

## БАЗА ДАНИХ ДЕРЖАВНОГО ФОНДУ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ



База даних містить анотовані звіти 168-ми науково-дослідних проектів Державного фонду фундаментальних досліджень (ДФФД), завершених у минулому році, і за експертними висновками членів Ради Фонду доведені до певного рівня практичного втілення (на сторінках журналу пропонуємо деякі з них).

Відібрані інноваційно-орієнтовані проекти представляють грантові дослідження з усіх дев'яти наукових напрямів ДФФД у рамках таких конкурсів: загальнотематичний; спільні українсько-білоруські проекти; гранти Президента України для підтримки наукових досліджень молодих учених. Окрім анотацій проектів подається перелік авторів, кількість публікацій та доповідей на конференціях за результатами виконаних досліджень.

Докладну інформацію про всі наукові розробки можна отримати, звернувшись до ДФФД: м. Київ, бульвар Т.Шевченка, 16, кім. 404; телефони: (044)-246-3927, 246-3929, 246-3930; веб-сторінка: [www.dffd.gov.ua](http://www.dffd.gov.ua).

### НАУКОВИЙ НАПРЯМ – ФІЗИКА ТА АСТРОНОМІЯ

#### Синтез, структура, властивості та афінитет до фібриногенових рецепторів нових RGD-пептидоміметиків на основі 4-оксо-(4-піперазин-1-іл)бутанової кислоти та її похідних

Робота присвячена синтезу нових RGD міметиків – похідних 4-оксо-4-(піперазин-1-іл)бутанової кислоти, вивченню антиагрегаційних властивостей та конформаційних особливостей. В ряді нових RGD-міметиків

виявлено сполуки з високою антиагрегаційною активністю і високим афінитетом до GP IIb/IIIa рецепторів. Встановлено, що молекулярною мішенню RGD-міметиків – похідних 4-оксо-4-(піперазин-1-іл)бутанової кислоти – є глікопротеїновий комплекс GP IIb/IIIa. Одержано нові проліки – похідні міметиків на основі 4-оксо-4-(піперазин-1-іл)бутанової кислоти. Синтезовано нову сполуку – "подвійна проліка" – етиловий ефір м-[4-оксо-4-(4-етоксикарбонілпіперазин-1-іл)бутириламіно] бензоїл-D,L-бета-(3,4-метилендіоксифеніл)-бета-аланіну, яка виявила у дослідах *ex vivo* високу антиагрегаційну активність. Результати проведеного дослідження дозволяють розглядати сполуку як перорально активну "проліку", яка заслуговує на подальше поглиблене вивчення з метою виявлення можливості його застосування у медицині. Встановлено зв'язок антиагрегаційної активності і афінитету до фібриногенових рецепторів синтезованих сполук з їх ліпофільністю. Квантово-хімічними методами (MM+, HyperChem Software) проведений конформаційний пошук базисних конформацій для RGD, що містять залишок 4-оксо-4-(піперазин-1-іл)бутанової кислоти. Віднесені сигнали протонів в 2D ПМР спектрах (COSY, TOCSY та NOESY) для RGD пептидоміметика – м-[4-оксо-4-(піперазин-1-іл)бутириламіно]бензоїл-D,L-бета-(3,4-метилендіоксифеніл)-бета-аланіну та 4-оксо-4-(піперазин-1-іл)бутирил-гліцил-L-аспартил-L-фенілаланіну. На підставі даних двовимірної ПМР спектроскопії зроблено висновок відносно конформа-

ційних особливостей RGDF пептидоміметиків, що містять залишок 4-оксо-4-(піперазин-1-іл)бутанової кислоти.

Керівник проекту: *С.А. Андронаті*, Фізико-хімічний інститут ім. О.В.Богатського НАН України.

Кількість публікацій — 5, кількість конференцій — 2.

**Магнітні напівпровідникові нанорозмірні багатшарові структури — нові матеріали для спінтроніки**

Методами термічного випаровування та вакуумної конденсації синтезовані надгратки  $\text{EuS-PbS}$ ,  $\text{EuS-SrS}$  та проведена їх структурна атестація методами електронної мікроскопії і рентгенівської дифрактометрії. За допомогою SQUIDу встановлено, що для надграток  $\text{EuS-PbS}$  спостерігається антиферомагнітна міжшарова обмінна взаємодія. Шляхом моделювання петель гістерезису та температурних залежностей намагніченості отримана величина константи міжшарової взаємодії. Встановлено її залежність від температури та товщини немагнітного прошарку. Проведені дослідження транспортних властивостей багатшарових плівок  $\text{EuS-PbS}$ . На вольт-амперних характеристиках цих плівок спостерігалися ділянки негативного диференціального опору. Встановлено, що провідність таких структур змінюється під час переходу бар'єрних шарів у феромагнітний стан і знак її зміни визначається взаємною орієнтацією намагніченостей сусідніх шарів  $\text{EuS}$ .

Керівник проекту: *В.В. Волобуєв*, НТУ України "ХПІ" МОН України.

Автор проекту: *О.Ю. Сінатов*.

Кількість публікацій — 2, кількість конференцій — 3.

**НАУКОВИЙ НАПРЯМ — ХІМІЯ**

**Розробити новий експресний метод імунобіосенсорного аналізу протиінсулінових антитіл на базі принципів поверхневого плазмового резонансу (ППР)**

Проаналізована ефективність іммобілізації селективного біологічного матеріалу на по-

верхні перетворювача ППР, попередньо вкритій різними хімічними агентами (тіолами, поліелектролітами) для створення функціонально стабільних уніфікованих чутливих елементів, що забезпечує оптимізацію функціональних параметрів біосенсора. Показано, що оскільки чутливість та специфічність ППР імунного біосенсора є достатньо високою для проведення експресного аналізу проб щодо виявлення хворих на цукровий діабет, то нема необхідності в застосуванні високовартісних сполук та ускладнення алгоритму проведення аналізу. Використання поліелектролітів для модифікації поверхні перетворювача біосенсора є найбільш доцільним, дешевим і простим. Концентрація інсуліну для його іммобілізації на поверхні трансдюцера залежить від виду використовуваного препарату. Встановлено, що найбільш прийнятним алгоритмом аналізу є той, коли інсулін, іммобілізований на поверхні трансдюсера, взаємодіє з антитілами і тут же відбувається реєстрація утворюваного імунного комплексу. Щоб уникнути неспецифічних реакцій в системі інсулін—проти інсулінові антитіла, розведення сироватки, що піддається аналізу, повинно бути не менше 1:100. Результати імунобіосенсорного аналізу корелюють з тими, що отримано традиційним ELISA-методом, але час його виконання значно менший і складає 5—10 хв, якщо поверхня трансдюцера підготовлена заздалегідь.

Керівник проекту: *М.Ф. Стародуб*, Інститут біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України.

Автори проекту: *М.В. Боголюбов, А.В. Демченко, В.Є. Кривенчук, В.І. Назаренко, О.М. Шмирева*.

**Сучасні методи та підходи для удосконалення екоаналітичного моніторингу водоймищ України**

З'ясовано активність окремих співіснуючих форм купруму та кобальту у каталітичній та електрохімічній реакціях, покладених в основу хемілюмінесцентного (ХЛ) та інверсійно-вольтамперометричного (ІВА) визначення цих металів у природних водах. З цією метою було досліджено модельні розчини, що містили

"вільні" іони металів, гідроксокомплекси та комплекси з карбонат- та етилендіамінтетраацетат-іонами, лимонною та глютаміною кислотами при різних співвідношеннях компонентів та значеннях  $pH$ -розчину. На підставі порівняння розрахункових даних з результатами експериментального визначення  $Cu(II)$  та  $Co(II)$  ХЛ та ІВА методами встановлено, що найбільшу активність у згаданих реакціях мають "вільні" іони та гідроксокомплекси металів. Комплексні сполуки купруму і кобальту з етилендіамінтетраацетат-іонами, лимонною та глютаміною кислотами, найвірогідніше, не беруть участі у формуванні аналітичного сигналу при визначенні металів ХЛ та ІВА методами. Останнє важливе з огляду на фізіологічну роль цих форм металів, оскільки "вільні" іони вважаються однією з найбільш токсичних форм, а гідроксокомплекси багатьох металів також можуть проявляти токсичні властивості. Отже, отримані результати свідчать про перспективність ХЛ та ІВА методів для визначення токсичних форм металів у природних водах.

Керівник проекту: *Р.П. Линник*, Київський національний університет ім. Тараса Шевченка.

Автори проекту: *С.Л. Білоконь, О.Б. Воловенко*.  
Кількість конференцій – 3.

#### **НАУКОВИЙ НАПРЯМ – НАУКОВІ ОСНОВИ ПЕРСПЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

##### **Дослідження впливу характеристик металевих пористих структур на теплообмін і термічний опір при контакті з теплонапруженими поверхнями**

Об'єкт дослідження – фізичні процеси контактного теплообміну, що мають місце в новому теплотехнічному обладнанні, зокрема в теплових трубах і термосифонах. Об'єкт розроблення – капілярно-пористі структури теплових труб та термосифонів, які є базовою основою для сучасних енергозберігаючих теплообмінників-рекуператорів. Мета роботи: 1) аналіз сучасних науково-технічних аспектів досліджень контактного теплообміну; 2) розробка теоретичної моделі, яка інтерпретує

вплив фізичних характеристик капілярно-пористих структур на інтенсивність теплообміну та контактний термічний опір; 3) отримання експериментальних результатів, що враховують контактний термічний опір і необхідні для практичного конструювання теплових труб та теплотрубних теплообмінників. Методи дослідження: 1) аналітичний огляд відомих у світовій науково-технічній літературі результатів досліджень контактного теплообміну; 2) розробка і створення дослідних зразків перспективних капілярних структур теплових труб і термосифонів; 3) проведення експериментальних досліджень фізичних процесів при теплообміні на поверхнях з капілярно-пористими структурами; 4) узагальнення отриманих результатів з метою їх врахування при розробці та створенні нового теплотехнічного обладнання та устаткування. Отримано ряд нових експериментальних даних по контактному теплообміну для умов як двофазного теплообміну, так і для умов стаціонарної теплопровідності. Експериментальні дані логічно інтерпретуються за допомогою запропонованої фізичної моделі. Результати роботи мають практичне значення для конструювання сучасного теплотехнічного обладнання і устаткування, зокрема теплових труб і термосифонів. Отримані результати можуть бути рекомендовані для впровадження на підприємствах, які розробляють та виробляють теплообмінне обладнання і устаткування.

Керівник проекту: *А.Г. Косторнов*, Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України.

Автор проекту: *А.А. Шаповал*.

Кількість публікацій – 1, кількість конференцій – 2.

##### **Розробка наукових принципів формування структури теплозахисних матеріалів на основі сполук бору**

Об'єкт дослідження – теплозахисні матеріали з високою випромінюючою здатністю на основі сполук бору. Мета роботи – розробка

принципів створення жаростійких матеріалів на основі сполук бору з високою випромінюючою здатністю та робочою температурою 1 300 °С в окислювальному середовищі за рахунок наукового підходу до вибору легуючих додатків. Методи дослідження: хімічний, рентгенівський, диференційно-термічний, металографічний, електронно-мікроскопічний і петрографічний аналізи, а також поляризаційні методики вимірювання оптичних сталей. Вивчено механізм та кінетику взаємодії в системах В–Si, В–Si–Ме, НЗВОЗ–Si, НЗВОЗ–Si–МеВ<sub>2</sub>(МеSi<sub>2</sub>). Показано, що при певних температурних умовах та заданих співвідношеннях вихідних компонентів продукти реакції складаються із силіциду бору та боросілікатного скла. Досліджено процес окислення та оптичні властивості силіциду бору і мате-

ріалів на його основі. На основі одержаних даних розроблено новий жаростійкий композиційний матеріал з високою випромінюючою здатністю. Розроблено нову енергозберігаючу технологію його одержання у єдиному технологічному циклі. Матеріал може бути використано як теплозахисні покриття у космічній техніці, а також для покриттів індивідуальних захисних засобів для роботи в гарячих цехах металургійних заводів і при гасінні пожеж.

Керівник проекту: *Г.М. Макаренко*, Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України.

Автори проекту: *Л.І. Єременко, І.В. Кудь, Л.С. Лиходід, В.Б. Федорус*.

Кількість публікацій — 1, кількість конференцій — 1.