# Облікова картка ДіР

## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0212U001345

**Державний реєстраційний номер:** 0110U006053

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 02-02-2012

## II. Етап виконання ДіР

**Номер етапу:** 2

**Назва етапу:** Розробка біоселективних мембран ензимосенсорів із застосуванням вуглецевих нанотрубок і нанодіамантів та вивчення їхніх властивостей

**Початок етапу:** 02.2011

**Закінчення етапу:** 12.2011

**Вид звітного документа:** Остаточний звіт

## III. Відомості про виконавця ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Інститут молекулярної біології і генетики НАН України

**Код за ЄДРПОУ:** 05417101

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 044 526 43 97; 044 526 07 59

## IV. Відомості про співвиконавців ДіР

## V. Відомості про замовника ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Національна академія наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 00019270

**Місцезнаходження:** вул. Володимирська, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 380442396594

## VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

**Підстава для проведення ДіР:** 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

**Напрям фінансування:** 2.3 - виконання робіт за державними цільовими програмами

### Джерела фінансування

**7713 - кошти держбюджету**

**Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК):** 6541050

| |
|---|
| **Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.):** 130 |

# VII. Відомості про ДіР

## Назва роботи українською:

Розробка біоселективних мембран на основі вуглецевих наноматеріалів, функціоналізованих біомолекулами для створення аналітичних мікроприладів нового покоління

## Назва роботи англійською:

Development of bioselective membranes on the base of carbon nanomaterials functionalized by biomolecules for creation of analitical microdevices of new generation.

## Реферат українською:

З метою оцінки реакційної здатності багатошарових вуглецевих нанотрубок (БШВНТ) та нанодіамантів (НД), проведено дослідження їх низькотемпературної теплоємності. Вперше розраховані та рекомендовані до практичного використання надійні стандартні значення теплоємності, ентальпії, ентропії та приведеної енергії Гіббса для БШВНТ. Проведено аналіз можливого впливу на теплоємність нанокристалічного алмазу газотвірних домішок як поверхневих, так інтеркальованих у його кристалічну структуру.. Показано, що вакуумна термічна обробка є перспективним методом очистки НД від газотвірних домішок. Оптимізовано метод функціоналізації БШВНТ та одношарових вуглецевих нанотрубок (ОШВНТ) карбоксильними групами та умови суспендування зразків ОШВНТ та БШВНТ із різними функціональними групами на поверхні. Оптимізований біосенсор на основі мембрани з БШВНТ(NH2) та глюкозоксидази застосовано для визначення глюкози у вині. Показана кореляція результатів вимірювань за допомогою біосенсорного методу та методом високоефективної рідинної хроматографії Розроблено низку нанокомпозитних амперометричних біосенсорів на основі іммобілізованих оксидоредуктаз (глюкозооксидаза та холіноксидаза) із залученням вуглецевих наночасток (БШВНТ, модифіковані аміногрупами та карбоксильними групами, ОШВНТ та НД денатоційного синтезу) для визначення глюкози та холіну вивчено їхні властивості. Показано, що модифікація поверхні золотого електроду шаром вуглецевих наночасток перед іммобілізацією ферменту сприяє розширенню лінійного діапазону концентрацій для визначення субстратів, зниженню в 5-10 разів (0,02мМ) величини мінімальної концентрації, що визначається. Модифікація ферментних мембран амперометричного біосенсора включенням вуглецевих наночасток дозволяє знизити вміст фермента в мембрані в 5-10 разів, підвищує чутливість та розширює лінійний діапазон вимірювання субстратів в 1,5-2,0 рази та, у разі використання нанотрубок, дозволяє проводити вимірювання субстратів при більш низькому робочому потенціалі (0,2-0,5В).

## Реферат англійською:

Purposely to estimate the reactivity of multi-walled carbon nanotubes (MWCNT) and nanodimonds (ND) was made a study of its low-temperature heat capacity. Reliable standard values of heat capacity, enthalpy, entropy and reduced Gibbs energy were calculated for MWCNT and recommended for practical use for the first time. The analysis of possible impact of surface and intercalated in the crystal structure gas-forming dashes on the nanocrystalline diamond was made. It was demonstrated that the vacuum heat treatment is a promising method of purification of ND from its gas-forming dashes. Method of MWCNT and single-walled carbon nanotubes (SWCNT) functionalization by carboxyl groups and conditions of slurrying of SWCNT and MWCNT samples with different functional groups on their surface were optimized. The optimized biosensor with a MWNCT(NH2) membrane with glucose oxidase was used for glucose determination in wine. Correlation of results of measurements by biosensor method and the method of high-performance liquid chromatography was shown. A series of nanocomposite amperometric biosensors based on immobilized oxidoreductases (glucose oxidase and choline oxidase ) involving carbon nanoparticles (MWCNTs modified by the amino groups and carboxyl groups, SWCNT s and NDs) were developed for glucose and choline detection and their properties were studied. It was shown that modification of gold electrode surface with a layer of carbon nanoparticles before the enzyme immobilization promotes the

extension of concentration linear range for substrate determination and the reduction of detection limit in 5-10 times (0,02 mM). Modification of the enzymatic membranes of amperometric biosensor by carbon nanoparticles helps to reduce the enzyme content in the membrane in 5-10 times, increase sensitivity and extend the concentration linear range for substrate determination in 1.5-2.0 times and, in the case of nanotubes, allows to measure substrates at a lower potential (0,2 - 0,5 V).

**Індекс УДК:** 543, 557.152.1+53.087.9;543.553

**Коди тематичних рубрик:** 31.19

**Керівники роботи**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:** Білоіван Ольга Анатоліївна, Корпан Ярослав Ізідорович

**Науковий ступінь:**

**Вчене звання:**

**Ідентифікатор ORCID ID:**

**Додаткова інформація:**

## VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

**Назва НТП українською:** Експериментальні зразки електро-хімічних біосенсорів на основі мікроелектродів та нанокомпозиційних біомембран для експресного високочутливого визначення токсичних речовин та метаболітів

**Назва НТП англійською:** Laboratory prototype of electro-chemical biosensors based on microelectrodes and nanocomposite biomembranes for highly sensitive express analysis of toxins and metabolites

**НТП, яку передбачалося створити:**

**Причини, через які НТП не було створено:**

**Отримані результати:** Поліпшення ефективності діагностики

**Галузь застосування:** 73.10.1 - Дослідження і розробки у галузі природничих наук

**Реєстраційний номер картки технології:**

**Опис НТП:** Дослідні зразки електрохімічних біосенсорів на основі розроблених нанокомпозитних ензимних мембран для експрессного (1-2 хв.), високочутливого (до 5х10-5 М), стабільного (не менше 100 вимірів на одному сенсорі), відтворюваного (стандартне відхилення величини сигналу не перевищує 10 %) та селективного аналізу токсичних речовин (формальдегіду) та метаболітів (глюкози, холіну)

**Соціально-економічна спрямованість НТП:**

**Вплив НТП на довкілля:**

**Впровадження НТП:** Не впроваджено

**Практична реалізація НТП**

**Початок етапу:** 5 років

**Закінчення етапу:**

**Споживачі продукції:** установи, що здійснюють контроль за станом довкілля, харчових продуктів, фармпрепаратів

**Перспективні ринки:** Україна, країни Європейської співдружності, Америка, Канада

**Характер співробітництва з інвестором**

**Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:** 400

**Права, що надаються інвестору після завершення роботи:**

**Наявність бізнес-плану:** Ні

**Техніко-економічне обгрунтування:** Ні

**Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:** 500

**Очікуваний термін окупності (років):** 5

**Додаткова інформація:**

## IX. Бібліографічний опис

## X. Заключні відомості

**Керівник юридичної особи** Єльська Ганна Валентинівна

д. б. н.

**Перелік осіб-виконавців**

Білоіван О.А.

Васильєв О.О.

Гарбуз В.В.

Дзядевич С.В.

Дуда Т.І.

Корпан Я.І.

Муратов В.Б.

Пєшкова В.М.

Рогальова Н.С.

Солдаткін О.О.

Солдаткін О.П.

Чабанова М.В.

Шкотова Л.В.

**Відповідальний за підготовку облікових документів**

**Телефон**

**Реєстратор**

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності**

