Львівський національний університет імені Івана Франка

Підсумки наукової діяльності за 2014 рік

Львівський національний університет імені Івана Франка

Університет сьогодні:

- 22 тис. студентів
- 2 тис. науково-педагогічних і наукових працівників (220 докторів наук, 1160 кандидатів наук)
- 18 факультетів
- 135 кафедр
- 3 коледжі

Аспірантура та докторантура:

- 89 спеціальностей для аспірантів
- 29 спеціальностей для докторантів
- 773 аспіранти та 10 докторантів

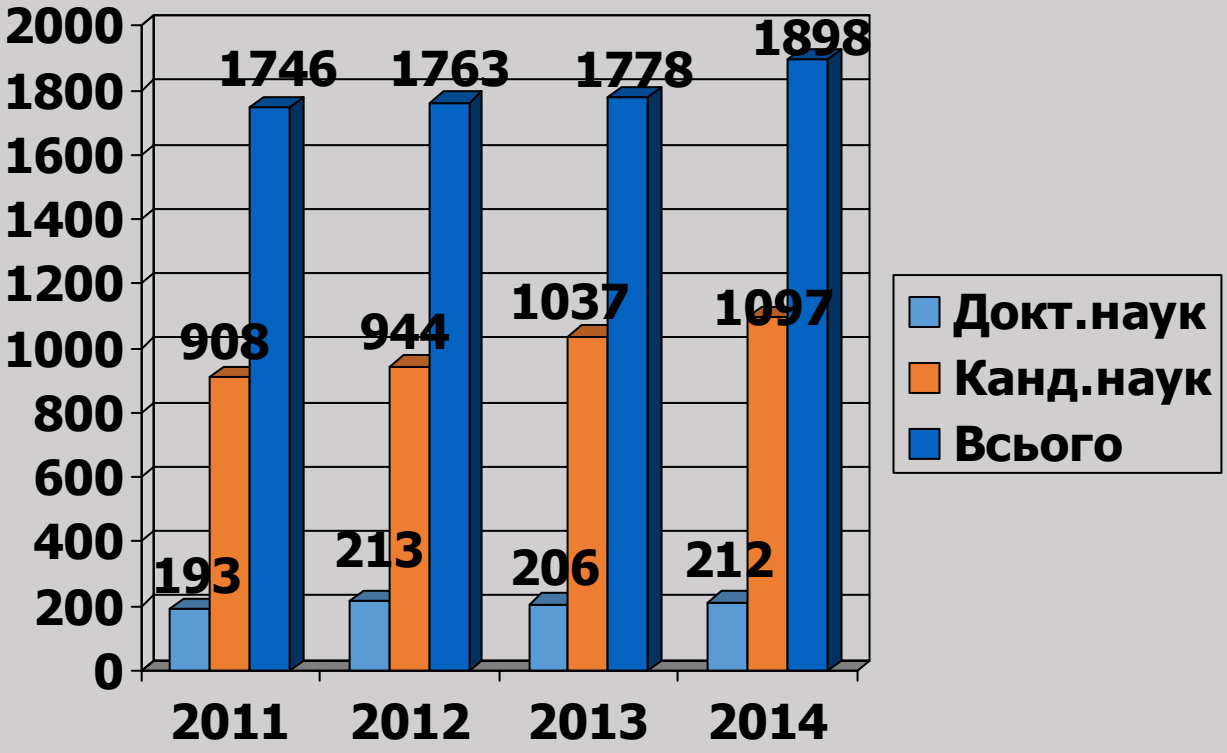
Міжнародна співпраця:

- 117 університетів та установ
- 36 країн світу

Наука в Університеті:

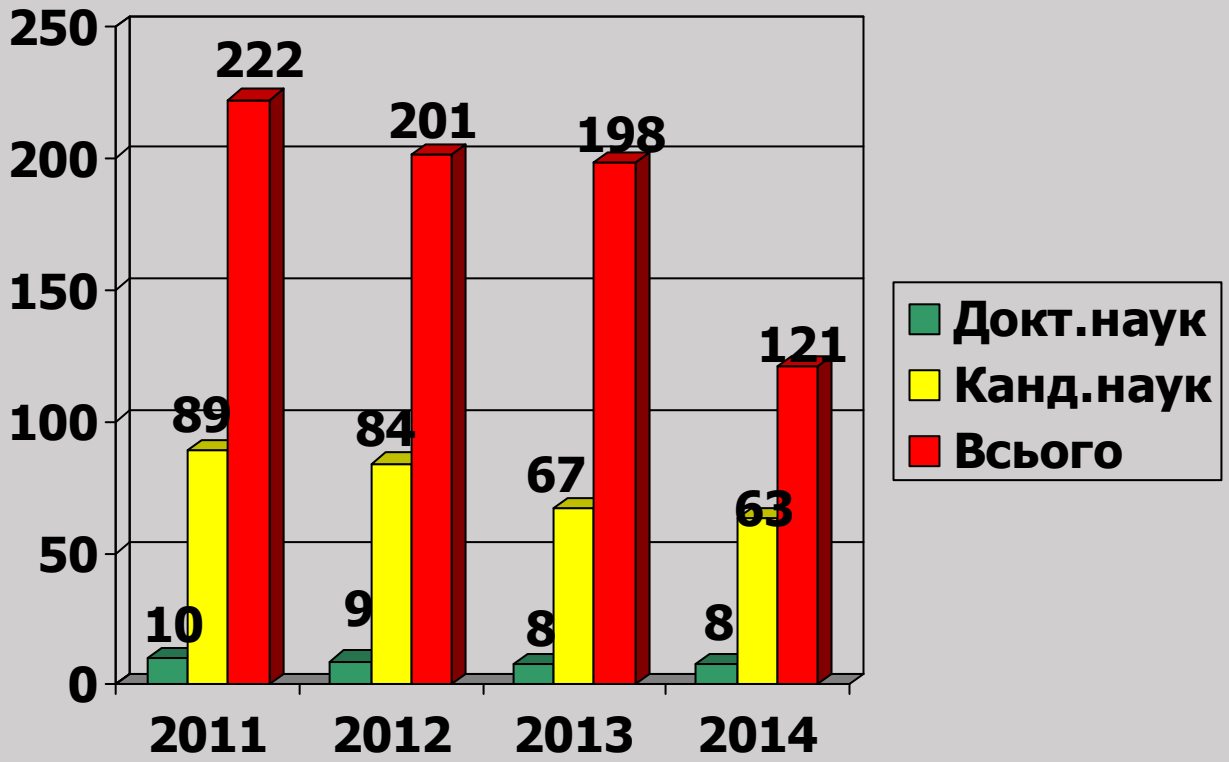
- 23 наукові школи світового рівня
- 17 науково-дослідних лабораторій
- 7 інститутів
- 15 спеціалізованих вчених рад
- 44 наукові періодичні видання
- 6 музеїв
- 6 об’єктів національного надбання України
- Астрономічна обсерваторія
- Ботанічний сад
- Наукова бібліотека

Львівський національний університет імені Івана Франка



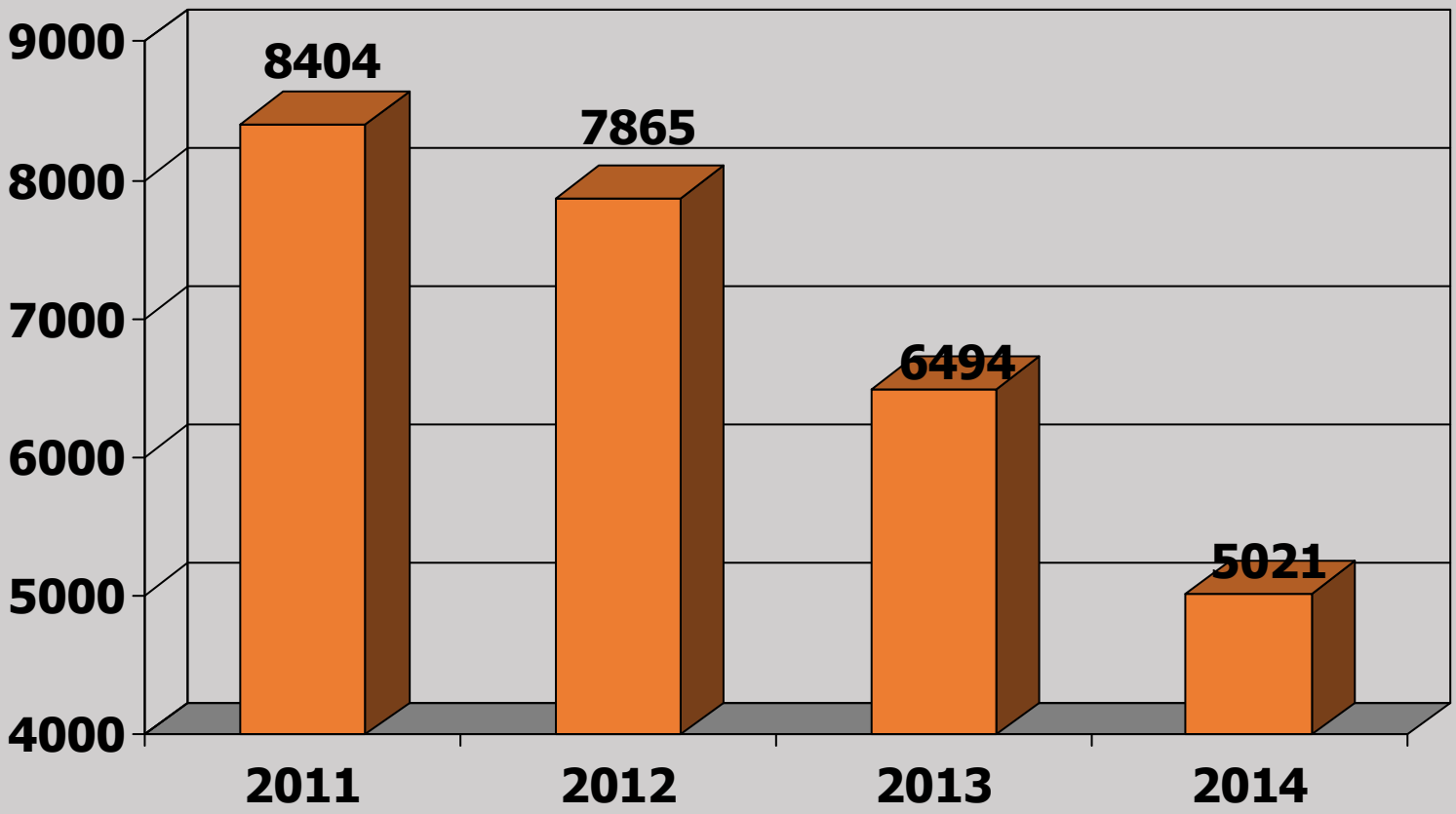
Кількість науково-педагогічних працівників, які виконували НДР

Львівський національний університет імені Івана Франка



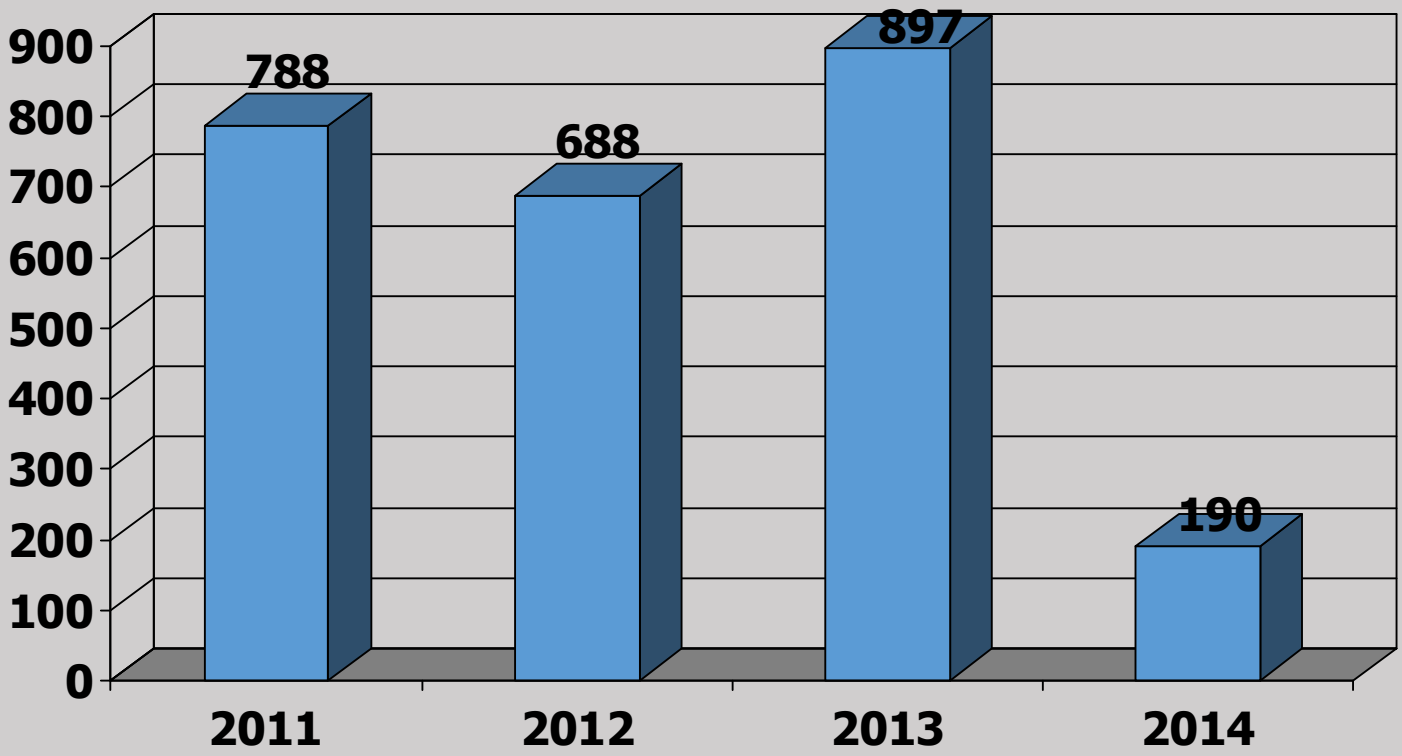
Кількість наукових працівників Університету

Львівський національний університет імені Івана Франка



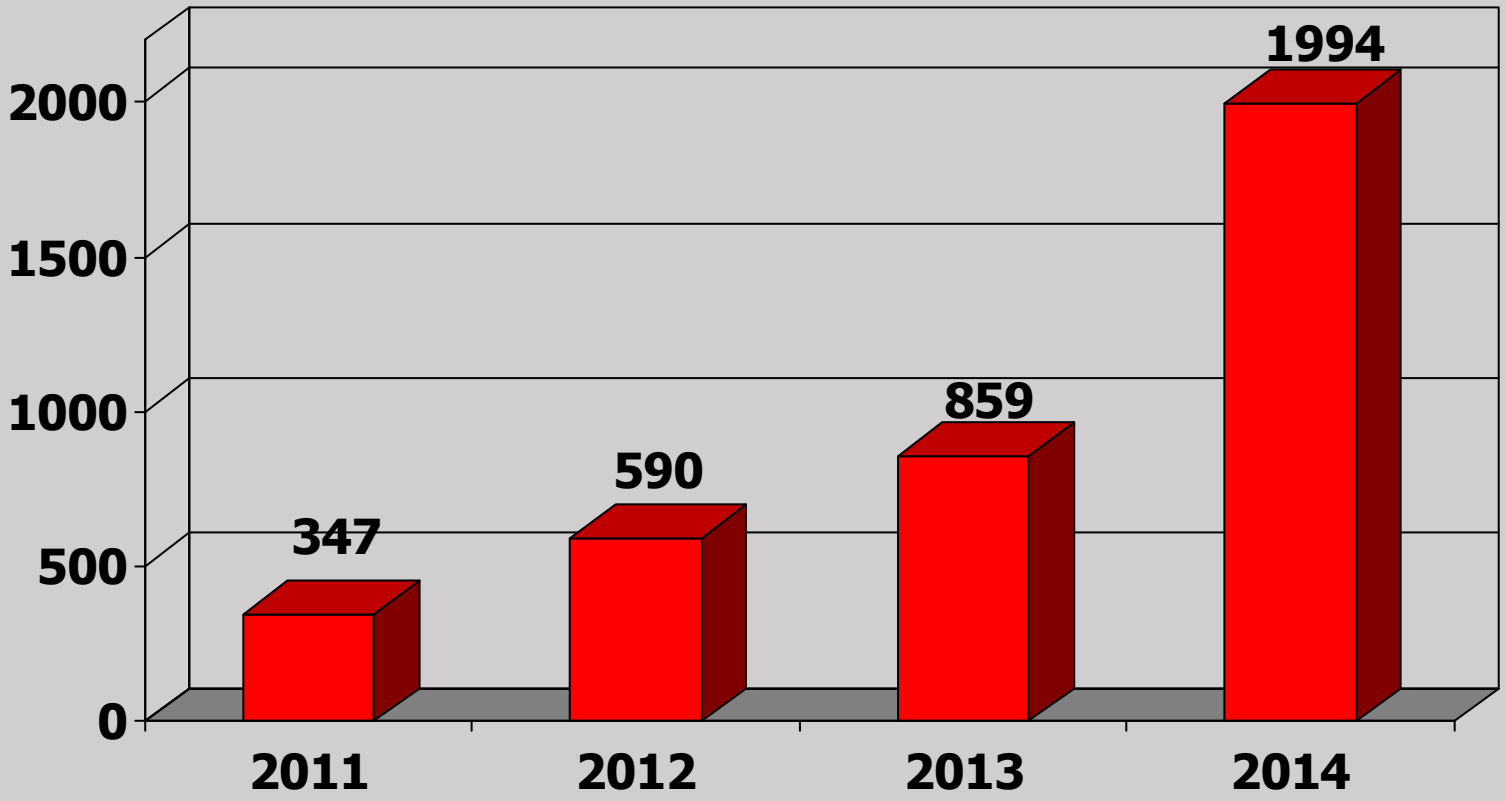
Обсяг фінансування із загального фонду (тис. грн.)

Львівський національний університет імені Івана Франка



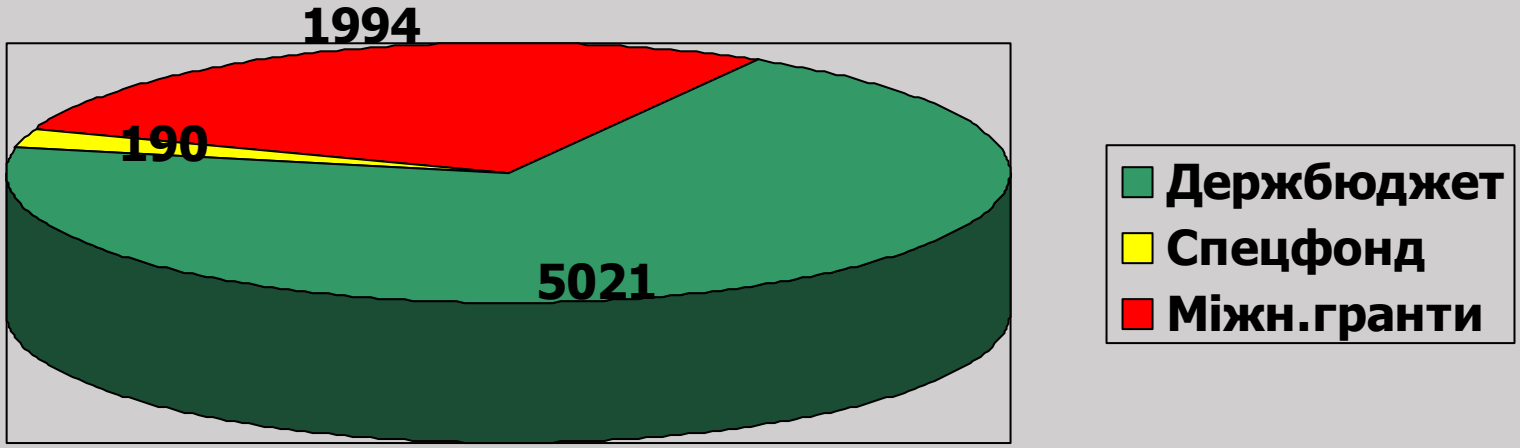
Обсяг фінансування із спеціального фонду (тис. грн.)

Львівський національний університет імені Івана Франка



Обсяг фінансування з міжнародних ґрантів (тис. грн.)

Львівський національний університет імені Івана Франка



Джерела фінансування у 2014 році (тис. грн.)

Львівський національний університет імені Івана Франка

Спецфонд

“Розробка ядерно-квадрупольного вимірювального перетворювача в інтегральному виконанні”. ТОВ “Науково-виробничий центр “Метрологія” (м. Львів).

“Теоретичне визначення довжини термалізації у нанокристалах фторидів та фосфатів та їх експериментальні оцінки на основі вивчення фотоефекту у нанокомпозитах”. Інститут сцинтиляційних матеріалів НАН України (м. Харків).

“Виконання лабораторно-аналітичних робіт з визначення фізико-хімічних властивостей ґрунтів на території Ільницької та Завадівської сільських рад Боринської селищної ради Турківського району Львівської області”. ТОВ “Карпатська ВЕС” (Львівська обл., с. Завадівка).

Львівський національний університет імені Івана Франка

Міжнародна співпраця (Державне агентство з питань науки інновацій та інформатизації України)

“Ландоміцин А – платформа для розробки нових протиракових препаратів” (д-р біол. наук Осташ Б.О.).

“Теплофізичні властивості розплавів систем Co–Sn і Co–Sn–Li” (д-р фіз.-мат. наук Плевачук Ю.О.).

“Нові антиоксиданти для зменшення ефектів оксидативного стресу при гіперглікемії” (проф. Обушак М.Д.).

Львівський національний університет імені Івана Франка

Міжнародна співпраця (ґранти)

“Пошук нових структурних типів” (чл.-кор. НАНУ, проф. Гладишевський Р.Є.). Компанія “Матеріали Фази Дані Система”.

“Оцифрування типових зразків з гербаріїв заходу України” (проф. Тасенкевич Л.О.). Фонд Ендрю У. Меллона.

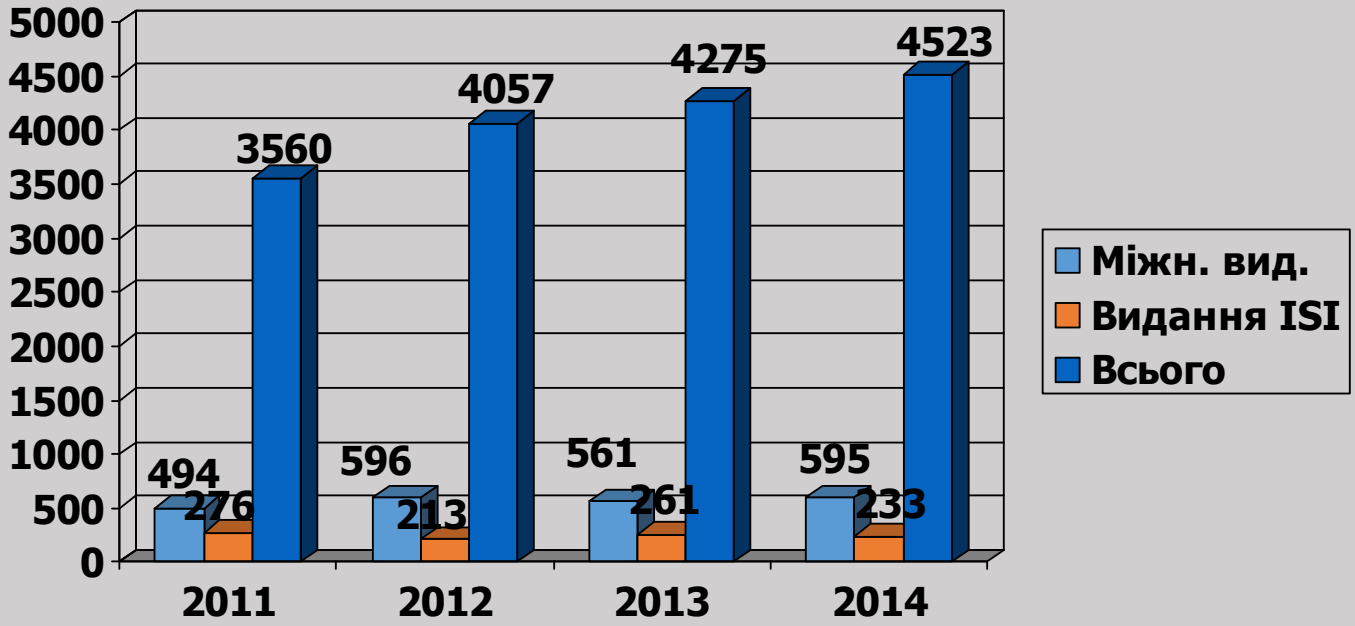
“Гео-Карпати – створення польсько-українського туристичного шляху” (доц. Скакун Л.З.).

“Виділення і скринінг актиноміцетів України” (проф. Федоренко В.О.). Гемгольц центр інфекційних захворювань.

“Біотехнології, що дають змогу генерувати нові фосфогліколіпідні антибіотики” (проф. Федоренко В.О.). Гарвардська медична школа.

“Рентгенівські порошкові дифрактограми нових інтерметалічних сполук” (чл.-кор. НАНУ, проф. Гладишевський Р.Є.). Міжнародний центр дифракційних даних.

Львівський національний університет імені Івана Франка



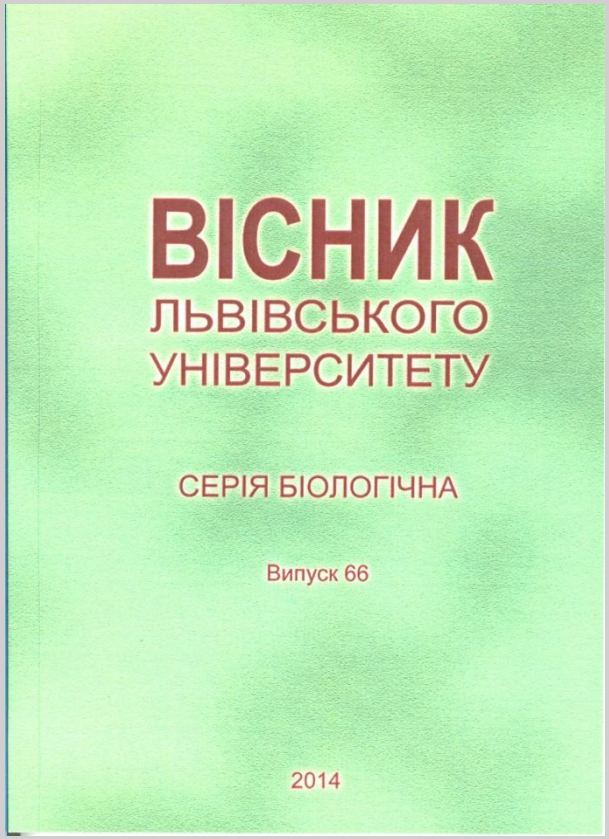
Кількість публікацій у наукових виданнях SCOPUS

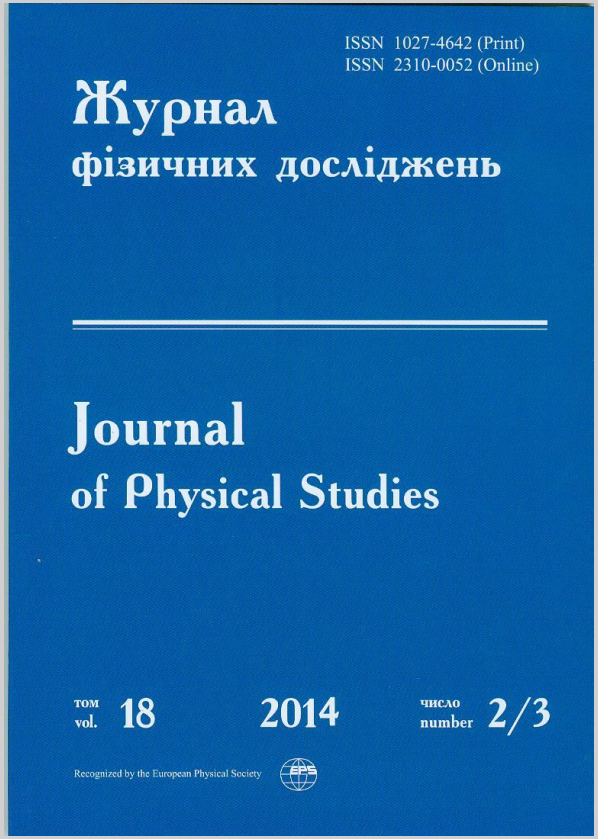
За сумарним індексом Гірша (43) ЛНУ ім. Івана Франка є третім серед ВНЗ України, кількість публікацій – 4856, кількість цитувань – 20220 (дані SCOPUS, грудень 2014).

Львівський національний університет імені Івана Франка

Journal of Biomedical Nanotechnology	**7,578**
Astrophysical Journal	**6,28**
ACS Applied Materials and Interfaces	**5,9**
Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	**5,877**
European Physical Journal C	**5,436**
Monthly Notices of the Royal Astronomical Society	**5,226**
Molecular Microbiology	**5,026**
Physical Review D	**4,864**
Journal of Physical Chemistry C	**4,835**
Astronomy and Astrophysics	**4,479**

Львівський національний університет імені Івана Франка

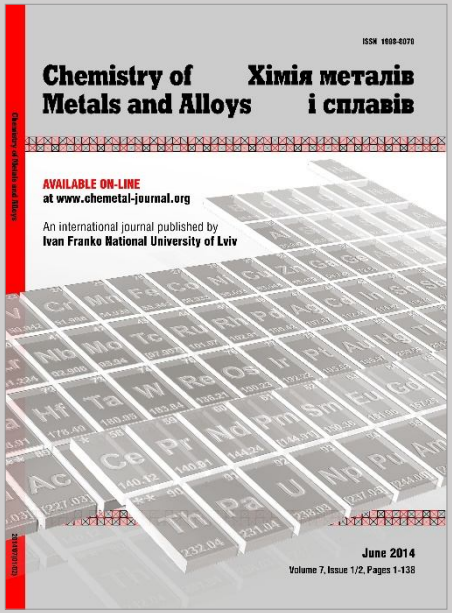


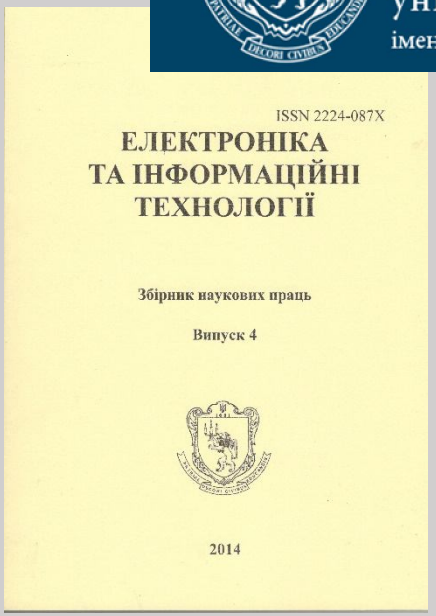


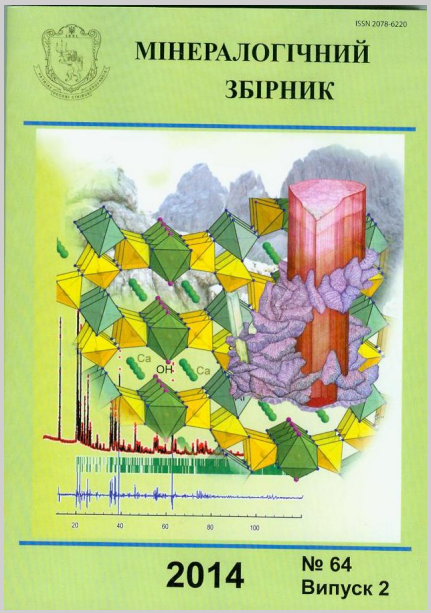
Вісник Львівського університету. Серія біологічна
(перелік видань ISI)

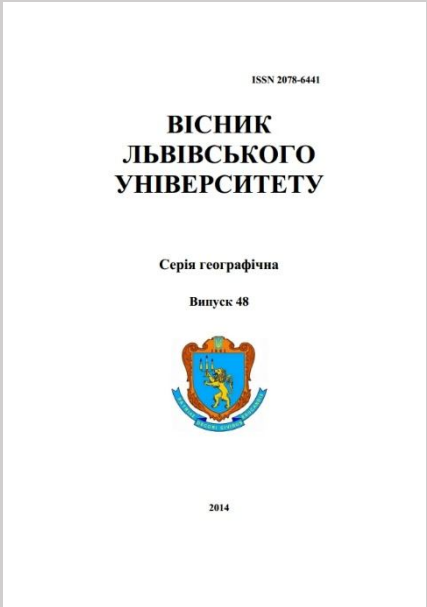
Журнал фізичних досліджень
(наукометрична база SCOPUS)

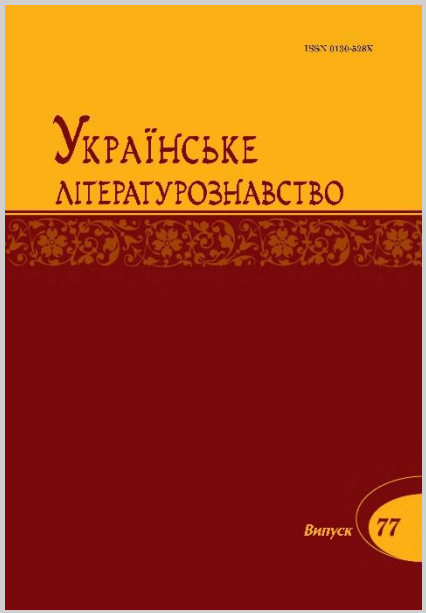
Львівський національний університет імені Івана Франка



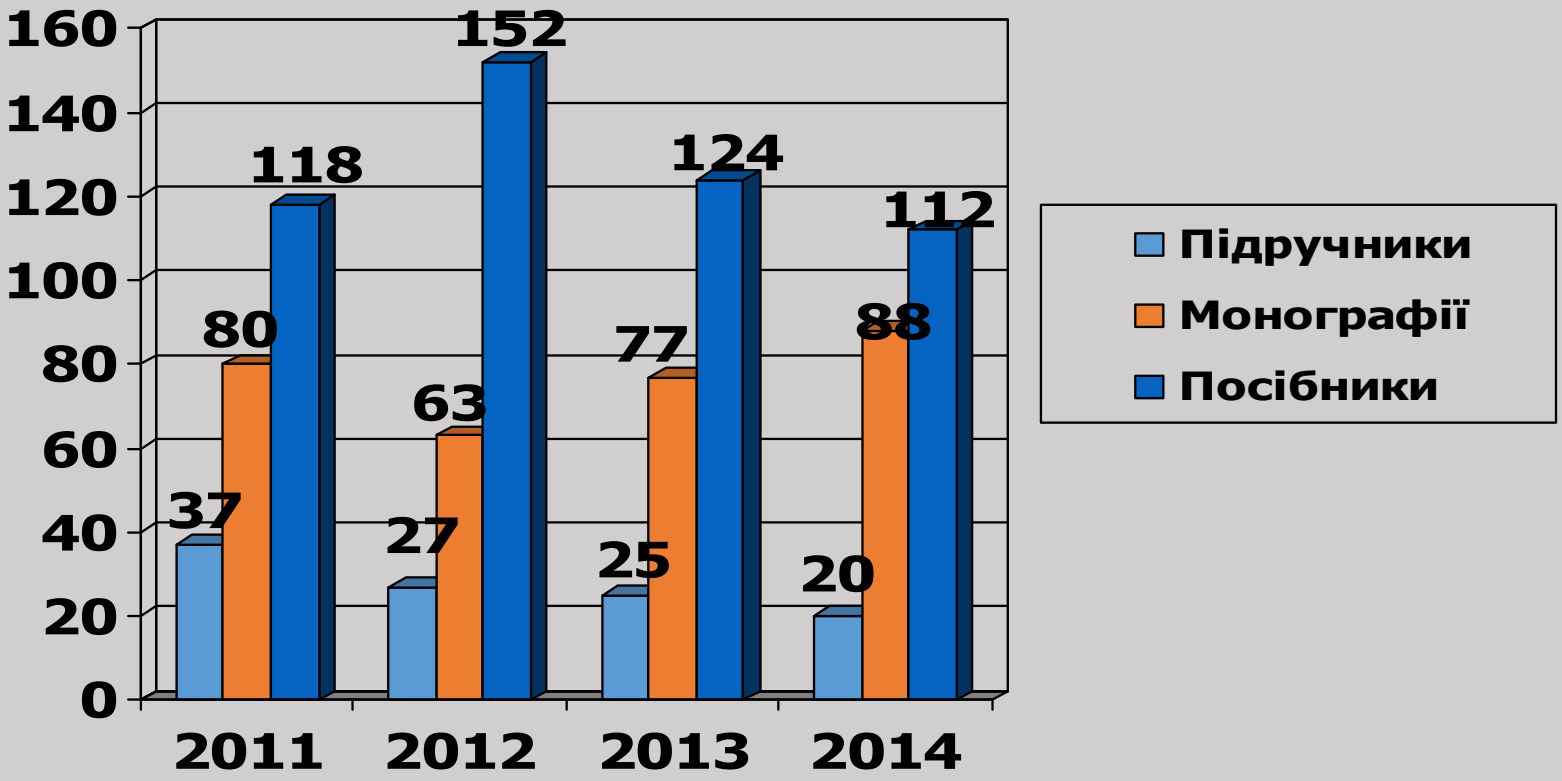




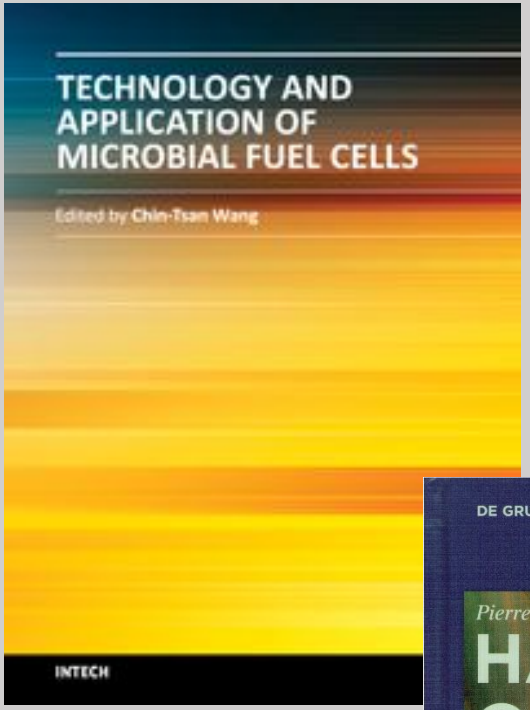


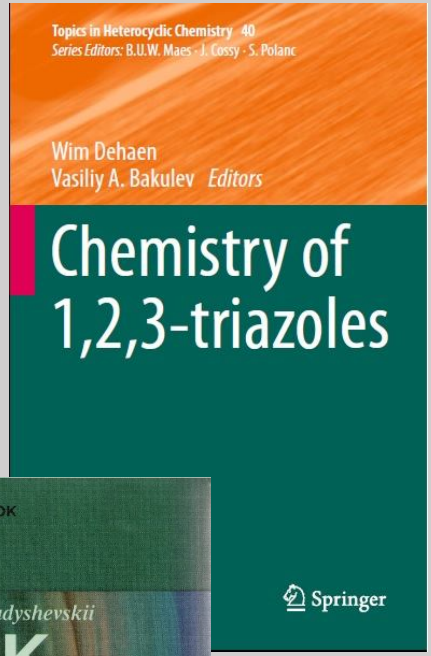


Львівський національний університет імені Івана Франка

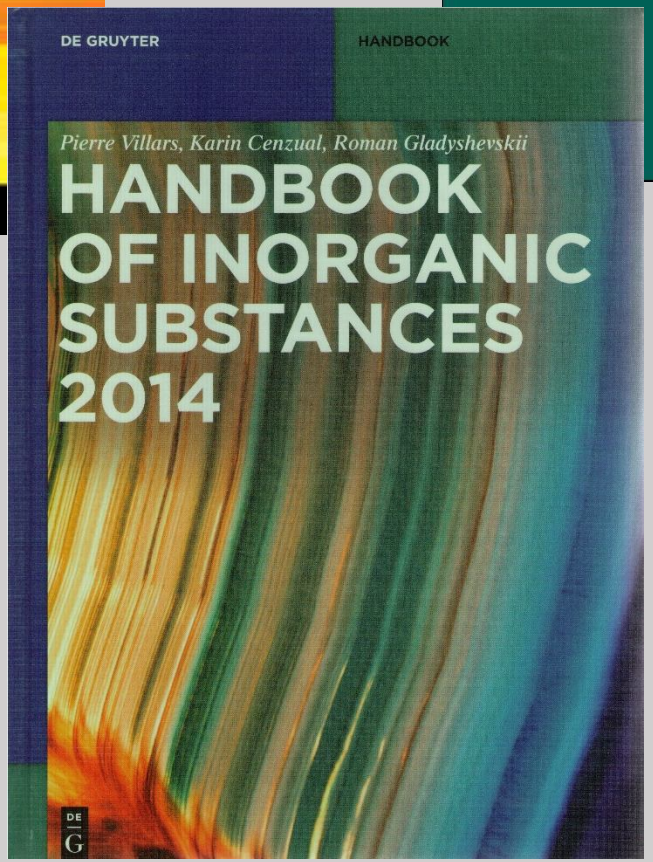


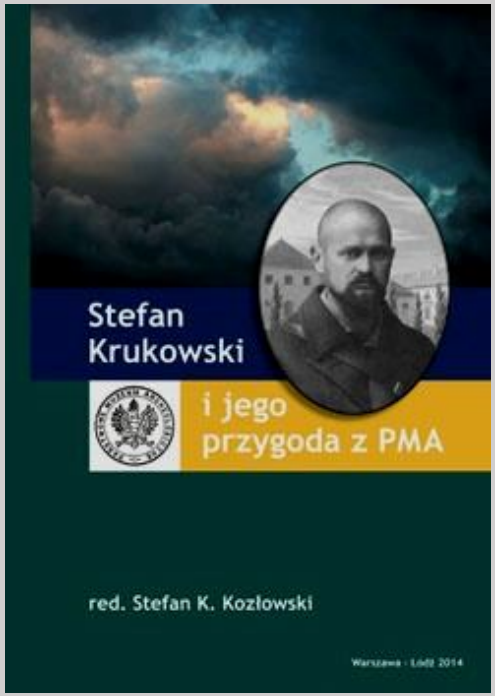
Кількість опублікованих монографій, підручників, навчальних посібників



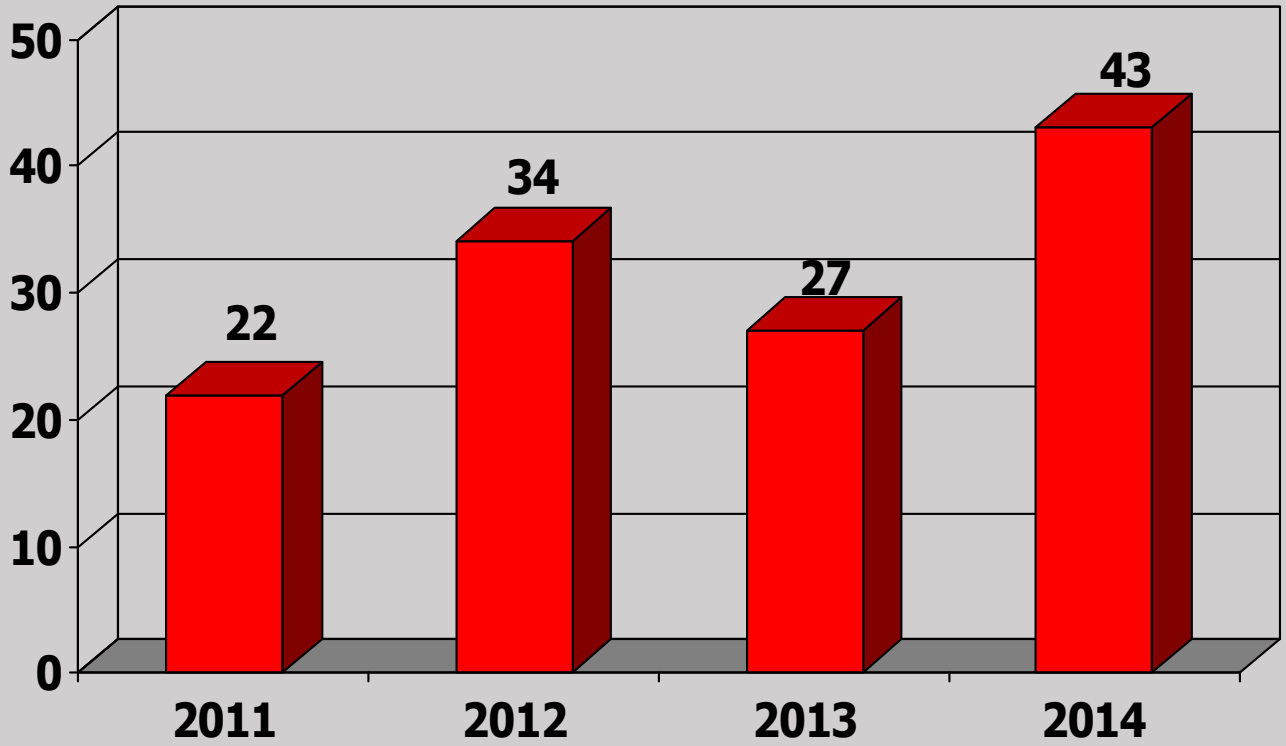


Львівський національний університет імені Івана Франка



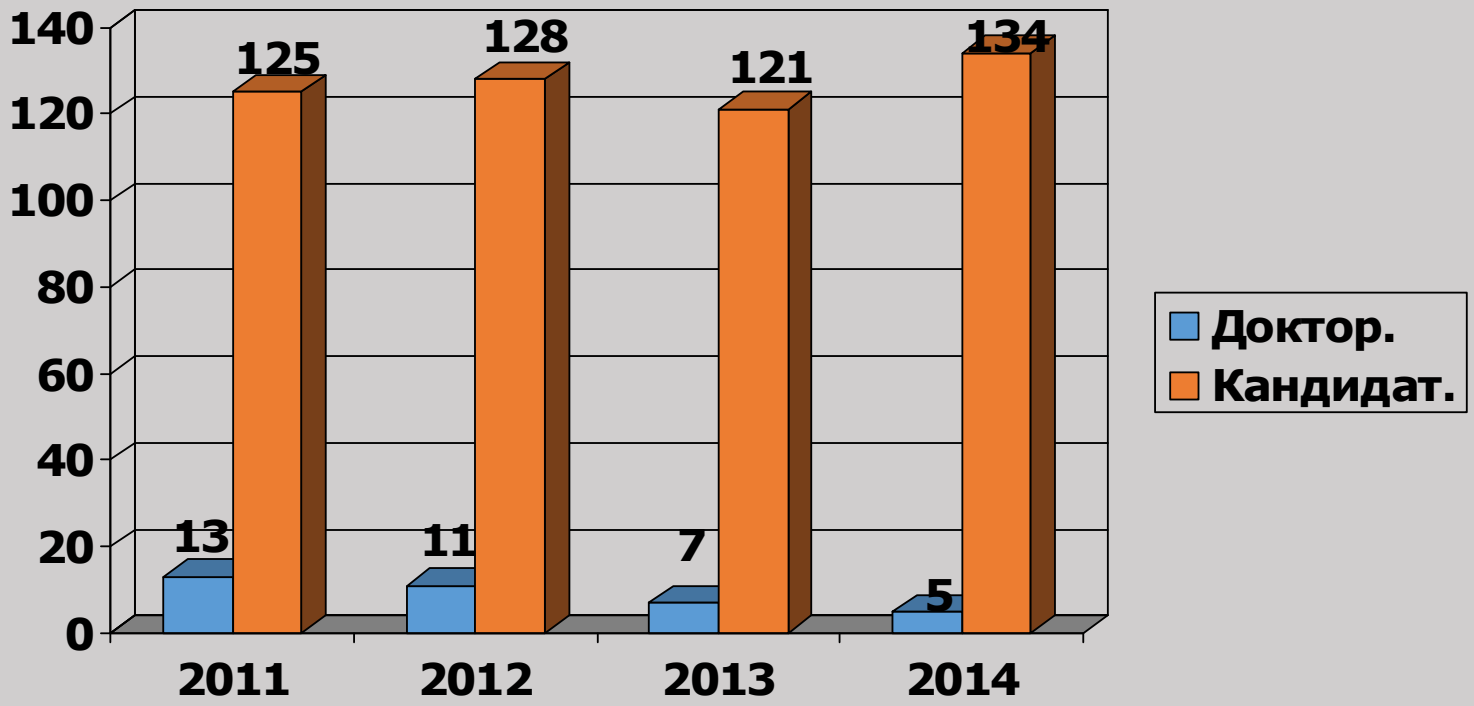


Львівський національний університет імені Івана Франка



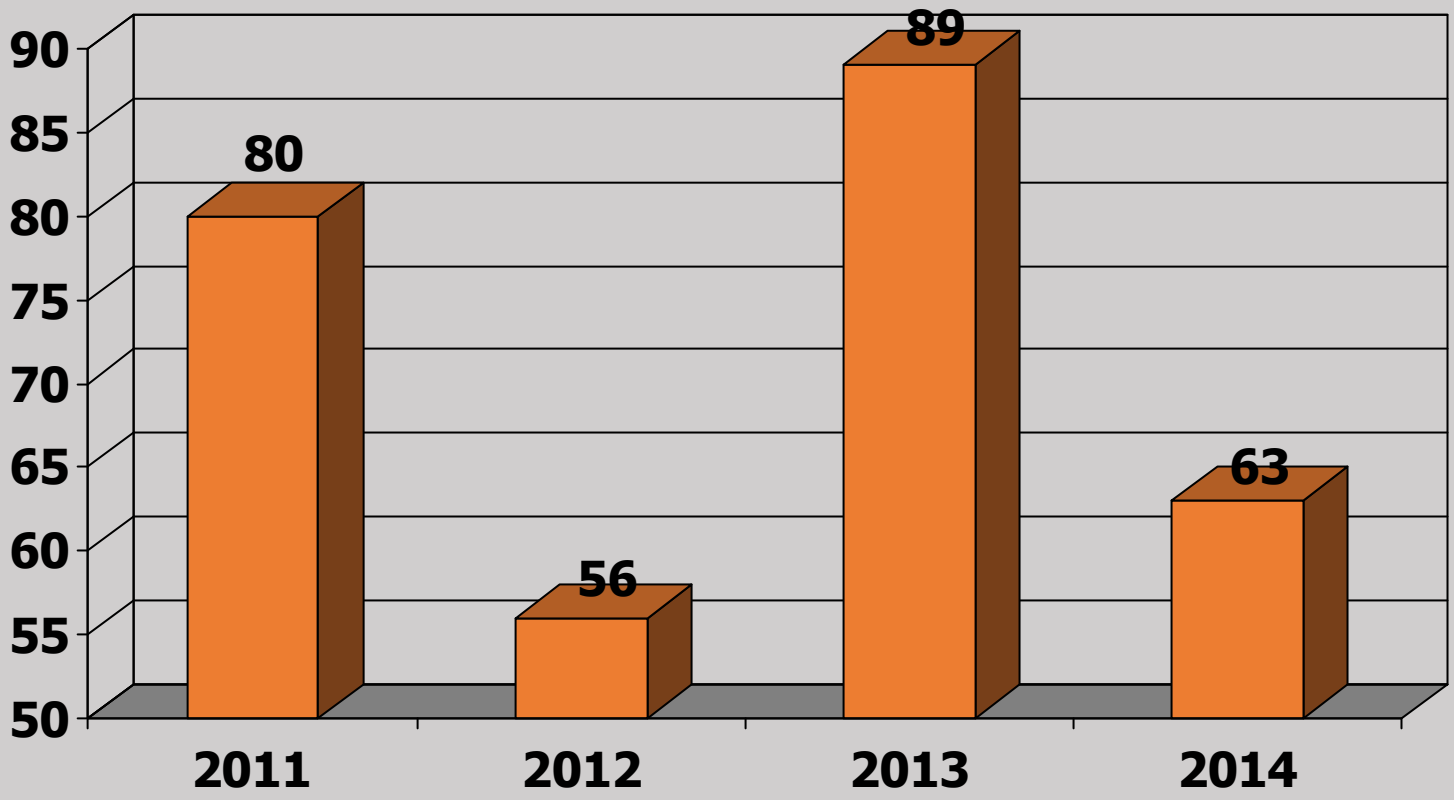
Кількість отриманих патентів України

Львівський національний університет імені Івана Франка



Кількість дисертацій, захищених працівниками Університету

Львівський національний університет імені Івана Франка



Кількість проведених наукових конференцій

Львівський національний університет імені Івана Франка

8-11 квітня 2014 р. **X Міжнародна наукова конференція студентів та аспірантів “Молодь і поступ біології”.**

25-27 квітня 2014 р. **Міжнародна наукова конференція “FOSS Lviv-2014”.**

5 травня 2014 р. **Урочиста Академія з нагоди 90-річчя від дня народження засновника Львівської кристалохімічної школи Євгена Івановича Гладишевського.**

13-15 травня 2014 р. **Наукова конференція “Сучасна фітоморфологія”.**

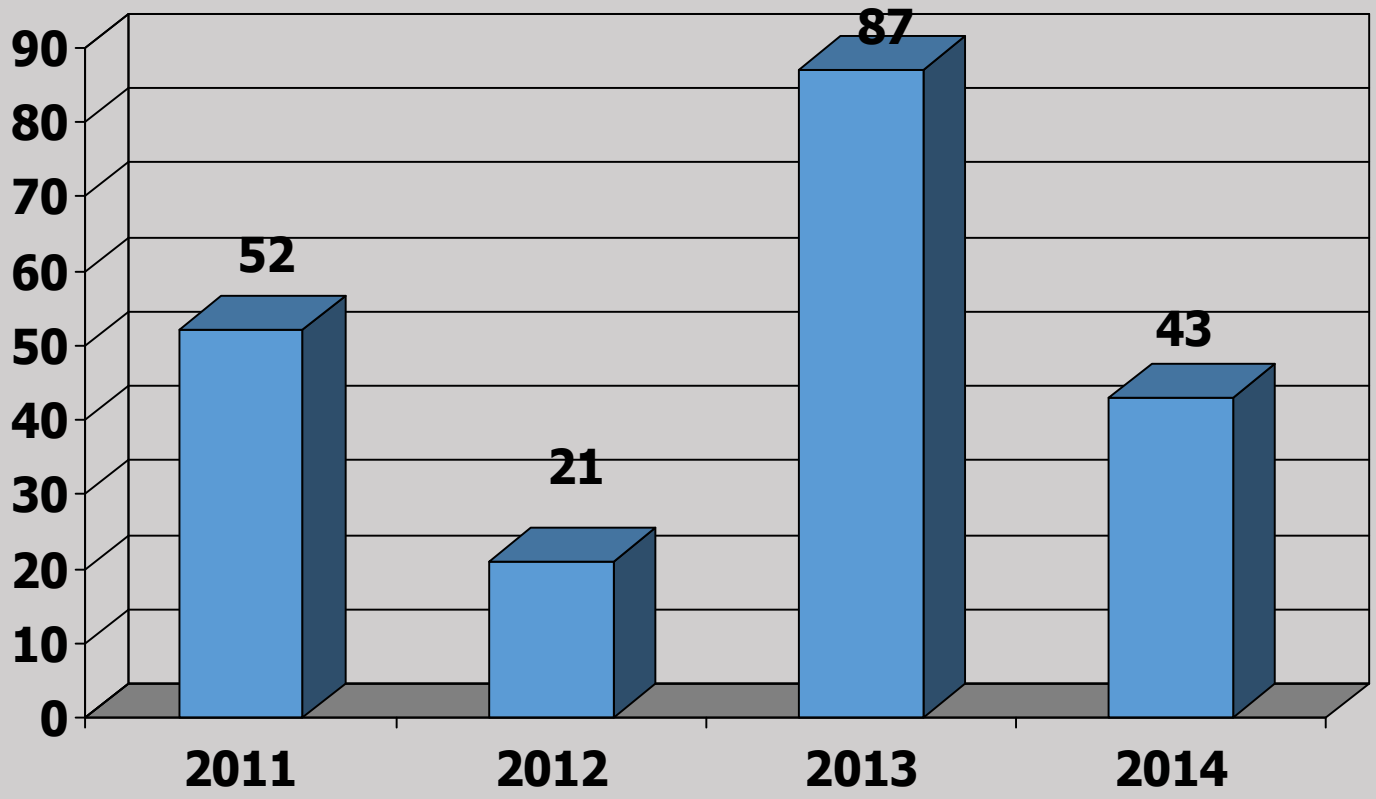
15-16 травня 2014 р. **Міжнародна наукова конференція “Апостол правди і науки”, присвячена 200-річчю від дня народження Тараса Шевченка.**

27-30 серпня 2014 р. **II Міжнародна науково-практична конференція “Нанотехнології та наноматеріали” (NANO-2014).**

16-18 вересня 2014 р. **Третій Міжнародний Форум Карпатикум.**

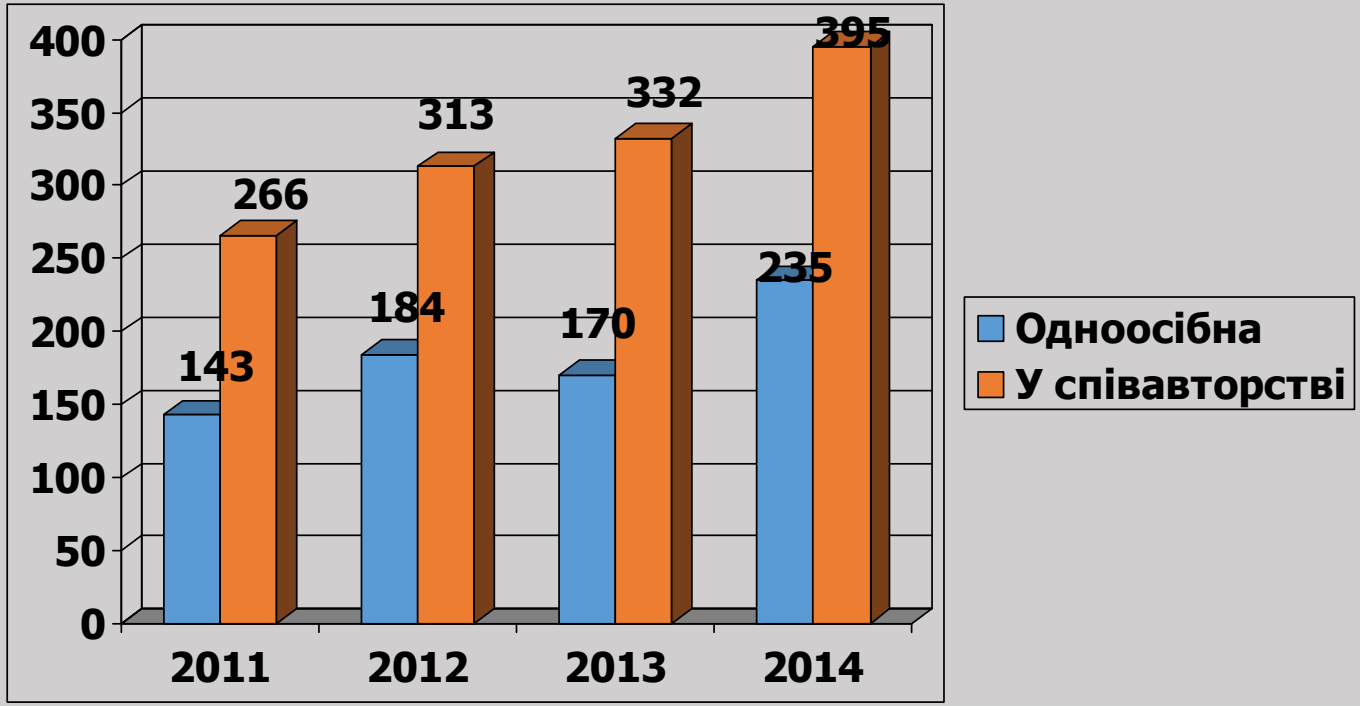
Львівський національний університет імені Івана Франка

Львівський національний університет імені Івана Франка



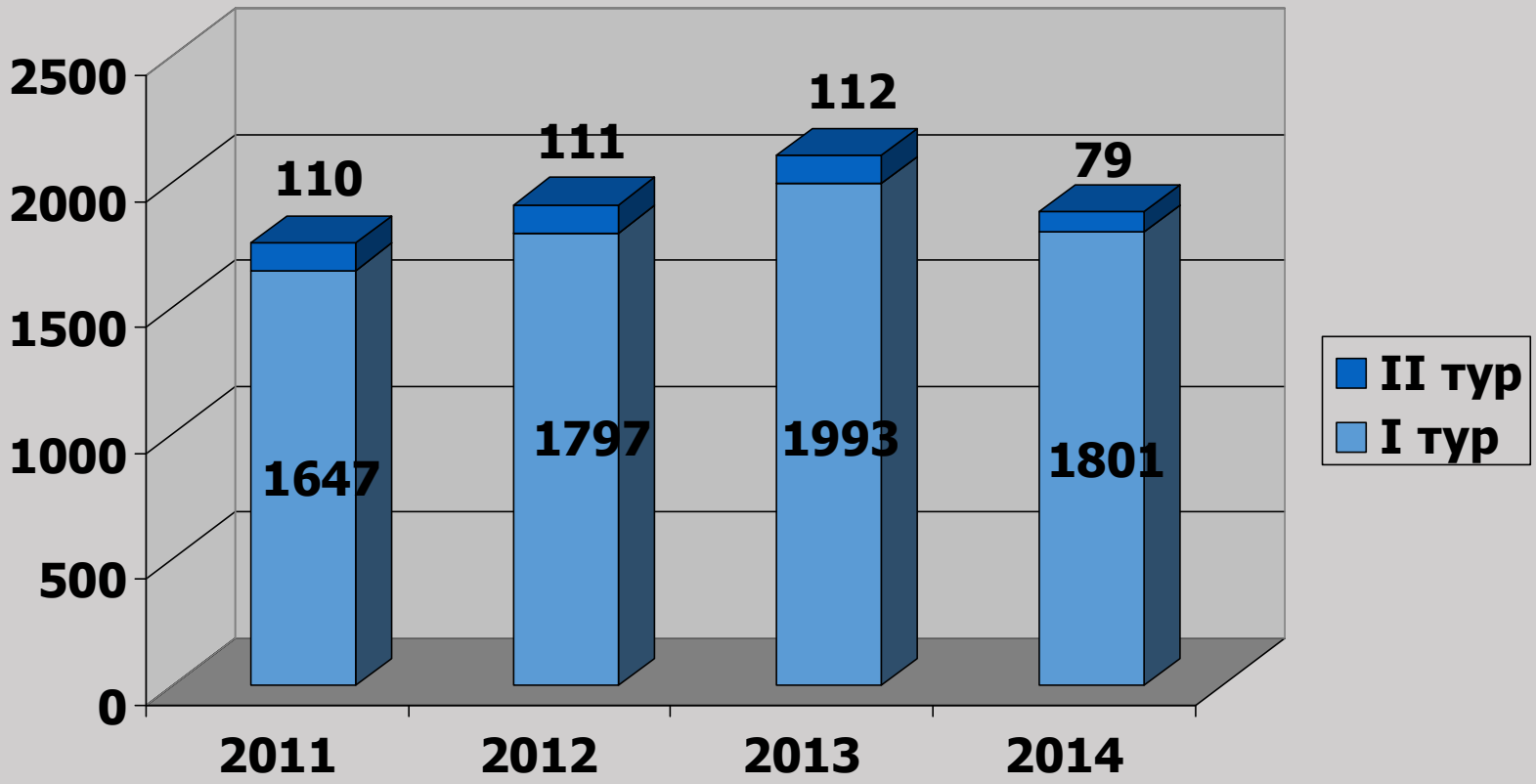
Кількість студентів, які брали участь у виконанні НДР з оплатою

Львівський національний університет імені Івана Франка



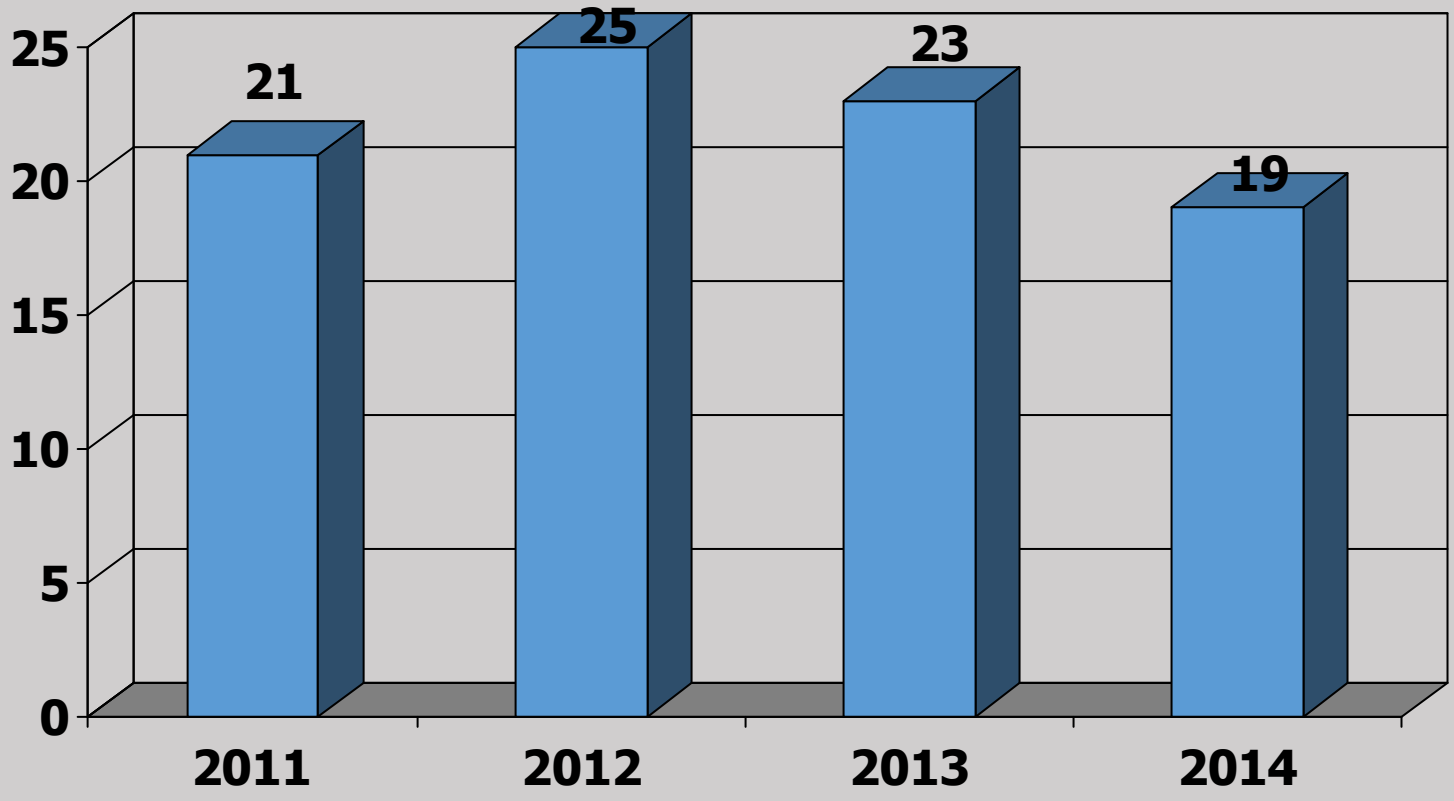
Кількість статей за авторством студентів

Львівський національний університет імені Івана Франка



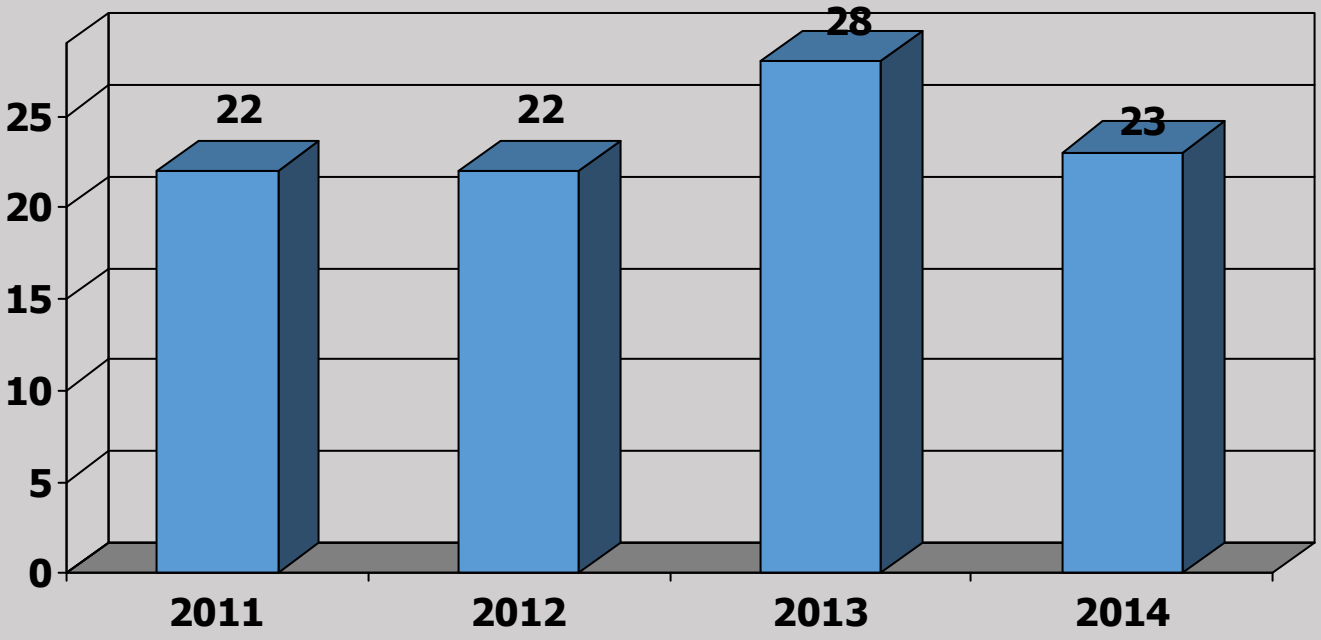
Кількість студентів, які взяли участь в олімпіадах

Львівський національний університет імені Івана Франка



Кількість студентів, які отримали нагороди за результатами II туру олімпіад

Львівський національний університет імені Івана Франка



Кількість переможців Всеукраїнських конкурсів студентських наукових робіт

Львівський національний університет імені Івана Франка

Рентгенівський дифрактометричний комплекс
STOE Transmission Diffractometer System STADI P

Львівський національний університет імені Івана Франка

Рентгенівський монокристальний дифрактометр CAD-4T

Львівський національний університет імені Івана Франка

Растровий електронний мікроскоп-мікроаналізатор РЕММА-102-02

Львівський національний університет імені Івана Франка

Атомний силовий мікроскоп Solver P47-PRO

Львівський національний університет імені Івана Франка

Синхронний термічний аналізатор STA PT 1600

Львівський національний університет імені Івана Франка

Рідинний хроматограф ProStar

Львівський національний університет імені Івана Франка

Гелієвий рефрижератор з замкнутим циклом ARS-2HW

Львівський національний університет імені Івана Франка

Наукові та інноваційні розробки, створені під час виконання дербюджетних, госпдоговірних та грантових досліджень

Тема СБ–152П “Оптоелектронний пристрій для реєстрації клітинних об’єктів”. № ДР 0113U001248.
(Проф. Бордун О.М.)

Львівський національний університет імені Івана Франка

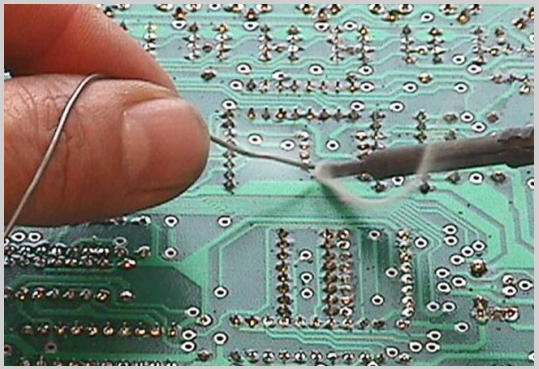
Суть, мета розробки. **Розроблено та виготовлено дослідний зразок оптоелектронного пристрою, призначеного для реєстрації клітинних об’єктів, та конструкторську документацію на нього у вигляді ескізного проекту; розроблено системне та прикладне програмне забезпечення на базі ОС Windows XP, сервісні та діагностичні програми апаратурної реалізації приладу.**

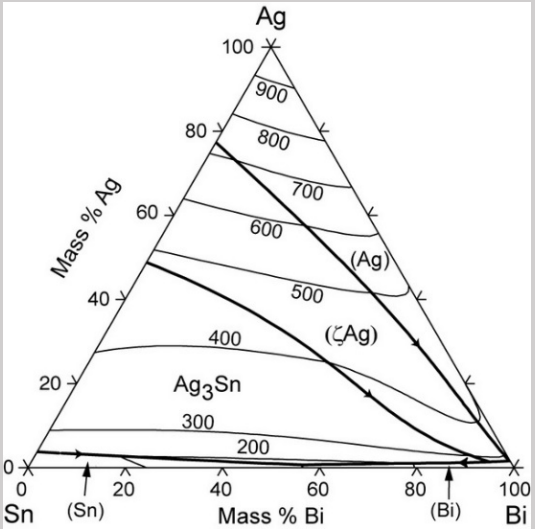
Інноваційний аспект. **Інвестиційна привабливість результатів роботи полягає у можливості створення на базі розробленого пристрою нових технології контролю біологічних клітин у рідинних середовищах. Пристрій можна розглядати як прототип проточного цитометра, на ньому можна зреалізувати більшість існуючих методик, які успішно застосовуються у медицині для діагностики хворих. Розробка вказаних вище технологій має соціальне значення, так як направлена на покращення життєвого рівня людини.**

Опубліковано розділ монографії у провідному закордонному науковому видавництві, 37 статей, з них 6 – у виданнях, які включені до міжнародних наукометричних баз даних, подано 5 заявок та отримано 4 патенти на корисну модель України. Захищено 1 докторську та 1 кандидатську дисертації.

НОВІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ БЕЗСВИНЦЕВИХ ПРИПОЇВ

Львівський національний університет імені Івана Франка



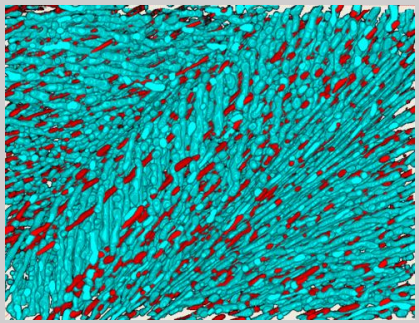


Суть, мета розробки. **Запропоновано нові матеріали для безсвинцевих припоїв на базі бінарних та потрійних сплавів Sn з домішками Au, Sb, Cu, Bi, Ag, Co, Ni, Zn, з покращеними механічними, адгезивними, термомеханічними та технологічними характеристиками, які покращують властивості твердих припоїв (змочування, 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.

Інноваційний аспект. **Доведено переваги припоїв у формі тонкої фольги або стрічки, що мають суттєву перевагу при спаюванні великих площ з чітко визначеними сумірними розмірами поверхонь і є особливо перспективним для з'єднання металевих композитів.**

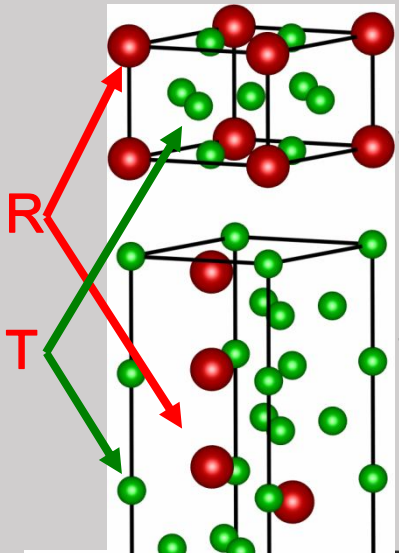
Тема ФЛ–147П "Трансформація структурно-фазових станів і властивості нанокластерних металевих та напівпровідникових систем під час фазових перетворень". № ДР 0113U003053.
(Проф. Мудрий С.І., Д-р фіз.-мат. наук Плевачук Ю.О.)



Опубліковано 1 довідник, 1 посібник, 19 статей, з них 12 – у виданнях, які включені до міжнародних наукометричних баз даних, захищено 2 кандидатські дисертації.

ЦИНК- ТА МАГНІЙВМІСНІ ВИСОКОЕНЕРГОЄМНІ МЕТАЛОГІДРИДНІ ЕЛЕКТРОДИ

Львівський національний університет імені Івана Франка

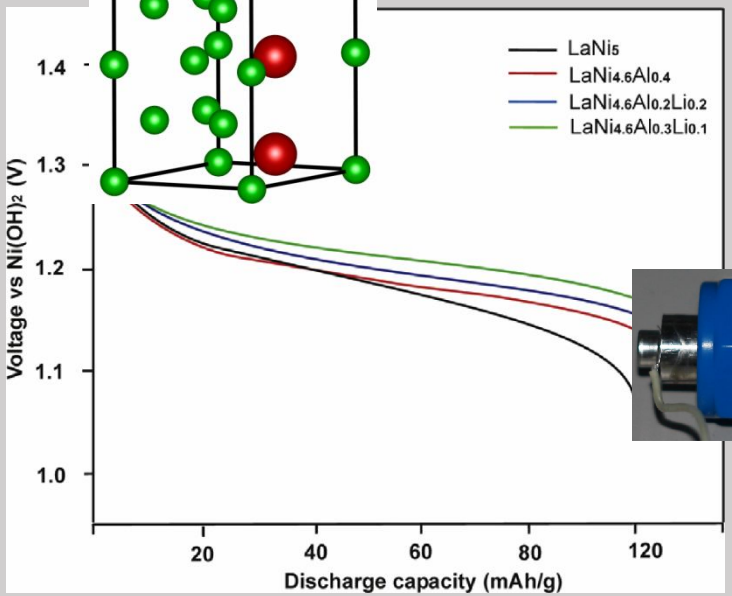


RT_5 CT $CaCu_5$

R=La
T=Ni,Co,Zn,Sn, Li,Al

RT_3 CT $CeNi_3$

R=(La,Sm,Tb)+ (Mg,Zn,Al,Li)
T=Ni,Co,Zn,Sn

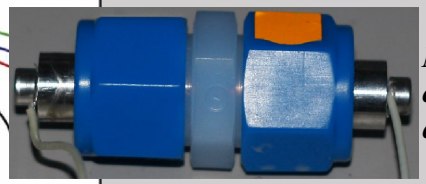


Суть розробки. **Створена низка воденьсорбційних матеріалів на основі багатокомпонентних сплавів систем La-Fe-Zn, Er-Zn-Sn, Tb-Mg-Zn, Gd-Fe-Zn, La-Mg-Sn, La-Ni-Zn-Sn (типу RT_5), а також складнолегований сплав $(La,Tb,Sm)_8(Ni,Co,Cu,Fe)_{75}(Mg,Zn,Al,Li)_{17}$ (типу RT_3), що можуть бути застосовані в накопичувачах водню і металогідридних акумуляторах.**

Перевага над існуючими аналогами. **Розроблені матеріали на основі сплавів систем La-Ni-Zn-Sn, мають до 20% більшу сорбційну ємність у порівнянні з існуючими аналогами метало-гідридних джерел струму на основі $LaNi_5$. Питома розрядна ємність складнолегованого сплаву $(La,Tb,Sm)_8(Ni,Co,Cu,Fe)_{75}(Mg,Zn,Al,Li)_{17}$ досягає 280 мАгод/г, що перевищує у 2.5 рази питому ємність подвійного сплаву $LaNi_5$.**

Сфера використання. **Розроблені електродні матеріали можуть бути використані для створення накопичувачів водню та металогідридних хімічних джерел електричної енергії. Впродовж 2014 року у відділі водневих технологій та гідридного матеріалознавства Фізико-механічного інституту НАН України впроваджено використання цих матеріалів у накопичувачах водню.**

Опубліковано 23 статті, з них 17 – у виданнях, які включені до міжнародних наукометричних баз даних, захищено 1 кандидатську дисертацію.

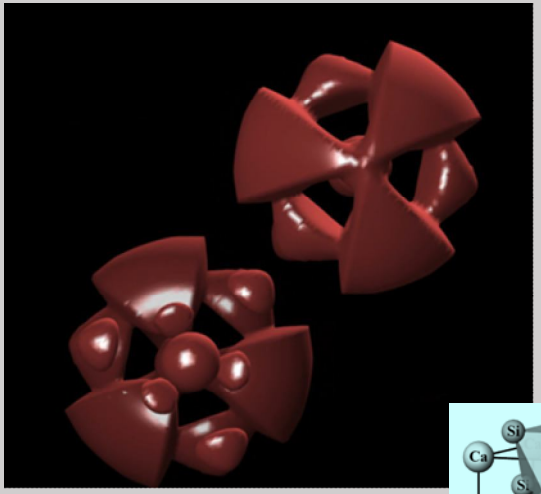


Модельне хімічне джерело струму для досліджень електрохімічних властивостей сплавів

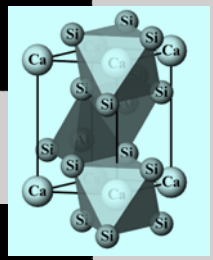
Тема ХН–150П "Нові високоенергоємні електродні матеріали для літій-іонних та металогідридних акумуляторів". № ДР 0113U003056. (Проф. Павлюк В.В.)

Тема ХН–115Ф “Хімічний зв’язок в інтерметалідах і споріднених сполуках: електронна густина з рентгенівської дифракції”. № ДР 0112U001280.
(Член-кор. НАНУ, д-р хім. наук, проф. Гладишевський Р.Є., Канд. хім. наук, пров. наук. співроб. Аксельруд Л.Г.)

Львівський національний університет імені Івана Франка



Валентна густина для сполуки $CaAl_2Si_2$



Повна електронна густина для сполуки $CaAl_2Si_2$

Суть розробки. **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.**

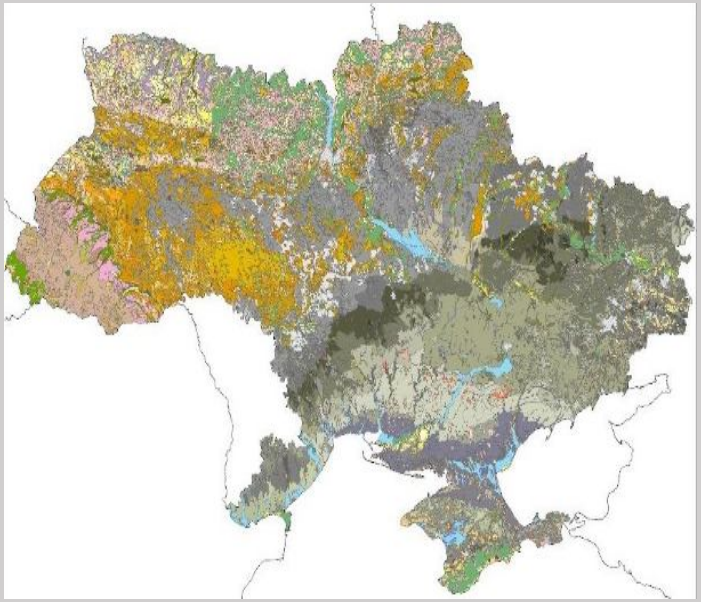
Перевага над існуючими аналогами. **Відомі закордонні програми використовують метод найменших квадратів (МНК) для уточнення мультипольних параметрів. Але ці параметри часто корелюють між собою, і при використанні МНК виникають проблеми, зокрема при обертанні матриці нормальних рівнянь МНК. Це заважає 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.**

Сфера використання. **Розробку використовують в Інституті проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України у вивченні кристалічних структур, а також впливу структури на властивості нових матеріалів та у Фізико-механічному інституті ім. Г.В.Карпенка НАН України у синтезі нових матеріалів, що дасть змогу одержати якісно нові знання в галузі прикладного матеріалознавства.**

Опубліковано 2 монографії, 1 навчальний посібник, 49 статей у виданнях, які включені до міжнародних наукометричних баз даних, отримано 1 патент України на корисну модель, захищено 2 кандидатські дисертації.

Тема ВГ–144 “Створення цифрової картографічної бази даних ґрунтового покриву України”.
№ ДР 0113U003050.
(Проф. Позняк С.П.)

Львівський національний університет імені Івана Франка



Суть розробки. **Створено середньомасштабну векторну ґрунтову карту для всієї території України з використанням ГІС-технологій. Вдосконалено методику векторизації грунтових одиниць та сформовано інформаційну базу даних автоматизованої ґрунтової картографо-інформаційної системи.**

Перевага над існуючими аналогами. **Створено програмний ГІС-продукт, який забезпечить швидкий доступ до достовірної деталізованої та структурованої інформації про ґрунтові ресурси всієї територію України, що не має аналогів в країні та відповідатиме вимогам, які ставляться перед аналогічними інформаційними ресурсами у високорозвинутих країнах світу, зокрема Німеччини, США, Австрії та Швеції.**

Розробка впроваджена **у Львівському національному аграрному університеті.**

Опубліковано 1 монографію, 2 навчальні посібники, 20 статей, з них 2 – у виданнях, які мають імпакт-фактор, захищено 1 докторську і 3 кандидатські дисертації.

Тема ОБ–112Ф “Теоретико методологічні засади документування української фольклорної традиції”. № ДР 0112U001277. (Проф. Івашків В.М.)

Львівський національний університет імені Івана Франка

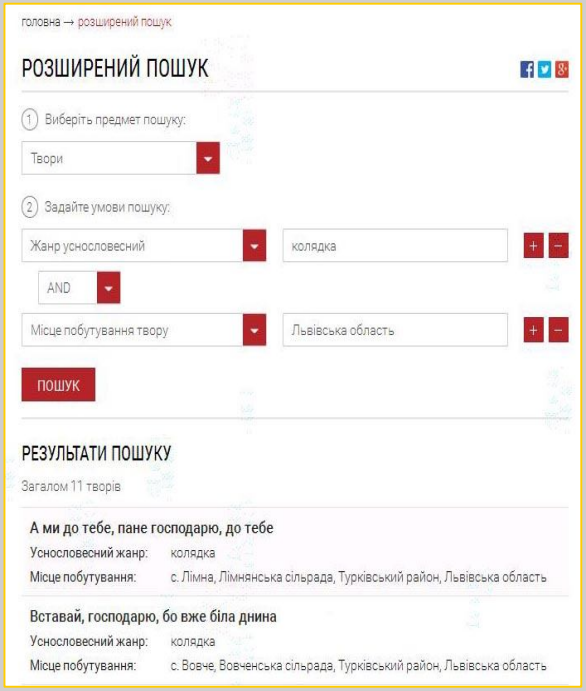
Розроблено концепцію документування української фольклорної традиції як комплекс засадничих заходів фольклористичної праці: фіксація фольклору, транскрибування фольклорних записів, створення фольклорних документів та їх архівування.

У фондах архіву представлено документи різних форм фіксації фольклорної традиції (аудіо-, відео- та фотодокументи, графічні і текстові документи); різних типів носіїв (левова частка – це електронні документи, понад 27400 одиниць зберігання; а також магнітофонні касети, магнітні плівки) – згромаджені у період від 1964 року і до наших днів.

Науково-практичним втіленням методології електронного архівування фольклорних явищ є “Електронний архів українського фольклору” – http://folklore-archive.org.ua – спеціалізована інтернет-сторінка для електронного розміщення фольклорних матеріалів з метою їх фахового дослідження та культурно-просвітницького використання.

“Електронний архів українського фольклору” створено із залученням досвіду й у тісній співпраці з провідними українськими і зарубіжними інституціями, які активно архівують фольклорні традиції:

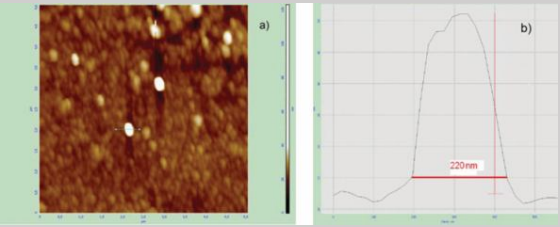
- **Львівська, Київська та Рівненська науково-дослідні лабораторії етномузикології;**
- **Інститут мистецтвознавства, фольклору та етнології імені Максима Рильського, м. Київ;**
- **Peter and Doris Kule Centre for Ukrainian and Canadian Folklore, Bohdan Medwidsky Ukrainian Folklore Archives, University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada;**
- **Österreichisches Volksliedwerk;**
- **Phonogrammarchiv der Österreichischen Akademie der Wissenschaften;**
- **Zbiory Fonograficzne Instytutu Sztuki Polskiej Akademii Nauk.**



Опубліковано 1 монографію, 9 статей, захищено 4 кандидатські дисертації.

ПОЛІМЕРНІ НАНОКОМПОЗИТИ З МАГНІТНИМИ, ЛЮМІНЕСЦЕНТНИМИ ТА ЕЛЕКТРОПРОВІДНИМИ ФУНКЦІЯМИ ДЛЯ БІОМЕДИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

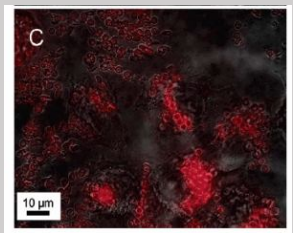
Львівський національний університет імені Івана Франка



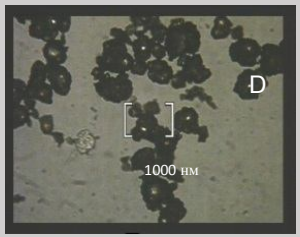
АСМ зображення нанокомпозиту кополімер-магнетит (а) та гістограма розподілу за розмірами наночастинок (б).

Суть дослідження. **Запропонований метод модифікації поверхні полімерних наночастинок є новою конкурентоспроможною технологією отримання гібридних наноматеріалів на основі електропровідних полімерів і напівпровідників з прогнозованими функціональними властивостями, зокрема, чутливістю до магнітного, електричного поля та здатністю до випромінювання, що дозволяє керувати рухом наночастинок у тканинах живих організмів і може бути використане для медичних та біологічних досліджень.**

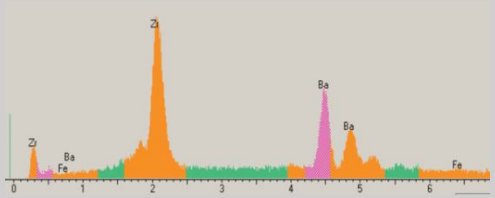
Переваги над існуючими аналогами. **Вперше виявлено вплив полімерної матриці на випромінювальні властивості нанокристалів BaZrO3. Вперше отримано гібридні композити з трьома функціями – магнітною, люмінесцентною та електропровідною, для нових діагностичних методів в медицині та створення біосенсорів. Перевагою розробки є використання нетоксичних, безпечних до оточуючого середовища оксидних та полімерних матеріалів.**



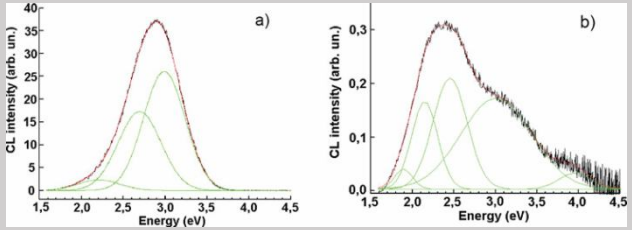
Капсули локалізуються в клітині під дією магніту і можуть бути виявлені за люмінесценцією.



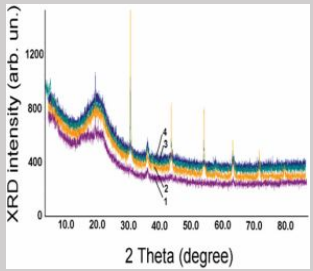
СЕМ зображення полімер-магнітних нанокапсул.



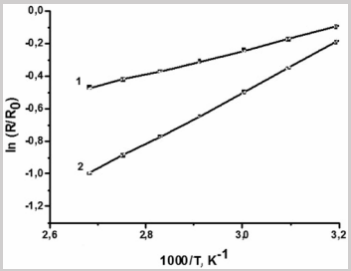
Профіль розподілу елементів на поверхні зразків композиту



Спектри катодолюмінесценції нанокристалів $BaZrO_3$ (а) та композитів полістирен- $BaZrO_3$ (б)



Дифрактограми композитів Мт-ПС-$BaZrO_3$-PANI отриманих при 1(1), 5 (2), 10 (3) і 20 (4) % вмісті $BaZrO_3$.



Температурна залежність опору поліаніліну, допованого HCl (1) та гібридного композиту магнетит-полістирен-$BaZrO_3$-поліанілін (2)

Тема ОБ–129Ф "Фізико-хімія гібридних наноструктур на основі спряжених полімерів, карбонових, магнітних нанокластерів та просторово-неоднорідних напівпровідників". № ДР 0112U001294.
(Д-р хім. наук Аксіментьєва О.І., Проф. Монастирський Л.С.)

Опубліковано 1 монографію, 2 навчальні посібники, 1 словник, 44 статті, з них 12 – у виданнях, які мають імпакт-фактор, отримано 5 патентів, захищено 2 кандидатські дисертації.

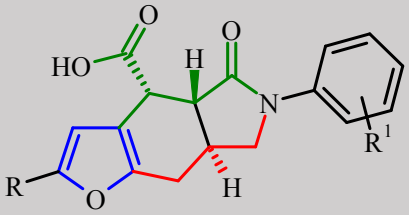
Львівський національний університет імені Івана Франка

Тема ХО–117Ф “Конструювання гетероциклічних систем на основі реагентів, одержаних з арендіазонієвих солей”.
№ ДР 0112U001282.
(Проф. Обушак М.Д.)

Розроблено нові варіанти мультикомпонентних і доміно-реакцій.

Введено нові реагенти у сферу застосування “click”-реакцій.

Розроблено структурні блоки для тонкого органічного синтезу з метою синтезу біологічно активних сполук та одержано аналоги природних біоактивних речовин.



Здійснено пошук лікоподібних молекул серед синтезованих сполук. З комбінаторної бібліотеки із 2500 амідів на основі 5-бензил-2-амінотіазолів 36 сполук було відібрано для поглибленого дослідження протиракової активності. Вони в низьких концентраціях повністю інгібували ріст широкого спектру ліній ракових клітин. Це дало змогу ідентифікувати фармакофор загальної структури.

З’ясовано також, що 2-(1Н-бензімідазол-2-іл)-3-[5-(4-хлорофеніл)-2-фурил]акрилонітрил викликає загибель клітин меланоми раку яєчників, молочної залози та нирок і є сполукою-лідером для подальшої структурної оптимізації.

Дослідження антимікробної активності дали змогу ідентифікувати 6 речовин з активністю на рівні еталонних препаратів.

Переваги над аналогами способів одержання сполук різних класів, які оформлені патентами, полягають у спрощенні процедури, здешевленні витрат, збільшенні варіативності пропонованих методів. Інноваційний аспект пов’язаний із застосуванням нових реацій, розроблених виконавцями теми.

Опубліковано 1 монографію, 73 статті, з них 30 – у виданнях, які мають імпакт-фактор, отримано 16 патентів, захищено 1 докторську і 2 кандидатські дисертації.

Тема БГ−98Ф “Структурна і функціональна геноміка біосинтезу антибіотиків фосфогліколіпідної родини”. № ДР 0112U001263.
(Проф. Федоренко В.О.)

Львівський національний університет імені Івана Франка

Вперше показано, що термінально модифіковані моеноміцини контролюються одним геном амідотрансферази *moeH5*. Створено низку штамів зі спрощеним спектром синтезу цих антибіотиків.

Описано близько 30 нових моеноміцинів, отриманих за рахунок комбінаторного використання 10 *moe*-генів. На відміну від наявних хімічних методів створення нових моеноміцинів, біологічні методи – простіші, екологічно безпечніші і легко піддаються масштабуванню на основі підходів промислової мікробіології. Отримані дані можна застосовувати для підвищення продукції інших промислово важливих вторинних метаболітів актиноміцетного походження. Виявлено низку нових генів, що контролюють модифікацію вуглеводів, які можна застосувати для зміни структури вуглеводів у складі різноманітних сполук, таких як антигени, гепарин тощо.

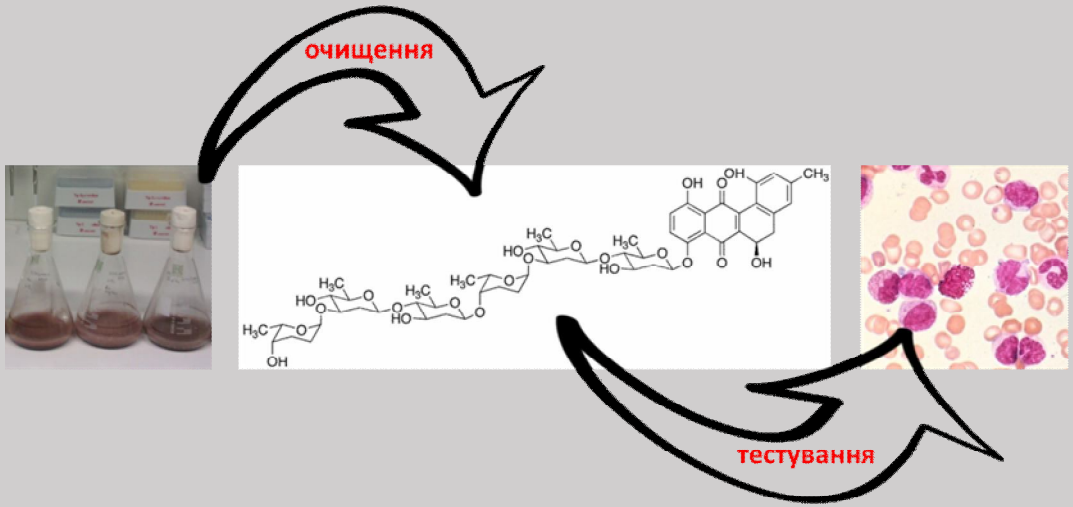
Опубліковано 24 статті, з них 22 – у виданнях, які мають імпакт-фактор, отримано 2 патенти, захищено 1 докторську і 3 кандидатські дисертації.

Тема М/83–2014 “Ландоміцин А – платформа для розробки нових протиракових препаратів”.
№ ДР 0114U006017.
(Проф. Осташ Б.О.)

Львівський національний університет імені Івана Франка

Мета НДР. **Створення біотехнології отримання значних (субграмових) кількостей ландоміцину А (ЛаА), і вивчення механізму її дії на клітини ссавців. Протипухлинну активність ЛаА вивчено на низці ліній клітин, що експресують компоненти множинної лікарської стійкості. Показано, що ЛаА призводить до оксидативного стресу в мітохондріях злоякісних клітин, деполяризації мітохондрій та подальшої індукції апоптозу Основним ініціаторним білком, що запускається ЛаА, є каспаза-9, яка активується внаслідок оксидативного стресу, зумовленого цією сполукою.**

Інноваційний аспект. **Вперше опрацьовано біотехнологічний метод продукції ландоміцину А; виявлено ланки сигнального механізму у клітинах ссавців, на які діє цей антибіотик.**



СТВОРЕННЯ НОМІНАЦІЙНИХ ДОКУМЕНТІВ ДЛЯ БІОСФЕРНОГО РЕЗЕРВАТУ “РОЗТОЧЧЯ”

Львівський національний університет імені Івана Франка

Суть розробки. Інвентаризація рідкісних і зникаючих видів ссавців (рукокрилі) для виконання Програми “Літопис природи заповідників і національних природних парків”, розробленої Міністерством охорони навколишнього середовища України. Дослідження дозволили визначити профілі вмісту радіо цезію у 50-см поверхневому шарі ґрунтів різних типів та встановити значення відповідних коефіцієнтів переходу й особливості накопичення ^{137}Cs грибами різних видів лісової зони.

Сфера використання. **Регіональні Державні управління екологічної безпеки, Держводгоспи, екологічний моніторинг вод заповідних та антропогеннозмінених територій.**

Тема “Вплив факторів загроз на біорізноманіття заповідних територій Українських Карпат, Розточчя та Західного Полісся”. № ДР 0113U003058. (Проф. Царик Й.В.)

Опубліковано 7 монографій, 1 підручник, 2 навчальних посібники, 25 статей, з них 5 – у виданнях, які включені до міжнародних наукометричних баз даних, захищено 1 докторську та 3 кандидатські дисертації.

Заходи для вдосконалення організації наукових досліджень та інноваційної діяльності

Львівський національний університет імені Івана Франка

– розпочато роботу зі створення наукового парку з метою провадження інноваційної діяльності;

– ініційовано створення науково-дослідних інститутів з метою об’єднання зусиль фахівців суміжних галузей науки;

– проведено семінари щодо підготовки проектів для участі у Рамковій програмі ЄС з наукових досліджень та інновацій HORIZON-2020;

– залучено міжнародні ґранти, в тім числі для молодих вчених для розширення напрямів наукових досліджень;

– приведено окремі періодичні видання Університету у відповідність до стандартів наукометричної бази SCOPUS з метою їхнього включення;

– запропоновано систему рейтингового оцінювання наукової роботи факультетів, кафедр, підрозділів, науково-дослідних тем, науково-педагогічних і наукових працівників;

– розпочато впровадження електронної системи наукової звітності підрозділів і працівників.

Пропозиції щодо подальшого вдосконалення організації наукового процесу

Львівський національний університет імені Івана Франка

– створити державну програму по забезпеченню сучасним унікальним обладнанням наукових шкіл світового рівня у вищих навчальних закладах України з метою їхнього подальшого розвитку;

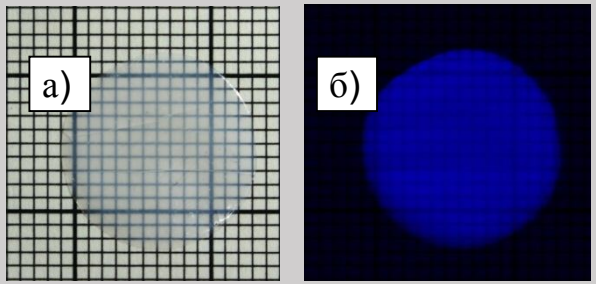
– вдосконалити критерії оцінювання запитів на виконання фундаментальних і прикладних досліджень та розробок, які б зважено враховували здобутки колективів виконавців ВНЗ та мінімізували суб'єктивність оцінювання запитів;

– придбати корпоративну ліцензію для ВНЗ України на постійний доступ до інформаційних наукових баз даних Science Direct, Web of Science, Springer Journal Collection, Westlaw, Hein-online тощо.

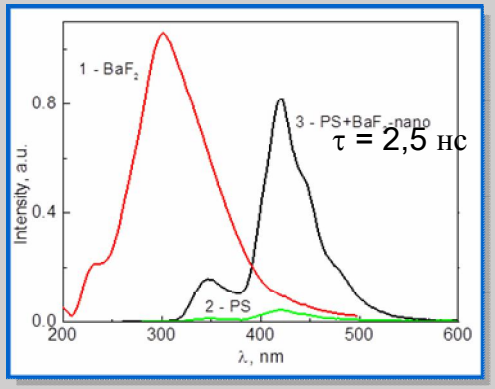
Тема ФЕ–133Ф “Випромінювальна релаксація високоенергетичних електронних збуджень у нанорозмірних матеріалах”. № ДР 0112U002471. (Проф. Волошиновський А.С.)

Львівський національний університет імені Івана Франка

Полістирольний плівковий сцинтилятор із диспергованими наночастинками BaF_2



Нанокомпозит у звичайному світлі (а) та при УФ-опроміненні (б)



Сцинтиляційні параметри плівкових сцинтиляторів. PS – полістирольний сцинтилятор, PS+BaF_2 – полістирольний композит

Суть, мета розробки. **Запропоновано механізм сцинтиляційного процесу у діелектричних наночастинках за умови просторового обмеження. Встановлено визначальну роль розмірних параметрів електрон-електронної (довжина вільного пробігу електронів), електрон-фононної взаємодії (довжина термалізації електронів) та розміру електронного збудження для величини світловиходу наносцинтиляторів. Основний механізм гасіння люмінесценції зумовлений виходом електронів за межі наночастинок. Показано, що емісія електронів з наночастинок малих розмірів є переважаючим механізмом перенесення енергії збудження від диспергованих наночастинок до люмінесцентної матриці.**

Інноваційний аспект. **Отримано нові сцинтиляційні матеріали (нанокомпозити) на основі полістирольної матриці із вкрапленими неорганічними наночастинками. Ці нанокомпозити перевершують за своїми сцинтиляційними параметрами характеристики чистих полістирольних сцинтиляторів чи неорганічних сцинтиляторів. Вони одночасно демонструють високі сцинтиляційних вихід та швидкодію. Сцинтиляційний час загасання розроблених композитів складає 1,5 – 2,5 нс.**

Опубліковано 1 підручник, 44 статті, з них 24 – у виданнях, які мають імпакт-фактор, отримано 3 патенти, захищено 2 кандидатські дисертації.

Тема БР–141П “Використання рістстимулювальних бактеріальних добрив для інтенсифікації процесу фіторемедіації нафтозабруднених ґрунтів”.
№ ДР 0113U003047.
(Проф. Терек О.І.)

Львівський національний університет імені Івана Франка

Стікання нафти по кореневих ходах рослин *C. hirta*, шар ґрунту 0-25 см

Розроблено нові способи відновлення властивостей нафтозабрудненого дерново-підзолистого ґрунту, основані на стимулюванні росту рослин-ремедіантів під дією бактеріальних добрив;

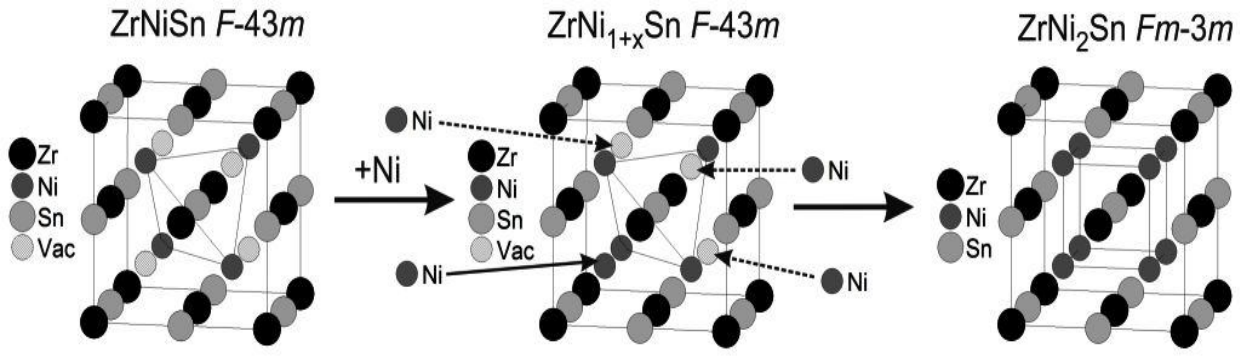
встановлено антибіотичний потенціал актиноміцетів у нафтозабрудненому ґрунті;

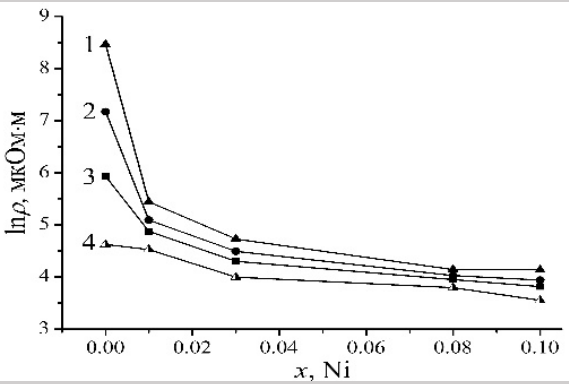
відібрано оптимальні традиційні та розроблено альтернативні біотичні методи аналізу фізико-біологічних властивостей нафтозабрудненого ґрунту, котрі дозволяють встановлювати тип та вартість рекультиваційних заходів.

Опубліковано 13 статей, з них 5 – у виданнях, які мають імпакт-фактор, отримано 1 патент на корисну модель.

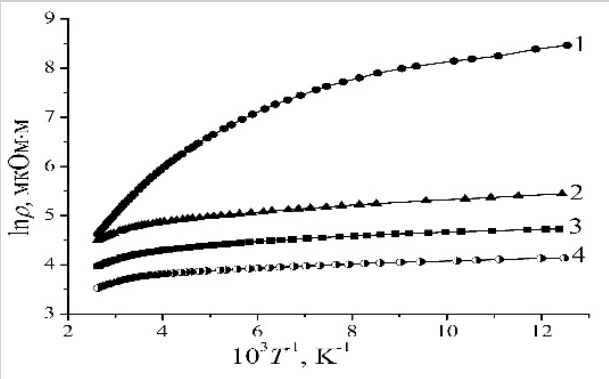
Тема ХН−114Ф “Синтез, кристалічна структура, властивості нових сполук і фазові рівноваги в металічних системах”. № ДР 0112U001279.
(Чл.-кор. НАНУ, д-р хім. наук, проф. Гладишевський Р.Є., Канд. хім. наук, пров. наук. співроб. Стадник Ю.В.)

Львівський національний університет імені Івана Франка





Температурні залежності питомого електроопору $ZrNi_{1+x}Sn$



Зміна значень питомого електроопору $ZrNi_{1+x}Sn$ при різних температурах

Матеріал для термопар та термоелементів

Досліджено фізичні властивості твердого розчину на основі сполуки ZrNiSn ($ZrNi_{1+x}Sn$, $0 \le x \le 0,3$) і встановлено, що легування напівпровідника *n*-ZrNiSn надлишковими атомами Ni приводить до зростання значень коефіцієнта термоелектричної потужності, які є більшими, ніж для нелегованого напівпровідника *n*-ZrNiSn. Як слідує з проведених вимірювань електротранспортних властивостей, сплави даного твердого розчину володіють значною величиною термо-ЕРС, зі збільшенням температури абсолютні значення коефіцієнта термоелектричної потужності зростають, що дозволило запропонувати їх в якості матеріалу для термопар та термоелементів (патент України на корисну модель №74677).

Опубліковано 2 монографії, 5 навчальних посібників, 59 статей у виданнях, які включені до міжнародних наукометричних баз даних, отримано 3 патенти України на корисну модель, захищено 4 кандидатські дисертації.

Тема СЛ–126Ф “Люмінесценція ізоелектронних домішок в окисних сполуках різних структурних типів”. № ДР 0112U001291.
(Проф. Зоренко Ю.В.)

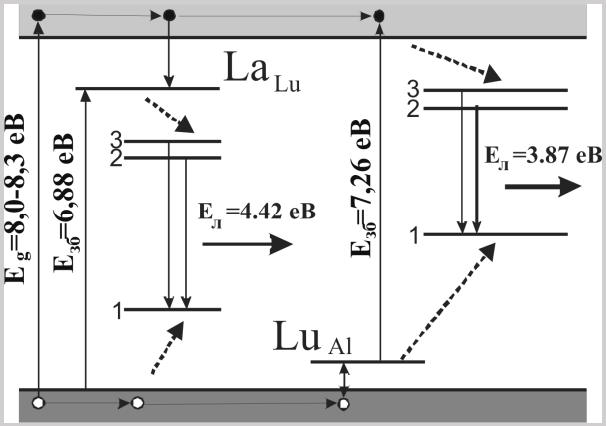
Львівський національний університет імені Івана Франка

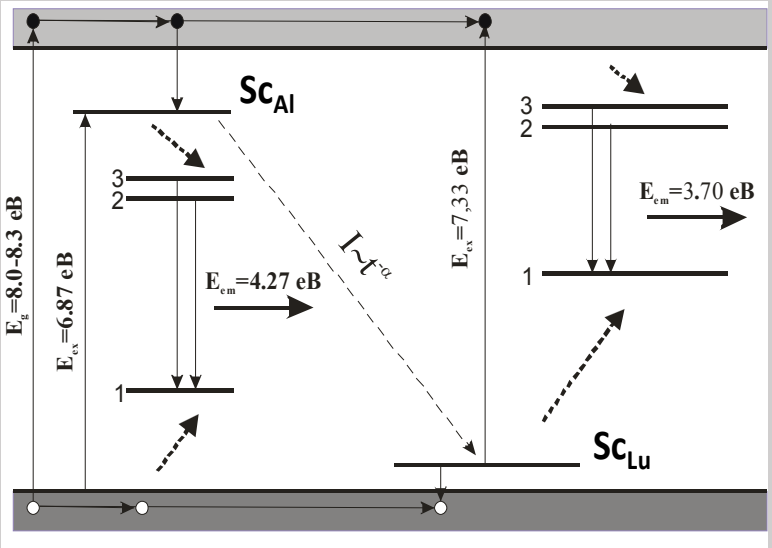
Встановлена природа та енергетична структура всього спектру центрів люмінесценції, які утворюють ІД Sc^{3+}, La^{3+} і Ga^{3+} у різних кристалічних формах оксидів гранатів, перовскітів та сапфірів. Такі дослідження для переважної більшості цих сполук були виконані вперше.

Виявлено особливості передачі енергії збудження у люмінофорах на основі оксидів різних структурних типів, легованих ІД, а також ІД та іонами Ce, Pr і Tb.

Встановлено роль фонових домішок компонентів флюсів у люмінесценції монокристалічних плівок цих сполук, отриманих методом РФЕ з розплавів-розчинів на основі цих флюсів.

Проведено апробацію різних кристалічних форм люмінесцентних матеріалів на основі досліджуваних окисних сполук, легованих ІД, та ІД і РЗ іонами, як сцинтиляторів, катодолюмінофорів та екранів для візуалізації рентгенівських зображень.





Схеми збудження люмінесценції центрів $La_{Lu,Y}$ і Lu_{Al} в МП LuAG:La та центрів Sc_{Lu} і Sc_{Al} в МП LuAG:Sc

Опубліковано 57 статей, з них 41 – у виданнях, які мають імпакт-фактор, захищено 1 кандидатську дисертацію.

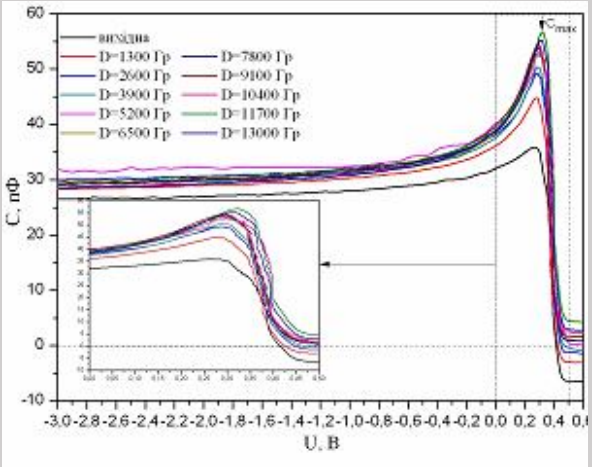
Львівський національний університет імені Івана Франка

Тема СЛ–153П Створення високоякісних електронних вимірювачів температури з напівпровідниковими термосенсорами на базі кремнієвих p-n переходів. № ДР 0113U001249. (Проф. Павлик Б.В.)

Експериментальні та теоретичні дослідження показали, що дія Х-променів (D≤5000 Гр.) супроводжується впорядкуванням дефектної структури приповерхневих шарів кремнієвих діодних структур.

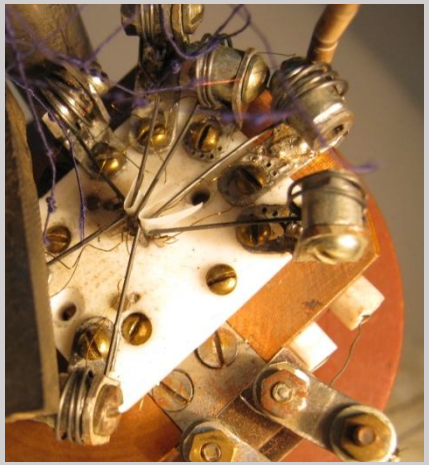
Отримані результати дозволили розробити технологію формування транзисторних термосенсорів з підвищеною радіаційною стійкістю, створити фізичні основи для виготовлення конкурентоспроможних приладів на основі p-n структур.

Розроблені технології можуть бути впроваджені в НВП «КАРАТ», НВО «ТЕРМОПРИЛАД».



Вольт-фарадні характеристики термосенсора зі стабілізованими параметрами Х-опроміненням

Установка для вимірювання характеристик напівпровідникових структур (Патент України 84570)



Зондовий пристрій для вимірювання характеристик нп структур (Патенти України № 68570, № 78467)

Опубліковано 13 статей, з них 10 – у виданнях, які включені до міжнародних наукометричних баз даних,, отримано 4 патенти України, захищено 2 кандидатські дисертації.

НОВІ ЕЛЕКТРОДНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ЛІТІЙ-ІОННИХ БАТАРЕЙ

Львівський національний університет імені Івана Франка

Суть, мета розробки.

- **Запропоновано нові матеріали для для літій-іонних батарей на базі бінарних та потрійних сплавів Co–Sn, Co–Sn–Li.**
- **Показано, що в розплавах кобальту з оловом існують дві відмінні в структурному відношенні концентраційні області – область з високим вмістом кобальту (0 – 40 ат.% Sn) та область з високим вмістом олова (80 – 100 ат.% Sn). Встановлено закономірності формування структури і властивостей сплавів у рідкому і твердому станах.**

Інноваційний аспект.

Можливість створення простим способом оптимального за своїми параметрами матеріалу з високими експлуатаційними якостями, що забезпечує стабільність роботи негативного електрода літій-іонної батареї на основі даного матеріалу.

Тема М/81–2014 “Теплофізичні властивості розплавів систем Co–Sn і Co–Sn–Li”. № ДР 0114U005087.
(Д-р фіз.-мат. наук Плевачук Ю.О.)

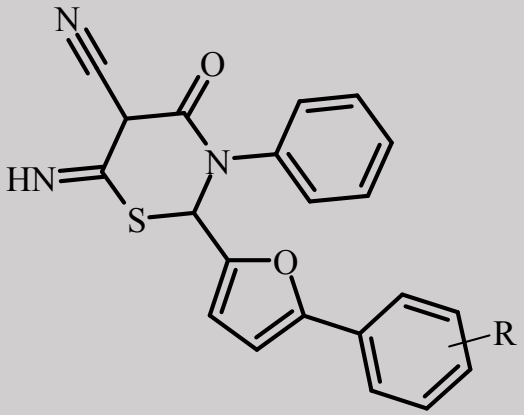
Опубліковано 3 статті у виданнях, які включені до міжнародних наукометричних баз даних.

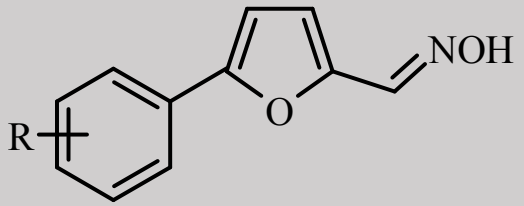
Тема М/129–2014 “Нові антиоксиданти для зменшення ефектів оксидативного стресу при гіперглікемії”. № ДР 0114U005085.
(Проф. Обушак М. Д.)

Львівський національний університет імені Івана Франка

Розроблено метод синтезу похідних 1,3-тіазину на основі реакцій альдегідів або кетонів з 2-ціанотіопропіонамідами. Одержано 4-оксо-6-ариламіно-3,4-дигідро-2Н-[1,3]тіазин-5-карбонітрили.

Розроблено спосіб одержання дизаміщених похідних 3-гідроксиакрилонітрилу на основі гетарилацетонітрилів та хлорангідридів гетероароматичних кислот. Для переданих зразків речовин партнери по проекту з молдовської сторони дослідили антиоксидантну активність. Серед оксимів 5-арил-2-фуранкарбальдегідів, серед яких виявлено сполуку, яка виявила антиоксидантну активність на рівні еталону.



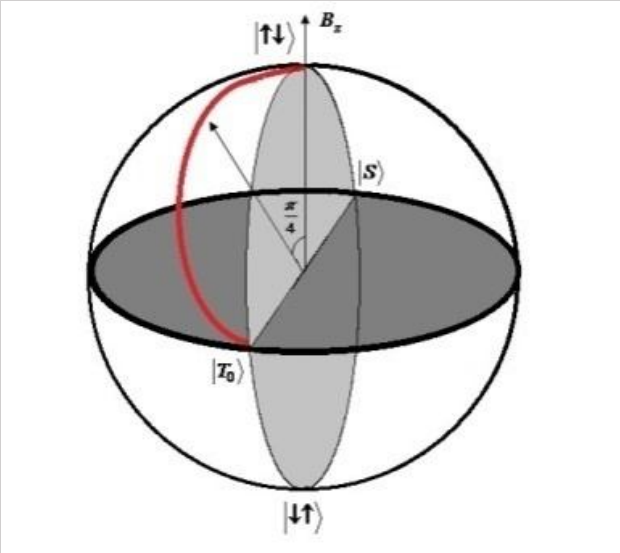


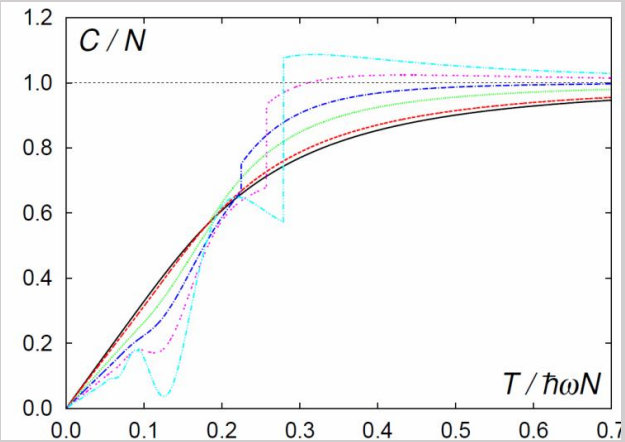
Опубліковано 2 статті, отримано 1 патент.

Тема ФФ–110Ф “Нові ефекти у квантових рідинах і газах та системах з деформованою алгеброю Гайзенберґа”.
№ ДР 0112U001275.
(Проф. Вакарчук І.О.)

Львівський національний університет імені Івана Франка

Вперше показано, що у просторі з деформованими комутаційними співвідношеннями можна відновити принцип еквівалентності. Вперше знайдено зв'язок нелінійної деформованої алгебри з лінійною. Знайдено умови реалізації оптимальної еволюції спінових систем. Знайдено повну матрицю густини системи “бозе-рідина + домішковий атом” в наближенні парних кореляцій. Вперше передбачено існування фазового переходу в системі з дробовою статистикою Поліхронакоса з комплексним параметром та зроблено оцінки про можливість його експериментального спостереження. Двопараметричні дробові статистики вперше використано для моделювання слабковзаємодіючих та скінченних бозе-систем, а також ідеального газу еніонів. Вперше розглянуто мікроскопічну чорну діру за наявності узагальненого співвідношення невизначеностей з мінімальними довжиною та імпульсом.





Опубліковано 1 підручник (з грифом МОН), 34 статті, з них 32 – у виданнях, які включені до міжнародних наукометричних баз даних, захищено 1 кандидатську дисертацію.

Тема ХА–113Ф “Фізико-хімічний аналіз систем рідкісноземельний метал – перехідний метал – р-елемент III, V груп: синтез, структура та властивості сполук”.
№ ДР 0112U001278.
(Проф. Каличак Я.М.)

Львівський національний університет імені Івана Франка

Уперше побудовано ізотермічні перерізи діаграм стану 12 потрійних систем: Tb-Ag-In, Dy-Ag-In, Tb-Fe-In, Dy-Fe-In, Er-Co-In та Tb-Ni-In (усі при 870 K), Zr-Ti-P, Zr-Nb-P, Mo-Mn-P, Mo-Fe-P, Ti-Fe-P та Y-Ni-P (усі при 1 070 K) за даними рентгенівського фазового, структурного і спектрального аналізів. Уперше синтезовано 60 нових тернарних сполук і визначено їхні кристалічні структури. Структури 4 сполук є першими представниками нових структурних типів: ω_1-Mn_6Ga_{29}, o-La_2Ni_2In, $La_8Co_2In_3$ та $Y_3Ni_6Sb_5$. Вивчено фізичні властивості 34 тернарних сполук. Проведено гідрування 3 тернарних індидів ($PrNi_9In_2$, $NdNi_9In_2$, $EuNi_9In_2$), досліджено структуру і фізичні властивості отриманих гідридів.

Інноваційний аспект. **Для сполуки $Dy_{11}Si_4In_6$ із складним характером упорядкування феромагнітного типу при Tc = 52 K виявлено значний магні-токалоричний ефект, для якого зміна магнітної ентропії ΔSm в області T_c досягає 16,5 Дж/кг K. Ця величина сумірна з характеристиками промислових матеріалів для магніт-них холодильників (рефрижераторів).**

Опубліковано 1 словник-довідник, 48 статей, з них 36 – у виданнях, які мають імпакт-фактор, захищено 2 кандидатські дисертації.

Тема СБ–125Ф “Квантові і класичні розмірні ефекти в явищах перенесення заряду в нанорозмірних одно- та двошарових системах”. № ДР 0112U001290.
(Проф. Стасюк З.В.)

Львівський національний університет імені Івана Франка

Розроблено методику формування електричносуцільних ультратонких плівок благородних (Au, Ag, Cu) та перехідних металів (Pd, Ni) масовою товщиною 2 - 5 нм на діелектричних та слабопровідних підкладках;

В рамках перколяційної моделі встановлено, що підшари германію та сурми дозволяють зменшувати поріг протікання струму, перколяційну товщину та показник перколяції в плівках простих та перехідних металів, що в свою чергу дає можливість здійснювати керований ріст досліджуваних плівок металів з наперед заданими структурою, морфологією поверхні та електричними властивостями.

В рамках квантово-механічного підходу з допомогою формули Больцмана розвинуто модель перенесення заряду в ультратонких плівках досліджуваних металів в режимі квантового розмірного ефекту. Запропонований підхід, в порівнянні з існуючими закордонними модельними підходами, дозволяє краще описати перехід від квантового до квазікласичного перенесення заряду та оцінити кількісно параметри морфології поверхневих неоднорідностей.

Опубліковано 1 навчальний посібник, 14 статей, з них 7 – у виданнях, які включені до міжнародних наукометричних баз даних, захищено 1 кандидатську дисертацію.

Тема АО–132Ф “Структура і динаміка атмосфери Сонця на різних просторово-часових масштабах”.
№ ДР 0112U002472.
(Д-р фіз.-мат. наук Стоділка М.І.)

Львівський національний університет імені Івана Франка

За даними спостережень Сонця з високим просторовим розрізненням шляхом розв’язку оберненої задачі переносу випромінювання побудовані напівемпіричні моделі неоднорідної атмосфери на різних просторово-часових масштабах: грануляція, мезогрануляція, супергрануляція.

Досліджена тонка структура сонячної атмосфери.

Запропонована методика детектування внутрішніх хвиль гравітації в атмосфері Сонця, вивчена їх енергетика, структура та особливості поширення в неоднорідному середовищі.

Опубліковано 23 статті, з них 7 – у виданнях, які мають імпакт-фактор, отримано 3 патенти на винахід (корисну модель).

Тема РЛ–111ф “Українська діаспорна шевченкіана (1945-1991 рр.)”. № ДР 0112U001276. (Проф. Салига Т.Ю.)

Львівський національний університет імені Івана Франка

Досліджено генетично-типологічні зв’язки українського діаспорного письменства із Шевченковою творчістю через явище інтертекстуальної взаємодії.

Проаналізовано ідеологічні. методологічні й естетичні засади інтерпретації Шевченкової спадщини за кордоном.

Проведено Міжнародну наукову конференцію “Апостол правди і науки: до 200-ліття від дня народження Тараса Шевченка”, основну дослідницьку увагу якої було скеровано на вивчення малодосліджених процесів розвитку шевченкознавчої науки поза межами України.

Опубліковано 4 монографії, 24 статті.

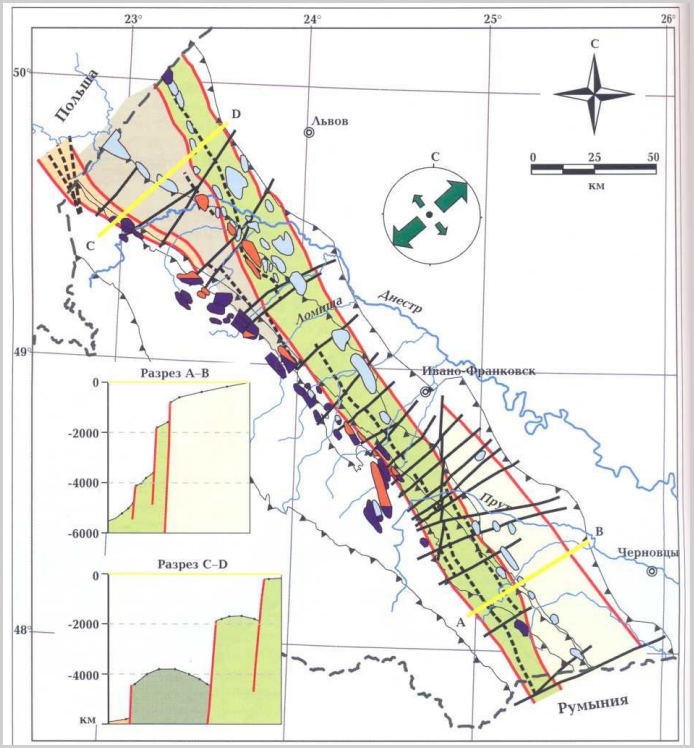
Тема ОБ–128Ф “Термодинамічні характеристики та моделювання термомеханічних процесів у неоднорідних середовищах активних зон взаємодії кори і мантії Землі ”. № ДР 0112U001293.
(Доц. Фурман В.В.)

Львівський національний університет імені Івана Франка

Суть розробки. **розроблено геодинамічні моделі будови Землі, що враховують нелінійні рівняння стану та рівняння для потоку фрагментів мантії з великою в’язкістю і неоднорідним розподілом густини та нелінійною взаємодією з іншими фрагментами мантії та літосфери.**

Перевага над існуючими аналогами. **виконано моделювання на прикладі Карпатського регіону та прилеглих територій, що дає змогу значно досконаліше і з меншими видатками оцінювати прояв глибинних термодинамічних та тектонофізичних ситуацій та здійснювати кореляцію з глибинною геологічною будовою.**

Розробка впроваджена **у Карпатському відділенні Інституту геофізики імені С.І. Субботіна НАН України для організації сейсмічних спостережень території Українських Карпат.**



Опубліковано 31 статтю, з них 2 – у виданнях, які включені до міжнародних наукометричних баз даних.

Тема ГМ–104Ф “Онтогенетичні та фізико-хімічні моделі мінеральних агрегатів як відображення динаміки гідротермальних рудоутворювальних систем”.
№ ДР 0112U001269.
(Проф. Матковський О.І.)

Львівський національний університет імені Івана Франка

Досліджено еволюцію гранітоутворення в межах Первомайсько-Голованівської зони, зокрема виділено три етапи гранітоутворення.

Встановлено умови сумісного утворення сульфат-сульфідного мінерального парагенезису шляхом комп’ютерного моделювання фізико-хімічних процесів на даних з родовища Банська Штявниця (Словаччина) у порівнянні із епітермальними родовищами України, де визначено що головним чинником одночасного відкладання бариту й сульфідів є змішування розчинів з одночасним охолодженням.

Опубліковано 1 монографію, 36 статей.

Тема ГК–101ф “Термобарогеохімічні дослідження золоторудних формацій України: фізико-хімічні умови формування і прогнозно-металогенічні оцінки”.
№ ДР 0112U001266.
(Проф. Павлунь М.М.)

Львівський національний університет імені Івана Франка

Доведено, що золоторудні формації Українського щита відносяться за своєю природою до метаморфогенно-гідротермального класу, що є найпринциповішим як з генетичних уявлень, так і для класифікаційно-типізаційних узагальнень.

Визначено, що родовища золота на Українському щиті формувалися у субізохоричному режимі, тоді як фанерозойські об’єкти – у навхрестізохоричному режимі.

Розроблено металогенічні критерії оцінки золоторудних формацій.

Опубліковано 1 монографію, 27 статей, з них 1 – у виданнях, які включені до міжнародних наукометричних баз даних.

Тема ХФ–118Ф “Міжмолекулярна та міжфазна взаємодії у нанорозмірних дисперсіях оксидів металів і бінарних розчинів ПАР-поліелектроліт”. № ДР 0112U001283.
(Проф. Солтис М.М.)

Львівський національний університет імені Івана Франка

Досліджено особливості формування просторових структур седиментаційних осадів із суспензій диоксиду титану, приготовлених на основі бінарних розчинів поліметакрилової кислоти (ПМАК) і поверхнево-активних речовин різної хімічної природи: катіонної ПАР N-алкіл-1, 3-пропілдіамін, (АПДА), аніонної ПАР – лауретсульфата натрію.

Вперше розроблено і обґрунтовано методику оцінки співвідношення кулонівської та гідрофобної взаємодій у бінарних розчинах ПАР – поліелектроліт для сумішей різної природи.

Отримано моделі міжчастинкової та міжфазної взаємодій у нанодисперсіях оксидів металів та бінарних розчинів ПАР – поліелектроліт.

Опубліковано 1 навчальний посібник, 29 статей, з них 8 – у виданнях, які мають імпакт-фактор, 8 – які включені до міжнародних наукометричних баз даних.

Тема ФЕ–109Ф “Електронні стани, фотодинамічні та рекомбінаційні процеси у фоторефрактивних і світлочутливих матеріалах”. № ДР 0112U001274.

(Проф. Довгий Я.О., Пров. наук. співроб. Новосад С.С.)

Львівський національний університет імені Івана Франка

Встановлені електронні стани, побудовані моделі рекомбінаційних механізмів, фото-, термо- і радіаційностимульованих електронних процесів у світлочутливих та люмінесцентних матеріалах, отриманих на основі $CdBr_2$, CdI_2, PbI_2 і CaI_2. З’ясовано механізми випромінювальних процесів у люмінесцентних матеріалах $PbWO_4$:Tb, $CdWO_4$:Tb,Li, Y_2O_3:Eu і $Bi_4Ge_3O_{12}$ при фотонному збудженні. Розшифровано енергетичну структуру і вивчено поляризаційно-оптичні властивості парателуриту. Встановлені енергетичні положення рівнів основних власних дефектів, оцінені густина і рухливість носіїв у тонких кристалічних плівках CdTe і CdMnTe. Досліджено плазмонні резонанси, нелінійно-оптичне поглинання та нелінійну рефракцію металічних наночастинок Ag в композитних матеріалах і в боратному склі.

Опубліковано 27 статей, з них 12 – у виданнях, які мають імпакт-фактор, отримано 5 патентів.

Тема МА–107Ф “Нові методи комплексного та функціонального аналізу в теорії мероморфних і субгармонійних функцій, теорії операторів та нелінійних динамічних систем”. № ДР 0112U001272.
(Проф. Кондратюк А.А.)

Львівський національний університет імені Івана Франка

Розвинуто нові аналітичні та геометричні методи в теорії мероморфних, субгармонійних і плюрісубгармонійних функцій та теорії операторів.

Дано повний опис спектральних даних для операторів Штурма-Ліувілля і Дірака, розроблено ефективний метод відновлення операторів за цими даними.

Розвинуто методи побудови розв’язків багатовимірних узагальнень матричних інтегро-диференціальних рівнянь Лакса, досліджено узагальнену ієрархію Кадомцева-Петвіашвілі по двох напрямках, проінтегровано ряд нелінійних динамічних систем теорії солітонів.

Опубліковано 2 монографії, 4 навчальних посібники, 37 статей, з них 22 – у виданнях, які включені до наукометричних баз даних, захищено 4 кандидатські дисертації.

Тема ОБ–130Ф “Електрокаталітична активність аморфних металевих сплавів та їх змішаних оксидів в реакціях виділення водню”. № ДР 0112U001295.
(Проф. Котур Б.Я.)

Львівський національний університет імені Івана Франка

Досліджено системи аморфних сплавів (АМС) на основі заліза та алюмінію, леговані d- та/або РЗМ як електроди в реакціях виділення водню з водних розчинів в широкому діапазоні pH. Автори проекту вперше встановили взаємозв’язок між структурою і електрокаталітичною активністю стрічкових аморфних та нанокристалічних сплавів систем Fe-Me-Si-B, Fe-Nb-B-РЗМ, Al-Ni-РЗМ (де Me-Ni, Co, Cr, Mo, V, Mn, РЗМ – Y, Gd, Dy, Tb). Густина струму виділення водню на АМС-електродах досліджуваних систем становить 8-10 мА/см^2. АМС, які досліджено на хімічному факультеті ЛНУ імені Івана Франка є більш перспективними електродними матеріалами в рекціях виділення водню в порівнянні з електродами $Fe_{94}P_4Ce_2$ та електродами FeMoDy/Gd. Ці дані опубліковані у відомих наукових виданнях, що входять у наукометричних баз даних та мають імпакт фактор.

Опубліковано 1 монографію, 4 навчально-методичних посібники, 20 статей, з них 10 – у виданнях, які мають імпакт-фактор, отримано 4 патенти України на корисну модель, захищено 1 кандидатську дисертацію.

Тема ХН–166Ф “Вплив Бору та Карбону на структуру, властивості сплавів на основі РЗЕ, *d*-елементів та їхніх гідридів”.
№ ДР 0112U001281.
(Проф. Котур Б.Я.)

Львівський національний університет імені Івана Франка

Суть дослідження. **Вперше побудовано ізотермічні перерізи діаграм стану систем Dy-{Co,Ni }-C та {La,Tb,Dy}-B-C, Dy-{Mn,Fe}-C, Tb-{ Mn,Fe,Co,Ni}-C при 800°C та частково при 600°C у повних концентраційних інтервалах та уточнено фрагменти 3 двокомпонентних діаграм стану систем *R–M* (Tb–Co, Tb–Fe, Dy–Ni) в областях значного вмісту *d*-елемента. Вперше синтезовано 6 тернарних і 5 бінарних сполук, для яких визначено кристалічні структури. Локалізовано склади ще 16 нових тернарних карбідів і борокарбідів з невідомими структурами. Досліджено карбоно- та гідрогеноємні властивості сполук Dy_2Co_{17}, Dy_2Ni_{17}, які зберігають вихідну кристалічну структуру (СТ Th_2Ni_{17}). Проведено гідрування бінарних карбідів Tb_2C, Dy_2C та тернарних карбідів $Tb_2Cr_2C_3$ і $Dy_2Mn_{2-x}C_5$, R_2BC. Для $Dy_2Mn_{2-x}C_5$ (x = 0,6) здійснено дослідження температурних залежностей питомого електроопору, питомої теплоємності та магнітних властивостей.**

Сфера використання. **Одержані результати можуть бути використані фахівцями в галузі неорганічної хімії, кристалохімії і матеріалознавства як довідковий матеріал при розробці нових матеріалів. Отримані сполуки є базовими для створення нових матеріалів – конструкційних, магнітних, резистивних та надпровідних матеріалів.**

Опубліковано 20 статей, з них 13 – у виданнях, які мають імпакт-фактор.