

Фізичний факультет Львівського національного університету імені Івана Франка (1953-2013): довідково-інформаційне видання / [І. Вакарчук, П. Якібчук, О. Миколайчук, О. Попель]. – Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2013. – 586 с.



КАФЕДРА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ФІЗИКИ

Систематизовані дослідження в галузі фізики у Львівському університеті почалися з часу організації у 1857 р. фізичного кабінету, що розміщався в корпусі по вулиці Грушевського, 4. Кафедра експериментальної фізики утворилася у 1872 році шляхом поділу кафедри математичної фізики філософського факультету Львівського університету. Першим завідувачем кафедри був Томаш Станецький. Восени 1895 року розпочалося будівництво окремого корпусу для фізиків по вулиці Кирила і Мефодія, 8. І вже у 1897 році фізичний відділ отримав там 43 кімнати. На даху корпусу був метеорологічний майданчик, а у підвальному приміщенні механічна майстерня. Фізична лабораторія була обладнана приладами для демонстрацій і експериментів з різних розділів фізики. Фізичний інститут наприкінці 19 ст. складався зі станції метеорологічних і магнітних спостережень з майстернею, фізичного кабінету і бібліотеки. Найвні наукові прилади і інструменти в кінці 1893 року склали 600 одиниць. Їх можна розділити на:

- а) метеорологічні інструменти;
- б) вакуумні насоси;
- в) прилади для загальної фізики і фізичної механіки;
- г) прилади для науки про тепло;
- д) прилади для акустики;
- е) прилади для вивчення магнетизму й електрики;
- ж) метеорологічні прилади.

Розбудова кафедри і розміщення її в теперішніх корпусах у 1897 році пов'язані з ім'ям Ігнація Тшаски-Закшевського. У 1925–30 роках проведено капітальний ремонт приміщень. До послуг працівників кафедри були столярні і

механічні майстерні (кування металу, токарні, фрезерувальні, слюсарні роботи), велике акумуляторне приміщення та умфомерна підзарядка акумуляторів, приміщення з машиною Лінде для отримання зрідженого повітря, приміщення з інтерферометром Жамена, обладнане за вимогами, які нині ставляться до голографічних установок. Вентиляція у приміщеннях забезпечувалась газовими пальниками, вмонтованими за захисними решітками вентиляційних каналів. Інтенсивний колімований пучок світла подавався у Велику фізичну аудиторію від телескопа, встановленого на астрономічному майданчику корпусу. У Великій фізичній аудиторії був встановлений маятник Фуко та лінія Лехера для демонстрування стоячих електромагнітних хвиль.

У становлення і розвиток фундаментальних оптичних і спектральних досліджень на кафедрі вагомий внесок зробили Маріян Смолуховський – фізик світової слави, який розпочав свою роботу у Львівському університеті у 1898 р. та Станіслав Лорія, який очолював кафедру від 1927 року аж до закриття Львівського університету в 1941 році, викликаного подіями світової війни. Ним започатковані дослідження флуоресценції, розподілу енергії в емісійних спектрах, поглинання світла парами металів.

Відновила свою наукову і педагогічну роботу кафедра в 1944 році. З ініціативи проф. В.С. Міліянчука започатковано новий напрямок досліджень з атомної спектроскопії, впливу неоднорідних полів на атомні спектри.

У 1945 році з кафедри експериментальної фізики виділяється кафедра загальної фізики.

У період 1944–53 р.р. на кафедрі експериментальної фізики розширюються оптико-спектральні дослідження, освоюються нові методики вирощування кристалів $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4\text{-Cr}$ (Ф.М. Алемайкін) та NaJ-Tl (Б.О. Белікович), відновлюються дифракційні методи дослідження кристалів (В.П. Цветков).

У ці роки викладачами кафедри працювали Л.К. Клімовська, Ф.М. Алемайкін, М.С. Ейгенсон, В.Н. Вишневський, Б.М. Палюх, Р.М. Кушнір, В.П. Цветков, Н.Ф. Кравцова, О.С. Пізіо. На інженерних посадах – Б.О. Белікович, Г.Є. Вдовенко, В.Є. Шмаєвський. Окремою підгрупою були близько 10 штатних працівників учбово-експериментальних майстерень.

У наступні роки низку працівників було скеровано в інші організації на стажування або в аспірантуру з метою зміцнення кадрового складу кафедри (В.Н. Вишневський, А.С. Крочук, Я.О. Довгий, М.О. Романюк, О.Г. Влох), почалось відчутне поповнення кафедри новою спектральною апаратурою, серйозна увага приділяється навчально-методичній роботі.

Педагогічна робота була пов'язана, в основному, з викладанням курсу фізики для студентів фізичного та хімічного факультетів та спецкурсів для спеціалізацій з оптики і спектроскопії, рентгенометалофізики та частково – астрофізики.

У 1953 р. на базі фізико-математичного факультету утворюються фізичний та механіко-математичний факультети. Утворення факультету піднесло активність працівників, поступово сформувалися наукові групи, які невдовзі стали зародками нових кафедр та лабораторій. Зокрема: оптична спектроскопія (Л.К. Клімовська, Ф.М. Алемайкін, В.Н. Вишневський, М.О.

Романюк, Я.О. Довгий, А.С. Крочук, І.В. Стефанський, М.С. Підзирайло, Р.Г. Гнип, О.М. Шибистий, Є.П. Марчук, М.І. Брилинський, О.Г. Влох, Л.П. Луців-Шумський, Є.В. Петрович, Г.П. Мамчур), рентгенометалофізика (В.П. Цветков, Н.Ф. Кравцова, Я.Й. Дутчак, Я.М. Захарко, О.Г. Миколайчук), електрофізика (Б.М. Палюх, Р.М. Кушнір, Л.С. Савчин), фізика напівпровідників (О.І. Андрієвський, М.В. Пашковський), астрофізика (М.С. Ейгенсон, С.А. Каплан).

Після захисту дисертацій працівниками і аспірантами кафедри, які були скеровані в академічні інститути Києва, Ленінграда і Москви для виконання дисертаційних робіт, підвищення кваліфікації, освоєння нових методик або напрямів досліджень, на кафедрі формується ряд лабораторій, які повинні були забезпечити зростаючий об'єм і вимоги навчального процесу та наукові дослідження. Серед них – лабораторія люмінесценції (В.Н. Вишневський, М.С. Підзирайло, І.В. Стефанський, Р.Г. Гнип, О.М. Шибистий), лабораторія кристалооптики (М.О. Романюк, О.М. Костецький), лабораторія спектроскопії вакуумного ультрафіолету (М.О. Романюк, Л.М. Кулик, Є.П. Марчук), лабораторія параметричної кристалооптики (О.Г. Влох, Л.П. Луців-Шумський, І.М. Клімів), лабораторія інфрачервоної спектроскопії (Л.К. Клімовська, В.В. Туркевич, І.Ф. Віблій), лабораторія молекулярної спектроскопії (А.С. Крочук, Є.В. Смішко), лабораторія оптичних квантових генераторів та спектроскопії кристалів (Я.О. Довгий, М.І. Брилинський). Пізніше склад лабораторій частково

змінювався, зокрема, шляхом переходу працівників з однієї лабораторії в іншу, однак монолітність кафедри від цього не втрачалась.

Серед лабораторій навчального плану у той час створювались лабораторія атомної фізики (В.В. Туркевич, М.О. Романюк) та ядерного практикуму (Г.П. Мамчур, Є.В. Петрович, О.М. Шибистий, І.В. Стефанський).

Освоєння методики вакуумного ультрафіолету та інфрачервоної спектроскопії розширило спектральну область досліджень кафедри (25 мкм – 500 Å), запуск першої черги криогенної станції, яку очолював А.С. Крочук, дав можливість



Доцент Кушнір Р.М. досліджує процеси перезарядки іонів (1953р.)

працювати при низьких температурах, а створення ростової бази кристалів і співпраця з науковими інститутами сприяли проведенню актуальних досліджень.

У кожній лабораторії формується свій напрям досліджень, з'являються певні здобутки.

Лабораторія люмінесценції досліджувала матеріали датчиків жорсткої радіації, лазерні матеріали, матеріали для катодолюмінесцентних екранів високої просторової роздільної здатності.

Лабораторія кристалооптики забезпечила можливість дослідження геометрії і динаміки сегнетоелектричних доменів та електронної поляризованості

фероїків у зв'язку з їх фазовими переходами та обґрунтувала методи вимірювання і створення шкали температур на базі інверсії знаку двопронезаломлення.

Лабораторія параметричної кристалооптики забезпечувала використання кристалів для керування світловими пучками і відкрила явище електрогірації у кристалах, що послужило основою для її виходу з кафедри експериментальної фізики та створення кафедри нелінійної оптики.

Лабораторія оптичних квантових генераторів та спектроскопії кристалів досліджувала характеристики газового розряду гелій-неонових лазерів у процесі їх виробництва та електронні спектри нелінійно оптичних кристалів, почала широко використовувати числові методи досліджень.

Нові напрямки досліджень дали змогу виділити з кафедри експериментальної фізики кафедру фізики твердого тіла, яка згодом (1963–64) ділиться на кафедри: рентгенометалофізики (завідувач Я.Й. Дутчак), фізики твердого тіла (завідувач А.Ю. Глауберман), фізики напівпровідників (завідувач М.В. Пашковський). Утворення нових кафедр дало можливість сконцентрувати зусилля викладачів кафедри експериментальної фізики на підготовці студентів оптико-спектральної спеціалізації.

Зусиллями та ініціативою В.Н. Вишневського особливо зміцнюється напрям дослідження люмінесценції, відкрито оптичну спеціальність зі спеціалізацією “оптичні прилади і спектроскопія” з набором 25 студентів.



В.Н.Вишневський та М.О.Романюк за дослідженням сегнетоелектриків на ДФС-12 (1970 р.)

спеціалізацією “оптичні прилади і спектроскопія” з набором 25 студентів.

Наукова робота кафедри тривалий час була пов'язана в основному з єдиною темою “Трансформація та міграція енергії збудження у конденсованих системах”, яка не фінансувалась, хоча входила у координаційні плани республіканського

або союзного рівня. Фінансувались госпдоговірні роботи, пов'язані з катодолюмінесценцією екранів, люмінесценцією кристалів, оптичними властивостями фізично цікавих та технічно важливих кристалів (люмінофори, фероїки, нелінійно-оптичні кристали).

У 1980–98 рр. штат кафедри нараховував ≈ 50 осіб, в т.ч. 14 викладачів. Кафедра забезпечувала підготовку студентів за спеціальностями “Фізика” та “Оптоелектроніка” з чотирма спеціалізаціями: “Оптика і спектроскопія”, “Лазери і лазерна техніка”, “Оптико-фізичні методи і техніка в біології та медицині”, і “Науково-технічна експертиза”. Проводяться реконструкції

аудиторій та лабораторних приміщень, відкрито філіал кафедри на ВО “Полярон”, підготовлено і захищено 7 докторських та понад 20 кандидатських дисертацій. На кафедрі продовжуються дослідження зі спектроскопії нелінійно-оптичних матеріалів, вивчення зонно-енергетичного спектру твердих тіл, оптичної рефрактометрії, інверсії двозаломлення, кінетики швидкозмінних процесів.

У період 2000–13 рр. отримано вагомні здобутки у дослідженнях випромінювальної релаксації електронних збуджень у наноструктурованих оптичних матеріалах, в оптиці нанорозмірних об'єктів, вивченні нелінійно-оптичних та фотоелектричних властивостей фоторефрактивних кристалів, у спектральній рефрактометрії сегнетоелектриків, суттєво розширилися зв'язки з міжнародними науковими центрами. Проведено комплекс робіт з дослідження характеристик люмінесценції об'ємних монокристалічних зразків з використанням лабораторних імпульсних рентгенівських та оптичних джерел. Започатковано новий напрям досліджень взаємодії електромагнітного випромінювання з наноструктурованими частинками зі структурою ядро-оболонка найрізноманітнішої природи. Значний об'єм досліджень проводився в рамках проектів, що виконувалися у міжнародному науковому центрі DESY - м.Гамбург (наук. керівник проф. Волошиновський А.С.). Особлива увага звернена на видавничу діяльність. Захищено 3 докторські та 12 кандидатських дисертацій.

Кафедрою експериментальної фізики завідували:

Томаш Станецький (1872–91), Ігнацій Закшевський (1892–1920), Роман Негруш (1920–26), Станіслав Лорія (1927–41), Володимир Кучер (1944–46), Дмитро Лазебник (1947–48), Олександр Андрієвський (1948–49), Никандр Понирко (1949–53), Любов Клімовська (1953–62), Василь Вишневецький (1962–71, 1974–77), Василь Туркевич (1971–73), Микола Романюк (1977–96), Ігор Стефанський (1996–2003), Анатолій Волошиновський (2003–по даний час).

СТАНЕЦЬКИЙ Томаш (21.XII.1826, Вадовіци, Польща–8.I.1891, м. Львів) – д-р філософії (1858). Закінчив гімназію в м. Бохні (1845); вивчав у Львів. ун-ті філософію (1846–47), право (1848–50). У 1855 викладав у гімназіях Перемишля, Львова; з 1872 приват-доц., з 1873 проф. фізики, 1881–82 продекан, 1889–90 декан філос. ф-ту, 1872–91 зав. каф. експерим. фізики, 1890–91 ректор Львів. ун-ту. Наук. інтереси: проводив метеорол. спостереження; 1872–82 домігся збільшення дотацій фіз. ін-ту з 315 до 600 флоринів у рік та створення платної посади асист. при ін-ті. Автор 16 наук. праць.

ЗАКШЕВСЬКИЙ Ігнацій (25.I.1860, м. Тернопіль – ?) – фізик. Закінчив Терноп. гімназію (1877), філос. ф-т Львів. ун-ту (1882), Ягеллон. ун-т (1891), Берлін. ун-т (1893). У 1882–86 асист., 1893–94 викладав фізику у Львів. ветерин. школі. 1893–1897 звич. проф., 1892–1920 зав. каф. експерим. фізики, 1900–01 декан філос. ф-ту, 1905–06 та 1908–09 делегат ф-ту у Сенаті Львів. ун-ту; 1914 відмовився від почесної посади ректора; з 1920 на пенсії. Наук.

інтереси: густина і теплота топлення льоду, залежність теплоємності тв. тіл від температури.



НЕГРУШ Роман (18.IV.1874, м. Самбір Львів. обл.–II.1926, м. Львів) – фізик, д-р філософії (1901). Закінчив Самбір. гімназію (1892), філос. ф-т Львів. ун-ту (1896). У 1896–98 асист. хімії Львів. ун-ту; 1900–03 навчався у Берліні та Парижі; 1906 приват-доц. фіз. хімії та електрохімії філос. ф-ту Львів. ун-ту, одночасно асист. фіз. ін-ту; 1917–18 читав лекції з експерим. фізики; 1918 отримав номінацію на посаду безкоштовного проф. каф. експерим. фізики, 1918 надзвич. проф. фізики, 1920 звич. проф. Львів. ун-ту; 1920–26 зав. каф. експерим. фізики; 1920 керував виробництвом машин для друкування банкнот Пол. держави.



ЛОРІЯ Станіслав (18.I.1883, м. Варшава, Польща–08.VIII.1958, Англія) — фізик, д-р філософії (*Untersuchungen über das seitliche Sehen*, 1907), габіл. (*O magnetoptycznym zjawisku Kerra w ferromagnetycznych związkach i stopach*, 1910). Закінчив Ягеллон. ун-т (1905). У 1905–07 демонстратор на каф. експерим. фізики Ягеллон. ун-ту; 1907–10 навчання у Вроцлав., Берлін., Лондон., Віден. ун-тах, відвідання фіз. лаб. Амстердама, Цюріха, Манчестера; 1910 асист. фіз. ін-ту, 1911 приват-доц. експерим. фізики Ягеллон. ун-ту; 1918–27 проф. каф. теор. фізики Львів. ун-ту; 1923–25 перебував у США, читав лекції з фізики в Каліфорн. технол. ін-ті; 1927 проф. каф. експерим. фізики, в.о. проф. каф. теор. фізики, 1927–41 зав. каф. експерим. фізики, директор фіз. ін-ту Львів. ун-ту, 1946–51 проф. Вроцлав. ун-ту, з 1951 працював у Познан. ун-ті. Наук. інтереси: дисперсія та поглинання світла в парах металів та флюоресценція. Понад 30 наук. праць. *Die Lichtbrechung in Gasen als physikalisches und chemisches Problem* (Braunschweig: Verlag Vieweg & Sohn, 1914); *Względność i grawitacja: teoria A. Einsteina* (Lwów, 1921).



КУЧЕР Володимир Антонович (18.X.1885, с.Тлусте Терноп. обл.–29.VIII.1959, м. Львів) – фізик-теоретик, д-р філософії (*Загальна формула для тиску випромінювання*, 1915). Навчався на фіз.-мат. від. філософ. ф-ту Львів. та Віден. ун-тів (1905–09). У 1910 склав наук. іспит з фізики і математики на вчителя сер. шкіл; працював проф. фізики в гімназіях Львова, Тернополя, Станіслава; продовжив навчання у Лейпцигу, Берліні, Празі (1929–31). З 1919 брав участь у створенні укр. таємного ун-ту у Львові, в якому до

1925 викладав теор. фізику; 1941 керував каф. фізики Львів. ін-ту рад. торгівлі; 1941–44 проф. фізики у Львів. ветерин. ін-ті; 1944–46 зав. каф. експерим. фіз., 1947–48 проф. каф. теор. фізики Львів. ун-ту; 1947–48 проф., зав. каф., 1950–57 проф. каф. фізики Львів. с.-г. ін-ту. Автор 30 наук. праць. Дійсний член НТШ (з 1919).



ЛАЗЕБНИК Дмитро Данилович (1903, с. Мішурин Ріг Верхньодніпровського р-ну Дніпропетр. обл.–?) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Рентгенографическое исследование аморфных тел в интервале их размягчения*, 1940). Навчався у Верхньодніпров. пед. технікумі, вчителював. Закінчив Дніпропетр. фіз.-хім.-мат. ін-т (1931), аспірантуру Дніпропетров. ун-ту (1939). У 1930–37 асист., 1938–41, 1945 доц. каф. заг. фізики фіз.-мат. ф-ту Дніпропетров. ун-ту; 1945–46 доц. каф. заг. фізики, 1947–48 доц. і зав. каф. експерим. фізики Львів. ун-ту. Автор 6 наук. праць.



АНДРІЄВСЬКИЙ Олександр Іванович (26.VIII.1900, м. Харків – 19.I.1976, м. Львів) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Многократное рассеивание быстрых электронов в легких элементах*, 1944), доц. (1944), д-р. фіз.-мат. наук (*Исследование особенностей строения поликристаллического слоя медноокисных элементов и разработка нового метода их получения*, 1954), проф. (1955). Закінчив фіз.-мат. ф-т Харків. ін-ту нар. освіти (тепер Харків. ун-т) (1929). У 1929–41 працював асист., доц., зав. фіз. лаб. у вузах Харкова; 1935–38 на базі фіз. лаб. Харків. ін-ту інженерів залізн. транспорту організував випуск ртутних тиратронів і газотронів з підігрівним катодом для експерим. і вироб. цілей; досліджував дозиметрію рентген. променів для медицини; 1941–44 евакуйований у Ташкент; 1945–76 зав. каф. фізики Львів. політехн. ін-ту; 1948–49 зав. каф. експерим. фізики Львів. ун-ту; з 1960 проректор з наук. роботи Львів. політехн. ін-ту. Наук. інтереси: дослідж. структури і фіз. властивостей напівпровідників. Автор 100 наук. праць.

ПОНІРКО Никандр Владиславович (18.II.1903, с. Борисівка Грайворонського повіту Курськ. губ.–?) – фізик, проф. (*Капиллярные явления и их роль в сельском хозяйстве*, 1949). Закінчив фіз.-техн. відділ пед. ф-ту 2-го Москов. ун-ту (1926). У 1926–33 працював у Москов. ун-ті; асист., доц., зав. каф. фізичної академії Соціалістичного землеробства Наркомзему СРСР; 1933–45 зав. каф. фізики, декан фіз.-мат. ф-ту Ашхабад. пед. ін-ту; 1945–46 зав. каф. експерим. фізики Чернів. ун-ту; 1946–49 зав. каф. фізики Львів. торгово-екон. ін-ту, декан товарознав. ф-ту; 1949–53 проф., зав. каф. експерим. фізики, декан фіз.-мат. ф-ту Львів. ун-ту; 1955–60 зав. каф. фізики Львів. зоовет. ін-ту. Наук. інтереси: дослідж. властивостей дисперсних тіл, природи тв. і рідких станів, фарбників.



КЛИМОВСЬКА Любов Костянтинівна (03.VIII.1909, м. Люблін, Польща–08.VII.1962, м. Львів) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Окраска минераллов, обусловленная примесями различной природы*, 1955), доц. (1956). Закінчила фіз.-мат. ф-т Іркут. ун-ту (1930). У 1930–31 лаборант енерготехнікуму в м. Іркутську; 1931–34 асист. Східносибір. ін-ту постачання Всесоюзн. золотопром. Академії; 1934–36 навчалася у Москов. енергет. ін-ті; 1936–44 учителювала; 1944–45 ст. лаборант Київ. ун-ту; 1945–55 ст. викл., 1953–62 зав. каф. експерим. фізики Львів. ун-ту.

Наук. інтереси: дослідж. особливостей забарвлення мінералів, що містять домішки Fe, Ti, V, Cr та ін. іонів, швидкості окиснення нафти за наявності хлору, свічення гідразиду триамінофталевої кислоти, хемілюмінесценції люмінолу та емісійних спектрів молекул за допомогою безелектродного розряду. Багато уваги приділяла зміцненню матеріальної бази оптичних досліджень, регламентації навчальної роботи та налагоджуванню контактів кафедри з науковими установами, які у значній мірі визначили шляхи наступних досліджень кристалів у лабораторіях кафедри. Автор 17 наук. праць.



ВИШНЕВСЬКИЙ Василь Никанорович (27.VII.1927, м. Кременець Терноп. обл.–6.IV.1993, м. Львів) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Исследование люминесценции примесных молекулярных кристаллов нафталин-антрацен*, 1957), доц. (1958). Закінчив з відзнакою фіз.-мат. ф-т Львів. ун-ту (1951), аспірантуру (1956). У 1951–53 асист.; 1956–59, 1977–93 доц. каф. експерим. фізики, 1959–62 зав. каф. заг. фізики, 1962–71, 1974–77 зав. каф. експерим. фізики, 1974–77 декан фіз. ф-ту Львів. ун-ту. Наук. інтереси: спектроскопія кристалів антрацену, рубіну, йодистого натрію, активованого талієм. Експерим. визначив дифузійне зміщення екситонів у молекул. кристалах, розробив методику визначення абсолютного квант. виходу фотолюмінесценції кристалів за допомогою фотометр. кулі. Керівник 9 канд. дис. Автор 165 наук. праць.



ТУРКЕВИЧ Василь Васильович (14.I.1931, м. Червоноармійськ Рівн. обл.–06.X.2004, м. Львів) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Исследование инфракрасных спектров поглощения некоторых органических и неорганических соединений*, 1966), доц. (1968). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1954). У 1954–67 ст. лаборант, асист., ст. викл., 1967–2000 доц., 1971–73 в.о. зав. каф. експерим. фізики Львів. ун-ту. Наук. інтереси: молекул. спектроскопія, ІЧ спектри поглинання, оптико-спектр. властивості аморфних плівок, оптичні властивості і міграція енергії збудження в іонних,

молекулярних кристалах у разі фазових переходів. Гелієва магнітометрія. Автор 85 наук. праць.



РОМАНЮК Микола Олексійович (28.VIII.1931, с. Качанівка, Підволочиського р-ну Терноп. обл.) – фізик-оптик, канд. фіз.-мат. наук (*Исследование электрической та пьезоэлектрической поляризации кристаллов сегнетовой соли за наблюдениями доменной структуры*, 1962), доц. (1964), д-р фіз.-мат. наук (*Оптика фазовых переходов в кристаллах сегнетовой соли и триглицинсульфата*, 1984), проф. (1985). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1954), аспірантуру (1960), докторантуру (1977). У 1954–64 асист., 1964–85 доц., з 1985 проф., 1977–96 зав. каф. експерим. фізики, 1964–74 заст. декана, декан фіз. ф-ту Львів. ун-ту. Наук. інтереси: оптика фазових переходів у сегнетоелектриках – двійникова будова і динаміка доменів, електронна поляризованість, спонтанні та індуковані оптичні параметричні ефекти номінально чистих, змішаних та опромінених кристалів, інверсія знака двозаломлення. Розвинув напрями спектр. рефрактометрії в електронній ділянці спектра та кристалооптичної термометрії. Керівник 3 докт. та 14 канд. дис. Бл. 450 наук. праць. Відмінник вищої школи (1972), засл. проф. Львів. ун-ту (2001), Засл. діяч науки і техніки України (2011).



СТЕФАНСЬКИЙ Ігор Васильович (22.III.1938, с. Залісці Кременецького р-ну Терноп. обл.) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Исследование дисперсии преломляющей способности некоторых ионных кристаллов*, 1973), доц. (1988). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1960). У 1959–62 лаборант, 1962 ст. лаборант, 1962–82 асист., 1982–2008 доц., 1996–2003 зав. каф. експерим. фізики Львів. ун-ту. Наук. інтереси: дослідж. термооптичних і люмінесцентних властивостей чистих, активованих, забарвлених та деформованих лужногалоїдних кристалів, кристалів алмазу, сапфіру, рубіну та ін. у широкому спектр. та температурному інтервалах; світлотехн. і світлоінформ. параметри екранів електронно-променевиx трубок високої роздільної здатності. Автор 110 наук. праць.



Нарада у зав. кафедрою. Крочук А.С., Романюк М.О., Підзирайло М.С., Курляк В.Ю., Стефанський І.В., Волошиновський А.С., Довгий Я.О., Андрієвський Б.В. (1999 р.)



ВОЛОШИНОВСЬКИЙ Анатолій Степанович

(28.VIII.1951, м. Дрогобич Львів. обл.) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Исследование эффектов электрон-фононного взаимодействия в чистых и примесных кристаллах ABX_3 и VX_2* , 1984), ст. наук. співроб. (1989), д-р фіз.-мат. наук (*Випромінювальний розпад електронних збуджень в сцинтиляційних кристалах*, 1994), проф. (2005). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1973), аспірантуру (1980), докторантуру (1994). У 1973–76 учителював; 1976–77 ст. лаборант, 1980–85 мол., 1985–88 ст., 1988–89, 1994–99 провід. наук. співроб; 1989–91 асист., 1999–2001 доц., з 2001 проф., а з 2003 зав. каф. експерим. фізики. Львів. ун-ту. Наук. інтереси: люмінесцентна спектроскопія з часовим розділенням, процеси випромінювального розпаду високоенергетичних електронних збуджень у широкозонних діелектричних кристалах. Керівник 8 канд. і 1 докт. дис. Автор 450 наук. праць. Грант Міжнар. наук. фонду за Міжнар. наук.-освіт. програмою “Науковці та викладачі” (1998).

Крім вищезгаданих завідувачів на кафедрі у різні роки працювали викладачами:

Алемайкін Ф.М. (1951–56), Андрієвський Б.В. (1983–2001), Антоняк О.Т. (2000–03), Апунович С.В. (з 2013 р. по даний час), Бовгира О.В. (2001–07), Брезвін Р.С. (з 2009 р. по даний час), Брилинський М.І. (1969–82), Васьків А.П. (1975–85), Вістовський В.В. (з 2007 р. по даний час), Влох О.Г. (1963–79), Габа В.М. (1983–90), Говор М.В. (1982–2001), Гнип Р.Г. (1967–85), Довгий Я.О. (з 1960 р. по даний час), Кітик І.В. (1993–94), Колінко М.І. (1987–2001), Костецький О.М.

(1980–82), Крочук А.С. (1962–2006), Кулик Л.М. (1966–98), Курляк В.Ю. (з 1991 р. по даний час), Кушнір Р.М. (1962–64), Лазько Л.А. (1976–79), Лискович О.Б. (1957–58), Луців–Шумський Л.П. (1962–79), Марчук Є.П. (1968–82), Палюх Б.М. (1955–62), Пашковський М.В. (1957–58), Пашук І.П. (з 1992 р. по даний час), Підзирайло М.С. (1958–2008), Стадник В.Й. (1992–2007), Стриганюк Г.Б. (2003–04), Франів А.В. (з 1988 р. по даний час), Хапко З.А. (з 1999 р. по даний час), Цветков В.П. (1950–58), Шибистий О.М. (1959–79).



АЛЕМАЙКІН Федір Михайлович (25.V.1911, с. Селикса Бесонівського р-ну Пензен. обл.) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*О некоторых физических свойствах кристаллов дигидрофосфата аммония*, 1954), доц. (1955). Закінчив фіз.-мат. ф-т Горьків. ун-ту (1937), вчитель фіз. та матем. серед. шкіл: 1937–39 с. Халілово Чкаловської обл., 1939–40 м. Богородськ Горьків. обл., 1940–42 с. Мантурово Горьків. обл. 1942–45 служба в армії; 1945 – воєнрук Львів. нафтового технікуму, асист. к-ри фіз. Львів. політехн. ін-ту, 1951– ст. викл. каф. експерим. фіз. Львів. ун-ту. З 1956 доц. каф. фіз. Мордов. педін-ту. Наук. інтереси: фізичні властивості кристалів дигідрофосфату амонію. Автор 20 наук. праць.



АНДРІЄВСЬКИЙ Богдан Вікторович (29.XI.1950, м. Київ) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Электронные спектры чистых и дефектных водородосодержащих сегнетоэлектриков*, 1981), доц. (1987), д-р. фіз.-мат. наук (*Опτικο-електронні спектри кристалів з фазовими переходами в області прозорості та фундаментального поглинання*, 1997), проф. (1998). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1972), аспірантуру (1977), докторантуру (1995). У 1972–74 учителював, 1983–87 асист., 1987–92 доц., 1995–98 провід. наук. співроб. НДЧ, 1996–2001 проф. Львів. ун-ту; у даний час працює на посаді проф. Кошалінського техн. ун-ту (Польща). Наук. інтереси: дослідження фазових переходів у фероїках оптичними методами. Спектроскопія кристалів в області ВУФ. Керівник 3 канд. дис. Автор 230 наук. праць.



АПУНЕВИЧ (Тернавська) Софія Володимирівна (06.III.1974, м. Львів) –фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Фононні спектри шаруватих кристалів $In_xTl_{1-x}J$* , 2003). Закінчила фіз. ф-т Львів. ун-ту (1996), аспірантуру (2002). У 2002–03 лаборант каф. експерим. фізики; 2003–06 мол. наук. співроб., 2006–10 наук. співроб. АО. Львів. ун-ту; 2010–12 ст. викладач каф. фізики і математики Львів. ун-ту ветеринарної медицини та біотехнологій; з 2013 асист. каф. експерим. фізики Львів. ун-ту. Секретар фізичної секції

НТШ. Наук. інтереси: дослідження шаруватих кристалів, оптичні спостереження штучних супутників Землі. Автор 80 наук. праць.



БРЕЗВІН Руслан Степанович (27.VI.1970, м. Львів) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Вплив одновісних тисків на рефракційні властивості кристалів групи A_2BX_4 з інверсією знака двоприменезаломлення*, 2001). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1993). У 1993–96 інженер, 1996–2002 мол., 2002–07 ст. наук. співроб. Ін-ту фіз. оптики, 2007–09 майстер вироб. навчання каф. фіз. твер. тіла, 2009 зав. лаб., 2009–2012 асист., з 2012 доц. каф. експерим. фізики Львів. ун-ту. Наук. інтереси: синтез та дослідж. температурно-

спектрально-баричних залежностей показників заломлення та двоприменезаломлення кристалів, вивчення впливу механічних тисків на поведінку фазових переходів та ізотропної точки. Автор 50 наук.праць.



БРИЛИНСЬКИЙ Михайло Іванович (3.VII.1934 с. Мільнів Перемишлянського р-ну Краків. обл. –? м. Львів) – фізик. Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1962). 1962–67 ст. лаборант, 1968–69 ст. інженер, 1969–79 асист. каф. експерим. фізики, 1979–80 асист., 1980– ст. інженер НДЧ каф. нелінійної оптики Львів. ун-ту. Наук. інтереси: оптична спектроскопія шаруватих кристалів. Автор 20 наук.праць.



ВАСЬКІВ Андрій Петрович (1.I.1946, смт. Золотий Потік Бучацького р-ну Терноп. обл.) – фізик. Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1968). У 1970–75 інженер, ст. наук. співроб., 1975–85 асист. каф. експерим. фізики, 1986–1995 нач. зміни кріоген. лабораторії; у даний час працює на посаді зав. лаб. наук.-техн. і навч. Центру низькотемпературних досліджень Львів. ун-ту. Наукові інтереси: вивчення оптичних та люмінесцентних властивостей кристалів і плівок у діапазоні температур

4,5–300 К. Автор 40 наук. праць.



ВІСТОВСЬКИЙ Віталій Володимирович (23.01.1976, с. Буряківка Заліщицького р-ну, Терноп. обл.) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Механізми перетворення високоенергетичних електронних збуджень в багатокомпонентних йодистих кристалах*, 2004), доц. (2012). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1997), аспірантуру (2001). У 2001–02 майстер виробн. навч.; 2002–07 мол., 2007 наук. співроб., 2007–2011 асист., з 2011 доц. каф.

експерим. фізики Львів. ун-ту. Наук. інтереси: механізми випромінювальної релаксації енергії збудження в неорганічних системах. Люмінесцентні властивості вкраплених мікрокристалів. Прояв розмірних та квантово-розмірних ефектів у люмінесценції нанооб'єктів. Автор 100 наук. праць.



ГАБА Володимир Михайлович (30.V.1955, м. Львів) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Температурные и дисперсионные зависимости электронной поляризуемости некоторых ионных кристаллов*, 1983), доц. (1992). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1977), аспірантуру (1980). 1980–90 мол., ст. наук. співроб., асист. каф. експерим. фізики Львів. ун-ту; з 1990 доц. НУ “Львівська політехніка”. Наук. інтереси: оптичні властивості сегнетоелектричних кристалів та їх зміни при фазових переходах. Автор 50

наук. праць.



ГОВОР Микола Володимирович (02.II.1957, с. Іване Дубнівського р-ну Рівн. обл.) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Электронно-дырочные процессы и туннельная рекомбинационная люминесценция в кристаллах хлористого стронция*, 1985), доц. (1989). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1978). У 1978–80 учителював, 1982–89 асист., 1989–2001 доц. каф. експерим. фізики Львів. ун-ту. Наук. інтереси: дослідж. радіац. дефектів у кристалах. Автор 30 наук. праць.



ГНИП Роман Григорович (20.VII.1937, м. Ходорів Львів. обл.) – фізик-оптик, канд. фіз.-мат. наук (*Исследование оптических свойств мелкоструктурных катодолюминесцентных экранов электронно-лучевых приборов*, 1974). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1960). У 1959–62 лаборант, 1962–63 ст. лаборант каф. заг. фізики; 1963–65 зав. кабінетом методики фізики, 1965–67 ст. інженер, 1967–78 асист., 1981–85 доц. каф. експерим. фіз.; 1996–98 ст. лаборант, 1998–2002 майстер вир. навчання каф. астрофізики; 2002–04 ст. наук. співроб., 2004–09

майстер виробн. навчання каф. експерим. фізики, з 2009 зав. лабораторією комп'ютерної техніки каф. загальної фізики Львів. ун-ту. Наук. інтереси: дослідж. процесів міграції і релаксації елементарних електронних збуджень у широкозонних та іонних кристалах. Автор 60 наук. праць. Медаль “Ветеран праці” (1987).



ДОВГИЙ Ярослав Остапович (30.IX.1933, с. Німшин Галицького р-ну Івано-Франк. обл.) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Исследование оптических свойств гиротропных кристаллов и молекулярных кристаллов с примесями*, 1964), доц. (1966), д-р фіз.-мат. наук (*Оптические спектры и энергетическая структура нелинейных кристаллов*, 1985),

проф. (1987). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1956), аспірантуру Ін-ту фізики АН УРСР (1960). 1960–66 асист., 1966–87 доц., з 1987 проф. каф. експерим. фізики Львів. ун-ту. Наук. інтереси: у гіротропних кристалах виявив новий тип елементарних збуджень – циркулярні екситони; обґрунтував роль принципу локальності в оптичних дисперс. співвідношеннях; вивів правило, яке дає змогу оптимізувати пошук нових нелінійнооптичних кристалів для перетворювачів лазерного випромінювання (правило Довгого-Кітика); виробив методику прогнозування довговічності газових лазерів за параметрами розрядної плазми; вперше розшифрував зонну енергетичну структуру важливих нелінійно-оптичних кристалів; одержав ориг. результати щодо впливу лазерного опромінення на властивості високотемпературних надпровідників; запропонував спектроскоп. підходи до вивчення конфігураційних взаємодій у кристалах; виявив та інтерпретував явища ізоструктурного фазового переходу і автоінтеркаляції в твердих розчинах шаруватих кристалів; з’ясував екситонну природу гіротропії в кристалах парателуриту і передбачив можливість спостереження в них явища від’ємної рефракції. Вивчав проблеми освіти і науки в Україні, повернув замовчувані за тоталітарного режиму імена видатних укр. учених – Олександра Смакули та Остапа Стасіва. Автор 350 наук. праць. Консультант 2 докт. і 8 канд. дис. Дійсний член НТШ (1992), член Нью-Йорк. АН (1994). Голова Фіз. комісії НТШ (1999), голова Фонду О.Смакули (1996). Редактор „Фіз. збірника НТШ”, член редколегій декількох наук. фіз. журн. Премія ім. А.Ф. Прихотько НАН України (2002). Засл. проф. Львів. ун-ту (2005).



КІТИК Іван Васильович (22.XI.1957, м.Львів) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Оптические функции и параметры энергетического спектра кристаллов дигалогенидов кадмия*, 1985), д-р фіз.-мат. наук (*Зонна структура та нелінійні сприйнятливості неорганічних кристалів*, 1992). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1979), аспірантуру (1985), докторантуру (1992). У 1985–89 наук. співроб.; 1993–94 доц. каф. експерим. фізики Львів. ун-ту; у даний час працює на посаді проф. Ін-ту фізики Пед. ун-ту м. Ченстохова (Польща). Наук. інтереси: спектроскопія тв.

тіла; дослідження активних елементів газових лазерів; нелінійні опт. власт. матеріалів; оптика наноструктур і нанокompatитів; вплив лазерного опромінення на властивості матеріалів: кристалів, тонких плівок, нанокompatитів, рідких кристалів, фотополімерів. Автор 450 наук. праць, А.С. Чл. НТШ (1990), чл. Укр. фіз. т-ва, чл. Міжнародної спілки кристалографів.

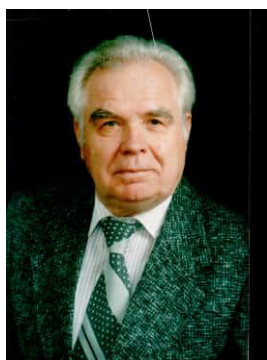


КОЛІНЬКО Микола Іванович (08.V.1960, м. Харків–12.XII.2001, м. Львів) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Зонна структура та оптичні властивості йодиду індію*, 1997, доц. (1999). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1982). У 1982–87 інженер ОЦ, 1987–97 наук. співроб. НДЛ-13, 1999–2000 асист., 2000–01 доц. каф. експерим. фізики, заст. декана фіз. ф-ту Львів. ун-ту; директор природн. коледжу.

Наук. інтереси: дослідж. оптичних властивостей тв. тіл (розрахунок зонної структури, розподіл густини заряду і густини станів, оптичних функцій). Керівник 1 канд. дис. Автор 56 наук. праць.



КОСТЕЦЬКИЙ Олексій Михайлович (4.VIII.1947, м. Зборів Терноп. обл.) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Исследование дисперсии света некоторых водородсодержащих сегнетоэлектриков*, 1978), доц. (1984). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1970), аспірантуру (1973). У 1970–82 лаборант, наук. співроб., 1980–82 асист. каф. експерим. фізики Львів. ун-ту; у даний час працює на посаді доц. каф. інформ. технологій та систем Львів. держ. аграрн. ун-ту. Наук. інтереси: дослідж. оптичних властивостей кристалів, вивчення впливу електромагнітних полів та радіації на властивості кристалів та біол. об'єктів, розробка методів і приладів для вимірювання температури, радіації, аналізу лік. препаратів, продуктів харчування, очищення та мінералізації питної води. Автор 60 наук. праць.



КРОЧУК Ананій Савич (03.VI.1934, с. Бруховичі Ковельського р-ну Волин. обл.–11.IV.2006, м. Львів) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Экспериментальные исследования экситонов в кристаллах фенантрена и хлористой меди*, 1967), доц. (1968), проф. (1991). Закінчив фіз. ф-т Львівського ун-ту (1956), аспірантуру (1962). У 1956–57 лаборант, 1957–59, 1962–67 асистент, 1968–88 доцент, 1989–2006 проф. каф. експерим. фізики, 1977–90 декан фіз. ф-ту, 1992–2000 наук. керівник відділу низьких температур та кріотехніки Львів. ун-ту. Наук. інтереси: дослідження оптичних властивостей тв. тіл, екситон-фононої взаємодії, дисипації енергії екситонного збудження в напівпровідникових кристалах та в кристалах орган. сполук, процесів дефектоутворення в широкозонних діелектричних кристалах, енергет. стани $3d$ -іонів у напівпровідниках $A^{II}B^{VI}$ хлористої міді. Керівник 9 канд. дис. Автор 105 наук. праць. Відмінник народної освіти УРСР (1981). Засл. проф. Львів. ун-ту (2004).



КУЛИК Леонід Миколайович (10.II.1937, м. Слав'янськ Луган. обл.) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Исследования фундаментального поглощения щелочногалоидных и некоторых других монокристаллов в области вакуумного ультрафиолета*, 1967), доц. (1969). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1959), аспірантуру (1965). У 1959–66 ст. лаборант, інженер каф. фізики тв. тіла; 1966–69 асист., 1969–97 доц. каф. експерим. фізики Львів. ун-ту. Наук. інтереси: спектр. дослідж. тв. тіл у ділянці вакуумного ультрафіолету, розробка апаратури для досліджень у цій ділянці спектра. Автор 70 наук. праць.



КУРЛЯК Василь Юрійович (07.XII.1956, м. Львів) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Параметри електрон-фононої взаємодії і використання монокристалів K_2SO_4* , 1990), доц. (2003). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1983), аспірантуру (1989). У 1983–86 інженер, 1989–91 мол. наук. співроб., 1991–2001 асист., з 2001 доц. каф. експерим. фізики Львів. ун-ту. Наук. інтереси: синтез та дослідж. оптико-електронних параметрів (показники заломлення, двозаломлення, спектри поглинання і пропускання) сегнетоелектричних кристалів в УФ ділянці спектра, вивч. поведінки фазових переходів під впливом одновісних мех. тисків, дослідж. інверсії знака двозаломлення. Автор 60 наук. праць.



ЛАЗЬКО Леонід Анатолійович (17.01.1949, м.Кременець Терноп. обл. – 28.02.1984, м.Львів) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Гиротронные и электрооптические свойства некоторых кристаллов*, 1979), доц. (1983). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1971), аспірантуру (1974). У 1974–75 інженер, 1976–79 асист. каф. експерим. фізики, з 1979 асист. каф. нелінійної оптики Львів. ун-ту. Наук. інтереси: властивості оптично активних кристалів, що зазнають фазових переходів. Автор 30 наук. праць.



МАРЧУК Євген Петрович (25.II.1940, с. Лучиці Сокальського р-ну Львів. обл. – 16.XII.1982, м. Львів) – фізик. Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1964), аспірантуру (1968). 1968–82 асист. каф. експерим. фізики Львів. ун-ту. Наук. інтереси: дослідження спектрів поглинання та відбивання іонних кристалів в області вакуумного ультрафіолету. Розробляв апаратуру реєстрації та джерела світла для області вакуумного ультрафіолету. Автор 15 наук. праць.



ПАШУК Ігор Петрович (5.VIII.1946, с. Скорики Підволочиського р-ну Терноп. обл.) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Спектроскопия чистых и примесных перовскитоподобных галоидных кристаллов*, 1982), доц. (1992). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1969), аспірантуру (1976). У 1969–70 інж. каф. експерим. фізики Львів. ун-ту. У 1976–83 мол. наук. співроб., 1983–92 ст. наук. співроб., зав. науково-дослідною лабор., з 1992 доц. каф. експерим. фізики, 2003–10 заст. декана фіз. ф-ту Львів. ун-ту. Наук. інтереси: дослідж. люмінесцентних характеристик сцинтиляційних кристалів та матеріалів квант. електроніки. Автор 120 наук. праць.



ПІДЗИРАЙЛО Микола Степанович (16.X.1934, с. Біличі Старосамбірського р-ну Львів. обл.– 6.XII.2008, м. Львів) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Исследование некоторых люминесцентных свойств кристаллофосфоров NaI – Tl*, 1969), доц. (1973). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1957). У 1957–58 ст. лаборант, 1958–70 асист., 1970–73 ст. викладач, 1973–2004 доц. каф. експерим. фізики, 2004–08 ст. наук. співроб. Львів. ун-ту. Наук. інтереси: люмінесцентна спектроскопія чистих і активованих іонних кристалів і лампових люмінофорів; ефекти вібронних взаємодій домішкових люмінесцентних центрів і механізми міграції енергії електронного збудження в цих кристалах; дослідж. світлотехнічних і світлоінформаційних параметрів катодолюмінесцентних екранів електронно-променевих приладів. Керівник 10 канд. дис. Активний господарник. Автор 300 наук. праць.



СТРИГАНЮК Григорій Богданович (16.08.1976, с. Нове Село Тернопільської обл.)– фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Випромінювальні остовно-валентні та міжконфігураційні переходи в галогідних сцинтиляційних матеріалах*, 2003). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1998), аспірантуру (2002). 1998–1999 мол. наук. співроб. відділу НВП “Карат” Ін-ту матеріалів; 2002–06 мол., ст. наук. спів роб., асист. Львів. ун-ту. Наук. інтереси: досліджує процеси релаксації високоенергетичних електронних збуджень в широкозонних сцинтиляційних матеріалах з використанням методів люмінесцентної спектроскопії з часовим розділенням. Автор 50 наук. праць.



ФРАНІВ Андрій Васильович (08.V.1951, м. Копейськ Челябін. обл.) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Спектральные исследования динамики экситонов в слоистых кристаллах*, 1984), доц. (1991), д-р. фіз.-мат. наук (*Спектроскопия электронных, экситонных та фононных збуджень в йодидах металів третьої групи*, 2004), проф. (2008). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1974). У 1976–84 механік гелієвої станції фіз. ф-ту, 1984–88 старш. наук. співроб., 1988–89 асист., 1989–2007 доц. , з 2008 проф. каф. експерим. фізики Львів. ун-ту. Наук. інтереси: експерим. дослідж. електрон-екситон-фононної взаємодії в шаруватих сполуках галогенідів індію і талію. Автор 150 наук. праць.



ХАПКО Зінон Андрійович (19.VIII.1946, м. Броди Львів. обл.) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Спектроскопія екситонов и активаторных центрів в кристалах АВХ₃*, 1986), доц. (2003). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1969). У 1969–70 інженер Львів. ун-ту; 1972–75 ст. інженер, 1975–86 нач. зміни гелієвої станції фіз. ф-ту, 1986–89 ст. наук. співроб., 1989–99 зав. лаб., 1999–2002 асист., з 2003 доц. каф. експерим. фізики Львів. ун-ту. Наук. інтереси: дослідж. процесів міграції та релаксації елементарних електронних збуджень у широкозонних іонних кристалах. Автор 85 наук. праць.



ЦВЕТКОВ Валентин Петрович (23.IV.1923, м. Москва–16.III.2001, м. Алчевськ Луган. обл.) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*К температурной зависимости ближнего порядка в простых жидкостях*, 1956), доц. (1958), проф. (1998). Після закінчення школи мобілізований на фронт, учасник бойових дій. Закінчив фіз.-мат. ф-т Львів. ун-ту (1950). У 1950–51 асист., 1951–55 ст. викл., 1955–58 в.о. доц. та доц. каф. експерим. фізики Львів. ун-ту. Наук. інтереси: проблеми рентгеноструктурного та рентгеноспектр. аналізів, теор. основ рентгенографії. Започаткував на фіз. ф-ті Львів. ун-ту новий наук. напрям: дослідж. природи хім. зв'язку в тв. тілах із застосуванням рентген. випромінювання; створив рентген. та металограф. НДЛ, на базі яких засновано каф. рентгенометалофізики на фіз. ф-ті Львів. ун-ту. Керівник 12 канд. дис. Автор 120 наук. праць та 6 АС. Орден Вітчизняної війни (I ст.); медалі “За трудову відзнаку”, “За доблесну працю”.



ШИБИСТИЙ Олександр Миколайович (26.IX.1936, с. Рудки Холмського повіту Люблінського воєводства (Польща)–17.XII.1996, м. Львів) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Исследование переноса энергии возбуждения в трехкомпонентных люминесцентных растворах*, 1975), доц. (1982). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1959). У 1959–70 асист., 1970–79 ст. викл. каф. експерим. фізики, один з організаторів практикуму з ядерної фізики; з 1979 ст. викл. каф. нелінійної оптики Львів. ун-ту. Наук. інтереси: поляризована люмінесценція та явища перенесення енергії збудження в багатокомпонентних розчинах. Досліджував кінетику свічення технічних катодоліумінофорів. Автор 25 наук. праць.

У різні роки навчалися в аспірантурі та працювали у науково-дослідній частині кафедри такі працівники: Басараб Ю.Б. (2000–04), Бандура В.М. (1978–79), Бердичевський О.М. (1997–2000), Білий Я.-І.М. (1968–81), Василина З.С. (1969–77), Вацеба М.А. (1980–88), Віблій І.Ф. (1965–80), Возняк С.М. (1977–79), Гамерник Р.В. (з 1979 р. по даний час), Глосковський А.В. (1998–2001),

Грипа О.А. (1998–2001), Кітик І.В. (1982–94), Климів І.М. (1962–79), Куцик М.В. (1994–2000), Лещенко О.В. (1980–83), Малинич С.З. (1990–98), Михайлик В.Б. (1986–2000), Михайлик М.С. (1987–96), Мицик Б.Г. (1977–84), Мицишин О.Я. (1993–99), Мягкота С.В. (1980–87), Савчин П.В. (2005–11), Смішко Є.В. (1967–86), Станько М.Г. (1977–1987), Стецюк О.Р. (1980–90), Стриганюк Г.Б. (2004–06), Токарівський М.В. (1970–77), Тузяк М.Р. (2005–08), Урсул З.М. (1982–89), Царик А.В. (1972–79), Чорнодольський Я.М. (2004–08), Чиж О.З. (2004–07), Шалапська Т.А. (2007–10), Шопа Я.І. (1978–79), Шопа Р.Я. (з 2008 р. по даний час), Якубович Б.А. (1970–79).



БІЛИЙ Ярослав-Іван Михайлович (22.VI.1943, с. Великий Дорошів Нестерівського р-ну Львів. обл.) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Исследование оптических спектров слоистых кристаллов групп $A^{III}B^{VI}$, $A^{II}B_2^{VII}$ і $A^{IV}B_2^{VI}$* , 1980). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1965). 1969–81 ст.лаб., інженер каф. експерим. фізики; у даний час працює на посаді доц. Львів. нац. аграрного ун-ту. Наук. інтереси: оптична спектроскопія шаруватих кристалів. Автор 60 наук. праць.



ВАСИЛИНА Зеновія Степанівна (13.IV.1943, м. Перемишль (Польща) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Спектры фундаментального отражения сегнетоэлектриков группы триглицинсульфата*, 1974). Закінчила фіз. ф-т Львів. ун-ту (1965), аспірантуру (1971). 1974–77 мол. наук. співроб. Львів. ун-ту. Наук. інтереси: спектроскопія фундаментального відбивання сегнетоелектричних кристалів. Автор 15 наук. праць.



ВАЦЕБА Миролуб Антонович (3.XI.1954, м. Львів) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Эмиссионные явления при перестройке дефектной структуры диэлектриков*, 1988). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1976). 1976–78 вчитель фізики, 1978–79 інженер Фізико-мех. Ін-ту АН УРСР, 1980–88 ст. лаборант, інженер НДЧ каф. експерим. фізики Львів. ун-ту. Наук. інтереси: свічення фероїків при переполяризації. Автор 20 наук. праць.



ВІБЛИЙ Іван Федорович (19.I.1937, с. Кривичі Золочів. р-ну Львів. обл.) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Исследование оптико-спектральных характеристик сегнетовой соли и триглицинсульфата*, 1972). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1964), аспірантуру (1970). 1965–67 лаб., інженер, зав. лаб. ядерного практикуму; працював викладачем фізики у Республіці Куба; 1972–80 ст. наук. співроб. НДЧ каф. експерим. фізики Львів. ун-ту; з 1980 доц.

каф. фізики НУ “Львів. політехніка”. Наук. інтереси: електронні спектри поглинання номінально чистих і дефектних кристалів сегнетової солі і тригліцинсульфату. Автор 30 наук. праць.



ГАМЕРНИК Роман Васильович (27.ІІІ.1953, с.Шнирів Бродівського р-ну Львів. обл.) – фізик-оптик, канд. фіз.-мат.наук (*Примесные состояния 3d-элементов в кристаллах теллуридов кадмия и цинка*, 1990), ст. наук. співроб. (2003). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1976). У 1976–77 інженер ОКБА (м. Чирчик, Ташкент. обл. Узбекистан); 1977–79 служба в армії; 1979–83 мол. наук., 1983–91 наук. співроб., 1991–2009 ст. наук. співроб., з 2010 пров. наук. співроб. Львів. ун-ту. Наук. інтереси: дослідж. енергет. структури дефектів та електрон. процеси у напівпровідникових та фоторефрактивних кристалах. Автор 120 наук. праць.



КЛИМІВ Іван Михайлович (25.VІІІ.1940, с. Жизномир Бучацького р-ну Терноп. обл.) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Линейное и циркулярное двупреломление в диэлектриках и сегнетоэлектриках*, 1985), доц. (1987). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1962). У 1962–79 лаборант, інженер, ст. наук. співроб. каф. експерим. фізики; з 1979 зав. НДЛ каф. нелінійної оптики фіз. ф-ту Львів. ун-ту. Наук. інтереси: електро- і магнітооптичні властивості діелектр. та сегнетоелектр. кристалів, створення пристроїв керування лазерним пучком. Автор 45 наук. праць.



МАЛИНИЧ Сергій Захарович (5.IX.1960, м. Львів) – фізик, інженер-оптик-дослідник, канд. фіз.-мат. наук (*Спектроскопія фотостимульованих явищ у металооксидних купратах*, 1996), ст. наук. співроб. (2006). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1984), аспірантуру (1996). У 1984–87 інженер Львів. НДІ матеріалів, 1987–90 інженер Ін-ту прикладних проблем механіки і математики, 1990–98 наук. співроб. каф. експерим. фізики Львів. ун-ту; у даний час наук. співроб. Ін-ту фізики напівпровідників НАН України. Наук. інтереси: взаємодія електромагнітного випромінювання з наноструктурами. Автор 40 наук. праць.



МИХАЙЛИК Віталій Богданович (27.05.1963, м. Бібрка Львів. обл.) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Оптико-спектральні параметри і ефекти вібронної взаємодії в іонних кристалах $A_mB_nC_pX_s$* , 1993). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1986), аспірантуру (1992). 1986–2000 інженер, наук. співробітник каф. експерим. фізики Львів. ун-ту. У даний час наук. співроб. фізичного ф-ту Даремського ун-ту (Великобританія). Наук. інтереси: спектроскопія люмінесцентних кристалів. Автор 70 наук. праць.



МИЦИК Богдан Григорович (13.II.1952, м. Львів) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Пьезооптические свойства кристаллов группы триглицинсульфата*, 1984), д-р фіз.-мат. наук (*Пьезооптический эффект в сегнетоэлектрических кристаллах*, 1992). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1974), аспірантуру (1983). 1977–84 ст. лаборант, інженер Львів. ун-ту; у даний час пров. наук. співроб. Фізико-механічного інституту НАН України. Наук. інтереси: П'єзооптичні властивості фероїків сегнетової солі і групи тригліцинсульфату. Автор 100 наук. праць.



МИЩИШИН Орест Якович (3.I.1970, с. Зав'язанці Мостиського р-ну Львів. обл.) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Рефракційні властивості кристалів сульфатів і селенатів в області фазових переходів*, 1999). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1993). 1993–99 інженер каф. експерим. фіз. Львів. ун-ту; у даний час працює на посаді доц. Львів. фінансової академії. Наук. інтереси: рефракційні властивості кристалів сульфатів і селенатів в області ФП. Автор 37 наук. праць.



МЯГКОТА Степан Васильович (15.VI.1954, с. Жовтневе Тербовлянського р-ну Терн. обл.) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Спектроскопия и экситон-фононное взаимодействие в перовскитоподобных кристаллах $A_mB_nX_p$ и твердых растворах на их основе*, 1989), д-р фіз.-мат. наук (*Люмінесцентна спектроскопія електронних збуджень в іонних свинцевовмісних моно- та нанокристалах*, 2004), проф. (2008). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1976), аспірантуру (1987). 1976–78 інженер-технолог на з-ді “Полярон”, 1980–84 ст. інженер, мол. наук. співроб., 1984–87 ст. наук. співроб. каф. експерим. фізики Львів. ун-ту; у даний час зав. каф. фізики та інженерної

механіки Львів. нац. аграрного ун-ту. Наук. інтереси: люмінесценція мікро- та нанокристалів вкраплених у кристалічні матриці. Автор 220 наук. праць.



САВЧИН Павло Володимирович (04.IV.1983, м. Львів) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Люмінесцентні властивості мікро- та нанофаз, вкраплених у галоїдні кристали, 2009*). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (2005), аспірантуру (2008). У 2008–09 мол. наук. співроб., 2009–11 наук. співроб. каф. експерим. фізики Львів. ун-ту. Наук. інтереси: вивчення процесів взаємодії високоенергетичного та інфрачервоного випромінювання із мікро- та нанокристалом. Автор 40 наук. праць та 2 патенти України.



СМІШКО Євген Васильович (12.II.1944, с. Кривча Перемишлянського р-ну (Польща) – 12.09.2007 м. Львів) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Исследование экситон-фононного взаимодействия в фенантрене, 1978*). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1965), аспірантуру (1972). 1967–68 ст. лаборант, 1968–69 ст. інженер, 1972–78 мол. наук. співроб., 1978–86 ст. наук. співроб. НДЧ. Львів. ун-ту. Наук. інтереси: дослідж. спектрів поглинання та люмінесценції молекулярних кристалів, екситон-фононна взаємодія. Автор 60 наук.

праць.



СТАНЬКО Микола Григорович (29.VII.1955, с. Пирятин Нестерівського р-ну Львів. обл.) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Спектроскопия активированных щелочно-галогидных кристаллов при большой плотности оптического возбуждения, 1986*). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1977), аспірантуру (1985). 1977–87 ст. лаборант, інженер, ст. інженер каф. експерим. фізики Львів. ун-ту; у даний час працює на посаді доц. Дрогобицького пед. ун-ту імені Івана Франка. Наук. інтереси: спектроскопія домішкових центрів люмінесценції в іонних кристалах. Автор 40 наук. праць.



СТЕЦЮК Олег Романович (20.VII.1958, с. Підкамінь Бродівського р-ну Львів. обл.) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Структура и физические свойства аморфных пленок на основе теллурида германия, 1988*). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1980). 1980–90 інженер, мол. наук. співробітник, наук. співроб. каф. експерим. фізики Львів. ун-ту. Наук. інтереси: фізичні властивості аморфних плівок. Автор 20 наук. праць.



ТОКАРІВСЬКИЙ Мирослав Васильович (24.ІІ.1946, м. Львів) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Исследование примесных центров свечения в ионных кристаллах*, 1979). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1970), аспірантуру (1973). 1964–70 ст. технік, 1974–77 інженер НДЧ каф. експерим. фіз. Львів. ун-ту. Наук. інтереси: дослідження домішкових центрів свічення в іонних кристалах. Автор 60 наук. праць та методичних розробок, 1 патент.



УРСУЛ Зіновій Михайлович (1.І.1960, с. Підгір'я Богородчанського р-ну Івано-Франківської обл.) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Температурно-спектральные характеристики оптических индикатрис кристаллов типа A_2BX_4 и их изменения при фазовых переходах*, 1988). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1982), аспірантуру (1988). 1982–85 інженер, 1988–89 наук. співроб. Львів. ун-ту. Наук. інтереси: рефрактометричні характеристики кристалів типу A_2BX_4 та їх зміни при фазових переходах. Автор 25 наук.

праць.



ШОПА Роман Ярославович (31.05.1979, м. Львів) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Температурна поведінка оптичної анізотропії нелінійних діелектриків з центросиметричною парафазою*, 2008). Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (2001), аспірантуру (2004). У 2004–05 мол. наук. співроб. каф. нелін. оптики, 2005–08 викладач Природн. коледжу Львів. ун-ту, з 2008 наук. співроб. каф. експерим. фізики Львів. ун-ту. Наук. інтереси: дослідж. впливу температурної еволюції структури нелінійних діелектриків та сегнетоелектриків, розробка

методів комплексних вимірювань кристалооптичних характеристик нелінійних діелектриків. Автор 35 наук. праць.

У період з 1947 р. у навчально-допоміжному штаті кафедри працювали: Берко Т.Й. (1991–94), Болкун А.Б. (1987–1988), Вахулович В.Ф. (1980–2009), Верхола У.М. (1974–79), Вус Д.Є. (1965–76), Гірняк Г.М. (1980–98), Гусак О.Й. (1977–79), Гроздін Г.І. (1951–98), Дикий С.С. (1985–90), Дмитрієва О.М. (1973–79), Дулька Л.В. (з 1977 р. по даний час), Заморський М.К. (1982–1991), Ільків Б.Б. (1976–79), Казимирів О.Р. (1979–85), Кардаш В.І. (1996–2004), Карплюк Л.Т. (з 1979 р. по даний час), Костюк Л.А. (1977–2002), Кравчишин О.В. (1973–2002), Кузик Й.А. (1951–81), Льода Л.М. (1976–79), Маньковська І.Г. (з 1986 р. по даний час), Мельник Л.П. (1978–80), Микитюк Б.В. (1982–85), Михайлик М.С. (2000–08), Музика З.М. (1985–86), Ольхова О.М. (1974–79), Островський І.П. (1987–91), Паздрій О.М. (з 1976 р. по даний час), Панкевич М.В. (1964–72), Пізіо О.С. (1987–1994), Половинко І.І. (1974–75), Пославський З.С. (1980–87), Саган Г.В. (1947–83), Салангіна В. (1986–87), Стецишин Т.Л. (1974–79), Стус І.В.

(1987–90), Тернавський В.В. (1965–79), Ханас Л.Я. (1975–2000), Хорт О.Р. (1977–86), Химочко Г.М. (2004–05), Шалай М.М. (1976–2002), Шевчук К.В. (1978–86), Шидловська З.П. (1986–87), Шиян І.В. (1979–81), Штайн М.Ф. (1967–74), Якимів Б.В. (1985–86), Яремків Г.Д. (1989–2004).



ВАХУЛОВИЧ Володимир Федорович (31.ІІІ.1958, м. Львів–26.ІV.2009, м. Львів) – фізик. Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1980). 1980–86 інженер, 1986–2009 зав. лаб. прикладної спектроскопії каф. експерим. фізики Львівського ун-ту. Наук. інтереси: гелієва магнітометрія та рефрактометричні характеристики фероїків. Забезпечував лабораторії кафедри апаратурую. Автор 20 наук. праць.



ВУС Дарія Євстахівна (12.Х.1942, м. Бібрка Львів. обл.) – фізик. Закінчила фіз. ф-т Львів. ун-ту (1965). 1966–77 лаб., зав.лаб. ядерного практикуму та атомної спектроскопії. Працювала асистентом з погодинною оплатою.



ДУЛЬКА Любов Василівна (5.І.1960, с. Жирівка Пустомитівського р-ну Львів. обл.) – хімік. Закінчила хімічний ф-т Львів. ун-ту (1985). 1977–2012 лаб., ст. лаб., інженер, інженер 2 кат.; з грудня 2012 р. інженер 1 кат. каф. експерим. фіз. Львів. ун-ту. Організовує навчально-методичну роботу кафедри.



КАРПЛЮК Лідія Теодорівна (9.04.1957, м. Львів) – фізик-оптик. Закінчила з відзнакою фіз. ф-т Львів. ун-ту (1979). У 1979–2010 інженер, майстер вироб. навчання, з 2011 зав. лаб. прикладної спектроскопії каф. експерим. фізики Львів. ун-ту. Бере участь у навчальному процесі, забезпечуючи проведення лабораторних занять з курсів атомної фізики та прикладної спектроскопії. Автор 11 наук. праць.



КРАВЧИШИН Ольга Володимирівна (25.V.1956, с. Костеїв Нестерівського р-ну Львів. обл.–18.V.2002, м. Львів) – хімік. Закінчила хімічний ф-т Львів. ун-ту (1979). 1973–2002 лаб., ст. лаб., інженер, наук. співроб. каф. експерим. фізики Львів. ун-ту. Брала участь у виконанні ряду госпдоговірних тем.



МАНЬКОВСЬКА Ірина Григорівна (24.IX.1964, м.Львів) – фізик., інженер-оптик-дослідник. Закінчила з відзнакою фіз. ф-т Львів. ун-ту (1987). 1987–02 інженер кафедри експерим. фізики, 2002–05 р. інженер 2 кат., 2005–12 інженер 1 кат., з грудня 2012 р. провідний інженер. Наук. інтереси: зонна структура і оптичні спектри нелінійних кристалів потрійних халькогенідів (Ag_3AsS_3 , Tl_3SbS_3) та монокристалів CuO , інверсія знака поворотної здатності гіротропного кристала $\alpha\text{-NiSO}_4 \times 6\text{H}_2\text{O}$, просторова дисперсія парателуриту, дослідження зернистості мідноокисних надпровідних керамік, теоретико-груповий аналіз енергетичних станів ртутевмісних високотемпературних надпровідників. Автор 36 наук. праць.



МИХАЙЛИК Марія Степанівна (05.09.1965, м.Збарж Тернопільської обл.) – фізик, канд. фіз.-мат. наук (*Рекомбінаційні процеси за участю остовних і валентних дірок в широкозонних галюїдних кристалах*, 1999). Закінчила з відзнакою фіз. ф-т Львів. ун-ту (1987), аспірантуру (1999). 1987–96 інженер НДЧ, 2000–05 інженер 1 кат., 2006–08 майстер вироб. навчання Львів. ун-ту; у даний час лабораторний асистент Оксфордського університету. Наук. інтереси: люмінесцентні властивості окисних сполук. Автор 20 наук. праць.



ПАЗДРІЙ Ольга Михайлівна (11.12.1953, м. Львів) – фізик-оптик. Закінчила з відзнакою фіз. ф-т Львів. ун-ту (1976). З 1976 р. по даний час працює інженером 1 кат. кафедри експериментальної фізики. Бере участь у навчальному процесі, забезпечуючи проведення лабораторних занять з курсів атомної і молекулярної спектроскопії. Коло наукових інтересів пов'язане з дослідженням оптичних властивостей твердих тіл. Автор 6 наук. праць.



ПАНКЕВИЧ Мирон Євстахійович (26.III.1946, м. Львів) – фізик-оптик. Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1970). 1964–72 технік, лаборант, ст. інженер, наук. співробітник. З 1977 р. в США, на керівних позиціях науково-дослідних бюро в різних відомих фірмах по вирощуванню кристалів і виробництву з них приладів і пристроїв. Паралельно, з 1983 року – керівник і власник приватної американської фірми по

вирощуванню великорозмірних флюоридів. Наук. інтереси: індустриальне вирощування оптичних, сцинтиляційних, лазерних, електрооптичних кристалів різними методами. На даний час: 4 наук. публ., одна монографія у співавторстві (2012), один патент США.



ТЕРНАВСЬКИЙ Володимир Васильович (20.IX.1946, м. Львів) – фізик-оптик. Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1971). 1964–70 ст. технік, 1970–72 інженер каф. експерим. фізики, 1972–2003 зав. відділом служби радіаційної безпеки Львів. ун-ту; у даний час працює на посаді інж. каф. фізики НУ “Львівська політехніка”. Наук. інтереси: проблеми перенос енергії в органічних сполуках, властивості лужногалоїдних кристалів в ультрафіолетовій області.



ШАЛАЙ Марта Миронівна (10.VIII.1959, м. Львів) – хімік. Закінчила з відзнакою хімічний ф-т Львів. ун-ту (1982). 1976–2002 ст. лаб, інженер каф. експерим. фіз., з 2002 р. методист деканату фіз. ф-ту Львів. ун-ту. Автор 5 наук. праць. Брала участь у виконанні ряду госпдоговірних тем.



ШТАЙН Михайло Фрідріхович (14.X.1946, с. Романів Перемишлянського р-ну Львів. обл.) – фізик. Закінчив фіз. ф-т Львів. ун-ту (1971). 1967–74 технік, ст. технік; з 1974 перейшов на роботу на ВО “Карат”.



*Перші випускники фізичного факультету.
По рядах зліва: Проник В.І., Романюк М.О., Сидорська К.Х., Альбер О.С.,
Дужак-Мартинова А.А., декан Глауберман А.Ю., Каробут З., Козак П.П., Ковалевська Є.Л.,
Кубецький А., Дубов Г.О., Біленький Б.Ф., Гречихін Л.І., доц.Сеньків М.Т.(1953 р.)*



*КЕФ100 років. По рядах зліва: Довгий Я.О., Туркевич В.В., Красножорова Л.М, Вишневський
В.Н.,Саган Г.В., Романюк М.О.; Тернавський В.В., Підзирайло М.С., Нестеренко В., Кулик Л.М.,
Кутний І., Юревич М., Луців-Шумський Л.П., Вус Д.Є., Крочук А.С., Влох О.Г.; Добрянський О.,
Пащук І.П., Стефанський І.В., Шибистий О.М., Васьків А.П., Штайн М.Ф., Лобський М.,
Любицький Т.,Білий Я.М., Марчук Є.П.; Смішко Є.В., Токарівський М.В., Ханко З.А., Панкевич М.
(1972 р.)*



КЕФ140 років. По рядах зліва: Довгий Я.О., Маньковська І.Г., Волошиновський А.С., Романюк М.О., Дулька Л.В., Стефанський І.В., Карплюк Л.Т.; Апунович С.В., Жишкович А.В., Гнип Р.Г., Пашук І.П., Хапко З.А., Паздрій О.М., Вістовський В.В.; Малий Т.С., Гамерник Р.В., Франів А.В., Брезвін Р.С., Курляк В.Ю. (2012 р.)

Наукова робота кафедри

Понад 80 років пріоритетним напрямом наукових досліджень на кафедрі експериментальної фізики є різні розділи фізичної оптики і спектроскопії.

У 1918–1920 роках фізик-теоретик Войцех Рубінович, перебуваючи на стажуванні в професора А. Зоммерфельда (Мюнхенський університет) та в професора Н. Бора в Копенгагені, зацікавився теорією атомних спектрів, яку розвинув у Львівському університеті на кафедрі теоретичної фізики. Ці дослідження успішно продовжив дійсний член НТШ д-р В. Міліянчук, який стажувався у професорів В. Гайзенберга та А. Зоммерфельда. За ініціативою В.С. Міліянчука системні експериментальні дослідження з атомної спектроскопії започатковано й на кафедрі експериментальної фізики. Ще перед війною, коли кафедрою керував професор Станіслав Лорія, тут проводилися досліди з поглинання та аномальної дисперсії світла у парах металів на предмет перевірки висновків квантової теорії дисперсії. Л.К. Клімовська виявила мультиплетну структуру атомного спектра, пов'язану, як і передбачалося за теорією В.С. Міліянчука, з розщепленням у неоднорідному електричному полі.

Дослідження львівських спектроскопістів були відомі широкому загалу науковців і високо ними цінувались. У липні 1956 року у Львівському університеті проведено X Всесоюзну нараду (з'їзд) зі спектроскопії. У вступному слові при відкритті з'їзду голова оргкомітету акад. Григорій Ландсберг особливо відзначив важливі оригінальні результати професора В. Міліянчука та заснованої ним наукової школи. Прикладом високого рівня підготовки спектроскопістів у Львівському університеті може бути наукова біографія випускника 1953 року акад. М.С. Бродина, який став видатним фізиком-експериментатором.

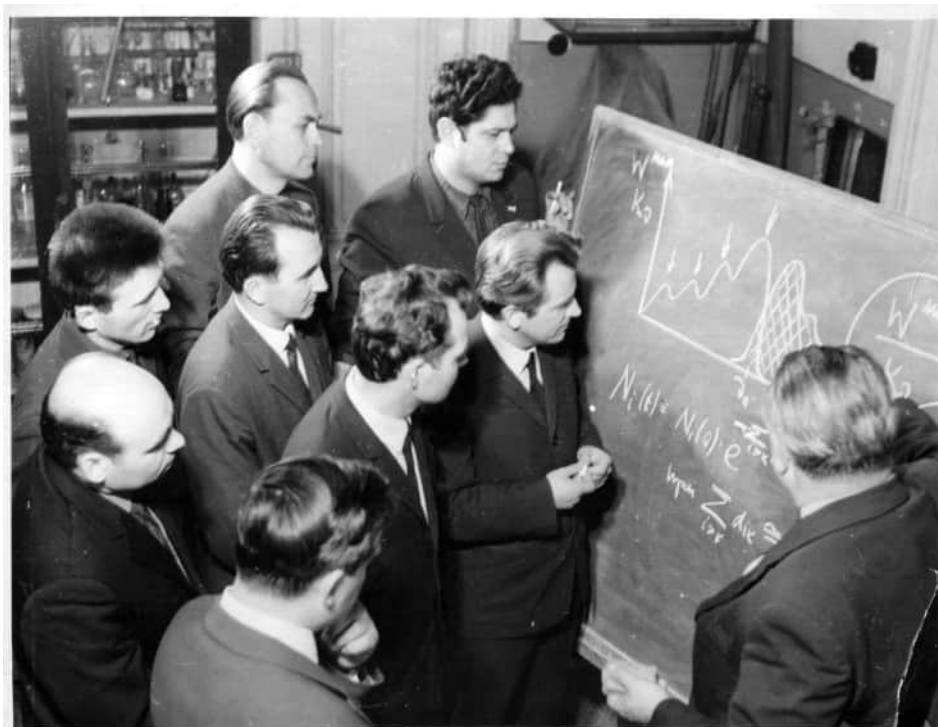


Випускники КЕФ в Інституті фізики АН УРСР: Крочук А.С., Бродин М.С., Довгий Я.О., Вишневський В.Н. (1960 р.)

У 1960–70 рр. були налагоджені контакти з провідними фізичними інститутами – Інститутом фізики (м. Київ), Інститутом кристалографії (м. Москва), Інститутом постійного струму (м. Ленінград) та ін. Гостями фізичного факультету були М.М. Боголюбов, О.С. Давидов, І.С. Жолудев, Д.Д. Іваненко, І.М. Лівшиць, А.Ф. Прихотько, Я.І. Френкель, О.А. Шишловський, О.В. Шубников та ін. відомі фізики. Спілкування з ними сприяли формуванню наукової проблематики, скеруванню до цільової аспірантури, аспірантів і молодих науковців на практику або стажування.

Свіжий струмінь у наукове життя кафедри внесли В.Н. Вишневський, О.Г. Влох, Я.О. Довгий, А.С. Крочук, Б.М. Палюх і М.О. Романюк, які мали змогу проводити дослідження у названих вище інститутах. Сформувались лабораторії та дослідження в галузі люмінесценції, спектроскопії та оптичної рефрактометрії сегнетоелектриків, спектроскопії кристалів та фізичної електроніки.

До 90-х років кафедра розробляла єдину держбюджетну тему “Оптико-спектральні дослідження механізмів трансформації енергії збудження у кристалах”.



Після наукового семінару.

По рядах зліва: Романюк М.О., Вишневецький В.Н., Підзирайло М.С., Крочук А.С., Стефанський І.В., Луців-Шумський Л.П., Влох О.Г., Туркевич В.В., Шибистий О.М. (1970 р.)

Поряд з тим виконувались дослідження за госпдоговорами. Цим кафедра відрізнялась від інших колективів, де функціонували підрозділи науково-дослідної лабораторії росту і дослідження фізичних властивостей кристалів з бюджетним фінансуванням близько 50 штатних одиниць. Тематика госпдоговірних робіт була такою:

- 1) NaJ (ТІ) – індикатори жорсткої радіації;
- 2) рубін – перший активний матеріал для ОКГ;
- 3) ніобат літію - елементи оптоелектроніки (Інститут матеріалів, ЛОМО);
- 4) КДР, ДКДР, кварц – модулятори світлових пучків (ЛОМО);
- 5) дрібнодисперсні екрани (катодолюмінофори) – відображення інформації (“Кінескоп”);
- 6) вплив на матеріали потужного ІЧ випромінювання (ВНДІОФВ);
- 7) датчики електричного поля у космічному просторі (ФМІ);
- 8) датчики магнітного поля (Геленджик);
- 9) сірка- і селенорганічні сполуки спеціального призначення (хімічний факультет ЛДУ);
- 10) датчики тиску (“Гідроприлад”);
- 11) газові лазери (“Полярон”);
- 12) кристалооптичні датчики температури (“Термоприлад”, ЛПІ, “Родон”);
- 13) спеціальні люмінофори (Ставрополь).
- 14) оптика алмазів (Якутія, ВНДІАЛМАЗ).

Починаючи з 90-х років ХХ століття госпдоговірні роботи згортались і фінансування наукової роботи проводилось з бюджету на основі конкурсів

проектів і міжнародних грантів. На кафедрі виконувалися такі науково-дослідні теми:

- Швидкозмінні випромінювальні процеси в нових сцинтиляційних матеріалах для реєстрації високоенергетичних квантів та потоків частинок (А.С. Волошиновський);
- Аномальна поведінка оптичних характеристик кристалів в області фазових переходів та ізотропної точки (М.О. Романюк);
- Зонно-енергетична структура та механізми оптоелектронних процесів у шаруватих сполуках галогенідів металів третьої групи (А.В. Франів);
- Процеси релаксації електронних збуджень, енергетична структура дефектів в іонних та іонно-ковалентних кристалах (Я.О. Довгий);
- Електрон-фононна взаємодія в кристалах (М.С. Підзирайло, А.С. Волошиновський);
- У 2003–13 рр. основні наукові досягнення стосувались напрямків люмінесцентно-сцинтиляційного матеріалознавства, пов'язаних з механізмами трансформації високоенергетичного збудження у кристалах в оптичне випромінювання в субнаносекундному часовому діапазоні, пошуком нових ефективних швидкодіючих сцинтиляторів на основі композитів окислів рідкісноземельних елементів у фосфатних основах, люмінесцентних матеріалів, що випромінюють у близькому ІЧ-діапазоні спектра.

Кафедра експериментальної фізики забезпечує фундаментальну підготовку з оптики кристалів, що дає можливість її вихованцям працювати в сучасних областях фізики, фізичної, оптоелектронної і лазерної техніки. Серед більше як 1300 випускників кафедри є академіки, біля 40 докторів і понад 200 кандидатів наук, директори шкіл, технікумів, заводів. Серед них, крім вже згаданих, М.С. Бродин, І.А. Климишин, П.Г. Іваницький, Ю.П. Гнатенко, А.О. Борщ, Е.В. Соколов, К.М. Салькова, І.М. Болеста, А.О. Матковський, Й.Д. Набитович, І.І. Половинко, І.В. Кітик, М.Г. Мацко, М.М. Ваків, Б.Г. Мицик, Б.В. Андрієвський, О.Б. Лискович, Я.М. Бондарчук та ін. Випусники та аспіранти кафедри працюють у вузах України, зокрема понад 20 осіб у вузах м. Львова: – у Національному університеті “Львівська політехніка”: доц. Мороз Є.Г., доц. Габа В.М., доц. Віблій І.Ф., доц. Токарівський М.В., доц. Кузик М.П., доц. Мороз І.Є., доц. Франів О.В. та ін.; у Львівському аграрному університеті: проф. Мягкота С.В., доц. Костецький О.М., доц. Білий Я.М.; у Львівській державній академії ветеринарної медицини: доц. Тернавська С.В.; у Дрогобицькому національному педагогічному університеті: доц. Станько М.Г.; у вузах Івано-Франківська – біля 10 осіб, серед них проф. Чернов Б.О.; у Національному Лісотехнічному університеті України: доц. Вайданич В.І.

Підготовка кадрів велася через аспірантуру, докторантуру та участь викладачів, співробітників та співшукачів кафедри у науковій роботі. Після відновлення роботи кафедри у 1944 році аспірантами, співшукачами кафедри захищено 11 докторських дисертацій та 68 кандидатських дисертацій.

Наукові дослідження кафедри зосереджені сьогодні у відповідних лабораторіях.

Лабораторія люмінесценції

Основні дослідження лабораторії люмінесценції стосуються таких напрямків люмінесцентного та сцинтиляційного матеріалознавства:

- Механізми трансформації високоенергетичного збудження у кристалах в оптичне випромінювання. Електрон-фононна взаємодія в кристалах;
- Пошук і творення ефективних фото- і катодолюмінофорів;
- Люмінесцентні характеристики спеціальних матеріалів (сцинтилятори, катодолюмінофори, лампові люмінофори);
- Пошук нових ефективних швидкодіючих сцинтиляторів;

Люмінесценція чистих та активованих монокристалів і кристалофосфорів.

Досліджено розподіл активатора по об'єму кристала NaI:Tl, вирощеного у відкритій атмосфері видозміненим методом Кіропулуса (Б.О. Белікович, В.Н. Вишневський, О.Б. Лискович, М.С. Підзирайло).

У 70-х роках встановлено, що кристали NaI:Tl, крім Tl⁺-центрів, виникають складніші центри поглинання і свічення – (Tl⁺)₂ і (Tl⁺)_n (М.І. Брилинський, В.Н. Вишневський, М.С. Підзирайло). Такі ж центри свічення утворюються при великих концентраціях активатора і в кристалах CsF:Tl (В.Н. Вишневський, З.А. Хапко, М.С. Підзирайло, І.В. Стефанський. Ідентифіковано смуги люмінесценції і її збудження, виявлено розщеплення А-смуги поглинання на дві компоненти (ефект Яна-Теллера) у кристалах NaI:Tl (В.Н. Вишневський, М.С. Підзирайло) та ступінчате збудження люмінесценції (Вишневський В.Н., Підзирайло М.С.). Пізніше такий ефект виявлено і в інших кристалах (Наглі Л.С., Підзирайло М.С., Станько М.Г.).

Люмінесцентні характеристики синтетичного рубіна (Al₂O₃:Cr). У 70-х роках визначено величину абсолютного квантового виходу фотолюмінесценції рубіну при збудженні у довгохвильовій смузі поглинання Cr³⁺ (В.Н. Вишневський, М.С. Підзирайло). З'ясовано концентраційну та температурну поведінку R-ліній поглинання (В.Н. Вишневський, М.С. Підзирайло).

Досліджено процеси запасання світлосуми та термостимульованої люмінесценції в монокристалах Al₂O₃ і Al₂O₃:Cr, з'ясовано параметри рівнів прилипання електронів (дірок) (В.Н. Вишневський, Р.Г. Гнип, М.С. Підзирайло).

Свічення кристалів BX₂, активованих рідкісноземельними іонами. Вивчено вплив симетрії кристалічного поля на люмінесцентні характеристики Eu²⁺-центрів люмінесценції в кубічних кристалах SrCl₂ (В.Н. Вишневський, І.П. Пашук, М.С. Підзирайло, М.В. Токарівський) та в низькосиметричних кристалах CaCl₂, MgCl₂ (А.С. Волошиновський, І.П. Пашук, М.С. Підзирайло, М.Г. Станько, З.А. Хапко).

Досліджено люмінесцентні параметри кристалів SrCl₂:Ce в широкому інтервалі температур і концентрацій активатора (О.Т. Антоняк, М.С. Підзирайло, М.Г. Станько), ідентифіковано смуги люмінесценції і визначено величину штарківського розщеплення. При 4,2 К виявлено тонку структуру

спектрів, обчислено енергетичні рівні S_{4v} -центрів (О.Т. Антоняк, М.С. Підзирайло, І.В. Кітик).

Люмінесценція вільних, локалізованих і автолокалізованих екситонів у кристалах BX_2 , ABX_3 і A_2BX_4 . Вперше виявлено люмінесценцію вільних і зв'язаних екситонів у кристалах $CsPbCl_3$ і $CsPbBr_3$ (Б.О. Белікович, І.П. Пашук, М.С. Підзирайло, 1976). За даними спектрів люмінесценції і резонансного комбінаційного розсіяння світла визначено параметри екситонів і частоти поздовжніх оптичних фононів (М.С. Підзирайло, І.П.Пашук). Досліджено загальні властивості екситонів у кристалах $CsPbI_3$ і $KPbI_3$ (А.С.Волошиновський, С.В. Мягкота, М.С. Підзирайло), $TlPbI_3$ (В.Н. Вишневський, В.Б. Михайлик, С.В. Мягкота, М.С. Підзирайло) і $TlCdI_3$ (М.В. Куцик, М.С. Підзирайло). Автолокалізовані катіонні екситони виявлено у кристалі Tl_2ZnI_4 при 77 К (О.М. Бердичевський, Р.Г. Гнип, Х.К. Максимович, М.С. Підзирайло), їх трактують як дірку, локалізовану на іон-молекулі $(Tl_2)^+$. Доведено, що у кристалах твердих розчинів $CsPbCl_{3(1-x)}I_{3x}$ ($x = 0...1$) співіснують вільні катіонні та локалізовані й автолокалізовані аніонні екситони (М.В. Куцик, С.В. Мягкота, М.С. Підзирайло), і вперше встановлено майже ідеальну періодичність впорядкування іонів Cl^- і I^- в кристалічних ґратках $CsPbCl_2I$ і $CsPbClI_2$.

У галоїдних кристалах BX_2 і ABX_4 , де A^+ -лужний, B^{2+} -лужно-земельний іони, X -галоген, виявлено поляризоване свічення автолокалізованих екситонів; доведено, що величина розщеплення між p - і s -смугами різна і залежить від природи A^+ - і B^{2+} - іонів та симетрії кристалічного поля. Запропоновано моделі центросиметричного та зміщеного автолокалізованого екситона (А.С. Волошиновський, В.Б. Михайлик, М.С. Підзирайло, П.О. Родний).

Виявлено, що в кристалах ABX_3 і A_2BX_4 , активованих галоїдними іонами (Cl^- , Br^- , I^-), виникають смуги поглинання і люмінесценції локалізованих екситонів (М.С. Підзирайло, З.А. Хапко) з такими ж параметрами, як і в лужно-галоїдних кристалах.

Вібронні взаємодії в кристалах різної симетрії. В лабораторії досліджено ефекти вібронної взаємодії в низькосиметричних кристалах складної структури. У кубічних кристалах $SrCl_2:Pb$ виявлено лише A_T -смугу люмінесценції; з'ясовано, що величина ян-теллерівського розщеплення A -смуги поглинання незначна (В.Н. Вишневський, І.П. Пашук, М.С. Підзирайло, М.В. Токарівський). У низькосиметричних кристалах $BaCl_2:Pb$ (D_{2h}^{16}) виявлено три компоненти свічення, оскільки збуджений рівень 3P_1 розщеплений на три компоненти (О.Т. Антоняк, В.Н. Вишневський, І.П. Пашук, М.С. Підзирайло, М.В. Токарівський).

Вперше досліджувався ефект Яна-Теллера в кристалах зі структурою перовскіта. Ідентифіковано смуги поглинання та випромінювання іонів талію та

свинцю в кристалах CsSrCl_3 (В.Н. Вишневський, І.П. Пашук, М.С. Підзирайло, М.В. Токарівський). З'ясовано вклад кристалічного поля та вібронної взаємодії в розщеплення А-смуги поглинання Sn^{2+} в кристалах VX_2 та ABX_3 ($\text{B} = \text{Ca, Sr; X} = \text{Cl}$) (М.С. Підзирайло, І.П. Пашук, А.С. Волошиновський). Ідентифіковано структуру спектрів поглинання та люмінесценції в сегнетоелектричних кристалах типу $\text{A}_2\text{BX}_4:\text{Sn}$ і $\text{BaCd}_2\text{Cl}_6:\text{Sn}$ (М.С. Підзирайло, В.В. Вістовський, Х.К. Максимович, І.В. Стефанський, О.Т. Антоняк).

У кристалах $\text{Cs}_2\text{ZnI}_4:\text{Mn}$, $\text{Rb}_2\text{ZnI}_4:\text{Mn}$ і $\text{K}_2\text{ZnI}_4:\text{Mn}$ виявлено тонку структуру смуг збудження люмінесценції у видимій області (О.М. Бердичевський, В.В. Вістовський, І.П. Пашук, М.С. Підзирайло).

Люмінесцентні та оптичні характеристики алмазу. Знайдено кореляцію між люмінесцентними характеристиками алмазів різних родовищ (К.П. Аргунов, З.В. Бартошинський, І.П. Пашук, М.С. Підзирайло). Виявлена анізотропія люмінесценції кристалів алмазу. Класифіковано спектри фотолюмінесценції алмазів з різних родовищ Якутії (З.В. Бартошинський, С.Н. Бекеша, Т.Г. Винниченко, М.С. Підзирайло). Для ідеальних октаєдрів алмазу вперше визначено дисперсію показника заломлення (двократне відбивання від граней) та температурну залежність показника заломлення (З.В. Бартошинський, М.С. Підзирайло, І.В. Стефанський, М.І. Треф'як).

Світлотехнічні і світлоінформаційні параметри катодолюмінесцентних екранів електронно-променевої трубок. У 70-х роках встановлено, що величина відношення сигнал/шум залежить від товщини екрана і величини зерен люмінофора, а величина частотно-контрастної характеристики чутлива до товщини люмінофорного шару. Встановлено, що екрани ЕПП великого розділення повинні мати невелику товщину і бути дрібнозернисті, але повинні характеризуватися великим енергетичним виходом катодолюмінесценції. Встановлено природу власних шумів дрібноструктурних катодолюмінесцентних екранів (В.Б. Михайлик, І.П. Островський, В.В. Пігрук, М.С. Підзирайло).

У період з 1961 по 1991 рік на кафедрі проводились дослідження дисперсії показника заломлення ряду лужногалоїдних кристалів, твердих розчинів, кристалів АДР, КДР, NaBrO_3 , б – LiJO_3 , LiNbO_3 , $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$, $\text{Bi}_{12}\text{GeO}_{20}$, $\text{Bi}_{12}\text{SiO}_{20}$, б – TeO_2 , GaP , CsPbCl_3 та ін. (В.Н. Вишневський, М.П. Кузик, І.В. Стефанський). Дослідження проводились в спектральному інтервалі 240...760 нм при температурах 77...630 К. Дисперсійні криві інтерпретовано формулою Зельмеєра.

Досліджено вплив спрямованої механічної деформації на дисперсійні властивості чистих і активованих лужно-галоїдних монокристалів. Розрахункові дані про зміну енергетичної структури кристалів при деформації, отриманих з дисперсійних кривих, корелюють з безпосередніми змінами спектрів відбивання в області вакуумного ультрафіолету. (В.Н. Вишневський, І.В. Стефанський, М.П. Кузик).

Досліджено спектри поглинання і дисперсійні властивості фотохімічно та адитивно забарвлених ЛГК в області F-смуги при різних концентраціях F-центрів та різних температурах. Виникнення F-смуги поглинання призводить до

аномальності в ході кривої дисперсії. Експериментальні результати збігаються з висновками відповідних теоретичних розробок А.Ф. Лубченка.

Випромінювальна релаксація високоенергетичних електронних збуджень у діелектричних кристалах. З 1991 року в лабораторії люмінесценції в рамках держбюджетних тематик ведуться інтенсивні дослідження випромінювальної релаксації високоенергетичних електронних збуджень у діелектричних кристалах, спрямовані на пошук нових швидкодіючих сцинтиляційних матеріалів з високим світловиходом. Основою для досліджень є експериментальна база для проведення спектрально-кінетичних вимірювань люмінесценції кристалів у спектральному діапазоні 1,5 – 10 еВ із субнаносекундним часовим розділенням при оптичному, рентгенівському та гама збудженні.

Певним поштовхом для інтенсифікації люмінесцентних досліджень при високоенергетичному збудженні були піонерські роботи з вивчення нових механізмів люмінесценції та можливість співпраці з міжнародними науковими центрами. Співробітники лабораторії мають пріоритет у дослідженні власної та домішкової остовно-валентної люмінесценції (А.С. Волошиновський, В.Б. Михайлик, П.А. Родний, С.В. Сиротюк). Згаданий вид випромінювання, який виникає під час рекомбінації електронів валентної зони з дірками найближчої остовної зони, характеризується наносекундними часами загасання випромінювання та температурною стабільністю люмінесцентних параметрів.

У лабораторії досліджують екситонну та домішкову люмінесценцію в чистих і активованих кристалах галоїдів та окислів із різною кристалічною структурою (С.В. Мягkota, А.С. Волошиновський, І.В. Стефанський, М.С. Михайлик, І.П. Пашук, О.Т. Антоняк, Е.Н. Мельчаков, М.С. Підзирайло, П.А. Родний). Вивчаються особливості прояву квантоворозмірних ефектів у люмінесценції нанокристалів, диспергованих у діелектричні матриці (А.С. Волошиновський, С.В. Мягkota, А.В. Глошковський, С.Г. Зазубович). Як прояв просторового квантування зареєстровано суттєве зменшення часу загасання люмінесценції нанокристалів у порівнянні із часовими характеристиками монокристалів.

Лабораторія люмінесценції виконувала ряд важливих досліджень по створенню люмінесцентних екранів електронно-променевиx трубок великого (до 80 лін/мм) і надвеликого (до 130 лін/мм) розділення. Ці дослідження розпочато в 1965 році у співдружності з СКБ Львівського заводу “Кінескоп”. Про актуальність таких досліджень вказують постанови Уряду СРСР (1968–75 рр., наук. кер. В.Н. Вишневський і 1980–85 рр., 1985–90 рр., наук. кер. М.С. Підзирайло).

У співпраці зі Ставропольським інститутом люмінофорів лабораторія люмінесценції на договірних засадах брала участь у вдосконаленні технологій виготовлення і методик досліджень фотолюмінофорів для люмінесцентних ламп (1980–90 рр.) (наук. керівник М.С. Підзирайло). У результаті цих досліджень світлотехнічні параметри вітчизняних лампових фотолюмінофорів досягли світового рівня.

У співпраці з кафедрою мінералогії геологічного факультету лабораторія люмінесценції виконувала великий об’єм досліджень по госпдоговірних темах з

Амакінською і Архангельською геологічними експедиціями, Якутською Алмазною лабораторією (м. Мирний, РФ) і Вінницьким заводом “Кристал”, спрямованих на комплексне дослідження оптичних і люмінесцентних властивостей алмазів з різних алмазоносних родовищ та ювелірної алмазної сировини і її зв'язку з морфологією окремих індивідів (наук. керівник М.С. Підзирайло, А.С. Волошиновський).

Госпдоговірні дослідження проводились і в напрямку розробки та вдосконалення методик вимірювання потужності випромінювання екранів електронно-променевої приладів (Львівський завод “Кінескоп”, 1977 р., наук. керівник М.С. Підзирайло), визначення загальної і спектральної чутливості фотополімерних шарів (Український поліграфічний інститут, 1973–74 рр.) та суспензії синього, зеленого і червоного люмінофорів з використанням корегуючих світлофільтрів (Львівський завод “Кінескоп”, 1977 р.). Виготовлено проєкційний стенд для ретушування фотошаблонів (растрів) виробництва тінювих щільних масок кольорових кінескопів (Стрийський завод “Тамара”, 1989–91 рр.) і розроблено методику виготовлення складних ламп-фар з кольоровою поверхневою плівкою-світлофільтром для широкого застосування в народному господарстві (Львівський завод “Іскра”, 1984 р., наук. керівник М.С. Підзирайло).

На госпдоговірних засадах проводились дослідження оптико-спектральних (дисперсія показника заломлення, його температурна залежність, спектри поглинання, спектри відбивання у ВУФ області) і спектрально-люмінесцентних (спектри фото- та Х-люмінесценції) характеристик кристалів парателуриту і тетраборату літію в температурному (77-293 К) і спектральному (2,0-12,0 еВ) діапазонах (Львівський інститут матеріалів, 1984–85 рр., наук. керівник М.С. Підзирайло).



Лабораторія люмінесценції: Михайлик М.С., Стефанський І.В., Михайлик В.Б., Підзирайло М.С., Куцик М.В., Шалай М.М., Волошиновський А.С., Бердичевський О.М., Антоняк О.Т. (2000 р.)

У 1998 р. науковці лабораторії працювали над проектом “Остовно-валентна люмінесценція” (наук. керівник А.С. Волошиновський). Цей проект фінансував Міжнародний науковий фонд. У співпраці з Дельфтським Технічним університетом (Нідерланди) та Санкт-Петербурзьким Державним Технічним університетом (Росія) проводилися роботи в рамках договору “Дослідження сцинтиляторів для реєстрації високоенергетичних частинок” (1998–2001). Мета договору – пошук нових сцинтиляційних матеріалів для реєстрації гама-променів та теплових нейтронів у змішаних гама-нейтронних полях (В.Б. Михайлик, Г.В. Стриганюк, О.Т. Антоняк, А.С. Волошиновський). У 2000–03 рр. виконувався проект INTAS 99-01350 “Нові ВУФ-люмінесцентні матеріали для лазерної та сцинтиляційної техніки” (наук. керівник А.С. Волошиновський). Робота в рамках цього проекту проводилась у співробітництві з Інститутом Експериментальної фізики Гамбургського Університету (Німеччина), Інститутом фізичної та теоретичної хімії (Афіни, Греція), Утрехтським університетом (Нідерланди), Інститутом атомної фізики (Ліон, Франція), Інститутом фізики ім.Лебедєва (Москва, Росія). Як перспективні матеріали для люмінесценції в області вакуумного ультрафіолету досліджуються сполуки з остовно-валентною люмінесценцією та кристали, активовані іонами рідкісноземельних елементів з випромінювальними 5d-4f переходами.

У 1994–96 рр. почалися дослідження з використанням синхротронного випромінювання на прискорювачі електронів SRS у Дарсбері (Велика Британія). З 1996 року люмінесцентні дослідження при синхротронному збудженні систематично проводяться в синхротронній лабораторії HASYLAB м. Гамбурга (Німеччина). Використання синхротронного випромінювання дало змогу розширити діапазон спектральних вимірювань до 40 еВ, а також досліджувати процеси випромінювальної релаксації у пікосекундному часовому діапазоні.

Упродовж 2003–12 рр. відповідно до програм держбюджетної тематики продовжуються дослідження випромінювальної релаксації електронних збуджень у широкозонних діелектриках. З'ясовано механізми впливу ефектів вібронної взаємодії на енергетичні рівні активаторів у багатокомпонентних галодних кристалах Rb_2ZnI_4 , Cs_2ZnI_4 , $BaCd_2Cl_6$. Показано, що люмінесценція активатор них іонів у таких сполуках зумовлена ефектом Яна-Теллера та нееквівалентним розміщенням іонів активатора у кристалічній матриці (М.С. Підзирайло, І.П. Пашук, О.М. Бердичевський). Запропоновано нові ефективні матриці K_2LaI_5 та Cs_3LaI_6 для введення іонів рідкісноземельних елементів. Встановлено механізми та побудована модель власної люмінесценції кристалів A_2VI_4 , що виникає при збудженні високоенергетичними фотонами, у тому числі синхротронним випромінюванням, побудовано якісні емпіричні схеми зонної структури даних кристалів. Вибрано напрямки пошуку люмінесцентних матеріалів з коротким часом післясвічення, низьким порогом збудження люмінесценції від (М.С. Підзирайло, А.С. Волошиновський, В.В. Вістовський). Розраховано зонно-енергетичну структуру та параметри остовно-валентної люмінесценції кристалів $CsCl$, $CsBr$ з використанням змішаного базису та кристалів типу ABX_3 методом псевдопотенціала з урахуванням градієнтних

поправок до обмінно-кореляційної енергії (А.С. Волошиновський, Я.М. Чорнодольський).

У рамках держбюджетної тематики "Люмінесцентна спектроскопія високоенергетичних електронних збуджень у нанорозмірних системах" та "Трансформація та міграція електронних збуджень у наноструктурованих оптичних матеріалах. Фізика і хімія наносистем" (наук. керівник проф. Волошиновський А.С.) у галоїдних кристалах різної структури отримана люмінесценція вкраплених нанокристалів, що дало можливість поєднати високий люмінесцентний вихід з короткими тривалостями сцинтиляційного імпульса у піко- та наносекундному діапазоні. Установлено, що в системах $\text{NaX-LaX}_3\text{-CeX}_3$ ($\text{X} = \text{Br, I}$) утворюються мікрокристали LaX_3 , активовані церієм, розмір яких 1-10 мкм. Показано, що основним механізмом збудження люмінесценції церієвих центрів у LaX_3 є поглинання за рахунок 4f-5d переходів у іонах Ce^{3+} та перепоглинання світіння матриці NaX . Отримані люмінесцентні матеріали позбавлені впливу атмосфери, в першу чергу гігроскопічності (А.С. Волошиновський, В.В. Вістовський, С.В. Мягkota, П.В. Савчин, А.С. Пушак).

У поліфосфатних сполуках для 5d-4f люмінесценції рідкісноземельних іонів з'ясовано механізми процесів трансформації високоенергетичного збудження за участю пар іонів лантанідів $\text{Pr}^{3+} - \text{Ce}^{3+}$, $\text{Gd}^{3+} - \text{Ce}^{3+}$. У випадку $\text{Gd}^{3+} - \text{Ce}^{3+}$ визначальним при перенесенні енергії до Ce^{3+} є міграція енергетичного збудження по підгратці іонів Gd^{3+} по вищих рівнях збудженого 3P_1 стану. При збудженні рентгенівським квантами світловихід становив: 2100 фот/МеВ для $\text{LiYPr}_4\text{O}_{12}\text{-Ce}$, 5000 фот/МеВ для $\text{LiPrO}_4\text{O}_{12}\text{-Ce}$, 12600 фот/МеВ для $\text{LiGaO}_4\text{O}_{12}\text{-Ce}$, що робить ці матеріали перспективними для реєстрації жорсткого γ – та R-випромінювання (Т.А. Шалапська, В.В. Вістовський, Т.С. Малий, І.П. Пашук, А.С. Волошиновський).

У співпраці з Харківським інститутом сцинтиляційних матеріалів, кафедрою виконувались науково-дослідні роботи державної цільової програми "Наноматеріали і нанотехнології 2010–14 рр." (наук. керівник проф. Волошиновський А.С.). Проведено комплекс досліджень з вивчення процесів релаксації високоенергетичних збуджень у наноструктурованих кристалічних матеріалах при збудженні рентгенівськими, ультрафіолетовими променями та вакуумним ультрафіолетовим випромінюванням, в т.ч. синхротронним. Значний об'єм досліджень виконано у міжнародному науковому центрі DESY (м.Гамбург) в рамках відповідних міжнародних проектів. Досліджено люмінесцентні властивості вільних та покритих полімерною функціональною оболонкою наночастинок та полімерних композитів із диспергованими в них наночастинками. Вивчено залежності інтенсивності випромінювання від величини наповнення полімерного композиту полі мінеральними наночастинками. Досліджено властивості наносцинтиляторів $\text{LaPO}_4\text{-Ce (Pr)}$, люмінесцентно-кінетичні параметри наночастинок на основі фторидів лужноземельних металів (А.С. Волошиновський, В.В. Вістовський, Т.С. Малий, А.В. Жишкович, А.С. Пушак).

Лабораторія співпрацює з Інститутом матеріалів (м.Львів) та кафедрою оптики Київського національного університету імені Т.Г. Шевченка по дослідженню сцинтиляційних параметрів великорозмірних кристалів PbWO_4 ,

що використовуються для створення електромагнітних калориметрів в експериментах по фізиці високих енергій (І.М. Сольський, З.А. Хапко, А.С. Волошиновський). З Інститутом монокристалів (м. Харків) проводяться спільні дослідження з пошуку швидкодіючих люмінесцентних матеріалів (А.С. Волошиновський), а з фізико-хімічним інститутом А. Богатського (м. Одеса) – пошук нових ефективних дрібнозернистих люмінофорів (А.С. Волошиновський).

На базі лабораторії люмінесценції кафедри експериментальної фізики захищено дисертації на вчений ступінь кандидата фізико-математичних наук: М.С. Підзирайло (1969 р.), І.В. Стефанський (1973 р.), Р.Г. Гнип (1974 р.), М.П. Кузик (1976 р.), М.В. Токарівський (1979 р.), І.П. Пашук (1982 р.), А.С. Волошиновський (1983 р.), З.А. Хапко (1985 р.), М.Г. Станько (1987 р.), С.В. Мягкота (1989 р.), О.Т. Антоняк (1992 р.), В.Б. Михайлик (1993 р.), М.В. Сторчун (1998 р.), М.С. Михайлик (1999 р.), А.В. Глосковський (2002 р.), Г.Б. Стриганюк (2003 р.), В.В. Вістовський (2004), О.М. Бердичевський (2005), Я.М. Чорнодольський (2008), П.В. Савчин (2009), Т.А. Шалапська (2011), А.С. Пушак (2012); на вчений ступінь доктора фізико-математичних наук: А.С. Волошиновський (1994 р.), С.В. Мягкота (2004).

У лабораторії люмінесценції у різні роки працювали: Л.К. Клімовська, В.Н. Вишневський, М.С. Підзирайло, І.В. Стефанський, Р.Г. Гнип, О.М. Шибистий, М.В. Токарівський, М.П. Кузик, І.П. Пашук, А.С. Волошиновський, З.А. Хапко, О.Т. Антоняк, М.Г. Станько, С.В. Мягкота, В.Б. Михайлик, К.В. Шевчук, М.М. Шалай (Огризло), М.С. Михайлик, І.П. Островський, М.В. Сторчун (Кузик), А.В. Глосковський, В.В. Вістовський, Г.Б. Стриганюк, Я.М. Чорнодольський, П.В. Савчин І.С. Новосад.

Лабораторія молекулярної спектроскопії

Наукова тематика:

- дослідження екситонів, механізми дисипації екситонних збуджень;
- механізми утворення кольорових центрів і їх трансформація в кристалах;
- оптичні властивості та зонно-енергетична структура кристалів;
- динаміка ґратки та фононна дисперсія;
- структурні фазові переходи в кристалах;
- домішкові стани в кристалах;
- фотоіндуковані зміни в кристалах.
- екситонне поглинання і дисперсія в кристалах.

Лабораторія молекулярної спектроскопії почала функціонувати з 1962 року. Поставлено основні лабораторні роботи з курсу “Молекулярна спектроскопія”, а також обладнання і прилади для проведення спектральних досліджень твердих тіл при різних (в т.ч. низьких) температурах.

Перші праці присвячені експериментальним дослідженням основних оптичних властивостей двох кристалів різного типу зв'язку: кубічного кристалу CuCl з іонним типом зв'язку (спектри поглинання та відбивання) та молекулярного кристалу фенантрена (поглинання і дисперсія) (М.С. Бродин,

А.С. Крочук). На підставі отриманих даних виміряна величина давидівського розщеплення основних смуг поглинання в кристалі фенантрени, встановлена орієнтація дипольного моменту переходу, форма екситонних смуг. Встановлено суттєве порушення співвідношень Крамерса-Кроніга при низьких температурах. У спектрах відбивання кристалу хлористої міді виявлені різкі екситонні смуги, які згруповані у водневоподібну серію. Виявлено залежність інтенсивності поглинання від товщини зразків.

Згодом проведені детальні дослідження екситон-фононої взаємодії в кристалі фенантрени в температурному інтервалі 4,2–296 К (А.С. Крочук, Є.В. Смішко). Доведено, що ця взаємодія суттєво залежить від температури і впливає на форму смуги поглинання і на її параметри. Досліджено спектри люмінесценції кристалів фенантрени різного ступеня чистоти.

Проведено комплексні низькотемпературні дослідження екситонного поглинання світла в ряді шаруватих кристалів, зокрема GaSe, PbJ₂, HgJ₂, ZnJ (А.С. Крочук, А.В. Франів). Показано, що в шаруватих кристалах простежується складний характер температурної залежності інтегральної інтенсивності екситонної смуги поглинання. Це, а також зсув екситонної смуги при зміні температури, свідчить про те, що в шаруватих кристалах при гелієвих температурах має місце суттєва взаємодія екситонів із згинними коливаннями шарових пакетів. За температурними залежностями спектрів фотолюмінесценції визначена енергія зв'язку локалізованих екситонів.

Вивчено спектри власного випромінювання неперервного твердого розчину заміщення Pb_{1-x}Cd_xJ₂ (М.С. Бродин, І.В. Блонський, А.С. Крочук, Т.Л. Стецишин). Інтерес до цього об'єкта зумовлений тим, що в ньому реалізується рідкісна можливість керування параметром екситон-фононої взаємодії шляхом зміни компонентного складу. Показано можливість виникнення в цьому кристалі кластерних фаз 4Н політипу PbJ₂, характерні розміри яких більші від довжини хвилі де-Бройля електронних збуджень.

Досліджено оптичні властивості кристалів фіаніту (В.І. Вайданич, Н.Д. Довга, А.С. Крочук), зокрема виміряно й проаналізовано спектри крайового поглинання фіаніту в температурному інтервалі 4,2-740 К, перевірено виконання правила Урбаха і визначена постійна електрон-фононої взаємодії, вимірний спектр рентгенолюмінесценції фіаніту, спектр комбінаційного розсіювання, спектр відбивання і температурна залежність показника заломлення для певних довжин хвиль.

Механізми генерації центрів забарвлення. Внаслідок дослідження механізмів генерації центрів забарвлення, їх взаємоперетворень та рекомбінаційних процесів у кристалах хлористого стронцію, легованих гомологічним рядом лужних катіонів Me⁺ (Na⁺, K⁺, Pb⁺, Cs⁺), встановлено, що катіони лужних металів входять у кристалічну ґратку SrCl₂ у вигляді іонів заміщення (А.С. Крочук, З.П. Чорній, М.В. Говор, Г.О. Щур, О.Р. Онуфрив). Компенсація надлишкового від'ємного заряду домішкового іона здійснюється аніонною вакансією. При T < 180 К компенсація надлишкового заряду домішки має локальний характер – у кристалі утворюються домішково-вакансійні диполі. При T < 120 К домішково-вакансійні диполі “вморожені” у ґратку кристала, в

області температур $120 \text{ K} < T < 180 \text{ K}$ аніонна вакансія робить ротаційний рух в околі домішки, при $T > 180 \text{ K}$ простежується термоіндукований розпад домішково-вакансійних диполів.

Струми термостимульованої деполяризації (ТСД) кристалів $\text{SrCl}_2\text{-Me}^+$ мають два характерних максимуми, зумовлені відповідно реорієнтацією та дисоціацією домішково-вакансійних диполів. Томограми струмів ТСД кристалів $\text{SrCl}_2\text{-Me}^+$ однозначно характеризують тип домішкового катіона. Енергетичні параметри, що характеризують вказані максимуми струмів ТСД, залежать від різниці іонних радіусів домішкового катіона та катіона основи.

У кристалах $\text{SrCl}_2\text{-Me}^+$, опромінених рентгенівською радіацією при температурі $4,2 \text{ K}$, виникають V_K -центри (смуга поглинання при 307 nm) і збуджені одновалентними катіонами F_A -центри (дублетна смуга у видимій області спектру). В рамках теорії фотоіндукованого дихроїзму запропонований метод, який дає змогу за заданою моделлю центра забарвлення, що враховує напрями оптичних дипольних переходів з урахуванням симетрії кристала, передбачити кількісні співвідношення між величинами фотоіндукованих дихроїзмів у різних смугах поглинання досліджуваного центра.

Вивчення глибоких домішкових рівнів у кристалах. У процесі дослідження електронних станів глибоких домішкових $3d$ -іонів у кристалах CdTe і ZnTe , їх впливу на власні структурні дефекти кристалічної ґратки, а також на оптичні та фотоелектричні властивості даних кристалів встановлено, що різні зарядові стани домішкових $3d$ -елементів утворюють рівні у забороненій зоні кристалів CdTe і ZnTe (А.С. Крочук, Р.В. Гамерник, Ю.П. Гнатенко, О.А. Грипа). Поява таких рівнів спричиняє зміну кількості, а в деяких випадках і типу основних носіїв у кристалах. Збуджені стани домішкових іонів досить часто потрапляють у зону провідності кристалів. Це приводить до взаємодії дискретного стану домішкового іона з континуумом зони провідності й у випадку дозволених електронних переходів відбувається асиметричне розширення смуги внутріцентрального поглинання і поява електронної смуги фотопровідності (резонанс Фано). Така взаємодія дискретних і зонних станів разом з прямою іонізацією домішкових іонів відіграє основну роль в процесах оптичної перезарядки таких іонів.

Проведено комплексне теоретичне і експериментальне вивчення зонно-енергетичних та оптоелектронних параметрів, з'ясовано характер хімічного зв'язку, ідентифіковано оптичні спектри, виявлено вплив структурного розупорядкування на властивості шаруватих кристалів йодиду індію (М.І. Колінько, А.С. Крочук, О.В. Бовгира, А.В. Франів).



Лабораторія молекулярної спектроскопії. Кравчишин О.В., Крочук А.С., Грива О.А., Колінько М.І., Гнип Р.Г., Франів А.В. (2000 р.)

Досліджено спектри поглинання та фотогальванічного струму кристалів CdTe та твердих розчинів заміщення $Cd_{1-x}Hg_xTe$ ($x \leq 0,1$), легованих домішковими іонами ванадію і титану для різних кристалографічних напрямків. (Р.В. Гамерник, З.А. Хапко). Визначено глибини залягання домішкових рівнів у забороненій зоні кристалів. Встановлено механізми фотоіонізації домішкових іонів. Показано зміну енергії фотоіонізації домішкових іонів при переході від кристалів CdTe до твердих розчинів заміщення $Cd_{1-x}Hg_xTe$ ($x \leq 0,1$) і, тим самим, можливість зміни області fotocутливості фоторефрактивних кристалів. Вивчено роль власних структурних дефектів в процесах компенсації заряду домішкових іонів при фотоіонізації (перезарядці). Досліджено зміну оптичної прозорості кристалу в залежності від статичних і динамічних розупорядкувань кристалічної ґратки. Вивчення термоактиваційних процесів дозволило побудувати схеми енергетичних рівнів центрів захоплення для кристала $PbWO_4$.

У лабораторії молекулярної спектроскопії досліджують енергетичну структуру домішкових атомів і власних дефектів широкозонних напівпровідників і діелектриків. Для цих досліджень розроблені методики фотоелектричних вимірювань, створена автоматизована спектральна установка (діапазон 0,2-16 мкм). Такі спектральні дослідження дають можливість записувати на досліджуваних кристалах динамічні голографічні ґратки і на їх підставі вимірювати так званий "голографічний струм" та визначати швидкість носіїв.

В рамках цих досліджень виконано ряд бюджетних і госпдоговірних тем (НВО "Карат", "Родон" та ін.).

Захищено 11 дисертацій на вчений ступінь кандидата фізико-математичних наук: А.С. Крочук (1966), Є.В. Смішко (1978), А.В. Франів (1984), Н.Д. Довга (1983), Г.О. Щур (1985), М.В. Говор (1985), Р.В. Гамерник (1990), О.Р. Онуфрив (1990), М.І. Колінько (1997), О.А. Грипа (2003), О.В. Бовгира (2003).

У різні роки в лабораторії молекулярної спектроскопії працювали М.Ф. Штайн, Є.В. Смішко, О.В. Кравчишин, М.В. Говор, З.С. Пославський, М.І. Колінько, А.В. Франів, О.М. Паздрій, Р.В. Гамерник, З.А. Хапко, А.С. Крочук, О.В. Бовгира.

У 1973 р. на факультеті створено кріогенну лабораторію (науковий керівник проф. А.С. Крочук, 1973–2000). Лабораторію згодом реформовано у відділ низьких температур та кріотехніки (1992 р.), а з 2001 р. це НТЦ НД. У лабораторії досліджували матеріали при низьких температурах, студенти виконували лабораторні роботи з курсу “Властивості кристалів при низьких температурах”.

Лазерна лабораторія

Наукова тематика:

- вивчення процесів релаксації екситон-електрон-фононних збуджень у кристалах галогенідів індію і талію та твердих розчинів заміщення на їх основі;
- оптичні процеси та екситонні збудження в низькорозмірних та квантових системах;
- теоретико-груповий аналіз та розрахунок зонної енергетичної структури сполук групи A^3B^7 ;
- дослідження дисперсії та абсолютних значень показників заломлення кристалів методом лазерної еліпсометрії.



Лазерна лабораторія. Довгий Я.О., Франів А.В., Стефанський І.В. (2000 р.)

Лазерна лабораторія відокремилася в окрему лабораторію в 2001 р. У період з 2001 по 2010 рік в лабораторії поставлено основні лабораторні роботи з

курсу “Квантова електроніка та нелінійна оптика”, “Лазерна спектроскопія”, а також обладнання і прилади для проведення спектральних досліджень твердих тіл при різних (в т.ч. низьких) температурах. У науковому відношенні за цей час проведені роботи, присвячені таким науковим експериментальним напрямкам:

1. Створення технологій отримання високоякісних монокристалів InI , ТРЗ $\text{In}_x\text{Tl}_{1-x}\text{I}$, монокристалів InI , інтеркальованих Tl , наночасток InI , капсульованих у власні порожнини цеолітних матриць.

2. Дослідження особливостей структуроутворення в системі “господар-гість” на прикладі автоінтеркальованих монокристалів InI .

3. Вивчення впливу граничної анізотропії кристалічної структури на властивості ґраткових збуджень у $\text{In}_x\text{Tl}_{1-x}\text{I}$ та дослідження ІЧ-спектрів поглинання.

4. Дослідження впливу анізотропії кристалічної будови на структуру електронних зон та параметри екситонних збуджень. Вивчення анізотропії спектральних характеристик досліджуваних матеріалів у широкій області видимого діапазону.

5. Дослідження закономірностей концентраційної перебудови енергетичного спектру фононних, електронних і екситонних збуджень в $\text{In}_x\text{Tl}_{1-x}\text{I}$. Вивчення впливу статичного і динамічного розупорядкування ґратки на формування спектрів крайового поглинання та випромінювання світла. Визначення концентраційних порогів локалізації електронних збуджень великомасштабними флуктуаціями складу в ТРЗ $\text{In}_x\text{Tl}_{1-x}\text{I}$.

6. Вивчення закономірностей перебудови каналів спонтанного і стимульованого випромінювання в $\text{In}_{1-x}\text{Tl}_x\text{I}$ при зміні їх компонентного складу “х”, температури зразка T та інтенсивності збудження I_0 .

7. Дослідження оптичних властивостей системи наночастки InI - в поруватій матриці на предмет виявлення проявів квантово-розмірних ефектів в перенормуванні структури електронних зон.

В останні роки в лазерній лабораторії започатковано новий напрямок – досліджень нелінійно – оптичних властивостей кристалів групи A_4BX_6 . Зокрема:

- здійснено синтез і вирощування кристалів Tl_4CdI_6 і Tl_4HgI_6 за допомогою методу Бріджмена-Стокбаргера з ампули.

- проведено X-структурні дослідження та встановлено, що обидва досліджувані об’єкти при кімнатній температурі є центросиметричними та належать до просторової групи $R4/mnc$; визначено параметри кристалічної ґратки, густину та об’єм елементарної комірки.

- на ємнісному дилатометрі проведено дослідження термічного розширення та отримано залежності відносного лінійного розширення від температури. Шляхом чисельного диференціювання цих графіків одержано залежності коефіцієнта лінійного термічного розширення від температури.

- на основі температурної поведінки лінійного термічного розширення та X-структурних досліджень сформульовано ідею про наявність у досліджених кристалах високотемпературного фазового переходу зі зміною просторової групи симетрії з $R4/mnc$ на $R4nc$, причому після фазового переходу кристал повинен стати нецентросиметричним, що відкриває широкі перспективи його використання в нелінійній оптиці.

- досліджено спектри поглинання кристалів Tl_4CdI_6 і Tl_4HgI_6 у світлі, поляризованому вздовж напрямків $E \parallel C_4$ і $E \perp C_4$. Встановлено анізотропний характер цих спектрів. Визначено ширини забороненої зони для обох кристалів і величини анізотропного розщеплення положення краю поглинання. На основі отриманих даних встановлено, що $Eg(\parallel C_4) > Eg(\perp C_4)$ і відповідно, $n_o > n_e$ для кристала Tl_4CdI_6 , а для кристала Tl_4HgI_6 маємо протилежний випадок: $Eg(\parallel C_4) < Eg(\perp C_4)$ і $n_o < n_e$.

У різні роки в лазерній лабораторії працювали: Я.О. Довгий, І.В. Стефанський, А.В. Франів, О.В. Бовгира, І.Г. Маньковська, С.В. Тернавська.

На базі лазерної лабораторії зроблено 3 дисертаційні роботи (А.В. Франів – докторська дисертація, О.В. Бовгира, С.В. Тернавська – кандидатські дисертації).

На базі матеріалів, отриманих працівниками лабораторії опубліковано 2 навчальні посібники та 5 навчально-методичних видань.

Лабораторії кристалооптики і спектроскопії вакуумного ультрафіолету

На початку 60-х років ХХ століття створено лабораторію “класичної” кристалооптики та лабораторію вакуумного ультрафіолету, як новий напрям експериментальних досліджень.

Досліджуються геометрія і динаміка доменів при поляризації кристалів сегнетової солі, спектри поглинання у кварцовому та вакуумному ультрафіолеті, дещо пізніше формується напрям спектральної рефрактометрії фероїків (М.О. Романюк). Перша публікація – у 1959 р.

Наукова тематика:

- оптика структурних фазових переходів у кристалах фероїків;
- дисперсійний аналіз оптичних характеристик кристалів в спектральних областях прозорості та фундаментального поглинання;
- спектральна рефрактометрія; електронна поляризованість діелектриків;
- двійникова будова фероїків і динаміка доменів; оптична однорідність кристалів рубіну;
- вплив одновісного тиску, радіаційних дефектів та домішок на фізичні властивості фероїків;
- розробка принципів термометрії на базі явища інверсії знаку двопронезаломлення;
- спектральна рефрактометрія фероїків;
- зовнішній фотоефект з діелектриків.

Напрямок оптики фазових переходів у фероїках на кафедрі експериментальної фізики започатковано в кінці 50-х років ХХ століття дослідженнями доменної структури кристалів сегнетової солі (М.О. Романюк, І.С. Жолудев, 1959) та електрооптичного ефекту у кристалах групи КДР та інших сегнетоелектриків (О.Г. Влох, І.С. Жолудев). У цей час Ф.М. Алемайкін вирощував і досліджував кристали АДР з домішками хрому.

До 1978 р. параметричні оптичні ефекти у кристалах активно вивчала група дослідників на замовлення організацій оптико-механічного профілю (О.Г. Влох, Л.П. Луців-Шумський, Л. Лазько, І.М. Климів). Роботи завершилися реєстрацією явища електрогірації в кристалах (О.Г. Влох, І.С. Жолудев) та виділенням з кафедри експериментальної фізики кафедри нелінійної оптики з відповідною групою працівників, обладнанням, площами, тематикою досліджень.

Дослідження в області вакуумного ультрафіолету на першому етапі поряд з методичним характером стосувались спектрів відбивання лужногалоїдних кристалів (В.Н. Вишневський, М.О. Романюк, Л.М. Кулик, Я.М. Вус, Є.П. Марчук), згодом одна група досліджувала кристали фероїків (М.О. Романюк, З.С. Василина, Б.В. Андрієвський, В.Ю. Курляк, В.Ф. Вахулович), інша – кристали окисних сполук (В.Н. Вишневський, Л.М. Кулик).

У лабораторії кристалооптики вперше одержано значення показників заломлення багатьох фероїків у широкій області спектра та температур (М.О. Романюк, В.М. Габа, О.М. Костецький, В.Й. Стадник, З.М. Урсул, Р.С. Брезвін, В.І. Кардаш), що включають їх ФП, обчислено параметри ефективних осциляторів, пов'язано їх з вимірними спектрами у вакуумному ультрафіолеті та структурними елементами ґратки. Запропоновано новий спосіб відтворення спектрів поглинання та дихроїзму у вакуумній ультрафіолетовій області з даними спектральної залежності показників заломлення та двопроменезаломлення (Б.В. Андрієвський, М.О. Романюк) в області прозорості, чим розширено можливості досліджень у важкодоступній області вакуумного ультрафіолету. Встановлено генетичне походження окремих груп смуг, екситонну природу їх довгохвильових частин та обчислено спектральну залежність оптичних функцій в області до 25 еВ.

Виявлено та досліджено інверсію знака двопроменезаломлення двовісних діелектричних кристалів (М.О. Романюк, О.М. Костецький, В.М. Габа, В.І. Стадник, З.М. Урсул) і запропоновано їх використання у термометрії для створення шкали температур, датчиків температури (М.О. Романюк, О.М. Костецький) та нового типу датчиків тиску (М.О. Романюк, В.Й. Стадник, Р.С. Брезвін).

Виявлено та обґрунтовано аномалії п'єзооптичних коефіцієнтів при фазових переходах (М.О. Романюк, Б.Г. Мицик), баричні зміщення точок фазових переходів (М.О. Романюк, Б.Г. Мицик, В.Й. Стадник) і точок інверсії знаку двопроменезаломлення під дією одновісних тисків (М.О. Романюк, В.Й. Стадник, В.Ф. Вахулович).

Виявлено вплив ультрафіолетової радіації на діелектричні властивості водневовмісних кристалів (М.О. Романюк, І.М. Сильвестрова), а також жорсткої радіації на спектри поглинання (М.О. Романюк, М.С. Підзираєло) та двійникову будову сегнетової солі (М.О. Романюк, І.С. Жолудев), виявлено висвічування кристалів сегнетової солі при п'єзоелектричній поляризації (М.О. Романюк, М.А. Вацеба, І.С. Жолудев), досліджено закономірності свічення ряду СЕ при переполіризації під дією електричного поля та кінетику свічення ряду технічних катодолінофоров (М.О. Романюк, О.М. Шибистий).

Встановлено високу радіаційну чутливість оптичних властивостей кристалів групи сегнетової солі і тригліцинсульфату з водневими зв'язками, природу радіаційних дефектів (М.О. Романюк, І.Ф. Віблій, О.М. Костецький) та обгрунтовано застосування ефекту для реєстрації великих доз жорсткої радіації (М.О. Романюк, О.М. Костецький).



Група лабораторії кристалооптики у 2000 р. Андрієвський Б.В., Романюк М.О.(сидять), Кардаш В.І., Вахулович В.Ф., Стадник В.Й., Курляк В.Ю.

Досліджено термічну стійкість кристалів групи тригліцинсульфату (М.О. Романюк, М.М. Романюк, М.О. Цаль, Й.Д. Набитович), виявлено температурні аномалії термодеструкції, хімічний склад та пульсуючі викиди продуктів деструкції з областей доменних стінок, як центрів їх накопичення. Досліджено зовнішній фотоефект із широкозонних фероїків і вдосконалено методику вимірювання напруженості електричного поля у космосі (Б.В. Андрієвський, В.Ю. Курляк, М.О. Романюк).

Встановлено будову та закономірності руху доменів кристалів сегнетової солі та пояснено природу високих значень п'єзоелектричних та п'єзооптичних ефектів (М.О. Романюк, І.С. Жолудєв).

Обгрунтовано можливість нового методу створення шкали температур на базі інверсії двопронезаломлення.

Зібрано рекомендації (М.О. Романюк, О.М. Костецький) для технологів щодо отримання матеріалу з заданими параметрами оптичної індикатриси.

Отримано матеріали для вивчення флуктуаційних ефектів та параметрів фазових переходів.

На базі лабораторій кристалооптики та спектроскопії вакуумного ультрафіолету захищено 20 кандидатських (М.О. Романюк (1962), Л.М. Кулик (1967), І.Ф. Віблій (1972), З.В. Василина (1974), З.М. Кулик (1974), О.М. Костецький (1978), Б.В. Андрієвський (1980), І.І. Половинко (1980), В.М. Габа (1983), Б.Г. Мицик (1984), М.А. Вацеба (1988), З.М. Урсул (1989), В.Ю. Курляк

(1990), В.Й. Стадник (1990), Салах Сальман (1996), Р.С. Брезвін (2000), О.В. Влох (2000), О.Я. Мицишин (2000), М.Р.Тузяк (2008), З.О. Когут (2012)) та чотири докторські дисертації (М.О. Романюк (1984), Б.Г. Мицик (1992), Б.В. Андрієвський (1996), В.Й. Стадник (2006)). Крім вищезгаданих співробітників у лабораторії працювали М. Панкевич, О. Лещенко, Л. Ханас, І. Стус, Я. Вус, Л. Красножорова, Є. Марчук, І. Макух. Тут щорічно спеціалізувалось 6-10 студентів, в т.ч. сьогоднішні д.ф.-м.н., завідувачі кафедр І.І. Половинко, І.М. Болеста (ЛНУ), О.І. Матковський (НУ “Львівська політехніка”), зав. СКТБ ВО “Полярон” та зав. філіалу кафедри експериментальної фізики доцент Я.М. Бондарчук та ін. На цій же базі виконувались держбюджетні та госпдоговірні роботи, у 70-90 роках 20 ст. тут працювало 8-12 чоловік, зокрема 2-4 аспіранти.

Госпдоговірна тематика стосувалася кристалооптичної термометрії, датчиків тиску, кристалічних індикаторів напруженості поля в космічному просторі, нових оптичних матеріалів, оптичної однорідності кристалів рубіну та ніобату літію як активних елементів лазерів та нелінійної оптики, впливу потужного інфрачервоного випромінювання на властивості кристалів для інфрачервоної техніки, кінетики свічення технічних катодолюмінесцентних кристалів в області часів до 10^{-6} с у плані покращення просторового та часового розділення екранів.

Лабораторія підтримувала наукові зв'язки з рядом організацій: Інститут кристалографії АН СРСР (Москва), Радіотехнічний інститут (Мінськ), Інститут фізики НАН України (Київ), Інститут фізики АН АзРСР (Баку), Вроцлавський та Познанський університети (Польща), Київський, Московський, Ужгородський, Ростовський-на-Дону, Воронежський університети, Інститут матеріалів, Інститут фізики конденсованого стану НАН України, Інститут фізичної оптики (Львів), Львівський політехнічний інститут, НВО “Термоприлад”, НВО “Гідроприлад”, ВНДІ оптико-фізичних вимірювань (Москва), ВО “Родон” (Івано-Франківськ).

Лабораторія тривалий час співпрацює з кафедрою нелінійної оптики (О.С. Кушнір) над виконанням бюджетних тем, пов'язаних з аномальною дисперсією двоприменезаломлення фероїків, їх неспівмірних фаз, інверсії знаку двоприменезаломлення, критичних явищ та параметрів фазових переходів у фероїках та кристалах A_4VX_6 ; з кафедрою фізики твердого тіла (В.Й. Стадник), з лазерною лабораторією кафедри експериментальної фізики (А.В. Франів). У лабораторії поставлено низку навчальних робіт з курсів кристалооптики, акустооптики, фізики діелектриків, лазерної метрології, оптичного моніторингу довкілля та модуляції світлових пучків.

На засадах ініціативної співпраці з іншими організаціями останнім часом досліджується електронна поляризованість боратних стекел (Львів, ІФО, В.Т. Адамів, Я.В. Бурак, Г.М. Романюк), які мають високу оптичну стійкість, високі нелінійно-оптичні параметри та придатні для реєстрації потоків нейтронів у полі інших жорстких випромінювань. Ведеться дослідження спектрів фундаментального поглинання та оптичних функцій фероїків ТГС, ГАСГ, K_2ZnCl_4 (Польща, Кошалін, Політехнічний ін-т, Б.В. Андрієвський), оптичних характеристик нових фероїків (Польща, Вроцлавський ун-т, З. Чапля), кристалів ТГС з органічними домішками (Польща, Познанський ун-т, Я.Станковська).

Використано синхротронне випромінювання (BESSY, Берлін) та базу суперкомп'ютерного центру ІСМ Варшавського ун-ту.

Встановлено генетичне походження смуг фундаментального поглинання, модельовану дію одновісних тисків на електронну поляризованість ряду експериментально досліджених фероїків.

На базі матеріалів, отриманих працівниками лабораторії опубліковано 2 монографії та 6 навчальних видань.

Лабораторія оптики і спектроскопії твердого тіла.

Наукова тематика:

- оптичні властивості та енергетична структура нелінійних кристалів;
- спектроскопія низькотемпературної лазерної плазми;
- фотоіндуковані зміни в діелектриках і напівпровідниках;
- оптика високотемпературних надпровідників;
- спектроскопічні аспекти конфігураційних взаємодій у кристалах;
- фізика циркулярних екситонів.

Концептуальні засади спектроскопії кристалів. Визначення оптичних функцій. Встановлено роль принципу локальності для виконання інтегральних дисперсійних співвідношень у кристалах (М.С. Бродин, Я.О. Довгий, А.Ф. Прихотько). Розроблено програму комп'ютерних розрахунків оптичних функцій кристалів, проаналізовано точність аналізу Крамерса-Кроніга (Я.О. Довгий, М.К. Заморський, І.В. Кітик). Вперше перевірено дисперсійні співвідношення для комплексної гірації.

Енергетична структура і гіротропія кристалів. При низьких температурах у гіротропних кристалах $\text{NaUO}_2(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_3$ виявлено і досліджено новий тип елементарних збуджень – циркулярні екситони. Розроблено методи вимірювання поворотної дисперсії та кругового дихроїзму в області збудження циркулярних екситонів та критерії їх спектроскопічної ідентифікації (М.С. Бродин, Я.О. Довгий). Досліджено особливості зонно-енергетичної структури гіротропного кристала $\alpha\text{-HgS}$ (Б.Ф. Біленький, М.І. Брилинський, Я.О. Довгий, В.М. Королишин). Проведено цикл експериментальних і теоретичних досліджень щодо зв'язку електронної енергетичної структури з гіротропією кристалів силенітів $\text{Bi}_{12}\text{GeO}_{20}$ і $\text{Bi}_{12}\text{SiO}_{20}$ (Я.О. Довгий, М.К. Заморський). У кристалах $\alpha\text{-NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ виявлено явище інверсії знаку поворотної здатності та доведено його зв'язок з особливостями топології гіраційної поверхні (Я.О. Довгий, І.Г. Маньковська). З'ясовано природу гіротропії кристалів $\alpha\text{-TeO}_2$ (Я.О. Довгий, Я.П. Кость, І.Г. Маньковська, І.П. Сольський).

Фізичні процеси в газових лазерах. Синтез лазерних дзеркал. Керування спектром лазерної генерації. На початку 60-х років на кафедрі експериментальної фізики створено навчальну лазерну лабораторію. Навесні 1963 року вперше у Львові загенерував гелій-неоновий лазер. У 70-х роках на замовлення львівського НВО "Полярон" розпочалися систематичні дослідження фізичних процесів в активних елементах гелій-неонових, гелій-селенових та гелій-кадмієвих лазерів з метою вивчення впливу різних технологічних

чинників на генераційні характеристики та ресурс лазерів. Розроблено методики спектроскопічного визначення параметрів плазми активних елементів, контролю домішок і співвідношень парціальних тисків компонентів газових сумішей, прогнозування довговічності лазерів, контролю радіального та аксіального розподілів коефіцієнта підсилення. Напрацьовані певні рекомендації щодо покращення технологічного циклу (Я.О. Довгий, М.К. Заморський, І.В. Кітик, В.Л. Колтун, С.П. Подолянчук, В.А. Самборський, А.І. Сенюков). Розроблено метод кругових діаграм для обчислення оптичних характеристик багатошарових тонкоплівкових систем (Я.О. Довгий, Б.В. Микитюк), зокрема, дзеркал лазерних резонаторів. Запропоновано метод позарезонаторної селекції ліній генерації He-Ne лазера (Я.О. Довгий, І.М. Хомич).

Світлоінформаційні параметри катодолюмінесцентних екранів електронно-оптичних трубок великого розділення. Оптичний запис інформації. Структура оптичних зображень. Проведено комплексні дослідження оптичних характеристик катодолюмінесцентних екранів (Я.М. Білий, М.І. Брилинський, Р.Г. Гнип, Я.О. Довгий, В.П. Дмитрук, Ю.В. Дручок, М.С. Підзирайло, Ю.Є. Сімкін, І.В. Стефанський). Започатковано дослідження растрових структур та розв'язано деякі задачі щодо селективної оптичної фільтрації (Я.О. Довгий, М.В. Шовгенюк). Проводилися дослідження з фізики оптичних носіїв інформації. Виявлено фотоіндуковані зміни в кристалах і тонких плівках ромбічної сірки та доведена можливість їх використання для оптичного запису інформації. Вперше в кристалах α -S виявлено нелінійно-оптичний ефект та явище фононного ангармонізму (Я.О. Довгий, І.В. Кітик, О.Г. Яблоновська). Досліджено оптико-спектральні характеристики фотополімерів і обґрунтовано можливість їх використання як оптико-інформаційного середовища для голографічного запису та обробки інформації (С.М. Гунько, Я.О. Довгий, І.В. Кітик, Р.І. Мервінський, М.В. Шовгенюк).

Ефект Франца-Келдиша і поздовжні екситони в кристалах CdS. У статичних та змінних електричних полях виявлено ефект Франца-Келдиша в кристалах CdS, на цій підставі визначено ефективні маси та ін. параметри зонної структури. Виміряно залежності інтегральної інтенсивності та форми профілю смуги екситонного поглинання від азимутального кута в сульфіді кадмію, що є виявом просторової дисперсії в кристалах без центра інверсії, тобто збудження поздовжних екситонів (Я.О. Довгий, Є.В. Підлісний).

Особливості екситонних та зонних станів шаруватих кристалів. Досліджено спектри поглинання і особливості електрон-фононої взаємодії в шаруватих кристалах (М.І. Брилинський, Я.О. Довгий, І.В. Кітик, С.П. Кудрявець, М.С. Підзирайло). Визначено і розшифровано структуру оптичних функцій і на цій основі знайдено параметри енергетичних схем кристалів дигалогенідів кадмію. Показано зв'язок оптичних характеристик цих кристалів зі специфікою хімічних зв'язків (Я.О. Довгий, І.В. Кітик). Вперше виявлено та проінтерпретовано нелінійно-оптичні і фоторефрактивні ефекти в центросиметричних кристалах CdI₂ (Я.О. Довгий, І.В. Кітик). У шаруватих кристалах вперше виявлено важливі особливості оптико-спектральних характеристик, пов'язаних, зокрема, з перекачуванням сил осциляторів та антирезонансами Фано. Глибокі дослідження таких явищ, по суті, започаткували

цікавий напрям досліджень, пов'язаних з ефектами конфігураційних взаємодій (Я.М. Білий, Я.О. Довгий, І.В. Кітик, О.М. Козак). Як з'ясувалося, такі ефекти особливо актуальні при пошуках нових активованих твердотільних матеріалів для квантової електроніки. Узагальнено відому формулу Смакули з урахуванням ефектів конфігураційних взаємодій дискретних та континуальних станів. Запропоновано осциляторний підхід для пояснення явища інверсії двопронезаломлення у кристалах GeSe_2 .

Виявлено ефекти просторової дисперсії в області екситонних збуджень шаруватих кристалів InSe (Я.М. Білий, Я.О. Довгий). Розшифровано зонну структуру ромбічної та кубічної модифікацій шаруватих кристалів PbI_2 (Я.О. Довгий, М.К. Заморський, І.В. Кітик, М.І. Колінко, А.С. Крочук, А.В. Франів). Проведено детальні дослідження динаміки ґратки твердих розчинів заміщення кристалів $\text{In}_x\text{Pb}_{1-x}\text{I}_3$ залежно від вмісту компонентів. Виявлено ізоструктурний фазовий перехід і явище автоінтеркаляції (Я.О. Довгий, С.В. Тернавська, А.В. Франів).

Спектроскопічні параметри і квантово-хімічна модель утворення дефектних станів та центрів забарвлення в кристалах $\text{Gd}_3\text{Ga}_5\text{O}_{12}$. На підставі експериментальних досліджень оптичних спектрів та теоретичних квантово-хімічних розрахунків запропоновано модель дефектоутворення в кристалах галій-гадолінієвих гранатів (Я.О. Довгий, І.В. Кітик, А.О. Матковський, Д.Ю. Сугак, С.Б. Убізський).

Електронна будова і оптика нелінійних кристалів. Вже понад 30 років на кафедрі експериментальної фізики цілеспрямовано досліджують нелінійно-оптичні кристали складної кристалохімічної будови з метою встановлення закономірних залежностей між зонною структурою і динамікою ґратки та функціями нелінійних сприйнятливостей, знаходження фізичних критеріїв для технологічного пошуку нових нелінійних матеріалів, керування їх параметрами. Ці дослідження йшли у руслі формування нової технологічної галузі – нелінійно-оптичного матеріалознавства. Захищено три кандидатські (О.Б. Біленька, Є.Г. Мороз, І.Є. Мороз) і дві докторські (Я.В. Бурак, І.В. Кітик) дисертації. В 1992 р. опубліковано огляд, а в 1996 р. у видавництві “Світ” вийшла з друку монографія Я.О. Довгого та І.В. Кітика “Електронна будова і оптика нелінійних кристалів”. Вибір об'єктів диктувався потребами нелінійної оптики щодо максимального збільшення ефективності матеріалів (генерація гармонік тощо), і це фактично стало причиною нашого зосередження на двох наступних класах неорганічних нелінійно-оптичних матеріалів. Проведено широкі дослідження оптичних властивостей, зонної структури і нелінійних сприйнятливостей як природних, так і синтетичних монокристалів групи потрійних халькогенідів (М.І. Буцко, Я.О. Довгий, І.В. Кітик, В.М. Королишин, І.Г. Маньковська, Є.Г. Мороз та ін.). Досліджено новосинтезовані високоєфективні нелінійно-оптичні кристали LiB_3O_5 , $\beta\text{-BaB}_2\text{O}_4$, KTiOPO_4 та ін. (В.Т. Адамів, Т.Й. Берко, Я.В. Бурак, В.І. Джала, Я.О. Довгий, І.В. Кітик, І.Є. Мороз та ін.).

На підставі розрахунків та аналізу зонної енергетичної структури і функцій розподілу густини електронних зарядів у нелінійних кристалах різної

кристалохімічної будови та зіставлення цих даних з експериментальними величинами нелінійно-оптичних коефіцієнтів, встановлено правило Довгого-Кітика, яке дає змогу оптимізувати пошук та синтез нових кристалів для перетворювачів лазерного випромінювання.

Спектроскопія непрямозонних ацентричних напівпровідникових кристалів GaP. Визначено параметри низькоенергетичних параболічних екситонів у фосфіді галію та їх температурні залежності (Я.М. Білий, Я.О. Довгий, П.І. Островський, І.В. Стефанський).

При кімнатній і азотній температурах проведено дослідження індикатрис та структури спектрів рекомбінаційного випромінювання GaP-світлодіодів. Розв'язано задачу редукції реальних спектрів з урахуванням крайового поглинання і повного внутрішнього відбивання для типових геометричних конструкцій випромінювачів (Я.М. Білий, Я.О. Довгий, І.Г. Маньковська, С.В. Тернавська).



У лабораторії ОСТТ: Я.О.Довгий та І.Г.Маньковська (2000 р.)

Оптика високотемпературних надпровідників. Фотоіндуковані та нелінійнооптичні явища. Понад десять років на кафедрі ведуться оптико-спектральні дослідження керамічних, тонкоплівкових та монокристалічних зразків високотемпературних надпровідників (ВТНП). Внаслідок цілеспрямованих досліджень одержано нові дані щодо впливу лазерного опромінення на властивості ВТНП. Це відкриває можливості керування їх параметрами у надпровідній і нормальній фазах (Я.О. Довгий, І.В. Кітик, Р.В. Луців, С.З. Малинич, А.В. Носан, В.В. Ткачук та ін.). Вперше визначено константу електрон-фононої взаємодії g у ВТНП $\text{HgBa}_2\text{CuO}_{4+y}$ (Я.О.Довгий).

На базі лабораторії ОСТТ кафедри експериментальної фізики захищено 8 кандидатських дисертацій: Є.Г. Мороз (1972), Я.М. Білий (1980), І.В. Кітик (1985), О.Г. Яблоновська (1990), С.З. Малинич (1996), І.Є. Мороз (1999), О.Б. Біленька (1999), С.В. Тернавська (2003) та 3 докторські дисертації: Я.О. Довгий (1985), І.В. Кітик (1992), Я.В. Бурак (2001).

У березні 2002 р. Президія Національної Академії наук України присудила професору Я.О.Довгому премію ім. А.Ф.Прихотько НАН України за цикл досліджень енергетичної структури і процесів трансформації електронних збуджень у нелінійно-оптичних кристалах та за вивчення міжелектронних взаємодій у сильнокорельованих системах носіїв високотемпературних надпровідників в околі сингулярностей Ван-Гова. У дипломі вказано: за серію робіт “Нейтральні та зарядові збудження у твердотільних системах”.

У різні роки в лабораторії оптики і спектроскопії твердого тіла працювали: Я.О. Довгий, Т.Й. Берко, Я.М. Білий, М.І. Брилинський, Г.М. Гірняк, М.К. Заморський, І.В. Кітик, О.Д. Коцовський, С.З. Малинич, І.Г. Маньковська, Б.В. Микитюк, І.Є. Мороз, В.А. Самборський, І.В. Степанишин, С.В. Тернавська, В.О. Южанін, О.Г. Яблоновська.

У лабораторії оптики і спектроскопії твердого тіла виконано ряд госпдоговірних робіт на замовлення НВО “Кінескоп”, НВО “Полярон”, НВО “Карат”.

Опубліковано статті проф. Я.О. Довгого з актуальних проблем науки і освіти, а також присвячені творчості українських вчених Олександра Смакули, Остапа Стасіва, Андрія Лубченка, Романа Гайди, Богдана Стефанюка, Богдана Николина, Миколи Голоняка.

З часу заснування фізичного факультету (1953 р.) співробітники кафедри брали участь у роботі понад 100 міжнародних, всесоюзних, республіканських конференціях і семінарах. Кафедрою організовані такі семінари, конференції: XII Всесоюзное совещание по люминесценции, Львов, 1964; Республиканская конференция по молекулярной спектроскопии, Львов, 1966; XXV Всесоюзное совещание по люминесценции, Львов, 1978; XIV Всесоюзный семінар "Екситони в кристалах", Львів, 1980; регулярні школи-семінари з кристалооптики (Карпати, початок 80-х років); Міжнародна наукова конференція "Люмінесцентні детектори та перетворювачі іонізуючого випромінювання", Львів, 2006; Міжнародний науковий семінар “Люмінесцентні процеси в конденсованих системах”, 2009 р.; Всеукраїнська школа-семінар з кристаллооптики (29-30 серпня 2011 р.); Всеукраїнські конференції студентів і молодих науковців з теоретичної та експериментальної фізики (2003, 2005, 2012 рр.); Міжнародні семінари з фізики та хімії твердого тіла (2003–09); Щорічні березневі наукові конференції Фізичної комісії НТШ.



XII нарада (з'їзд) по люмінесценції, Львів, 30.01-5.02.1964 р.

Матеріальна база і методики

На даний час кафедра має оптико-спектральну апаратуру, що перекриває область енергій 25 - 0,1 еВ, часові проміжки – до 10^{-10} с, температури – від 77 К до 1000 К; вакуумні системи з розрідженням до 10^{-9} мм. рт. ст., мас-спектрометр для реєстрації мас до 300 а.о.м., а також обладнання для оптико-спектральних вимірювань при гелієвих температурах.

Освоєно методики вирощування кристалів з розчину і з розплаву, твердофазного синтезу, люмінесцентної спектроскопії з субнаносекундним часовим розділенням при імпульсному рентгенівському та оптичному збудженні, спектральної рефрактометрії в області 5,5 - 1 еВ та поляризаційних вимірювань при одновісному тиску, керування експериментом з допомогою ЕОМ. Набуто досвід розрахунку зонно-енергетичної структури кристалів методом псевдопотенціалу, розрахунків спектрів в області вакуумного ультрафіолету і оптичних функцій кристалів, досвід вирощування фероїків типу A_2BX_4 та люмінофорів широкого класу від $NaJ(Tl)$ до типу BX_2 , ABX_3 та A_2BX_4 , дослідження оптичної однорідності прозорих кристалів.

У лабораторії люмінесценції розроблено, змонтовано й апробовано декілька оптико-спектральних і спектрально-кінетичних установок, що працюють у широких температурному (77-300 К) і спектральному (2-12 еВ) діапазонах. На їх базі вимірюються спектри відбивання у ВУФ-області (2-12 еВ, 293 К), спектри фото- та X-люмінесценції (2-6 еВ), спектри збудження

фотолюмінесценції (2-6 еВ), термостимульовану люмінесценцію (77-300 К, 300-700 К), параметри післясвічення (2 нс - 1 с), при збудженні оптичними і Х-квантами; спектри комбінаційного розсіяння (293 К) при збудженні лазерними лініями в діапазоні 400-800 нм. Спектрофотометричні установки СФ-4, СФД-2, СФ-16 та змонтованих на базі монохроматорів ЗМР-3, ВМР-2, МДР-2, МДР-23, МДР-6, СДЛ-1, ДФС-8, ДФС-12, ДФС-52.

У лабораторії ОСТТ розроблені методики контролю параметрів активних елементів газових лазерів, параметрів світлорозсіюючих середовищ, оцінки межі твердої розчинності трикомпонентних твердих розчинів напівпровідників $A_x A'_{1-x} B$, дослідження особливостей топології гіраційних поверхонь оптично-активних кристалів.

Розроблені програми комп'ютерних розрахунків оптичних функцій кристалів на основі співвідношень Крамерса-Кроніга.

У лабораторії молекулярної спектроскопії ведуться дослідження енергетичної структури домішкових атомів і власних дефектів широкозонних напівпровідників і діелектриків на автоматизованій спектральній установці на базі монохроматора МДР-23 і скануючого лазерного інтерферометра ($\lambda = 0,2-16$ мкм, He-Ne лазер $\lambda = 0,63; 1,15$ мкм).

У лабораторії атомної фізики та прикладної спектроскопії в автоматичному режимі на базі інфрачервоного монохроматора UR-20 досліджуються спектри поглинання та відбивання в області 2 - 25 мкм.

У лабораторії ВУФ на базі вакуумного спектрографа ДФС-5 досліджуються спектри відбивання до 24 еВ та мас-спектри до 300 а.о.м., що дає змогу вивчати термічну стійкість матеріалів та їх деструкцію під впливом зовнішніх полів.

Лабораторія кристалооптики використовує і удосконалює інтерференційні методики рефрактометричних досліджень анізотропних кристалів у широкій області спектру (240 – 1000 нм) і температури (4,2 – 1000 К).

Навчальний процес

Педагогічна робота була пов'язана, в основному, з викладанням курсу фізики для студентів фізико-математичного та природничих факультетів. На час утворення фізичного факультету (1953) кафедра забезпечувала спеціалізацію студентів фізичного факультету з усіх дисциплін експериментального профілю у лабораторіях оптичної спектроскопії кристалів, дифракційних досліджень структури кристалів, вакуумної електроніки, атомного спектрального аналізу металів та монтажному радіотехнічному практикумі. Група астрофізиків частину такої підготовки проходила в астрономічній обсерваторії. Практикум із загальної фізики забезпечувала кафедра загальної фізики. Студенти отримували певну підготовку із складової справи, механічної обробки металу та дерева. При кафедрі експериментальної фізики працювали експериментальні майстерні, які виконували різні замовлення з монтування експериментальних установок і були базою для навчання студентів.

У 1962 р. група викладачів кафедри експериментальної фізики (доценти Б.М. Палюх і Р.М. Кушнір, асист. Л.С. Савчин) перейшла на кафедру загальної фізики та перевели туди напрям вакуумної електроніки. На кафедрі експериментальної фізики залишається оптичний профіль, який теж структурується – атомна, молекулярна та інфрачервона спектроскопія, люмінесценція, спектроскопія кристалів, спектроскопія вакуумного ультрафіолету, кристалооптики та лабораторія параметричних ефектів у кристалооптиці.

Кафедра забезпечувала підготовку з оптики і спектроскопії 12-18 студентів на кожному курсі, які навчалися за спеціальністю “Фізика”. Вимоги часу обумовили відкриття на факультеті заочного та вечірнього відділу навчання, нових спеціальностей та спеціалізацій. На кафедрі було відкрито “інженерну” спеціальність оптичного профілю (1964), на якій навчалось 25 студентів протягом 11 семестрів за спеціалізаціями “Фізична оптика і спектроскопія” та “Лазери і лазерна техніка”. У цей період навчальний процес забезпечувало 12-16 викладачів, серед них 2-4 доктори фіз.-мат. наук, професори, інші – кандидати фіз.-мат. наук, доценти або асистенти.

Певні зміни у навчальній роботі кафедри експериментальної фізики відбулись після виділення кафедри нелінійної оптики, на яку відійшла група працівників з відповідними площами, апаратурою та педнавантаженням. На цю кафедру відійшла лабораторія ядерного практикуму, лекційний курс з ядерної фізики для потоку радіофізиків та оптиків та спеціалізація з параметричної кристалооптики.

Після утворення кафедри нелінійної оптики (1979) кількість студентів на кафедрі експериментальної фізики, які спеціалізувалися по інженерному профілю, зменшилась до 10-12 чоловік на кожному курсі.

Утворення філіалу кафедри експериментальної фізики на ВО “Полярон” (1988) зміцнило її можливості у навчальній та науковій роботі, розширило доступ працівників і студентів до цехів заводу та лабораторій СКТБ, а працівників СКТБ до читання лекцій, керівництва курсовими і дипломними роботами та практикою студентів.

З переходом на дворівневу систему навчання, з’явилися нові спецкурси, розширено та оновлено перелік спеціалізацій. Кафедра бере участь у підготовці студентів педагогічного профілю, біомедичної фізики та технічної експертизи, фізики наноструктур, забезпечує лекційні курси і практикуми з оптики та атомної фізики для усіх студентів-фізиків, до 2006 р. вела курс ядерної фізики для студентів фізичного факультету та дві спеціалізації – з фізичної оптики і спектроскопії та з науково-технічної експертизи.

Викладачі кафедри експериментальної фізики розробили і в різний час читали лекції та забезпечували відповідні практикуми переважно з таких курсів і спецкурсів: механіка, оптика, атомна і ядерна фізика, фізика низьких температур, загальна фізика для біологів, геометрична оптика, технічна оптика, хвильова оптика, теоретична оптика, атомна спектроскопія, молекулярна спектроскопія, люмінесценція, спектроскопія твердого тіла, прикладна оптика, прикладна оптика в астрономії, прикладна спектроскопія, оптика тонких плівок, імпульсна спектроскопія, квантова оптика, спектральні методи дослідження

речовини, фізика тонких плівок, теорія груп у спектроскопії, кристалофізика, кристалооптика, акустооптика, фізика діелектриків, лазери і лазерна техніка, методи модуляції світлових пучків, оптичний моніторинг довкілля, лазери в біології і медицині, мікроскопія нанорозмірних об'єктів, спектроскопічна діагностика наноматеріалів, наноматеріали і нанотехнології, оптоелектронні прилади на основі наноструктур, програмування і математичне моделювання, фізика плазми, лазерна метрологія, оптимізація параметрів ОКГ з допомогою ЕОМ.

Студенти оптичної спеціальності проходили практики на заводах та в науково-дослідних установах оптичного профілю (м. Казань – ОМО, м. Київ – “Арсенал”, м. Ставрополь – НДІ люмінофорів, м. Ленінград – ЛОМО та Інститут точної механіки і оптики, м. Львів – НВО “Полярон”, завод кінескопів, м. Київ – Інститут фізики АН України).

У даний час на кафедрі готують бакалаврів, спеціалістів та магістрів, працює аспірантура та докторантура. Серед викладацького складу – 4 професори та 5 доцентів, 1 асистент.

На кафедрі функціонують такі навчальні лабораторії:

Лабораторія оптичного практикуму. В цій лабораторії студенти всіх напрямів II курсу фізичного факультету виконують лабораторні роботи з курсу загальної фізики, розділ “Оптика”, а також практикум з “Прикладної оптики”.

Лабораторія атомної фізики та прикладної спектроскопії забезпечує практикум із загальних курсів “Атомна фізика”, “Фізичні методи досліджень”, “Прикладна спектроскопія” і дисциплін вільного вибору студента “Техніка і методи спектрального аналізу”, “Спектральні методи досліджень”.

Лабораторія кристалооптики забезпечує практикуми з дисциплін вільного вибору студента: “Кристалооптика”, “Фізика напівпровідників і діелектриків”, “Фізичні основи акустооптики”, “Акустооптика”, “Фізика реальних кристалів”, “Проблеми фізики напівпровідників та діелектриків”.

Лабораторія люмінесценції забезпечує лабораторні заняття із загального курсу “Фізичні методи досліджень” і дисциплін вільного вибору студента: “Люмінесценція”, “Міграція та трансформація електронних збуджень в конденсованих системах”, “Спектроскопія швидкозмінних процесів”.

Лазерна лабораторія забезпечує лабораторні заняття із загальних курсів: “Квантова електроніка”, “Квантова електроніка і нелінійна оптика” та дисципліни вільного вибору студента: “Лазерна спектроскопія”, “Нелінійна оптика і лазерна фізика”.

Лабораторія молекулярної спектроскопії – заняття з дисциплін вільного вибору студента: “Атомна і молекулярна спектроскопія”, “Прикладна оптика”.

Лабораторія оптики і спектроскопії твердого тіла – заняття із загальних курсів “Квантова електроніка і нелінійна оптика”, “Квантова електроніка” і дисциплін вільного вибору: “Вступ до спеціальності”, “Спектроскопія кристалів”, “Електронна будова і оптика нелінійних кристалів”, “Нелінійна оптика і лазерна фізика”.

Лабораторія спектроскопії вакуумного ультрафіолету – лабораторні заняття із курсу “Техніка і методи спектрального аналізу”. Виконуються курсові і дипломні роботи.

Викладачі кафедри керують виробничою, педагогічною та переддипломною практиками студентів, беруть участь в обласних та районних олімпіадах з фізики школярів Львівщини, роботі Малої академії наук, а також студентських олімпіадах.

Монографії, підручники та навчальні посібники

На кафедрі постійно проводиться робота з підготовки і написанню монографій, підручників, навчальних посібників та методичних розробок. Опубліковано:

Монографії:

1. Довгий Я.О., Кітик І.В. Електронна будова і оптика нелінійних кристалів. – Львів: Світ, 1996. – 176 с.
2. Довгий Я.О. Чарівне явище надпровідність. – Львів: Євросвіт, 2000. – 440 с.
3. А.С. Волошиновський, П.О. Родний. Випромінювальні остовно-валентні переходи в широкощілинних діелектричних кристалах. – Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2004. – 200 с.
4. В. Габа. Спектрально-температурні деформації оптичних індикатрис у іонних кристалах та фізичні аспекти їх практичного застосування. – Львів: Ліга-Прес, 2006. – 228 с.
5. В. Стадник, В. Габа. Рефрактометрія діелектричних кристалів з неспівмірними фазами. – Львів: Ліга-Прес, 2010. – 352 с.
6. Стадник В.Й., Романюк М.О., Брезвін Р.С. Електронна поляризованість фероїків. – Львів. 2013.

Підручники:

7. М.О. Романюк, А.С. Крочук, І.П. Пашук; за ред. проф. М.О. Романюка. Оптика – Львів : ЛНУ імені Івана Франка. 2012. – 564 с.

Навчальні посібники:

8. М.О. Романюк М.О. Кристалооптика: конспект лекцій. – Львів: ЛДУ, 1971. – 119 с.
9. Довгий Я.О. Практикум “Оптические квантовые генераторы”. – Киев: Вища школа, 1977. – 230 с.
10. М.О. Романюк. Акустооптика. – К.: УМК ВО, 1989. – 88 с.
11. Пашук І.П., Стефанський І.В. та ін. Фізика – завдання і тести. Частина 1 і 2. – Київ: Генеза, 1993. – 275 с., 184 с.
12. М.О. Романюк. Кристалооптика. – К.: ІЗМН, 1997. – 432 с.
13. Довгий Я.О. Лазерний практикум. Львів: ЛНУ, 2004. – 210 с.
14. М.І. Колінько, А.С. Крочук. Атомна спектроскопія. – Львів: Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2005. – 194 с.

15. А. Франів. Вступ до фізики і техніки низьких температур. – Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 160 с.
16. Р.Г. Гнип, З.А. Хапко, В.В. Вістовський; за ред. проф. Якібчука П.М. Лекційні демонстрації з курсу загальної фізики. Оптика. – Львів: Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2010. – 140 с.
17. Р.Г. Гнип, З.А. Хапко, В.В. Вістовський; за ред. проф. Якібчука П.М. Лекційні демонстрації з курсу загальної фізики. Молекулярна фізика і термодинаміка. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2011. – 132 с.
18. М.О. Романюк. Практикум з кристалооптики і кристалофізики. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2012. – 362 с.
19. А.В. Франів, О.В. Бовгира. Задачі з атомної фізики. – Львів: Вид. центр ЛНУ, 2011. – 210 с.
20. О.Я. Тузяк, В.Ю. Курляк. Основи електронної та зондової спектроскопії. – Львів, 2012. – 296 с.

Лабораторні практикуми:

21. М. Колінько, І. Пашук, І. Стефанський. Оптичний практикум. Частина 1. – Львів: ЛНУ, 2000. – 104 с.
22. М. Колінько, І. Пашук, І. Стефанський. Оптичний практикум. Частина 2. – Львів: ЛНУ, 2004. – 70 с.
23. В.Ю. Курляк, Л.Т. Карплюк, М.Р. Тузяк. Практикум з курсу “Атомна фізика” Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. – 112 с.

Корисними для навчальної роботи також є:

24. В. Стадник, В. Курляк, Г.М. Шопа, Я.М. Бондарчук. Творчість – його кредо: Зб. На пошану Ярослава Довгого. – Львів: Євросвіт, 2003. – 92 с.
25. З когорти плугатарів (з нагоди 80-річчя від дня народження Миколи Олексійовича Романюка). – Львів: Євросвіт, 2011. – 116 с.

Кафедра видала низку методичних вказівок до виконання лабораторних робіт з молекулярної спектроскопії і люмінесценції, кристалооптики і кристалофізики, акустооптики, фізики діелектриків, зі спецкурсу “Фізика і технологія газових лазерів”, “Лазерна метрологія”; “Техніка безпеки при роботі з лазерами” та ін.

