чл.-кор. НАН України; Зінь І. М., д. т. н.; Базиляк Л. І., к. х. н., ст. наук. співр.; Корній С. А., к. т. н., ст. наук. співр.; Киця А. Р., к. х. н., ст. наук. співр.

Тел. (032) 263 80 96, (032) 263 51 74;

e-mail: kornii@ipm.lviv.ua, andriy\_kytsya@yahoo.com.

**Організація-виконавець:** Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України, 79060, м. Львів, вул. Наукова, 5.

**Організація-співвиконавець:** Відділення фізико-хімії горючих копалин ІнФОВ ім. Л. М. Литвиненка НАН України, 79060, м. Львів, вул. Наукова, 3а.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патент України № 78529.

**Сфера використання:** лакофарбова промисловість, виробництво нанорозмірних пігментів з антикорозійними властивостями.

**Ступінь завершеності:** розроблена принципова технологічна схема та розраховані основні параметри реактора для малотоннажного синтезу нанорозмірного фосфату цинку.

**Перевага над існуючими аналогами:** запропонований метод синтезу дозволяє отримувати за одну стадію частинки фосфату цинку розміром  $150 \pm 70$  нм, поверхня яких модифікована (мет)акриловими полімерами, що покращує сумісність пігменту з органічною фазою лакофарбової композиції. Такий метод є енергоефективним і простим в апаратурному оформленні. Водночас, відходи при виробництві пігменту за запропонованим способом не є токсичними і можуть бути використані як біодеградабельні реагенти для запобігання обмерзанню.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** необхідно 500 тис. грн.

## **9.2. Спосіб стабілізації за допомогою біоПАР безалкалоїдної фракції екстракту козлятника лікарського (*Galega officinalis* L.)**

Наукова розробка стосується способу отримання комплексних стабільних водорозчинних препаратів на основі біологічно активних речовин з рослинної сировини та біогенних поверхнево-активних речовин, і може бути використана у харчовій, фармацевтичній промисловостях і фітотерапії для виробництва препаратів на основі рослинної сировини, біологічно активних добавок до їжі і лікарських композицій антидіабетичної дії. Поверхнево-активна речовина мікробного походження у низьких концентраціях з безалкалоїдною фракцією екстракту козлятника лікарського легко створює дрібнодисперсні емульсії і утворюється комплексний препарат з підвищеною біоефективністю та біодоступністю. Спосіб отримання комплексного стабільного препарату з вищою біологічною активністю є достатньо простим і ефективним, дає змогу отримати лікарський засіб, який легко дозується і без проблем вводиться через катетер дослідним тваринам.

**Автори:** Сибірна Н. О., д. б. н., проф.; Вільданова Р. І., к. б. н., ст. наук. співр.; Шульга О. М., к. б. н., ст. наук. співр.; Щеглова Н. С., к. б. н.; Карпенко О. В., к. х. н., ст. наук. співр.; Хохла М. Р., к. б. н.

Тел. (032) 264 07 40; e-mail: sybirna\_natalia@yahoo.com

**Організація-виконавець:** Львівський національний університет імені Івана Франка, 79000, м. Львів, вул. Університетська, 1.

**Організація-співвиконавець:** Відділення фізико-хімії горючих копалин ІнФОВ ім. Л. М. Литвиненка НАН України, 79060, м. Львів, вул. Наукова, 3а.

**Авторські свідоцтва, патенти:** подана заявка на отримання патенту.

**Сфера використання:** харчова промисловість, фармацевтична промисловість, фітотерапія для виробництва препаратів на основі рослинної сировини, біологічно активних добавок до їжі і лікарських композицій антидіабетичної дії.

**Ступінь завершеності:** створений стабільний комплексний препарат на основі біоПАР та безалкалоїдної фракції екстракту козлятника лікарського (*Galega officinalis* L.) проходить перевірку на дослідних тваринах.

**Перевага над існуючими аналогами:** Для створення комплексного препарату використовуються біогенні ПАР (біоПАР) мікробного походження, які мають низку переваг над синтетичними аналогами, а саме Твіну-80, який використовується у фармацевтиці. БіоПАР є високоефективними, біодеградабельними і низькотоксичними сполуками, які можна застосовувати у дуже низьких концентраціях. Вони можуть підсилити розчинність нерозчинних і малорозчинних у воді речовин, що впливає на терапевтичну активність лікарської субстанції. Також отриманий комплексний препарат без проблем вводиться через катетер дослідним тваринам. Так, безалкалоїдна фракція екстракту козлятника лікарського представляє собою маслянисту субстанцію, яка налипає на стінках шприців та катетера, а внесення у водний розчин біоПАР дозволяє отримати дрібнодисперсну емульсію, що не залишається на медичних інструментах. Тому можна додержуватися чіткого дозування препарату.

**Впровадження / обсяг фінансування для впровадження:** додаткові кошти для перевірки дії на тваринах до 250-500 тис. грн.

### **9.3. Високоселективний ензиматичний набір «лактатест» для визначення L-лактату в клінічній діагностиці та бродильному виробництві**

Визначення вмісту лактату має важливе значення у клінічній діагностиці, бродильному виробництві та контролі якості харчових продуктів. Рівень молочної кислоти у крові служить важливим клініко-



діагностичним індикатором гіпоксії, молочнокислого ацидозу, шокового стану, гострого інфаркту міокарда, деяких зловиясних новоутворень і має значне прогностичне значення в реанімаційній терапії. Моніторинг рівня цього метаболіту в крові спортсменів є важливим засобом контролю за тренувальним процесом і використовується для оцінки ефективності відповідних тренажерів та тренувальних режимів.

Розроблений метод базується на використанні в якості біоселективного елемента дріжджового фермента флавоцитохрому b2. Особливістю ензиму є абсолютна специфічність до L-лактату, відсутність у потребі екзогенного кофактора та його термостабільність. Ці унікальні особливості фермента забезпечують високу точність визначення молочної кислоти у біологічних зразках, а дешевизна використаних реактивів – невисоку ціну комерційних наборів. Окрім того, простота підготовки та проведення аналізу, використання простих приладів (фотометрів чи спектрофотометрів) зумовлює можливість широкого впровадження запропонованого підходу в медицині, спорті та бродильному виробництві.

**Автори:** Гончар М. В., д. б. н., проф.; Смуток О. В., к. б. н., ст. наук. співр.; Осьмак Г. С.

Тел. (0322) 61 21 44; e-mail: gonchar@cell.biol.lviv.ua .

**Організація-виконавець:** Інститут біології клітини НАН України, 79005, м. Львів, вул. Драгоманова, 14/16.

**Авторські свідоцтва, патенти:** International PCT Patent Application (No PCT/US2008/069637), патент України № 45283.

**Сфера використання:** клінічна діагностика, бродильне виробництво, контроль якості харчових продуктів, контроль за тренувальним процесом спортсменів.

**Ступінь завершеності:** ензиматичний набір «Лактатест» завершено на 90%.

**Перевага над існуючими аналогами:** висока точність, дешевизна, простота проведення вимірювань, можливість широкого впровадження.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** 550 тис. грн (реєстрація, промисловий випуск набору).

#### **9.4. Штам дріжджів *Candida famata* IMB Y-5028 – продуцент флавінмононуклеотиду (5'-ФМН)**

Винахід відноситься до галузі мікробіологічного синтезу біологічно активних сполук і є новим штамом дріжджів *Candida famata* – продуцентом флавінмононуклеотиду (5'-ФМН). Шляхом надекспресії гену FMN1 (кодує рибофлавінкіназу) у штаммах *C. famata*, здатних до надсинтезу рибофлавіну, сконструйовано штам дріжджів *C. famata* –

продуцент флавінмононуклеотиду (5'-ФМН), який призначений для мікробіологічного отримання цього нуклеотиду. Сконструйовано штам *S. famata* IMB Y-5028, який, завдяки здатності нагромаджувати флавінмононуклеотид без додавання у поживне середовище АТФ або його попередників і РФ, може бути використаний у виробництві як ефективний продуцент цього нуклеотиду.

**Автори:** Сибірний А. А., д. б. н., проф., ак. НАН України; Яцишин В. Ю., к. б. н.; Федорович Д. В., д. б. н., проф.; Іщук О. П., к. б. н.; Вороновський А. Я., к. б. н., ст. наук.співр.

Тел. (032) 261 21 0; e-mail: sibirny@cellbiol.lviv.ua

**Організація-виконавець:** Інститут біології клітини НАН України, 79005, м. Львів, вул. Драгоманова, 14/16.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патент України № 90812.

**Сфера використання:** лікарські препарати, які не містять домішок з невстановленою біологічною активністю; реактиви високого ступеня чистоти; компоненти системи біоломінісцентного аналізу та проміжні продукти для отримання флавіна-деніндинуклеотиду (ФАД) і його похідних. Засіб профілактики і лікування захворювань, пов'язаних з порушенням біосинтезу 5'-МН.

**Ступінь завершеності:** 100%.

**Перевага над існуючими аналогами:** Штам дріжджів *Candida famata* – продуцент флавінмононуклеотиду (5'-ФМН), з підвищеною здатністю до синтезу цього нуклеотиду без додавання АТФ або його попередників і рибофлавіну у поживне середовище.

### **9.5. Біоцид для захисту фарб та ґрунтовок**

Розроблено проект лабораторного регламенту та проект технічних умов для одержання ефективного біоциду тіосульфатного типу (ТС), з широким спектром протимікробної дії. Проведено виробничі випробування біоцидної дії лабораторних зразків біоциду у зразках водоемульсійних фарб UP-131 та лаків 339 з вмістом ТС в концентраціях 0,1-1%, виготовлених на ТОВ НВФ «ІРКОМ-ЕКТ». Встановлено, що дослідні зразки фарб UP-131 та лаків 339 з біоцидною добавкою ТС нанесені покриття забезпечують антимікробний і протигрибковий захист різноманітних матеріалів від біопшкоджень в зовнішніх та внутрішніх приміщеннях будівель. На зразках деревини і штукатурки з нанесенням фарби і лаку, що містять ТС, повністю відсутній ріст грибів *Aspergillus niger*, *Penicillium chrysogenum* і спостерігається стерильна зона на поживному середовищі, яка пояснюється дифузією біоциду ТС у середовище завдяки фунгіцидним властивостям даних зразків.

**Автори:** Новіков В. П., д. х. н., проф.; Лубенець В. І., д. х. н., проф.

Тел. (032) 258 20 25, факс (032) 258 22 77

e-mail: natalia.i.chuhraj@lp.edu.ua; інтернет: www.lp.edu.ua

**Організація-виконавець:** Національний університет «Львівська політехніка», 79013, м. Львів, вул. С. Бандери, 12.

**Авторські свідоцтва та патенти:** патент України № 64412.

**Сфера використання:** автомобіле- та машинобудування, цивільне та промислове будівництво, нафтопереробна промисловість.

**Ступінь завершеності:** випуск буде розпочатий після затвердження нормативної документації та регламенту технології одержання біоцидної тіосульфонатної субстанції.

**Перевага над існуючими аналогами:** Запропонована біоцидна субстанція ТС є високоактивним біоцидом по відношенню до бактерій та грибів, що викликають біопшкодження фарб та лаків і є більш ефективною, ніж Grotan F-15 (S&M). Прогнозована потреба тіосульфонатного біоциду, який може застосовуватись не тільки як біоцид для фарб та лаків, але і для захисту від біопшкоджень різних нафтопродуктів та у сфері їх виробництва, становить приблизно 150 т на рік. Очікуваний економічний ефект при виробництві і застосуванні біоцидів – не менше, ніж 200 млн. грн. на рік.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** результати розробки опробовані в Інституті органічної хімії НАН України, Інституті біоорганічної і нафтохімії НАН України, а також виробничими хімічними та фармацевтичними підприємствами.

### ***9.6. Основи технології одержання та застосування нових сульфуро- і нітрогеновмісних гетероциклічних сполук***

Розроблено технологію одержання тіосульфонатної біоцидної добавки до лаків та фарб. Розроблено методи синтезу невідомих раніше тіосульфонатних, сульфідних, сульфонільних та гетероциклічних похідних сим-триазину, нових піразолінів з фрагментом екранованого фенолу і досліджено шляхи їх можливого практичного застосування. Розроблено проект лабораторного регламенту та технічних умов на тіосульфонатну біоцидну добавку для лаків та фарб внутрішнього та зовнішнього застосування. Одержано зразки фарб і лаків з добавкою біоциду для дослідження антибактеріальних та протигрибкових властивостей отриманих з них покриттів.

**Автор:** Новіков В.П., д. х. н., проф.

Тел. (032) 258 20 25; факс (032) 258 22 77

e-mail: natalia.i.chuhraj@lp.edu.ua; інтернет: www.lp.edu.ua

**Організація-виконавець:** Національний університет «Львівська політехніка», 79013, м. Львів, вул. С. Бандери, 12.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патенти України на корисну модель №№ 65700, 68998, 74254, 63943, 63942, 64412.

**Сфера використання:** фірми-виробники медикаментів та хімічних засобів для сільського господарства.

**Ступінь завершеності:** зразки фарб та лаків з біоцидною тіосульфонатною добавкою.

**Перевага над існуючими аналогами:** Створений біоцид має широкий спектр як антибактеріальної, так і протигрибкової дії, малотоксичний ( $LD_{50}=2500$ ), проявляє гідрофобні та частково гідрофільні властивості. Його протигрибкова дія до деяких грибів проявляється в концентрації 1 мкг/мл, що свідчить про високу фунгіцидну дію такого біоциду. Результати мікробіологічних досліджень лакофарбових покриттів зовнішнього та внутрішнього застосування свідчать про високу ступінь біологічного захисту цих покриттів від мікробіологічних пошкоджень матеріалів. Високий рівень екологічної безпеки. Суттєво нижча ціна виробництва порівняно із зарубіжними аналогами.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** Результати проекту використані у наукових установах України (Інститут органічної хімії НАН України, Інститут біоорганічної і нафтохімії НАН України, хімічними, медичними та біологічними кафедрами університетів та інститутів України), а також виробничими хімічними та фармацевтичними підприємствами. Одержані результати використані у лекційних курсах для студентів базових напрямків підготовки 6.0916 «Хімічна технологія та інженерія» і 6.120201 «Фармація», 7.091628 «Хімічна технологія харчових добавок та косметичних засобів, 7(8) 110204 «Технологія фармацевтичних препаратів».

### ***9.7. Синтез нових нітрогено- та сульфуровмісних сполук – потенційних субстанцій різної біологічної дії***

Розроблено теоретичні основи та препаративні методи синтезу невідомих раніше нітрогеновмісних гетероциклічних та карбоциклічних тіосульфоестерів заміщених хінолінів, хіназолінів, 1,4-нафтохінонів, фенотіазинів, піримідинів та вперше встановлено їх ефективну антитромботичну дію. У ряді синтезованих речовин виявлено потенційні фунгіциди, бактерициди, регулятори росту рослин з вищою активністю та нижчою токсичністю порівняно з еталонами, виявлено сполуки, які, окрім високої антимікробної та фунгіцидної активності, викликають затримку росту та розвитку ембріонів *Misgurnus fossilis* L., що є підставою для подальших досліджень на протипухлинну активність.

**Автор:** Новіков В. П., д. х. н., проф.

Тел. (032) 258 20 25, факс (032) 258 22 77

e-mail: natalia.i.chuhraj@lp.edu.ua; інтернет: www.lp.edu.ua

**Організація-виконавець:** Національний університет «Львівська політехніка», 79013, м. Львів, вул. С. Бандери, 12.

**Авторські свідоцтва, патенти:** подано 2 заявки на видачу патенту.

**Сфера використання:** науково-дослідні установи та підприємства фармацевтичного, ветеринарного та сільськогосподарського спрямування.

**Ступінь завершеності:** Розроблено нові методики синтезу, підтверджено структуру та охарактеризовано більше 400 нових сполук. Розроблено антимікробні композиції на основі етилтіосульфанілату і біоПАР у формі стабільних дрібнодисперсних суспензій та мазі. Створена композиційна мазь проявляє високу протигрибкову та антибактеріальну активність у порівнянні з відомими лікарськими препаратами (мазь Клотримазол, гель Еконазол, мазь Ністатина, крем Ламізіл, мазь Гентаміцинова).

**Перевага над існуючими аналогами:** Аналогів у світі немає. Ефективність синтезованих сполук для цілеспрямованого синтезу потенційних субстанцій з заданою активністю, для одержання біологічно активних сполук мікробної та синтетичної природи для фармацевтичних препаратів, регуляторів росту рослин, біоутилізації відходів і біотехнологічного виробництва.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** результати впроваджено у навчальний процес напряму підготовки «Фармація».

### ***9.8. Термопластичні та термореактивні плівкові матеріали на основі модифікованих полімер-неорганічних (нано)композитів***

Створено нові технологічні та фізико-хімічні засади одержання нанорозмірних металовмісних полімерсилікатних композитів внаслідок суміжного осадження водорозчинних полімерів і силікатів під дією хлоридів металів різної природи, а також одержано модифіковані полівінілхлоридні і поліестерні матеріали з можливістю керованого регулювання їх морфології і властивостей. Розроблено принципові технологічні схеми та обґрунтовано технологічні параметри процесів одержання нових полімер-силікатних композитів та модифікованих матеріалів.

**Автор:** Левицький В. Є., д. т. н., проф.

Тел. (032) 258 20 25, факс (032) 258 22 77

e-mail: natalia.i.chuhraj@lp.edu.ua; інтернет: www.lp.edu.ua

**Організація-виконавець:** Національний університет «Львівська політехніка», 79013, м. Львів, вул. С. Бандери, 12.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патенти №№ 94849, 102984.

**Сфера використання:** машинобудування, будівництво, легка промисловість, підприємства, що спеціалізуються на виготовленні пластмасових виробів і деталей, перероблення пластичних мас, зокрема підприємства «Завод «Полімер-Електрон», ТОВ «Стрий-Авто», «Компанія ВЕЕМ-Металавтопром».

**Ступінь завершеності:** розроблені тимчасові технологічні регламенти експериментальних партій полімер-силікатного наповнювача та модифікованого полівінілхлориду, результати НДР пройшли апробацію в промислових умовах (ТОВ «Браш», ТОВ «Стрий-Авто»).

**Перевага над існуючими аналогами:** Розробка виконана на рівні світових аналогів, за деякими технічними характеристиками – перевищує їх. Модифіковані матеріали відзначаються підвищеними фізико-механічними (поверхнева твердість – на 15-20 МПа, число пружності на 25-30%), теплофізичними (теплостійкість за Віка – на 15-25 K) і регульованими пружно-пластичними властивостями та зниженою здатністю до горіння і вивільнення пластифікатора. Інвестиційна привабливість розробки – ефективна технологія одержання металовмісних полімер-силікатних наповнювачів та виробів на їх основі, поліестерних високоадгезивних антикорозійних покриттів, герметиків і шпаклівок, сорбційно-селективних полімерсилікатних матеріалів для вловлювання шкідливих речовин газових викидів та ін.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** апробація в промислових умовах відзначила високу технологічність і практичну придатність модифікованих матеріалів.

### ***9.9. Синтез нових поліфункціональних реагентів для конструювання магніто-, термочутливих носіїв лікарських субстанцій та біополімерів***

Розроблено теоретичні засади синтезу нових поліфункціональних мономерів, ініціаторів і на їх основі високоефективних магніто-, рН- та термочутливих біодеградабельних нанорозмірних полімерних носіїв складної архітектури з прогнозованими властивостями для цільової доставки нуклеїнових кислот, пептидів, інших біополімерів та синтетичних лікарських субстанцій. Встановлено основні закономірності взаємозв'язку складу та архітектури полімерів на їхні колоїдно-хімічні, термо- та рН-чутливі властивості, здатність зв'язувати та контролювано вивільняти лікарські препарати, нуклеїнові кис-

лоти та біополімери в органі мішені. Створено нові магнітні та люмінесцентні матеріали на основі  $YVO_4:Eu, Bi$  для ефективного маркування та сепарації популяцій клітин PNA+ і PNA–.

**Автор:** Гевусь О. І., д. х. н., доц.

Тел. (032) 258 20 25, факс (032) 258 22 77

e-mail: natalia.i.chuhraj@lp.edu.ua; інтернет: www.lp.edu.ua

**Організація-виконавець:** Національний університет «Львівська політехніка», 79013, м. Львів, вул. С. Бандери, 12.

**Авторські свідоцтва, патенти:** отримано 6 патентів України.

**Сфера використання:** наукові установи та організації Національної академії наук України біологічного профілю, Національної академії медичних наук України та Національної академії аграрних наук України, підприємства, що виготовляють лікарські препарати та матеріали біомедичного призначення – ВАТ «Фармак» (м. Київ); ПрАТ «Армопласт» (м. Сєвєродонецьк), НВО «Біополімер» (м. Полтава), підприємства, пов'язані з виробництвом високотехнологічної продукції (НВП «Монокристал», м. Харків та інші).

**Ступінь завершеності:** Розроблені нові магніто-, термо-, рН-чутливі та люмінесцентні матеріали у вигляді лабораторних взірців. Створено нові типи люмінесцентних маркерів та магнітних частинок для сепарації популяцій клітин та візуалізації доставки ліків.

**Перевага над існуючими аналогами:** Аналогів у світі немає. Одержані носії лікарських засобів здатні долати гемоенцефалічний бар'єр, а створені носії для доставки у ракові клітини доксорубіцину дозволяють у 4-10 разів знизити його терапевтичну дозу у порівнянні з існуючими формами препарату. Створені нові реагенти – мономери, пероксида та передавачі ланцюгів з фрагментами сполук природного походження можуть мати самостійне значення як замовні реагенти для вітчизняних та зарубіжних наукових закладів, які працюють в галузі одержання гібридних полімерів та матеріалів медико-біологічного застосування.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** результати впроваджено у навчальний процес у вигляді окремих розділів курсів: «Сучасні методи синтезу харчових добавок та інгредієнтів косметичних засобів» та «Хімія органічних природних сполук» для студентів спеціальності «Хімічна технологія харчових добавок та косметичних засобів», «Органічна хімія» для студентів напрямку «Біотехнологія».

### **9.10. Фотополімеризаційноздатні клеї для склеювання виробів зі скла**

Запропоновані фотополімеризаційноздатні клеї УФ-затвердження особливо придатні для склеювання матеріалів з полярним характером поверхні, що пояснюється наявністю в макромолекулах

гідроксильних функціональних груп, здатних до утворення міжмолекулярних водневих зв'язків з поверхнею субстрату. Швидкоотверджувані прозорі клеї призначені для склеювання виробів і деталей з силікатного і кварцового скла між собою, а також із сталлю, кольоровими металами, картоном.

Фізичні характеристики:

в'язкість при 20° С: від 1,5 до 1500 МПа·с

час УФ-затвердження: 10-300 с (залежно від типу УФ-ламп)

товщина клейового шару: від 0,03 до 2 мм

показник заломлення: 1,46-1,49

міцність на розрив: 2-4,5 МПа

вологостійкість: стійкі

термостійкість: до 200° С

**Автори:** Шибанов В. В., д. х. н., проф.; Маршалок І. Й.

Тел. (032) 242 23 87, e-mail: vsh.shibanov@yandex.ua

**Організація-виконавець:** Українська академія друкарства, 79020, м. Львів, вул. Підголоско, 19.

**Авторські свідоцтва та патенти:** немає.

**Сфера використання:** поліграфія, лакофарбова, оптична, електронна і приладобудівна промисловість; скло та кераміка (ремонт, виготовлення художніх виробів, склопакетів тощо).

**Ступінь завершеності:** впроваджено на виробництві.

**Перевага над існуючими аналогами:** аналогічні клеї закордонного виробництва, які зараз широко застосовуються на ринку України, при порівнюваних техніко-економічних параметрах мають значно вищу (на 50-100%) вартість.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** розроблені фотополімеризаційноздатні клеї УФ-отвердження застосовуються в ТзОВ «ТОР» (м. Новояворівськ), ТзОВ «Галімпекс – Складзеркальний завод» (м. Львів) та ін.

### **9.11. Композиції для склеювання і герметизації**

Створено композиції для склеювання і герметизації. Інтервал робочих температур композицій: -196 ÷ +250° С; усадка: 0,01-0,02%; висока стійкість до термоциклів; високі фізико-механічні параметри – межа міцності при розтягуванні чи згині, адгезійна міцність на відрив, питомий опір, пробивна напруга.

Завдяки застосуванню оригінального рідкого складника, який хімічно зв'язується з іншими компонентами в процесі отвердження, знижується в'язкість композиції, зменшується внутрішня напруга, досягається мінімальне зсідання при затвердінні. Композиції зручні у використанні, ефективні для рівномірного заповнення малих отворів



та щілин між поверхнями. Вони можуть виготовлятися як пінокомпозити. У композиціях не застосовуються дефіцитні, токсичні і особливо небезпечні речовини. Для нанесення можна використовувати шприцові пристрої.

**Автор:** Обушак М. Д., д. х. н., проф.

Тел. (032) 260 03 96, e-mail: obushak@in.lviv.ua

**Організація-виконавець:** Львівський національний університет імені Івана Франка, 79005, м. Львів, вул. Кирила і Мефодія, 6.

**Авторські свідоцтва та патенти:** немає.

**Сфера використання:** в радіотехніці та електроніці, для склеювання і герметизації деталей вимірювальної апаратури і напівпровідникових елементів, в приладобудуванні та в інших галузях техніки.

**Ступінь завершеності:** 75%.

**Перевага над існуючими аналогами:** Композиції для склеювання і герметизації за згаданими технічними параметрами в 1,2-1,6 рази переважають відомі в світі аналоги.

Конкурентоспроможність розробки обумовлюється широким інтервалом робочих температур, мінімальним зсіданням при затвердінні, стійкістю до розтріскування при термоударах, високою технологічністю та екологічною чистотою. Компоненти для приготування композицій доступні.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:**

Одну з композицій успішно використано (впроваджено) для герметизації низькотемпературних напівпровідникових датчиків. Обсяг фінансування 90 тис. дол. США.

### ***9.12. Біологічна утилізація шестивалентного хрому***

Вперше запропоновано біологічний спосіб утилізації шестивалентного хрому шляхом використання селекції прототрофних Cr(VI)-стійких мутантів актиноміцетів, оскільки тільки прототрофні мутанти виявляють підвищену хром-редуктазну активність. Для селекції вибрано *S. sioyaensis* Lv81, тому що цей актиноміцет у вихідному стані виявляє значну хромвідновлювальну активність. Біологічні способи відновлення Cr(VI) привертають дедалі більшу увагу, оскільки є простими у використанні, дешевими та не здійснюють додаткового негативного екологічного тиску на довкілля. Розробка немає аналогів у світовій практиці і вперше запропонована в Україні.

**Автори:** Осташ Б. О., д. б. н.; Федоренко В. О., д. б. н., проф.

Тел. (032) 260 03 97, e-mail: v\_fedorenko@lnu.edu.ua

**Організація-виконавець:** Львівський національний університет імені Івана Франка, 79000, м. Львів, вул. Університетська, 1.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патент UA № 69352.

**Сфера використання:** підприємства водоочищення, підприємства шкірно-взуттєвої промисловості, що використовують дубильні речовини на основі хрому і генерують стічні води з шестивалентним хромом.

**Ступінь завершеності:** 75 %.

**Перевага над існуючими аналогами:** запропонований підхід дасть змогу значно підвищити знешкодження токсичної сполуки у порівнянні з аналогами.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** 100 тис. дол. США.

### ***9.13. Очищення стічних вод від іонів міді мікроорганізмами***

Запропоновано спосіб очищення стічних вод від іонів міді шляхом використання асоціації бактерій *Desulfovibrio desulfuricans* Ya-11 і *Pseudomonas* sp. (7:1) IMB K-6. Бактерії вносять у відстійник-очисник при температурі 25-28° С і витримують 14±2 доби за анаеробних умов, що забезпечує зв'язування іонів міді гідроген сульфідом з утворенням нерозчинного металосульфиду. Спосіб на основі використання мікроорганізмів підвищить ефективність очищення технологічних вод. Пропонована асоціація бактерій, виділена з водойми Яворівського сіркового родовища, має підвищену стійкість до широкого спектру іонів важких металів і, зокрема, до іонів міді за концентрації 0,3-1,5 мМ. Бактерії *D. desulfuricans* Ya-11, які складають близько 85% асоціації, синтезують великі кількості гідроген сульфиду – до 7,4 мМ, що суттєво відрізняє їх від існуючих аналогів.

**Автори:** Перетятко Т. Б., к. б. н., доц.; Гудзь С. П., к. б. н., проф. Тел. (032) 239 40 53, e-mail: taras.peretyatko@gmail.com

**Організація-виконавець:** Львівський національний університет імені Івана Франка, 79005, м. Львів, вул. Грушевського, 4.

**Авторські свідоцтва та патенти:** патент України № 55717.

**Сфера використання:** Розробка відноситься до галузі біології, а саме до промислової мікробіології, і рекомендується для застосування у біотехнологіях очищення від іонів міді стічних вод нафтопереробних, целюлозопереробних, харчових підприємств.

**Ступінь завершеності:** 75%.

**Перевага над існуючими аналогами:** Запропонований біотехнологічний метод очищення вод від сірководню, сульфатів та міді дасть змогу вилучити з природного кругообігу не лише сульфати та сірководень, але й практично повністю іони міді (до 1,5 мМ). Спосіб є значно дешевший, ніж біотехнологічні методи, що застосовуються у промисловості для ремедіації навколишнього середовища.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** 90 тис. дол. США.

### 9.14. Каталізатори на основі селеноброміду родію $Rh_2Se_9Br_6$

Інтерес до проблеми отримання нових халькогенгалогенідних сполук платинових металів пов'язаний із різноманітністю та цінністю їхніх хімічних та фізичних властивостей, а також можливістю їхнього застосування у каталітичних процесах, напівпровідниковій техніці. Розроблено метод синтезу нової комплексної сполуки – селеноброміду родію  $Rh_2Se_9Br_6$ , до складу якої входить новий шестидентатний ліганд – кільце-корона  $Se_9$ . Показано потенційне застосування сполуки у каталітичних процесах.

**Автори:** [Волков С. В.], д. х. н., ак. НАН України; Гладисhevський Р. Є., д. х. н., чл.-кор. НАН України; Янко О. Г., к. х. н., ст. наук. співр.; Харькова Л. Б., к. х. н., ст. наук. співр.; Демченко П. Ю., к. х. н., ст. наук. співр.; Баранець С. О., к. х. н.; Машкова Е. М., к. х. н., ст. наук. співр.; Ніколенко А. С., к. ф.-м. н., ст. наук. співр.

Тел. (032)255 41 00, e-mail: roman.gladyshevskii@lnu.edu.ua

**Організації-виконавці:** Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В. І. Вернадського НАН України, 03680, м. Київ-142, пр. Палладіна, 32/34; Львівський національний університет імені Івана Франка, 79000, м. Львів, вул. Університетська, 1.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патент України № 85704.

**Сфера використання:** Хімічна галузь, підприємства хімічної промисловості. Попередні дослідження показали, що продукти перетворення одержаної сполуки в умовах технологічного процесу каталізу мають здатність проявляти кращі каталітичні властивості в реакції дегідратації гліцерину у кисневмісній цільовій продукції (акролеїн, аліловий спирт, ацетальдегід).

**Ступінь завершеності:** 75% (на стадії додаткових досліджень).

**Перевага над існуючими аналогами:** Каталізатори, що одержані на основі комплексних сполук платинових металів, мають значні переваги порівняно з каталізаторами, які одержують із бідарних сполук тих же металів: вони є більш дисперсними, проявляють вищу каталітичну активність та селективність. Важливою перевагою застосування халькогенгалогенідних сполук у каталізі є їхня стійкість щодо відомих каталітичних отрут – сірки та селену, тому що вони містять їх у своєму складі. Сполуки з таким типом ліганду  $[Rh_2Br_{6-\mu_6}(Se_9)_{\text{кільце}}]$  раніше не були відомі і їх каталітичні властивості не вивчалися.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** відносно малі енергетичні витрати при синтезі сполуки, отримання її у гомогенному стані із високим ступенем виходу, придатність для тестування каталітичних властивостей для широкого спектру технологічних процесів – основні показники для впровадження даної розробки.

### **9.15. Модифікація структури транспортних каналів суперіонних сплавів**

Використовуючи електрохімічні комірки різної конструкції, шляхом контрольованого введення до складу синтезованих кристалічних та склоподібних сплавів аніонів галогену, встановлено можливість зменшити енергію активації носіїв струму та підвищити питому іонну електропровідність зразків. Концентрація інжекттованих в сплав носіїв заряду та величина їх дрейфової швидкості визначається сумарним ефективним перерізом транспортних каналів та лінійною концентрацією центрів захоплення.

**Автор:** Мороз М. В., к. ф.-м. н., доц.

Тел. 068 1460878; e-mail: riv018@i.ua.

**Організація-виконавець:** Національний університет водного господарства та природокористування, 33028, м. Рівне, вул. Соборна, 11.

**Авторські свідоцтва та патенти:** немає.

**Сфера використання:** напівпровідникове матеріалознавство, електрохімія.

**Ступінь завершеності:** проведено лабораторні випробування.

**Перевага над існуючими аналогами:** Інноваційність пропозиції полягає в тому, що вперше показано, що аніони галогену в досліджуваних суперіонних сплавах виявляють властивість рухливої квазірідини. Суперіонну електропровідність забезпечують інжекттовані з електродів у сплав катіони срібла та аніони галогену.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** немає.

## **10. Використання нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії**

### **10.1. Циклічний спосіб підземної газифікації вугілля з отриманням водяного газу для потреб хімічної галузі або енергетики**

Розроблена геотехнологія отримання висококалорійного підземного синтезованого газу з некондиційних вугільних пластів, що складається в основному з CO і H<sub>2</sub>. Геотехнологія полягає в чергуванні зміни напрямків подачі двох реагентів газифікації – повітря для запалювання та розігріву вугільного пласта (перший півперіод процесу) та подачі газифікуючого агента (води) на другому півперіоді процесу. Таким чином, процес здійснюють циклічно закачуванням води або водяної пари у малопотужний вугільний пласт, розігрітий до температури, при якій може проходити реакція утворення водяного газу за схемою  $C + H_2O \rightarrow CO + H_2$ .

Ця геотехнологія передбачає буріння та з'єднання вибоїв свердловин по пласту, утворення зони горіння навколо експлуатаційної свердловини, «пересування» зони горіння від експлуатаційної до нагнітальної свердловини та наступну зустрічну подачу води в розігріте вугілля через нагнітальну свердловину. Воду в першому півперіоді процесу подають в напрямку, протилежному до напрямку повітря. Це дає можливість підвести отриманий водяний газ до експлуатаційної свердловини з максимально високою температурою та в подальшому загартувати його для стабілізації вмісту в ньому CO і H<sub>2</sub>.

Суміш оксиду вуглецю (II) та водню після підготовки можна використовувати для одержання синтетичного палива або метанолу у процесах, подібних до синтезу Фішера-Тропша. За необхідності синтетичний газ можна спалювати для виробництва теплової енергії.

**Автори:** Стефаник Ю. В., д. т. н., проф.; Брик Д. В., к. т. н., ст. наук. співр.; Подольський М. Р., к. т. н., ст. наук. співр.; Гвоздевич О. В.

Тел. (032) 244 71 97, 263 60 15; e-mail: cencon@ukr.net.

**Організація-виконавець:** Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, 79060, м. Львів, вул. Наукова, 3а.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патент України на корисну модель № 31102.

**Сфера використання:** підприємства вугільної промисловості при газифікації некондиційних вугільних пластів.

**Ступінь завершеності:** технологія розроблена та захищена патентом України.

**Перевага над існуючими аналогами:** аналогів в Україні немає.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** стадія технічного проекту; необхідність побудови дослідно-промислового полігону підземної газифікації вугілля, орієнтовна розрахункова вартість – 128 млн грн.

### **10.2. Технологія отримання моторного біопалива з покращеними експлуатаційними властивостями**

Нова технологія одержання екологічно безпечного біодизельного палива на основі ріпакової олії та ізопропілового спирту з покращеними експлуатаційними властивостями дозволяє забезпечити надійну роботу транспортних дизельних засобів у зимовий період за рахунок зниженої температури його застигання. Біодизельне паливо є безпечним для людини під час виробництва та використання (токсиколого-гігієнічний паспорт «Біодизельне паливо на основі ізопропілових естерів ріпакової олії» № 6120) та дешевше за етиловий ефір ріпакової олії.

**Автори:** Захарчук В. І., к. т. н., доц.; Ткачук В. В., к. т. н., доц.  
Тел. (0332) 74 61 45; e-mail: nauka@lutsk-ntu.com.ua

**Організація-виконавець:** Луцький національний технічний університет, 43018, м. Луцьк, вул. Львівська, 75.

**Авторські свідоцтва та патенти:** патенти України №№ 51895, 57168, 60557, 66063.

**Сфера використання:** автомобільний транспорт та сільське господарство.

**Ступінь завершеності:** завершена.

**Перевага над існуючими аналогами:** Експлуатаційні показники та екологічність кращі, а агресивність до матеріалів двигуна менша в порівнянні з метиловим ефіром ріпакової олії. Світовим аналогом є метиловий ефір ріпакової олії (МЕРО). В порівнянні з ним нове біодизельне паливо на основі ріпакової олії та ізопропілового спирту є паливом з покращеними експлуатаційними властивостями, яке забезпечує надійну роботу транспортних дизельних засобів у зимовий період за рахунок зниженої температури його застигання, є безпечним для людини під час виробництва та використання (токсиколого-гігієнічний паспорт «Біодизельне паливо на основі ізопропілових естерів ріпакової олії» № 6120), неагресивне до матеріалів двигуна та транспортних засобів. Нове паливо є екологічно безпечним на відміну від аналога. Викиди шкідливих речовин з відпрацьованими газами дизеля при роботі на новому біопаливі менші, ніж при роботі на нафтовому дизельному паливі.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** Управління агропромислового розвитку Луцької райдержадміністрації.

## **11. Діагностика та захист трубопроводів, металевих конструкцій, підземних комунікацій, устаткування і технології зміцнення матеріалів та конструкцій**

### **11.1. Захист водооборотних систем інгібітором корозії**



Інгібітор призначений для захисту водооборотних систем від корозії, біокорозії та солевідкладення. Ефективне очищення теплообмінного обладнання від солевідкладень та продуктів корозії забезпечується впродовж 4-6 годин, а також зводиться до мінімуму вимивання міді та заліза.

Інгібітор КОРСОЛ – композиція на основі піро-поліфосфатів. Ефект післядії – 9-15 днів. Інгібітор захищає від: корозії та солевідкладення на 92-95%; біокорозії в присутності сульфат-відновлюючих, денітрифікуючих та амонійфікуючих бактерій на 85-90%.

**Автори:** Никифорчин Г. М., д. т. н., проф.; Слободян З. В., к. т. н., ст. наук. співр; Маглатюк Л. А., к. т. н.

Тел. (032) 229 64 13; e-mail: [nykyfor@ipm.lviv.ua](mailto:nykyfor@ipm.lviv.ua).

**Організація-виконавець:** Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України, м. Львів, вул. Наукова, 5.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патенти України №№ 9043, 10086.

**Сфера використання:** Енергетика, теплоенергетика, харчова промисловість. Технологія ефективно застосовувалася на Бурштинській ТЕС, ЗАТ «Світоч», «Львівтрансгаз», Локомотивному депо «Львівзахід», Тульчинському маслосирзаводі, Вапнярківському молокозаводі та ін.

**Ступінь завершеності:** 100%.

**Перевага над існуючими аналогами:** Інгібітор дешевший від імпорتنих, має вищий ступінь захисту сталі та мідних сплавів від корозії. Промивні розчини забезпечують високу швидкість та повноту зняття відкладів.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** 35000 євро.

### ***11.2. Комплекс мобільного устаткування для одержання електродугових корозійностійких та зносостійких покриттів***

Комплекс призначений для нанесення відновних покриттів на різноманітні деталі.

Основні технічні характеристики приладу: максимальна продуктивність напилення (алюмінію – 10,0 кг/год; цинку – 30,0 кг/год; порошкового дроту – 12,0 кг/год); робочий тиск повітря – 0,5-0,6 МПа; витрата повітря – 1,5 м<sup>3</sup>/хв; маса розпилюючої головки – 1,5 кг; споживана потужність – 16,0 кВт.

Застосування розроблених електродугових металізаторів дозволяє: одержувати покриття з малою пористістю 3-5%, підвищеною корозійною та абразивною стійкістю; зменшити шорсткість алюмінієвих та цинкових покриттів із Rz – 50-60 мкм до Rz – 40-45 мкм, що дозволяє на 20-30% зменшити витрату фарби для наступного лакофарбового покриття.

**Автори:** Похмурський В. І., д. т. н., проф., чл.-кор. НАН України; Студент М. М., д. т. н., ст. наук. співр.

Тел.: (032) 265 43 53, e-mail: pokhmurs@ipm.lviv.ua.

**Організація-виконавець:** Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України, м. Львів, вул. Наукова, 5.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патенти України №№ 40722, 40723, 86205, 71985, 84002.

**Сфера використання:** Захист від атмосферної корозії великогабаритних конструкцій, мостів, ємностей тощо, а також захист від газоабразивного зношування нагрівних елементів котлів теплових електростанцій. Покриття знайдуть застосування в нафтогазовій, енергетичній, транспортній та інших галузях народного господарства України.

**Ступінь завершеності:** 100%.

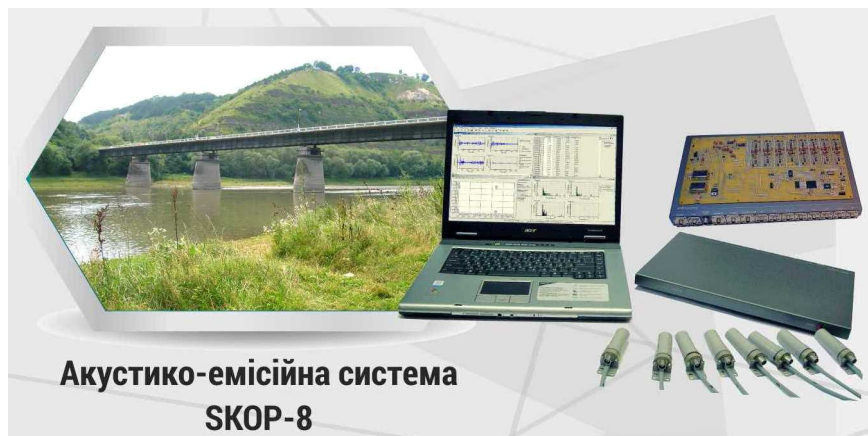
**Перевага над існуючими аналогами:** Застосування розроблених електродугових металізаторів дає змогу: одержувати покриття з малою пористістю, підвищеною корозійною та абразивною стійкістю; зменшити шорсткість алюмінієвих та цинкових покриттів, що дозволяє



зменшити витрату фарби для наступного лакофарбового покриття; одержувати зносостійкі покриття з порошкових дрітків, що дозволяє підвищувати термін експлуатації нагрівних елементів котлів в 2-3 рази.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:**  
120000 дол. США.

### ***11.3. Діагностування об'єктів підвищеної небезпеки з використанням акустико-емісійної системи SKOP-8***



**Акустико-емісійна система  
SKOP-8**

Розроблено Держстандарт «Настанови щодо проведення акустико-емісійного діагностування об'єктів підвищеної небезпеки» та обладнання для неруйнівного контролю об'єктів тривалої експлуатації.

Акустико-емісійна система SKOP-8 призначена для відбору, реєстрування, обробки сигналів акустичної емісії і сигналів про робочі параметри досліджуваного об'єкту (зусилля навантаження, температуру, механічні характеристики матеріалу на момент дослідження та ряд інших), а також для визначення місцезнаходження джерел акустичної емісії.

Технічні характеристики: габаритні розміри 370×256×30 мм, вага – 2,1 кг; чутливість до переміщення поверхні контролю –  $1/10^{13}$  м; струм споживання – 120 мА; похибка визначення координат джерела акустичної емісії, у залежності від умов тестування об'єкта контролю, не перевищує 10%; підключення через USB-інтерфейс забезпечує високу швидкість обміну даними між приладом і персональним комп'ютером; швидкість обміну даними між системою і персональним комп'ютером – 12 Mbit/s, що забезпечує можливість роботи в режимі

реального часу; можливості програмного управління системою (вибір кількості робочих каналів, вибір часу тривалості вибірки).

**Автор:** Скальський В. Р., д. т. н, проф., чл.-кор. НАН України.

Тел./факс (032) 229 65 46; e-mail: skal@ipm.lviv.ua.

**Організація-виконавець:** Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України, м. Львів, вул. Наукова, 5.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патенти України №№ 54963, 91911, 92536, 92537, 92941.

**Сфера використання:** Атомна і теплова енергетика, газо- і нафтотранспортні системи, авіація, хімічна та нафтопереробна промисловості, цивільне і промислове будівництво тощо.

Система може використовуватися для моніторингу та технічної діагностики об'єктів довготривалої експлуатації (мостів, резервуарів, ємностей високого тиску, трубопроводів, елементів мостових, козлових та баштових кранів, портових підйомно-транспортних механізмів, інших вузлів та механізмів); в лабораторних умовах для фундаментальних і прикладних досліджень конструкційних матеріалів (статичної та циклічної тріщиностійкості, повзучості, пластичного деформування, зародження та розвитку холодних і гарячих тріщин під час зварювання, нижнього порогового значення коефіцієнта інтенсивності напружень за водневого і корозійного розтріскування матеріалів, дослідження композитів).

Акустико-емісійна система SKOP-8 неодноразово була випробувана разом з Укравтодор, де проведено ряд робіт з діагностування стану шляхопроводів. Здійснено АЕ-контроль стану резервуарів для зберігання нафти ЗАТ «Нафтопровід «Дружба», стану зварних з'єднань рам та візків пасажирських вагонів у пасажирському вагонному депо Ковель тощо.

**Ступінь завершеності:** 100%.

**Перевага над існуючими аналогами:** портативність системи дає можливість використовувати його як у польових умовах діагностування об'єктів контролю, так і у важкодоступних, висотних та інших умовах; простий і зрозумілий інтерфейс програмного забезпечення та зручна довідкова система дозволяють користувачу швидко засвоїти навички роботи з приладом; компактність і вдале конструкційне виконання системи сприяє її простому та зручному транспортуванню; автономне живлення дозволяє використовувати систему в місцях, де обмежене або відсутнє мережеве енергопостачання.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** 200000 дол. США.

#### **11.4. Ремонт та відновлення пошкоджених бетонних і залізобетонних споруд, устаткування паливно-енергетичного комплексу на основі двокомпонентних полімерних матеріалів «холодного» тверднення**



Розроблені рецептури поліуретанових і поліуретаново-кремнійорганічних двокомпонентних ін'єкційних матеріалів «холодного» тверднення, затверджено Технічні умови на «Композицію Техно-ПУР» та отримано сертифікат відповідності.

Розроблена та відпрацьована технологія дослідно-промислового виробництва полімерних ін'єкційних матеріалів, створена технологічна лінія їх виробництва та фасування. Випущені дослідно-промислові партії поліуретанових і поліуретаново-кремнійорганічних ін'єкційних матеріалів, які випробувані на підприємствах паливно-енергетичного комплексу та Міністерства регіонального розвитку і будівництва України для ремонту та відновлення ряду об'єктів: відновлення міцності та працездатності цегляної димової труби котельні в м. Житомирі; ремонтні роботи у пошкодженому каналізаційному колекторі по вул. Городоцькій у м. Львові; відновлення роботоздатності залізобетонної підпірної стіни ДП Національний центр ділового і культурного співробітництва «Український дім».

**Автори:** Федірко В. М., д. т. н., проф., чл.-кор. НАН України; Маруха В. І., д. т. н.

Тел. (032) 229 62 84; e-mail: fedirko@ipm.lviv.ua

**Організація-виконавець:** Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України, м. Львів, вул. Наукова, 5.

**Організація-співвиконавець:** ДП ІЦ «Техно-Ресурс», м. Львів, вул. Наукова, 5.

**Авторські свідоцтва, патенти:** подано заявки на отримання патентів.

**Сфера використання:** у будівельній галузі.

**Ступінь завершеності:** 100%.

**Перевага над існуючими аналогами:** вітчизняних аналогів немає.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** 100000 дол. США.

### ***11.5. Дефектоскопи вихрострумового контролю властивостей та дефектності матеріалів***

Фахівцями інституту в напрямку неруйнівного контролю спільно з центром «Леотест-Медіум» розроблено ряд вихрострумових дефектоскопів типу Леотест-ВД та МДФ, призначених для виявлення і оцінки поверхневих та підповерхневих дефектів втомного та корозійного походження. Дані дефектоскопи дозволяють виявляти дефекти у вузлах титанових сплавів, що вперше дозволило застосувати вихрострумовий контроль для діагностики деталей шасі (кронштейни, важелі, траверси) літаків.

Основні особливості вихрострумових перетворювачів (ВСП) типу Леотест-ВД та МДФ: дефектоскопи характеризуються високою чутливістю до втомних тріщин, стійкістю до впливу перешкод, ергономічністю, малим розміром та вагою, а також широкою номенклатурою датчиків для контролю різних ділянок виробу; висока чутливість до довгих і коротких тріщин, пор і локальних корозійних виразок (пітінгів); мінімальний вплив зазору між ВСП і об'єктом контролю; велика глибина контролю та роздільна здатність; краще (порівняно з аналогами) співвідношення розмірів ВСП та глибини контролю; ВСП адаптовано до різних дефектоскопів (фірми Forster, ROHMANN, TMT та інших) за допомогою роз'ємів FISCHER або LEMO; прилади пройшли державні випробування і включені в державний реєстр України засобів виміральної техніки.

**Автор:** Учанін В. М., к. т. н., ст. наук. співр.

Тел. (032 )229 61 66; e-mail: uchanin@ipm.lviv.ua.

**Організація-виконавець:** Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України, м. Львів, вул. Наукова, 5.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патенти України №№ 39207, 39217, 42132.

**Сфера використання:** авіаремонтні заводи, машинобудівні підприємства.

**Ступінь завершеності:** 100%.

**Перевага над існуючими аналогами:** дефектоскопи дозволяють виявляти дефекти у вузлах титанових сплавів, що вперше дозволило застосувати вихрострумовий контроль для діагностики деталей шасі (кронштейни, важелі, траверси) літаків.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:**  
50000 дол. США.

### ***11.6. Оцінка деградації матеріалів ультразвуковим томографом UST-04M***

Ультразвукова дефектоскопія є надійним і одним з найбільш поширених на сьогодні способів діагностики матеріалів. Розроблений в інституті томограф UST-04M дозволяє експериментально визначати просторовий розподіл швидкостей поширення та загасання поздовжніх, поперечних і поверхневих ультразвукових хвиль та розраховувати на його основі просторовий розподіл фізико-механічних властивостей матеріалу: модулів пружності, міцнісних характеристик, твердості, розміру зерна, міжкристалітної корозії, параметрів неоднорідного напружено-деформованого стану (компонент тензора напружень, його інваріантів).



Томограф дозволяє оцінити розподіл механічних характеристик матеріалу в об'ємі виробу: пружних (модуль пружності, модуль зсуву); міцнісних (границя міцності); структурних (розмір зерна); технологічних (твердість); параметрів напружено-деформованого стану (тензор напружень, інваріанти тензора). Томограф забезпечує контроль стану матеріалу в об'ємі виробу в процесі його експлуатаційного старіння (деградація, втома); виявлення слабоконтрастних дефектів та оцінки їх характеристик; контроль адгезії захисних покриттів; виявлення локальних зон концентрації напружень матеріалу в об'ємі виробу.

**Автор:** Кошовий В. В., к. т. н., ст. наук. співр.

Тел. (032)2637218, e-mail: koshovy@ipm.lviv.ua.

**Організація-виконавець:** Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України, м. Львів, вул. Наукова, 5.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патент України № 44165.

**Сфера використання:** Атомна енергетика, ракето- та суднобудування, діагностика водо-, тепло- та газопроводів. Прилад пройшов випробування на Рівненській АЕС для оцінки деградації матеріалів у 2008 році.

**Ступінь завершеності:** 100%.

**Перевага над існуючими аналогами:** Додатково передбачено зондування матеріалу різними типами ультразвукових хвиль, реєстрація (в т. ч. безконтактними методами) трансмісійного сигналу, зворотнорозсіяного від структури матеріалу сигналу, а також акустико-емісійного сигналу (пасивна акустико-емісійна томографія).

Портативність томографа дозволяє використовувати його у важкодоступних місцях та за складних умов.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** 100000 дол. США.

### ***11.7. Поверхнєве зміцнення металовиробів механоімпульсною обробкою***

Технологія призначена для механоімпульсної обробки металовиробів, базується на використанні імпульсної енергії високошвидкісного тертя, що дозволяє зміцнити поверхню виробу та збільшити ресурс експлуатації деталей машин до 5 разів.

В зоні фрикційного контакту оброблюваної деталі і спеціального зміцнюючого інструменту проходить інтенсивний нагрів приповерхневих шарів деталі з одночасним пластичним деформуванням і швидким охолодженням. Такі умови дозволяють насичувати приповерхневі шари різними легуючими елементами. Товщина зміцненого шару досягає 100...800 мкм, мікротвердість 8...14 Гпа, шорсткість зміцненої поверхні  $Ra = 0,4...1,6$  мкм.

**Автор:** Кирилів В. І., к. т. н., ст. наук. співр.

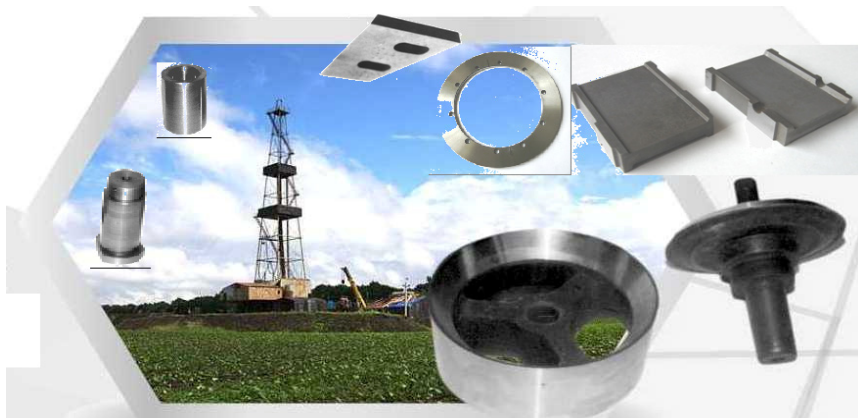
Тел. (032) 229 62 11; e-mail: kyryliv@ipm.lviv.ua.

**Організація-виконавець:** Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України, м. Львів, вул. Наукова, 5.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патенти України №№ 42154, 42155.

**Сфера використання:** Технологія пройшла апробацію та впроваджувалася у промисловості, зокрема, міському комунальному підприємстві «Львівводоканал» для зміцнення захисних втулок pomp, пальців елеваторів і транспортерів, ДП «Львіввугілля». Впровадження технології на шахті «Візейська» підвищило довговічність плунжерних пар та розвантажувальних кілець і дисків у 2-3 рази.

**Ступінь завершеності:** 100%.



**Перевага над існуючими аналогами:** дозволяє зміцнювати робочі поверхні, не змінюючи структурний стан матричного матеріалу; збереження високої якості поверхні (використовується як кінцева технологічна операція); простота реалізації та відсутність значних капіталовкладень.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** у межах 200-500 тис. грн. залежно від виду й умов експлуатації виробу.

### ***11.8. Апаратура для обстежень протикорозійного захисту підземних трубопроводів***



Трасошукач портативний – для індикації напрямку магнітного поля змінного струму.

Глибиномір портативний – для вимірювання відстані до осі підземних трубопроводів (ПТ).

Вольтметр портативний – для вимірювання різниці електричних потенціалів та контролю електрохімічного захисту.

Безконтактні вимірювачі струму – для визначення розподілу струму між вітками і ділянками та виявлення пошкоджень ізоляції ПТ.

Комплекс приладів дозволяє здійснювати оперативний контроль стану ізоляційних покривів і електрохімічного захисту, виявляти місця корозії трубопроводів без їх розкопування. Завдяки своїй портативності прилади можна використовувати для проведення досліджень у важкодоступних місцях. Можливості: визначення місця, напряму, глибини залягання підземних комунікацій (трубопроводів, кабелів); контроль захисту від корозії (ізоляції і струмів катодної поляризації) безконтактним методом; пошук місць корозії для запобігання пошкоджень трубопроводів; дозволяє безконтактним методом визначити величину електричного струму.

**Автор:** Джала Р. М., д. т. н., ст. наук. співр.

Тел. (032) 229 67 09, e-mail: dzhala@ipm.lviv.ua.

**Організація-виконавець:** Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України, м. Львів, вул. Наукова, 5.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патенти України №№ 2293, 94798.

**Сфера використання:** Нафтова і газова промисловості, комунальні господарства, енергетика, зв'язок тощо.

Апаратура для обстежень протикорозійного захисту підземних трубопроводів добре зарекомендувала себе при проведенні робіт на НАК «Нафтогаз України», УМГ «Львівтрансгаз», УМГ, НВП «Інтегратор», ПНВП «Промтехдіагностика», Локачинському, Пасічнянському, Хідновицькому та Стрийському газопромислах ГПУ «Львівгазвидобування».

**Ступінь завершеності:** 100%.

**Перевага над існуючими аналогами:** наявність великої кількості приладів і можливості їх взаємопоеднання дозволяє більш якісно налаштування під конкретні об'єкти та умови.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** 100000 дол. США.

### ***11.9. Електромагнітна пошуково-вимірювальна система ІМК-5***

Система дозволяє виконувати роботи з пошуку, визначення координат та місць пошкодження ізоляції магістральних нафто-, газо- і продуктопроводів, інших підземних комунікацій. Завдяки портативності дає можливість швидко і якісно обстежити території перед проведенням земляних робіт.

**Технічні характеристики:** система дозволяє виявляти комунікації на глибині до 5,0 м; похибка визначення глибини – не більше  $\pm 0,1$  м на глибині до 1,0 м і не більше  $\pm 10\%$  на глибині до 5,0 м; місця пошкодження ізоляції виявляються на частоті 10000,0 Гц з точністю  $\pm 0,5$  м на глибині до 1,0 м.





**Автори:** Юзефович Р. М., к. т. н.; Драбич П. П.; Стецько І. Г.; Яворський І. М. д. т. н., проф.

Тел./факс (032) 263 33 55, e-mail: dep25@ipm.lviv.ua.

**Організація-виконавець:** Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України, м. Львів, вул. Наукова, 5.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патенти України №№ 10884А, 15043А, 55043А, 77004.

**Сфера використання:** нафтова і газова промисловість, комунальне господарство, енергетика, зв'язок тощо.

**Ступінь завершеності:** 100%.

**Перевага над існуючими аналогами:** завадостійкість системи при наявності на територіях обстеження інших комунікацій; у порівнянні з відомими аналогами володіє більшими функціональними можливостями і є ефективнішою.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** 75000 дол. США.

### **11.10. Радіотелеметрична система акустико-емісійного моніторингу**



**Радіотелеметрична система акустико-емісійного моніторингу**

У галузі акустико-емісійної діагностики розроблено Держстандарт «Настанови щодо проведення акустико-емісійного діагностування об'єктів підвищеної небезпеки» та обладнання для неруйнівного контролю об'єктів тривалої експлуатації.

Радіотелеметрична система акустико-емісійного моніторингу призначена для відбору, реєстрування, обробки сигналів акустичної емісії і сигналів про робочі параметри досліджуваного об'єкта (зусилля навантаження, температура, механічні характеристики матеріалу на момент дослідження та ряд інших), а також для визначення місцезнаходження джерел акустичної емісії. Технічні характеристики телеметричної АЕ-системи відповідають сучасним світовим аналогам як за рівнем технічних характеристик, так і за програмним забезпеченням, а саме: коефіцієнт підсилення попереднього підсилювача – 35 дБ; макс. коефіцієнт підсилення логарифмічного підсилювача – 92 дБ; частота дискретизації сигналу АЕ – 0,5 МГц; розрядність АЦП каналу АЕ – 8; похибка вимірювання моменту приходу сигналу АЕ в каналах – 4 мкс; об'єм пакету даних ПППМ – 1024 байт; час передачі пакетів даних чотирьох ПППМ – 2 с; величина інтервалу часу відбору інформації АЕ в ПППМ – до 2 с; час неперервної роботи ПППМ – 12 год.

**Автор:** Скальський В.Р., д. т. н, проф., чл.-кор. НАН України.

Тел./факс (032) 229 65 46, e-mail: skal@ipm.lviv.ua

**Організація-виконавець:** Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України, м. Львів, вул. Наукова, 5.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патенти України №№ 54963, 91911, 92536, 92537, 92941.

**Сфера використання:** Атомна і теплова енергетика, газо- і нафтотранспортні системи, авіація, хімічна та нафтопереробна промисловості, цивільне і промислове будівництво тощо. Система може використовуватися як для моніторингу та технічної діагностики об'єктів довготривалої експлуатації – мостів, резервуарів, ємностей високого тиску, трубопроводів, елементів мостових, козлових та баштових кранів, портових підйомно-транспортних механізмів, інших вузлів та механізмів, так і в лабораторних умовах для фундаментальних і прикладних досліджень конструкційних матеріалів (статичної та циклічної тріщиностійкості, повзучості, пластичного деформування, зародження та розвитку холодних і гарячих тріщин під час зварювання, нижнього порогового значення коефіцієнта інтенсивності напружень за водневого і корозійного розтріскування матеріалів, дослідження композитів тощо).

Система використана для моніторингу нафтопомпувальних станцій «Дрогобич» та «Карпати» Львівської філії «Магістральні нафтопроводи «Дружба» ВАТ «Укртранснафта» і показала високу ефективність технічного діагностування за сигналами АЕ.

**Ступінь завершеності:** 100%.

**Перевага над існуючими аналогами:** портативність системи дає можливість використовувати її як у польових умовах діагностування об'єктів контролю, так і у важкодоступних, висотних та інших умовах; простий і зрозумілий інтерфейс програмного забезпечення та зручна довідкова система дозволяють користувачу швидко засвоїти навички роботи з приладом; компактність і вдале конструкційне виконання системи сприяє її простому та зручному транспортуванню; автономне живлення дозволяє використовувати систему в місцях, де обмежене або відсутнє мережеве енергопостачання. Радіотелеметричну систему акустико-емісійного моніторингу можна без особливих капіталовкладень запровадити у серійне виробництво в Україні, що дозволить підвищити ефективність моніторингу та діагностування виробів і споруд, особливо об'єктів тривалої експлуатації та підвищеної небезпеки, а відтак ефективно побудувати єдину мережу GPRS чи Internet-збирання інформації.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:**  
200000 дол. США.

### ***11.11. Нова сталь з покращеними фізико-механічними та експлуатаційними характеристиками***

Нова економнолегована хромонікелевмісна сталь з покращеними, порівняно з аналогами (сталі типу ВНС55), фізико-механічними та експлуатаційними характеристиками. Сталь характеризується високими міцністю та пластичністю в широкому температурному діапазоні (до 1200° С), корозійностійка. Сталь опірна високотемпературному окрихченню розплавами міді та свинцю, корозивно тривка у воді. Піддається паянню та добре зварюється, що дозволяє застосовувати її для виготовлення стільникових панелей, запірної арматури та інших виробів, що контактують з водою або агресивними розплавами ряду металів.

**Автори:** Широков В. В., д. т. н., проф.; Широков О. В.; Стецько А. Є., к. т. н., доц.

Тел. (032) 260 03 60, e-mail: uad@uad.viv.ua

**Організація-виконавець:** Українська академія друкарства, 79020, м. Львів, вул. Підголосько, 19.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патент на корисну модель № 78460, патент на винахід № 102035.

**Сфера використання:** енергетика, авіаракетобудування, нафтогазодобувна, теплоенергетика, ЖКГ.

**Ступінь завершеності:** виготовлена експериментальна партія.



### **Запірні елементи кульових кранів з нової сталі**

**Перевага над існуючими аналогами:** Сталь економнолегована, піддається механічній обробці для формоутворення з високою якістю поверхні, з покращеними фізико-механічними та експлуатаційними характеристиками. Дешевша порівняно з аналогами. Крім того, запірні арматури, виготовлені із даної сталі, характеризуються надтривалим ресурсом експлуатації.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** виготовлена та успішно експлуатується партія кульових кранів великого діаметру.

### **11.12. Обробка штучних (бетонних) і природніх кам'яних елементів методом локального нагрівання**

Наукова розробка відноситься до галузі будівництва і може бути застосованою як для обробки будівельних матеріалів при технологічних засобах у продукуванні (отримання нових матеріалів із заданими властивостями), так і безпосередньо на будівельних об'єктах. До першої групи застосувань в основному можна віднести різання і отримання отворів, модифікацію властивостей поверхневого шару, зварювання; друга група застосувань пов'язана в основному з можливостями чищення поверхні (особливо історичних пам'яток), усунення радіоактивного шару на поверхні, пробивки отворів і різання скельних порід.

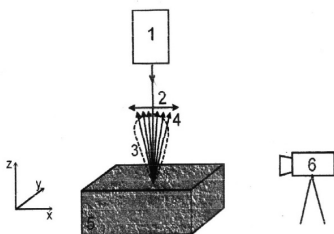


Схема експериментального пристрою: 1 – лазер; 2 – фокусуєчий пристрій; 3 – хмарка плазми; 4 – фрагменти паруючого матеріалу; 5 – кам'яний зразок; 6 – фотоапарат.

В основі розробки є локальне нагрівання і усунення верхнього шару матеріалу лазерним променем із заданою потужністю. Виникаючий в результаті опромінення кратер може відіграти позитивну роль в процесі забезпечення при дальшому впливі зовнішніх шкідливих чинників. Утворена система кратерів може значно збільшити сили адгезії між нанесеним шаром напи-

лення і підложкою. У результаті фазових змін матеріалу (точніше, деяких його складників) отримуються ділянки із зміненим хімічним складом (концентрацією), тобто верхній шар матеріалу підлягає модифікації.

Наслідки опромінення в матеріалі досліджено методами оптичної і електронної мікроскопії.

Розроблена методика рекомендується до застосування при реконструкції залізобетонних конструкцій та обробки природних і штучних каменів. Проведене техніко-економічне порівняння кошторисної вартості і трудовитрат проведених робіт за традиційною технологією показало значну економію коштів, а також безпечність проведення робіт при реконструкції будівель і споруд.

**Автори:** Добрянський І. М., д. т. н., проф.; Добрянська Л. О., к. е. н., доц.; Шмиг Р. А., к. т. н., доц.; Грицевич А. Ю.; Височенко А. В.; Грицина О. І.

Тел. (032) 224 29 69, 097 7905584

e-mail: lvandobryanskyu@ukr.net

**Організація-виконавець:** Львівський національний аграрний університет, 80381, Львівська обл., Жовківський р-н., м. Дубляни, вул. Володимира Великого, 1.

**Авторські свідоцтва, патенти:** немає.

**Сфера використання:** будівництво.

**Ступінь завершеності:** 100%.

**Перевага над існуючими аналогами:** Найбільш близькою за технічною суттю до запропонованого винаходу є науковий напрямок досліджень перехідних термопружних процесів у деформівних твердих тілах при нагріві КПЕ, емітованих лазером. Ці дослідження мають

скерованість на створення і оптимізацію технологій обробки і виготовлення елементів кам'яних конструкцій.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:**

Впроваджено ВАТ «Миколаївцемент» при спорудженні млина помелу клінкеру потужністю 120 тонн в годину та пакувального відділення 100 тонн за годину. Обсяг фінансування для впровадження – 110 тис. грн.

## 12. Сучасні технології друкарства

### 12.1. Цифровий друк з використанням нової технології ICaS-ColorPrint®

Інформаційна технологія ICaS-ColorPrint базується на принципово новій теоретичній моделі синтезу кольорів на відбитку – кожна точка (піксел) кольорового зображення друкується лише двома кольоровими і чорною фарбами. Встановлено, що в основі існуючих дотепер технологій кольорового друку трьома кольоровими (голубою, пурпурною, жовтою) і чорною фарбами вже закладено принцип максимального використання кольорових друкарських фарб. Використання третьої фарби не обов'язкове і не суперечить фізичній теорії трьох основних кольорів Дж. Максвелла. Всі кольори зображення оригіналу можна синтезувати двома кольоровими і чорною фарбами. У цій технології особливо чітко проявляється унікальний ефект чорної фарби при наявності кольорових, при якому всі кольори зображення немов оживають, що відкриває принципово нові можливості покращення кольорового друку, особливо складних художніх зображень.

Уся сукупність методів цифрової обробки видавничого оригіналу здійснюється в новому колірному просторі ICaS, в якому кожен колір оригіналу описується ахроматичною  $I$  та двома хроматичними  $C$  і  $S$  координатами. В цьому просторі записані рівняння хроматичних координат  $C$  і  $S$  кольорів оригіналу та друкарських фарб на відбитку. Встановлено, що відомі опонентні колірні простори, зокрема, в телебаченні, цифровій фотографії та інших технічних областях використання кольору, при виконанні умови ортогональності колірних координат зводяться до колірного простору ICaS.

В колірному просторі ICaS кольорове зображення оригіналу представлене у вигляді своєрідного колірного дерева, стовбуром якого є ахроматична вісь кольорів від точки чорного кольору в основі до вершини в точці білого кольору. На гілках такого дерева знаходяться всі кольори оригіналу, положення яких визначається хроматичними координатами  $C$  і  $S$ , що розміщені по замкнутому колірному колу, вперше відкритому І. Ньютоном. У цьому просторі кольори друкарських фарб задаються базовими векторами, для визначення яких необхідна мінімальна кількість експериментальних даних. Взаємозв'язок між колірними координатами кольорів оригіналу і друкарських фарб описується системою автотипних рівнянь, для яких вперше отримано аналітичні розв'язки, що дозволило для кожної точки (піксела) цифрового зображення розрахувати мінімальну кількість двох кольорових і чорної фарб, необхідних для колориметрично точного кольоровідтворення оригіналу на папері.

Практична цінність технології ICaS-ColorPrint® в тому, що при реальному друці досягається значна економія кольорових фарб (понад 50%), що для цифрового друку має великий економічний ефект, забезпечує стабільні та оптимальні умови кольорового друку. Для використання нової технології кольорового друку розроблено пакет програмного забезпечення.

**Автори:** Шовгенюк М. В., д. ф.-м. н., проф.; Семенів М. Р., к. т. н., доц.; Ковальський Б. М., к. т. н., ст. наук. співр.  
Тел. (032) 276 09 08; e-mail: mv@icmr.lviv.ua.

**Організація-виконавець:** Інститут фізики конденсованих систем НАН України, м. Львів, вул. Свенціцького, 1.

**Організація-співвиконавець:** Українська академія друкарства, м. Львів, вул. Підголоско, 19.

**Авторські свідоцтва, патенти:** патент України № 105961, свідоцтво України № 46371.

**Сфера використання:** поліграфічна галузь.

**Ступінь завершеності:** апробована на виробництві (компанією Юнівест ПреПрес, м. Київ).

**Перевага над існуючими аналогами:** Технологія ICaS-ColorPrint® при реальному друці дозволяє економити понад 50% кольорових фарб в порівнянні з існуючими аналогами, що для цифрового друку має великий економічний ефект. Забезпечує стабільні та оптимальні умови кольорового друку.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** 500 тис. грн.

## ***12.2. Інформаційна технологія захисту цінних паперів на основі нових методів цифрової обробки графічної інформації***

Розроблено інформаційну технологію реалізації комплексного захисту цінних паперів на основі векторної графіки та кодування зображень, а також спеціалізоване програмне забезпечення, що підвищує ефективність захисту цінних паперів шляхом підвищення точності побудови графічних елементів, рівень захисту. Використання розробленої інформаційної технології на етапі додрукарських процесів, макет цінного паперу забезпечується унікальними елементами захисту, крім того розширюються можливості параметричної ідентифікації документів. В результаті виконання проекту розроблено комплексний метод захисту цінних паперів, який об'єднує метод побудови тонкої графіки та метод кодування графічних зображень. Поєднання методу побудови тонкої графіки на основі Ateb-функцій та методу кодування графічних зображень стало основою створеної нової інформаційної технології захисту цінних паперів.



**Автор:** Медиковський М. О., д. т. н., проф.

Тел. (032) 258 20 25, e-mail: natalia.i.chuhraj@lp.edu.ua.

**Організація-виконавець:** Національний університет «Львівська політехніка», 79013, м. Львів, вул. С. Бандери, 12.

**Авторські свідоцтва, патенти:** немає.

**Сфера використання:** потенційні споживачі науково-технічної продукції – поліграфічні підприємства України, які працюють в галузі виготовлення бланків цінних паперів і документів суворого обліку.

**Ступінь завершеності:** технологія і спеціалізоване програмне забезпечення.

**Перевага над існуючими аналогами:** Запропонована технологія захисту цінних паперів не вимагає використання нових матеріалів та спеціального устаткування. Аналогічної технології захисту та відповідного програмного забезпечення для її реалізації в Україні немає. Розроблена технологія вирішує проблему створення вітчизняних інноваційних способів захисту цінних паперів. На сьогоднішній день практично відсутні методи та засоби захисту цінних паперів, які розроблені на основі математичного апарату.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** Результати роботи впроваджено на поліграфічному комбінаті «Україна», де освоєно принципово нову технологію побудови гільйошних елементів захисту цінних паперів. Технологію і спеціалізоване програмне забезпечення для виготовлення елементів захисту шляхом кодування зображень з використанням неперіодичних матриць Адамара впроваджено на Банкнотній фабриці Національного банку України.

### **12.3. Система кольороподілу «ICAS КолірДрук-1»**

Розробка нових методів, моделей та алгоритмів цифрової обробки зображень у просторі Adobe RGB (1998) та створення нової інформаційної технології кольороподілу зображення. Для реалізації отриманих результатів наукових досліджень розроблена перша українська інформаційна комп'ютерна система кольороподілу «ICaS КолірДрук-1».

Розроблена комп'ютерна програма «ICaS КолірДрук-1» побудована на принципово новій інформаційній моделі цифрової обробки кольорових зображень паралельно в колірних просторах видавничого оригіналу і друкарського відбитку і немає аналогів в світі. Обґрунтованість і достовірність створеної інформаційної технології кольороподілу зображень підтверджуються використанням експериментальних даних вимірювання колірних характеристик друкарських відбитків та результатами лабораторних і виробничих випробувань.

**Автори:** Шовгенюк М. В., д. ф.-м. н., проф.; Фітьо Т. В., к. ф.-м. н., ст. наук. співр.; Писанчин Н. С., к. т. н.; Занько Н. В., к. т. н.

Тел. (032) 276 55 83, e-mail: pysanchyn.n@ukr.net; zankon@i.ua

**Організація-виконавець:** Українська академія друкарства, 79020, м. Львів, вул. Підголосько, 19.

**Авторські свідоцтва, патенти:** реєстраційне свідоцтво № 10657 Департаменту інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки України від 28.04.2009 р.

**Сфера використання:** поліграфічні підприємства, видавництва та сервісні бюро, наукові дослідження та навчальний процес.

**Ступінь завершеності:** стадія лабораторних та виробничих випробувань, дослідження взаємозв'язку між показником нелінійності та значенням оптичних густин полів відбитків тріадних фарб.

**Перевага над існуючими аналогами:** Всі існуючі видавничі системи кольороподілу базуються на використанні таблиць характеристик даних, що забезпечує виготовлення кольороподілених форм в системі СМУК за принципом аналога в стандартизованих умовах друку. В програмі «ICaS КолірДрук-1» весь технологічний процес кольороподілу моделюється системою нелінійних автотипних рівнянь із врахування параметрів та характеристик тріадних фарб, паперу та умов реального технологічного процесу друку, розв'язки яких забезпечують на стадії додрукарської цифрової обробки кольорового зображення реалізацію оптимальних умов виготовлення кольороподілених форм та досягнення якісних показників кольоровідтворення на друкарському відбитку.

**Впровадження/обсяг фінансування для впровадження:** немає.

Наукове видання

# **КАТАЛОГ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ**

Відповідальний за випуск – *Павло Лозинський*

Коректура – *Володимир Мельник*

Комп'ютерна верстка – *Світлана Костенко*

Підпис. до друку 21.11.2016

Формат 60×84/16

Друк на ризографії. Умов. друк. арк. 7,7

Наклад 100 примірників

Видавництво «ПАІС»

Регістраційне свідоцтво ДК № 3173

від 23 квітня 2008 року

вул. Гребінки, 5, оф. 1, м. Львів, 79007

тел.: (032) 225-60-14, (032) 261-24-15

e-mail: [pais@mail.lviv.ua](mailto:pais@mail.lviv.ua); <http://www.pais.com.ua>

