

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова
Науково-дослідний інститут фізики

Науково-дослідний інститут фізики

Історичний нарис 1903 - 2015

до 150-річчя ОНУ імені І.І. Мечникова



Одеса
2015

УДК [_____]
ББК [_____] (_____)

Науково-дослідний інститут фізики

Історичний нарис

1903 - 2015

Відповідальний редактор:
І. М. Коваль

Автори:
В. Ю. Мандель, О. В. Тюрин, О. Ю. Ахмеров, С.О. Жуков

Технічний редактор:
О. М. Альошин (Одеса)

© Колектив авторів
© Оформлення – О.М. Альошин

Науково-дослідний інститут фізики Одеського національного університету імені І.І. Мечникова був заснований у 1903 р. як Фізичний інститут Імператорського Новоросійського університету в споруді, розташованій по вулиці Херсонській, 27 (зараз вул. Пастера), побудованій наприкінці XIX століття за проектом відомого архітектора, академіка М.К. Толвинського на залишок коштів від будівництва медичного факультету (зараз Одеський національний медичний університет). З самого початку Інститут був тісно поєднаний з учбовим процесом і наукові дослідження проводилися сумісно з викладачами-фізиками університету. Після завершення громадянської війни і ліквідації у 1920 році університету Постановами ВУЦВК і РНК УСРР від 30 квітня 1926 року та 15 травня 1926 року (додаток 1 до ст. 236) діяльність Інституту було відновлено [1,2], затверджено штати і надано їм чинності з бюджетним фінансуванням з 1 жовтня 1925 року як Українського науково-дослідного інституту фізики в м. Одесі у системі Наркомосвіти України як самостійної наукової одиниці. В 1932 році Інститут був переданий до Наркомату легкої промисловості (трест «Українфільм») як Фізико-технічний інститут кінематографії. Маючи на цей час цінне спеціальне обладнання, Інститут фізики систематично обслуговував ряд підприємств, розробляючи актуальні для народного господарства проблеми. З 1933 року при відновленні діяльності Одеського державного університету Інститут входить до його складу як окремий структурний підрозділ з правами юридичної особи – Науково-дослідний інститут фізики при ОДУ. Після надання Указом Президента України від 11 вересня 2000 року № 1059/2000 Університету статусу Національного та відповідно до наказу ректора ОНУ від 04.12.2000 № 37-02 іменується як Науково-дослідний інститут фізики при Одеському національному університеті імені І.І. Мечникова. Згідно наказу Міністра освіти і науки України від 24.05.2005 року № 308 діяльність Науково-дослідного інституту фізики при ОНУ як юридичної особи було припинено, реорганізувавши Інститут у структурний підрозділ університету із збереженням його назви.



Перший директор НДІ фізики, заслужений діяч науки УРСР, лауреат Державної премії СРСР, професор Кирилов Е.А.

Першим директором Інституту з 1926 по 1964 рік був Елпідіфор Анемподістович Кирилов, котрий народився в 1883 р. в с. Шипка (Молдавія). У 1902 р. він поступив до Імператорського Новоросійського університету, який закінчив в 1907 р. Наукову роботу в галузі молекулярної фізики Кирилов розпочав ще будучи студентом під керівництвом доц. Вейнберга Б.П. Потім, з 1907 р.

став працювати під керівництвом проф. Кастерина М.П. у галузі оптики. У 1911 р. Кирилов опублікував в Журналі російського фізико-хімічного товариства (т.18, ст.8) статтю "Об аномальной дисперсии в липмановских цветных фотографиях". На початку роботи Кирилов пише: "Экспериментальное констатирование этого факта (аномальной дисперсии в пластинках цветной фотографии по методу Липмана) представляет интерес не только как открытие явления, предсказанного чисто теоретическим путем, но и как доказательство возможности искусственного (підкреслено Кириловим) построения среды, обладающей аномальной дисперсией для желаемых длин волн". На той час це було пророцтвом! Вказаний інтерес до рішення чисто наукових і прикладних завдань був збережений Кириловим у всіх його наступних дослідженнях. У приведеній роботі, виконаній на дуже високому експериментальному рівні, були отримані результати, що залишаються актуальними і зараз, особливо у зв'язку із запропонованим академіком Ю.М. Денисюком [3] методом запису тривимірних голограм у фотоемульсійних шарах. Проведені експерименти на шарах галогенсрібної фотографічної емульсії, очевидно, визначили науковий інтерес Кирилова – подальші його дослідження були присвячені фізиці фотографічного процесу, і, зокрема, вивченню властивостей галогенідів срібла. Значення робіт Кирилова для створення теорії фотографічного процесу отримало міжнародне визнання, а очолюваний Е.А. Кириловим Науково-дослідний інститут фізики при Одеському університеті став провідним науковим центром в галузі фізики світлочутливих матеріалів. У 30-х роках Кирилов виявив два нові ефекти - поява електрорушійної сили при опроміненні галогенідів срібла світлом і негативну фотопровідність [4-6].

Вже у 1928 році почали видаватися окремими випусками "Записки Государственного физического института в г. Одессе", до 1930 року було видано 7 випусків робіт працівників інституту. З 1935 по 1958 роки вийшли в світ 6 збірників "Трудов" (об'ємом в 7-10 друк. листів кожний), в 1957 р. – перший випуск "Научного ежегодника", а в 1961 р. – другий. В 1976 році виходить в видавництві "Вища школа" (Київ) збірник праць, присвячений 50-річному ювілею НДІ фізики "Вопросы физики твердого тела". Наукові праці співробітників Інституту, як правило, друкуються у вітчизняних та зарубіжних фахових рейтингових виданнях.

Згадуючи про довоєнні роки не можна не сказати про те, що в період з 1927 по березень 1930 року до арешту в зв'язку з черговою "чисткою" в НДІ фізики працював науковим співробітником і завідувачем оптичної майстерні майбутній видатний радянський вчений, оптик, чл.-кор. АН СРСР, двічі лауреат Сталінської премії (1941, 1946 р.р.) Дмитро Дмитрович Максutow. Після закриття діла Д. Максutow від'їжджає до Ленінграду і з листопада 1930 р. працює в Державному оптичному інституті, де організує і очолює лабораторію астрономічної оптики, що стала незабаром центром астрономічного приладобудування в СРСР. З 1952 р. до своєї смерті в 1964 р. Д. Максutow завіду-

вав відділом астрономічного приладобудування в Головній астрономічній обсерваторії СРСР (Пулково).

Як визнання успіхів Інституту в розвитку фізики було проведення в Одесі 19-24 серпня 1930 р. Першого Всесоюзного з'їзду фізиків [7]. Головою Оргкомітету був акад. А.Ф. Йоффе, а його заступником – керівник одеських фізиків проф. Е.А. Кирилов. Робота з'їзду проходила на загальних (пленарних) засіданнях і в секціях. На з'їзді працювали такі секції: фізика молекули, атома і ядра (30 доповідей); електричні і оптичні властивості діелектриків (15 доповідей); магнетизм (13 доповідей); молекулярна фізика і фізика твердого тіла (34 доповіді); електричні коливання (19 доповідей); геофізика (27 доповідей); методика і вимірювальна фізика (26 доповідей). Одеські фізики прочитали 10 доповідей в різних секціях. Темі доповідей характеризують основні напрями наукових досліджень тих років: «Негативний внутрішній фотоефект у бромистому сріблі» (Е.А. Кирилов); «Вплив магнітного поля на кристалізацію переохолоджених рідин» (Р.Я. Берлага); «Вплив товщини шару переохолоджуваної рідини на кристалізацію при дії променів радіо і електричного поля» (В.В. Кондагурі); «Гідрометеори. Процес відбиття і злиття крапель» (М.А. Аганін); «Визначення вмісту торія в живій матерії» (В.В. Кондагурі); «Флюоресценція розчинів радуліна в цукрі» (С.Й. Голуб). У 1934 р. в Одесі було проведено Всесоюзну конференцію з напівпровідників. Це були перші кроки в розвитку нової галузі знань - фізики напівпровідників. У центрі уваги конференції стали дослідження внутрішнього фотоефекту в монокристалах куприту і діелектриках, теорія фотопровідності, явища поляризації в полікристалічному оксиді міді при температурі рідкого повітря; термоелектричні властивості окислу міді, електропровідність оксиду ванадію, нові властивості темнової і світлової провідності селену; природа штучного фарбування деяких кристалів, фотоелектричні явища в оксиді міді під дією магнітного поля. На цій конференції було представлено 6 доповідей фізиків Одеського університету: спектральні дослідження фотоефекту в кристалах куприту, вплив температури на цей ефект, дослідження поглинання світла в куприті і вплив додаткового освітлення на внутрішній фотоефект в куприті.

У передвоєнні роки в Інституті був виконаний великий цикл досліджень з люмінесценції фотохімічно забарвлених лужно-галогенідних кристалів. У цій роботі брали участь проф. М.Г. Шейн, що емігрував з фашистської Німеччини, а також М.Л. Кац, Р.Е. Соломонюк і ряд інших співробітників інституту. У кінці 30-х років в Інституті фізики С.Й. Голуб розпочав піонерські роботи по виявленню і вивченню особливостей низькотемпературної люмінесценції галогенідів срібла та уперше обґрунтував рекомбінаційний характер люмінесценції у вказаного типу з'єднань.

Кінцевою метою робіт передвоєнного періоду з галогенідами срібла було з'ясування природи центрів, що виникають в кристалах під дією світла.

У 20-х роках співробітники Інституту фізики, а потім і кафедри молекулярної фізики, почали дослідження кристалізації переохолодженої рідини,

що дозволило розробити теорію кінетики утворення центрів кристалізації. У цих роботах брали активну участь І.Ф. Бровко, Ф.К. Горський, Г.Л. Міхневич, Є.М. Овчинникова, О.К. Чернюк. Отримані результати були узагальнені в монографії Г.Л. Міхневича (1941 р.).

В 1939 році за поданням АН СРСР Е.А. Кирилову було присуджено учений ступінь доктора фізико-математичних наук без захисту дисертації.

У 30-х роках фізики Одеси підтримували тісні наукові контакти з багатьма науковими центрами СРСР. Академіки А.Ф. Йоффе, П.І. Лукирський, член.-кор. АН СРСР Я.І. Френкель часто відвідували Одеський університет і Інститут фізики, де виступали з лекціями і проводили консультації. Професор Кирилов також сприяв приїзду в Радянський Союз до Одеси в 1935 році відомого німецького фізика, втікача з фашистської Німеччини Гvido Бека, який фактично заклав початок наукової школи з теоретичної фізики в Одесі, а після від'їзду з СРСР – у багатьох країнах Південної Америки.

Після початку Великої вітчизняної війни більша частина співробітників була призвана до лав Червоної армії, а решта забезпечувала протиповітряну та протипожежну оборону будівлі. Добровольцем воював під Одесою заступник директора Інституту О.П. Молчанов, мінометний взвод, командиром якого він був, громив фашистських загарбників у районі сіл Татарки і Дальника. Коли радянські війська евакуювалися з Одеси, О.П. Молчанов захищав Севастополь, де загинув смертю хоробрих [8].

Залишившись в окупованій Одесі, учасники підпільно-патріотичної групи університетських фізиків доценти О.К. Чернюк, В.В. Кондагурі, препаратор Х.В. Заєць, комендант Фізінституту Г.М. Заєць та інші вели агітаційну роботу серед студентів, працівників університету і населення міста, розповсюджували листівки, зведення Радянського інформбюро, відозви до словацьких солдатів. В таємному котловані під фундаментом згорілої від бомби частини будинку підпільники зберегли цінну апаратуру, матеріали і реактиви від вивозу і знищення їх румуно-німецькими загарбниками.

О.К. Чернюк, В.В. Кондагурі конструювали і виготовляли запалювальні бомби, передавали їх партизанському підпіллю, яке використовувало їх для диверсій. З лабораторії Фізінституту, де вони працювали, направлялися в катакомби акумулятори, вибухівка. Була виготовлена динамомашинка з ручним приводом для підпільної радіоустановки, мінопошукач для розмінування входу до катакомб с. Кривої Балки. Підпільно-патріотична група виготовлювала довідки і паспорти, різні документи, рятуючи людей від вивезення до Германії в рабство.

Фашисти за допомогою зрадників схопили О.К. Чернюка і В.В. Кондагурі. Під тортурами вони нікого не видали. За спогадами учасника підпілля професора С.Й. Голуба члени підпільної групи, яким вдалося залишитися на волі, прикладали всіх зусиль, щоб визволити своїх товаришів, були навіть зібрані гроші для їх викупу і вже було заключено угоду з румунськими тюремниками, але в останні дні окупації Одеси влада перейшла до німецького

командування, почалися люті репресії і акції. Підпільників розстріляли 30 березня 1944 р., за 10 днів до визволення Радянською Армією Одеси. На стіні підвалу гестапо по вул. Бебеля, 2 (Єврейська, 2) в написаному списку засуджених до розстрілу залишилися їх прізвища.

В роки Великої вітчизняної війни проф. Кирилов працював в евакуйованому університеті в м. Майкоп, а потім в м. Байрам-Алі.

У 1944 році після звільнення Одеси від фашистських загарбників під керівництвом Е.А. Кирилова відновлюється робота Науково-дослідного інституту фізики. У період з 1945 по 1965 р. тематика Інституту фізики була значно розширена і торкалася рішення наступних проблем: фізика фотографічного процесу, і, зокрема, оптичні і фотоелектричні властивості галогенідів срібла; кристалізація переохолоджених рідин; фізика аеродисперсних систем і напівпровідникова електроніка. Дослідження властивостей фотохімічно активних іонних кристалів проводилися під керівництвом Е.А. Кирилова його учнями і співробітниками (Ж.Л. Броун, О.С. Височанський, М.М. Воронцо-



Співробітники інституту поздоровляють Е.А. Кирилова з 80-річчям (1963 р.)

ва, А.Г. Гуменюк, О.Д. Кнаб, А.Б. Гольденберг, К.К. Демидов, Т.Я. Сьора, К.А. Позігун, К.П. Крамалей, М.П. Кирьякова, С.Я. Плотічер, Є.О. Нестеровська, Т.А. Нечаєва, Л.П. Мельничук, А.С. Фоменко, М.Є. Фонкич та ін.). За цикл досліджень природи фотографічно активних центрів в галогенідах срібла Е.А. Кирилов був удостоєний в 1952 р. Державної премії СРСР, а за видатну

діяльність в області розвитку фізичних наук Президія Верховної Ради УРСР надає йому почесне звання Заслуженого діяча науки УРСР. Методика, ґрунтована на дослідженні «тонкої структури» в спектрах поглинання галогенідів срібла, була використана як метод спектрофотометрії вивчення фотографічних процесів. Роботи в цьому напрямі проводилися Ж.Л. Броуном, А.Б. Гольденбергом, А.Б. П'ятницькою під керівництвом члена-кореспондента АН СРСР К.В. Чибісова [9-11]. Упродовж ряду десятиліть К.В. Чибісов був науковим консультантом НДІ фізики і зіграв видатну роль в розвитку наукових досліджень в Інституті.



Директор НДІ фізики (1966-1974 р.р.)
професор А.Ю. Глауберман

З початку 60-х років по 90-і роки під керівництвом М.Г. Дьяченка в Інституті за постановою Ради Міністрів СРСР досліджувалися процеси горіння спеціальних порохів і твердих ракетних палив методами оптичної пірометрії і оптичної спектроскопії їх полум'їн [12]. Роботи проводились як на базі НДІ фізики, так і на стендах і полігонах Центрального науково-дослідного інституту хімічного машинобудування (Москва) з використанням розробленого в Інституті унікального багатоканального швидкодійного оптичного пірометру. В різні часи в роботі брали активну участь В.В. Сердюк, В.Ф. Воронцов, М.М. Воронцова, В.Ю. Ман-

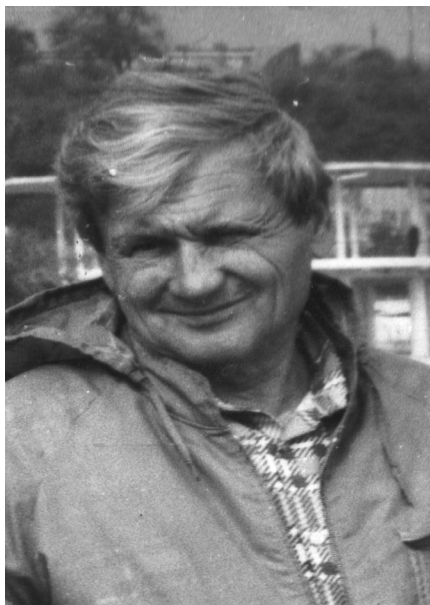
дель, І.Г. Коба, Г.С. Драган, М.Ю. Трофіменко, Ю.В. Соколов, О.А. Мальгота).

По смерті Е.А. Кирилова з 1964 року обов'язки директора виконує його заступник М.Г. Дьяченко., а з 1966 року на посаду директора призначається професор А.Ю. Глауберман.

Абба Юхимович Глауберман з відзнакою закінчив в 1939 році Одеський держуніверситет, під час Великої вітчизняної війни брав участь у бойових діях в лавах Червоної армії і партизанського загону Костянтина Заслонова. Неабиякий його хист організатора науки відіграв важливу роль у період становлення і перших етапів розвитку в повоєнному Львові фізичного факультету (він був його першим деканом) Львівського університету і невід'ємна його заслуга у створенні львівської школи фізиків [13]. Перш за все упорядко-

вуються напрямки фізичних досліджень НДІ фізики відповідно актуальним на той час проблемам і потребам народного господарства. В Інституті створюються лабораторія теоретичної фізики (перший завідувач В.М. Адамян) і лабораторія вирощування та забарвлення особливо чистих та легованих монокристалів срібно-галоїдних та лужно-галоїдних сполук як у вакуумі, так і в повітрі (М.Г. Барда, Л.І. Манченко, І.А. Чаміді, Т.Ф. Левицька, А.С. Шевельова, В.С. Зеленін), що дозволило широко розгорнути фундаментальні теоретичні, експериментальні, а також прикладні дослідження в галузі фізики твердого тіла.

А.Ю. Глауберман характеризувався як вчений такими рисами, як широта діапазону наукових інтересів, глибоке проникнення у фізичну суть досліджуваних явищ, образне мислення й уміння будувати фізичні моделі. Відзначаються праці А.Ю. Глаубермана, що пов'язані з так званими X-центрами в лужно-галоїдних кристалах – субколоїдними утвореннями, що виникають у процесі коагуляції елементарних центрів забарвлення. Модель таких центрів,



Заступник директора НДІ фізики
(1963-1982 р.р.) М.Г. Дьяченко

які були названі квазіметалічними (КМЦ), він запропонував у 1968 році, спираючись на експериментальні результати М.О. Цаля [14]. Основні ж роботи з КМЦ були виконані в роки його праці в НДІ фізики Одеського держуніверситету спільно з В.М. Адамяном, В.М. Білоусом, Т.А. Нечаєвою, В.В. Голубцовим, А.Б. Гольденберг, В.О. Дроздовим, Б.М. Хлопковим та ін. [15]. Були досліджені, зокрема, люмінесцентні, магнетооптичні, фотоемісійні властивості кристалів, що містять КМЦ. Теорія КМЦ знайшла застосування в поясненні структури центрів прихованого зображення, яке виникає у фотографічному процесі [16-17].

Слід також відзначити праці з теорії генерації екситонів і спінових збуджень (спільно з А.В. Пундиком і Фахрі Катут), впливу фононної підсистеми на ймовірність утворення власних точкових дефектів у неметалевих кристалах (спільно з В.О. Федоріним) та ін.

За підтримкою А.Ю. Глаубермана наукова група М.Г. Дьяченка (О.В. Тюрин, В.Ю. Мандель, А.С. Шевельова) провела широке дослідження оптичних, фотоелектричних і діелектричних властивостей фотохромних систем на основі адитивно забарвлених лужно-галоїдних кристалів і показала їх перспективність для запису оптичної інформації [18-20].

В 1973 році в Інституті почала працювати лабораторія структурних і технологічних досліджень кристалічних матеріалів (завідувач О.А. Ха-

нонкін). Роботи в області структурних досліджень монокристалів і полікристалів проводили О.А. Ханонкін, М.О. Барт, Л.А. Бойм, Ю.В. Ковальов, І.С. Мезенцев, О.О. Яковлев та ін. Вивчалися властивості іонних кристалів з метою використання їх як диспергуючих елементів в рентгенівських спектрометрах, а також зв'язок механічних і електричних властивостей довгомірних полікристалічних об'єктів.

Вивчення процесів рекристалізації і пластичної деформації міді за умов дуже швидкого нагрівання та охолодження (при волочинні кризь алмазні волокни тонкого і надтонкого мідного дроту) дало змогу створити декілька приладів неруйнівного контролю в кабельному виробництві. Гостра потреба розширення робіт у цьому напрямку привела при сприянні директора заводу «Одескабель» А.М. Малихіна до створення в 1974 році сумісно з Мінелектротехпромом СРСР «Галузевої науково-дослідної лабораторії неруйнівних методів контролю» під науковим керівництвом НДІ фізики (А.Ю. Глауберман)



Директор НДІ фізики (1975-2004 р.р.)
професор В.М. Білоус

ман) з виробничою базою на Одеському кабельному заводі та зрештою до Навчально-виробничого об'єднання «Університет – Кабельний завод» (1977 р.).

На жаль, передчасна смерть 12 червня 1974 року забрала визначного вченого А.Ю. Глаубермана в розквіті творчих сил.

Майже рік після А.Ю. Глаубермана обов'язки директора виконував

його заступник В.О. Дроздов, наукові інтереси якого полягали в фізиці напівпровідників, а саме, гетеропереходів. Під керівництвом В.О. Дроздова в співдружності з фізиками Інституту напівпровідників АН УРСР (акад. М.К. Шейнкман) та Ленінградським фізико-технічним інститутом ім. А.Ф. Йоффе АН СРСР (акад. Ж.І. Алферов) виконувалися госпдоговірні і бюджетні теми за координаційними планами відповідних Наукових рад АН УРСР та АН СРСР.

З 1975 по 2004 рік Інститутом фізики керує професор Віталій Михайлович Білоус. На цей час діяльність усіх лабораторій зосереджується на вирішенні однієї з важливих науково-технічних проблем – створенні наукових основ фототехнологій. Основними напрямками наукової діяльності інститу-

ту стають:

- теоретичне і експериментальне дослідження світлочутливих і фотохромних матеріалів з метою створення на їх основі малосрібних композиційних фотоматеріалів і оптичних елементів для нової техніки;
- розробка оптичних методів і приладів неруйнівного контролю і діагностики;
- теоретичне і експериментальне дослідження сорбції газів синтетичними і природними іонообмінниками з метою створення нових фізико-хімічних фільтрів селективної дії з оптичною індикацією;
- розробка наукових основ технологій легування напівпровідників групи A_2B_6 з метою створення елементної бази для оптоелектроніки;
- створення теорії суперіонних провідників;
- розробка фізичної теорії неоднорідних структур в електролітах, що містять хиральні молекули, з додатком до явищ біологічної самоорганізації.



Професор С.Й. Голуб та старший наук. співроб. Н.О. Орловська
в лабораторії інституту

Створена в Інституті наукова школа з фотографічних процесів реєстрації інформації визнається в Україні, СРСР і за кордоном, НДІ фізики стає науковим центром в області галоген-срібної фотографії і головним з наукового напрямку «Фізичні принципи запису інформації» Міносвіти України, Комплексного проекту 06.03.05/002К-95 «Розробка світлочутливих матеріалів для оптоелектронної технології» Державного комітету України з питань науки і технології і по одному з проектів Державної науково-технічної програми України «Неметалеві матеріали на основі складних неорганічних сполук». Ученими інституту здійснено широкий цикл фундаментальних досліджень

по вивченню механізму формування фотографічної чутливості галогенсрібних емульсій, по фізиці світлочутливих і фотохромних матеріалів [21-24].

В НДІ фізики вперше в СРСР почали вивчати низькотемпературну люмінесценцію галогенідів срібла і С.Й. Голуб обґрунтував рекомбінаційний механізм світіння цих речовин. Це підтвердив В.М. Білоус зі співробітниками, зафіксувавши «інфрачервоні ефекти» в люмінесценції та іонний механізм температурного гасіння світіння. У цих роботах під керівництвом В.М. Білоуса активну участь брали В.І. Бугриєнко, О.Ю. Ахмеров, Е.О. Долбінова, С.О. Жуков, Д.Г. Ніжнер, М.Г. Барда, Н.О. Орловська, О.І. Свиридова, В.І. Толстобров, В.П. Чурашов, О.В. Тітов, О.Ю. Русінова, П.Г. Херсонська, З.М. Паламарчук, Т.Ф. Левицька. На підставі запропонованого В.М. Білоусом люмінесцентного методу вивчення особливостей формування світлочутливої твердої фази галогенсрібних емульсій і їх хімічної сенсibiliзації вперше була виявлена люмінесценція продуктів сенсibiliзації – домішкових кластерів (квантово-розмірних центрів) і з'ясована їх роль у формуванні фотографічної чутливості як ізометричних мікрокристалів, так і мікрокристалів типу «ядро-оболонка». Вивчення властивостей емульсій з мікрокристалами різної огранки і різного галогенсрібного складу ще наприкінці 70-х років дозволило встановити [25-27], що центри світлочутливості і вуали фотографічних емульсій відносяться до розряду квантово-розмірних центрів, а процес хімічної сенсibiliзації емульсій є типовим процесом **нанотехнології**. Все це дало змогу розробити принципово новий клас малосрібних композиційних фотографічних емульсій з мікрокристалами типу «безсрібне ядро – галогенсрібна оболонка», що дозволило створити детектори радіаційного випромінювання з істотно зменшеним вмістом срібла для дефектоскопії деталей та конструкцій спеціального призначення складної форми. Принциповим фактором було те, що нові матеріали на відзнаку від існуючих не потребують для використання флуоресцируючих екранів. Ці роботи частково проводилися сумісно з Інститутом електрозварювання ім. Є.О. Патона АН УРСР. За допомогою люмінесцентного методу були вивчені механізми фотохромних процесів в стеклах, що містять мікрокристали галоїдного срібла і галоїдної міді. Дослідження виконувалися спільно з Державним оптичним інститутом ім. С.І. Вавілова (Ленінград). Результати були використані при виробництві спеціальних стекел на Ізюмському приладобудівному заводі ім. Ф.Е. Дзержинського для потреб космічної галузі.

З 1976 року Міжнародне наукове това-



Міжнародна нагорода
В.М. Білоуса
за визначний вклад
в наукову фотографію

риство "The Society of Imaging Science and Technology" (штаб-квартира якого перебуває в США) щорічно присуджує одну нагороду "Lieven Gevaert Medal" за визначний вклад в розвиток галогенсрібної фотографії. У 1999 р. вона була присуджена В.М. Білоусу «За піонерські роботи по використанню люмінесцентної спектроскопії як засіб вивчення фотофізичних властивостей галогенсрібних матеріалів». Раніше ніхто з вчених колишнього СРСР і країн СНД цієї нагороди не удостоювався. Це є однією з вищих ознак міжнародного визнання значення наукових робіт В.М. Білоуса та його колег і учнів.

На початку 60-х років в Інституті фізики під керівництвом Т.Я. Сьори, а потім В.В. Сердюка було почато вивчення фотоелектричних властивостей напівпровідників групи A_2B_6 . Основну увагу на початкових стадіях досліджень було приділено з'ясуванню причини нестабільності фотоструму і люмінесценції. Так, Г.Г. Чемересюк довів, що механізм негативної фотопровідності селеніду кадмію пов'язаний зі зменшенням рухливості нерівноважних електронів внаслідок розсіювання їх на центрах захоплення; І.А. Старостін встановив, що незгасаючі коливання фотоструму у монокристалах селеніду кадмію зумовлюються захопленням основних носіїв струму, що залежать від поля, на високоомних частках кристала з електричними неоднорідностями; М.В. Малущин, Ю.Ф. Ваксман, С. Агілера Моралес, В.М. Скобеєва, В.С. Шлапак встановили механізм випромінювальної рекомбінації і визначили хімічну природу центрів світіння в монокристалах сульфїду кадмію, селенїду і телурїду цинку та ін.. Результати показали, що багато з цих явищ перспективні для розробки нових напівпровідникових приладів (генератори незгасаючих коливань струму з фотоуправлінням його частотою і амплітудою, датчики концентрації кисню та ін.). Також були розроблені кілька нових експериментальних методів контролю і вимірювання основних параметрів напівпровідників.

Б.В. Коробіцин, В.М. Слюсаренко, С.Г. Костюк, Б.С. Вакаров, О.Ю. Ахмеров проводили роботи по отриманню і вивченню властивостей напівпровідникових сполук класу A_3B_5 і твердих розчинів на їх основі. В якості основного технологічного засобу використовувалась рідиннофазова епітаксія.

Коли у 1970 році створюється лабораторія напівпровідникової електроніки (послідовно її завідувачами ставали В.О. Дроздов, Ш.Д. Курмашов, І.А. Старостін, а на цей час лабораторія нано- та мікроелектроніки - В.М. Скобеєва) її науковий напрямок відразу був орієнтований на розробку гетерофотоелементів, світлодіодів, лазерів та інших виробів з метою створення нової елементної бази для функціональної мікроелектроніки. Наукове керівництво лабораторією здійснював професор В.В. Сердюк, а з 1994 року – проф. В.А. Сминтина. У 90-х роках М.Г. Фойгель і Л.Ю. Стис [28-30] розробили теорію фотопровідності і люмінесценції неупорядкованих (зокрема, склоподібних) напівпровідників, що послідовно враховує тунельні рекомбінаційні переходи і перерозподіл носіїв по локалізованих станах.

В лабораторії вперше синтезовані і досліджені нанокристали сульфї-

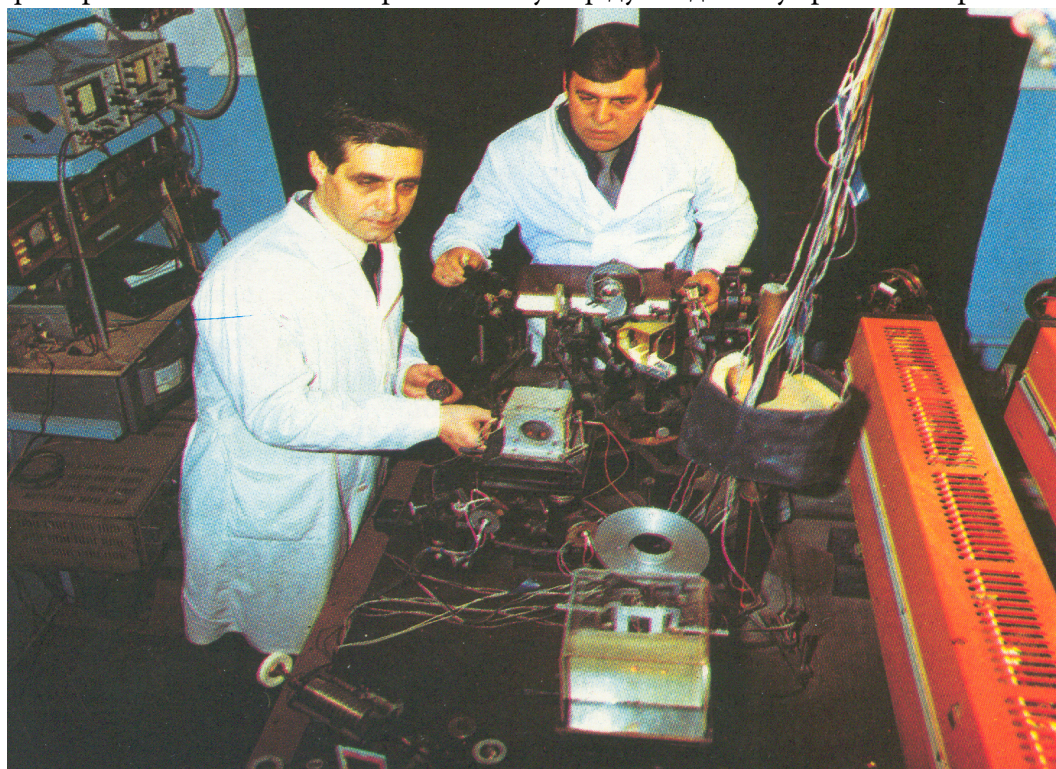


А.М. Малихін, В.Ю. Мандель та О.Ю. Ахмеров в дорозі на Всесоюзну наукову конференцію. Червень 1990 року.

ду кадмію у желатиновій матриці, які проявляють квантово-розмірні ефекти, що обумовлює їх унікальні оптичні та люмінесцентні властивості [31].

По результатах запропоновані технологія виготовлення газових сенсорів на основі тонких плівок сполук класу A_2B_6 (захищено патентами), наноструктури

на основі сульфїду кадмію з ефективною люмінесценцією з максимумом спектра випромінювання 650-690 нм, технологія виготовлення оптичних фільтрів на основі нанокристалів сульфїду кадмію у розчинах різних



Перша голографічна установка інституту. О.В. Тюрин та В.Ю. Мандель реєструють голограму на кристалі хлориду калію. Фото А.І. Вакуленко



Професор В.М. Білоус та А.Ю. Попов
за голографічним експериментом



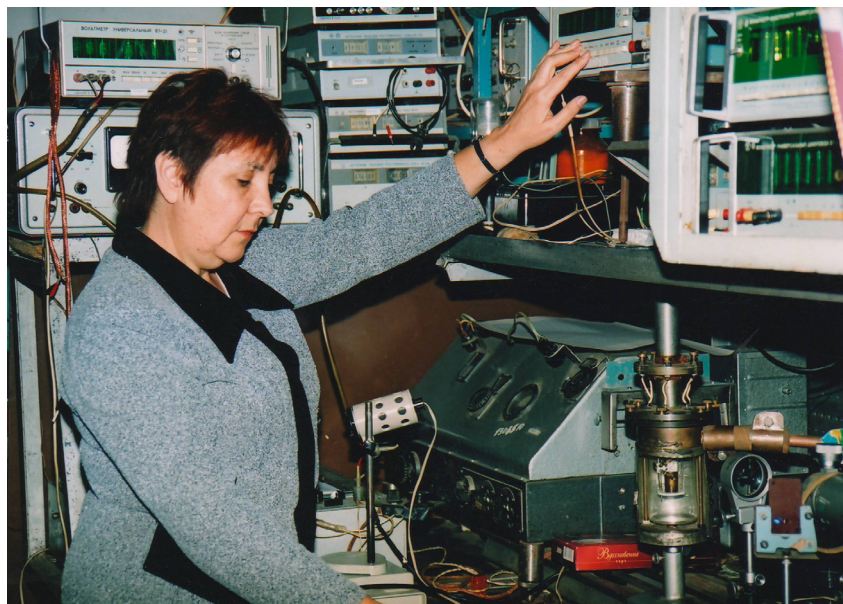
Біля каменю скорботи на честь загиблого екіпажу атомного підводного крейсера "Курск" зліва направо: головний інженер "ПО Севмашпредприятие", лауреат Державної премії СРСР Ю.В. Кондрашов, працівник підприємства Г.М. Спіріхіна, доцент хім. факультету ОНУ Г.П. Сохраненко та заст. директора НДІ фізики ОНУ В.Ю. Мандель. Северодвинськ, 2005 р.

полімерів (В.А. Сминтина, В.М. Скобеєва, М.В. Малушин).

З другої половини 70-х років під керівництвом М.Г. Дьяченка зі співдружністю з Фізико-технічним інститутом ім. А.Ф. Йоффе АН СРСР (Ленінград) та Інститутом автоматики і електрометрії Сибірського відділення АН СРСР (м. Новосибірськ) в НДІ фізики розпочинаються дослідження з оптичної голографії з метою розробки нових середовищ для реєстрації тривимірних голограм на основі адитивно забарвлених лужно-галоїдних кристалів та халькогенідних склоподібних напівпровідників [32-39]. Вперше вдалося здійснити в цих кристалах амплітудно-фазовий голографічний запис з досить високою дифракційною ефективністю. Це дозволило створити методом голографічної оптики

ряд оптичних елементів [40-43] для застосування в оптико-електронних пристроях нового покоління – систем неруйнівного оптичного контролю, орієнтації та позиціонування, наведення, обробки і передачі інформації (О.В. Тюрин, В.Ю. Мандель, А.В. Алексеев-Попов, Ф.П. Чурашев, В.С. Зеленін, В.Г. Ткаченко). Результати робіт мали широке визнання наукової спільноти у відомих наукових центрах країни, внаслідок чого Інститут мав велике коло запитів на виконання госпдоговірних робіт з провідними підприємствами та установами країни. Серед них були такі,

як НДІ автоматизованих систем (Москва) і його тбіліський філіал «Луч», «ПО Северное машиностроительное предприятие» (м. Северодвинськ, Архангельська обл.) – центр ядерного підводного кораблебудування, «Молдавізоліт» (м. Тираспіль) – головне підприємство Міністерства електротехпрому СРСР у своїй галузі, Інститут експериментальної фізики (Москва), Інститут космічних досліджень (Москва) та ін.



Завідуюча лабораторії, кандидат фіз.-мат. наук В.М. Скобеєва за експериментом

В 1983 році дослідження, що проводилися в НДІ фізики і галузевій науково-дослідній лабораторії (науковий керівник В.М. Білоус, зав. лабораторії О.А. Ханонкін, а з 1989 р – А.М.

Малихін) в напрямку створення

і впровадження фізичних методів та приладів неруйнівного контролю (зокрема, стабілізатор механічних та електричних параметрів струмопровідних мідних жил, лазерний дифрактометр тощо) волоочильного виробництва в кабельній промисловості відзначені Державною премією в галузі науки і техніки УРСР (В.М. Білоус, О.А. Ханонкін, Ю.В. Ковальов спільно з працівниками Одеського кабельного заводу і НВО «Буревісник» (Ленінград). У 1986 р. згідно з ліцензійною угодою з фірмою «Кабельверке» (ГДР) був виготовлений і переданий замовникові лазерний дифрактометр як засіб метрологічного забезпечення технологічного процесу свердління мікроотворів в природних алмазах, які використовуються в якості фільтрів у волоочильному виробництві. Впровадження розробок НДІ фізики дозволило заводу «Одескабель» досягти випуску 83% продукції з Державним знаком якості та освоїти випуск нового кабелю зв'язку з рекордною на той час кількістю жил – 4800 на поперечний переріз. Лазерні дифрактометри були також впроваджені на Московському, Кольчугінському і Подільському кабельних заводах, що дозволило контролювати параметри мікродротів і алмазних волок при надтонкішому волочінні. У подальші роки в Інституті були розроблені ще нові методи неруйнівного контролю: внутрішньої напруги в непрозорих виробах великої площини; незалежного визначення амплітуди і фазової модуляції при за-



Завідуючий лабораторії, доктор фіз.-мат. наук
В.М. Бондарев

пису тривимірних голограм, якості ситалових покриттів для інтегральних мікросхем, контролю дефектів зростання кремнієвих епітаксialних структур. Крім того, були розроблені і створені інтерферометр з голограмним елементом для вивчення швидкобіжних процесів в прозорих і непрозорих середовищах; швидкодіючий багатоканальний спектро-радіометр з дисперсійним го-

лограмним елементом; багатоцільовий вимірювально-обчислювальний комплекс для контролю з напівпровідникових матеріалів; лазерний анемометр з голограмним елементом; лазерні дифрактометри для виміру діаметру і відхилення від заданого профілю отвору калібруючого каналу волокни в діапазоні розміром від 7 до 100 мкм з точністю 0,8-1,0%.

З 1975 року лабораторію теоретичної фізики очолює В.М. Бондарев, коло наукових інтересів якого складають термодинамічні і релаксаційні явища в статистичних середовищах (теорія). Під його керівництвом виконано цикл досліджень [44-46] по створенню теорії кооперативних явищ в класичних конденсованих середовищах з кулонівською взаємодією (суперіонні напівпровідники і біологічні структури). У роботі брали участь В.О. Федорін, А.Б. Куклов, Н.О. Бойко, С.В. Козицький, В.М. Жуков, О.О. Волянська, П.В. Піхиця. Вперше було введено уявлення про іонні хвилі зарядової щільності в суперіонних провідниках (СП) і вказані ефекти, в яких ці хвилі експериментально проявляються; створена теорія, що пояснює особливості комбінаційного розсіювання світла і екситонного поглинання в СП; вперше розвинена кількісна теорія суперіонного переходу, що ґрунтована на явному обліку кореляційної енергії «плазми» іонних дефектів і обґрунтована термодинамічна нестійкість поверхні СП. Розроблена теорія ефекту катіонного заміщення в суперіонних стеклах, що дозволило пояснити велику сукупність експериментальних результатів. Вперше розглянуто питання про поперечні поляризаційні моди електроліту з хиральними молекулами і сформульована концепція спонтанної нестійкості однорідного стану гіротропних іонних провідників, яка може мати відношення до проблеми біологічної самоорганізації. Структури, що виникають як результат такої нестійкості в простій геометрії демонструють можливість імітації реально існуючих біологічних кристалів і α -спіралей.

Отже, найбільш важливі результати за останні часи: – розвинуто кооперативну теорію термодинамічних, електричних і оптичних властиво-



Завідувач лабораторії (1971-2007 р.р.)
канд. хім. наук Б.М. Кац

стей суперіонних провідників; – розбудовано теорію недебаєвської релаксації (електричної, оптичної) неупорядкованих середовищ; – закладені основи статистичної теорії кристалів як альтернативи теорії динаміки решітки [47-51]. З кінця 2012 року лабораторію очолює кандидат фізико-математичних наук О.Ю. Ахмеров.

Лабораторія фізики і хімії сорбційних процесів була утворена у складі Науково-дослідного інституту фі-

зики у 1971 році. Завідувачем лабораторії був призначений відомий в країні фахівець з адсорбції Б.М. Кац, який виконував ці обов'язки до своєї передчасної кончини в 2007 році, а з 2007 року по теперішній час завідувачем є доктор фіз.- мат. наук В.В.Кутаров. В значній мірі організація лабораторії була обумовлена інтенсивним світовим розвитком досліджень, спрямованих на створенні наукової бази для вирішення проблем охорони навколишнього середовища, фізики поверхневих явищ та захисту працюючих від дії шкідливих речовин, присутніх в атмосфері багатьох підприємств. Внаслідок цього вже з самого початку існування лабораторії фундаментальні дослідження були нерозривно пов'язані з вирішенням практичних питань в плані розробки нових технологій і пристроїв та речовин з новими функціональними властивостями. Фундамент доробки для вирішення цих проблем заклали роботи Б.М. Каца зі співробітниками (Є.К. Малиновський, Г.М. Євенко, В.В. Кутаров, Л.М. Кутова, М.Ю. Лазарев, Р.М. Длубовський, В.О. Чемичев, В.Я. Альшуль). Були одержані феноменологічні рівняння, за допомогою яких вперше у світовій практиці стало можливим здійснити кількісний опис явищ, котрі визначають своєрідність поведінки іонообмінників у процесі сорбції.

Роботи координувалися Науковою Радою АН СРСР з питань адсорбції (голова Ради – акад М.М. Дубінін) та частково виконувалися спільно з відділом адсорбції на мінеральних адсорбентах Інституту колоїдної хімії і хімії води ім. А.В. Думанського НАН України (зав. відділом – чл. кор. НАНУ Ю.І. Тарасевич).

Дослідження в галузі поверхневих явищ завжди були пріоритетними в Україні і з початку ХХІ сторіччя виконувались і продовжують виконуватись в різних наукових центрах Міносвіти і науки, НАН України і галузевих міністерств як в теоретичному, так і в практичному плані. На відміну від інших в лабораторії були започатковані дослідження адсорбції низькомолекуляр-



Кандидат фіз.-мат. наук
О.Ю. Ахмеров на VI конференції
"Авіація і космонавтика"

них речовин такими поглиначами, що набухають в процесі адсорбції, а саме природними і синтетичними іонообмінниками та протеїнами [52-54]. Уперше був отриманий систематичний експериментальний матеріал по рівноважній сорбції газів і пари адсорбентами з нежорсткою структурою. Розвинений оригінальний кластерний підхід при поясненні процесів адсорбції газів і пари синтетичними сорбентами. Для вивчення енергетичного стану адсорбованих молекул газів і пари було використано люмінесцентний метод. На базі проведених досліджень розроблений і впроваджений ряд пристроїв для охорони і захисту довкілля: фільтри-адсорбери для доочистки води від шкідливих домішок (за дозволом Мінохоронздоров'я України на використання цих фільтрів), установка для отримання води фармакопейної якості для медичних цілей, включаючи гемодіаліз і при-

готування розчинів для ін'єкцій; протигазові коробки малого габариту для захисту від аміаку і амінів з візуальною мірою відробітку; газопилозахисні респиратори для захисту від аерозолів усіх видів, аміаку, амінів і сірководня (бронзова медаль ВДНХ СРСР); індикаторні сорбенти, призначені для селективного витягання з газових і газопо-вітряних сумішей пріоритетних неорганічних полутантів. Розробки Інституту високо оцінені на Міжнародних виставках "Химия-87", "Нефтегаз-87", а також виставках "Охорона труда-90", "Оптика Украины-92". На Дніпропетровському заводі "Металлоштамп" на підставі рішення Урядової комісії з ліквідації аварії на Чорнобильській АЕС в 1986 р. був здійснений випуск партії респираторів, розроблених в НДІ фізики.

Майже по всіх результатах досліджень була розроблена та в чинному порядку затверджувана науково-технічна документація, а саме "Технічні умови", технологічні інструкції та сертифікати Мінохорони здоров'я. Слід відмітити, що розроблена в НДІ фізики протигазна коробка МКПФ є єдиною в світі коробкою, колір індикаторного адсорбенту якої змінюється на усій височині в процесі його насичення шкідливою речовиною. Така нова властивість дає змогу значно підвищити рівень безпеки при застосуванні вказаних коробок та суттєво зменшити витрати коробок за рахунок правильного та своєчасного визначення ступеня їх відпрацьовування і крім того додає



Директор НДІ фізики (2004-2012 р.р.)
професор О.В. Тюрин

психологічної стійкості працюючим в зоні ураження.

Результати робіт увійшли в програму і обговорювалися на IV та V Всесоюзних школах по адсорбції (1982 та 1987 рр.), на V, VI і VIII Українсько-польських симпозиумах “Теоретичне і експериментальне дослідження поверхневих явищ та їх технологічне застосування” (2000, 2001 та 2004 рр.). Всі ці наукові збори відбулися в Одесі, співorganizатором яких поряд з НАН України був НДІ фізики.

На протязі 2000-2004 років дослідження в НДІ фізики виконувалися з метою створення широкого кола індикаторних адсорбентів, окремі зразки яких демонструвалися на багатьох вітчизняних та міжнародних виставках, а саме на Міжнародній виставці “Матеріалознавство

та близькі проблеми”, яка відбулася в м. Хайдарабад (Індія) у лютому 2003 року; на науково-технічній виставці “Наука – Одеському регіону” у травні 2003 року; на Міжнародній виставці, присвяченій проведенню Днів науки і техніки України в КНР, на території Українсько-китайського парку високотехнологічного співробітництва у провінції Шандунь та м. Харбін у жовтні 2003 року; на виставці, яка відбулась в листопаді 2004 року в м. Нью-Делі (Республіка Індія) під час Днів науки і техніки України в Республіці Індія.

Враховуючи на постійне погіршення якості водопровідної води у багатьох регіонах України, подальші дослідження в цьому напрямку були присвячені створенню багатомодульної локальної водоочисної установки [55], придатної для забезпечення широкого кола споживачів якісною питною водою (Р.М. Длубовський, Б.М. Кац, М.П. Нестеренко, О.І. Іоргов). Комплексне дослідження розробленої установки під назвою “Мідія-05” виконувалось спільно зі співробітниками лабораторії гігієни питних вод Українського науково-дослідного інституту медицини транспорту Мінздраву України. За результатами цих досліджень були розроблені і погоджені Міністерством охорони здоров'я України Технічні умови, згідно з якими на протязі 1993-2004 років понад 50 вказаних установок було виготовлено і введено в експлуатацію в різних організаціях Одеської і Миколаївської областей. Враховуючи

оригінальність конструкції та позитивні результати експлуатації, водоочисна установка “Мідія-05” була нагороджена Почесним дипломом 2-ої Регіональної науково-технічної виставки “Перспектива XXI”, яка відбулася в м. Одесі в 2000 році.

На цей час основні зусилля лабораторії зосереджені на виявленні універсальних залежностей для опису рівноважної адсорбції газів та парів низькомолекулярних речовин адсорбентами різних типів [56,57], а саме активованим вугіллям, цеолітами та синтетичними іонообмінниками (В.В. Кутаров, Р.М. Длубовський, В.М. Шевченко, О.І. Іоргов). Такі залежності конче необхідні для створення загальної теорії сорбції низькомолекулярних речовин адсорбентами з неупорядкованою структурою, а застосування цих залежностей має велику практичну цінність завдяки скороченню дорожочінного, а іноді і небезпечного адсорбційного експерименту.

Поряд з цим в останній час окрема увага приділяється вивченню впливу на адсорбційний процес рельєфу шорсткуватої поверхні, оскільки урахування нанорозмірних ефектів поверхні вкрай необхідне для з'ясування особливостей механізму адсорбції на нанорозмірних поверхнях. У якості іншого окремого напрямку сучасних досліджень слід виділити вивчення можливості застосування актуального на цей час методу QSAR (кількісна характеристика поверхні – реакційна активність) для розрахунку і прогнозування адсорбційних параметрів за допомогою обчислених характеристик їх інформаційного змісту. Одержані таким чином результати вже дали змогу установити роль окремих атомів і функціональних груп адсорбатів в процесі їх адсорбційного зв'язування, а також дозволили розрахувати адсорбційні параметри багатьох низькомолекулярних речовин без проведення додаткових експериментів.

В лютому 2004 року проф. Білоус В.М. залишив посаду директора, на яку на загальних зборах трудового колективу НДІ фізики в 2004 році був обраний проф. О.В. Тюрин (з січня 2013 року О.В. Тюрин наказом ректора ОНУ був переведений на посаду завідувача кафедри комп'ютерних та інформаційних технологій ІІПО ОНУ імені І.І. Мечникова, залишаючись науковим керівником держбюджетних тем, що виконуються в НДІ фізики). З того часу обов'язки директора виконує кандидат фізико-математичних наук В.Ю. Мандель. О.В. Тюрин – вихованець фізичного факультету Одеського університету, вся трудова діяльність його пов'язана з Інститутом фізики, де він пройшов шлях від старшого лаборанта до директора, тут він захистив кандидатську та докторську дисертації і став відомим спеціалістом в галузі оптики та лазерної фізики і вирішенні наукових проблем фототехнології – головним напрямом традиційної наукової школи, яку заснував проф. Е.А. Кирилов, потім очолював проф. В.М. Білоус, а з 2004 року – проф. О.В. Тюрин.

Упорядковується структура Інституту і напрямками наукових досліджень стають основні пріоритетні тематичні напрями:

- 1.1. Найважливіші проблеми фізико-математичних та технічних наук,
- 1.2. Фундаментальні проблеми сучасного матеріалознавства, 6.3. Ство-

рення та застосування нанотехнологій і технологій наноматеріалів.

Досліджуються світлові поля і конденсовані середовища, які містять наноструктури та метаструктури, їх взаємодії та трансформації, а також проблеми створення елементної бази оптоелектроніки та фототехнологій, розробки оптичних методів і приладів неруйнівного контролю та діагностики наносистем.

Лабораторія фізики фотографічного процесу перетворюється в лабораторію оптики та лазерної фізики (зав. лабораторії В.П. Чурашов, а з 2012 року доктор наук О.Я. Бекшаєв). Крім традиційної тематики, пов'язаної з фізичними принципами реєстрації оптичної інформації, діяльність лабораторії зараз в значній частині спрямована на дослідження світлових полів складної форми та структури і можливості застосування таких полів у мікро- і нанотехнологіях та в інформатиці. Дослідження лабораторії відносяться до числа найбільш актуальних напрямів сучасної оптики і проводяться у тісній співпраці з міжнародними науковими центрами світового рівня: Інститутом фізики НАН України (м. Київ), Інститутом передових досліджень RIKEN (Японія), Інститутом оптичних досліджень DTU Fotonik (Данія), Брістольським університетом (Велика Британія) та ін.

В 2005 році за наказом ректора в Інституті фізики створюється сумісно з кафедрою комп'ютерних та інформаційних технологій (зав. кафедрою проф. О.В. Тюрин) Інституту інноваційної та післядипломної освіти ОНУ як учбово-науково-дослідна "Лабораторія проблем прикладної фізики та комп'ютерних технологій" (зав. лаб. А.Ю. Попов). Головними завданнями лабораторії були визначені: проведення фундаментальних і прикладних наукових досліджень в галузі оптики та лазерної фізики, розробка та створення фізичних принципів нової техніки і реалізація їх на основі комп'ютерних технологій, забезпечення студентам, аспірантам і викладачам можливості вести науково-дослідну роботу, а також проходити практику і виконувати дипломні роботи. Після трагічної загибелі наприкінці 2014 року А.Ю. Попова лабораторію очолив кандидат технічних наук В.Г. Ткаченко.

Серед основних результатів за останні часи слід визначити:

Розвинуто теорію формування та керування метаструктурами з мікро- і нанооб'єктів під дією градієнтних світлових полів, яка вперше враховує, що формування просторової структури з наноцентрів у фотохромних матеріалах під дією цих полів контролюється процесами не тільки фотостимульованої дифузії, а також дрейфу носіїв заряду в локальних електричних полях, що виникають внаслідок ефекту Дембера [34,58]. Теорія відкриває нові перспективи розвитку фотоніки нанодисперсних систем та створення нових фотонанотехнологій [59].

Побудована загальна теорія та експериментально підтверджено формування пучків світла з внутрішніми потоками енергії (ВПЕ) в об'ємних голографічних елементах зі вбудованою фазовою сингулярністю, у тому числі в умовах роз'юстування [60,61]. Отримані експериментальні підтверджен-

ня механічної дії спінового ВПЕ у цих пучках у вигляді трансляційних і орбітальних рухів мікрочастинок. Таким чином, отримано перше в світі свідчення механічної дії спінового ВПЕ в світлових пучках. Визначено механізм впливу внутрішніх потоків енергії та формування вихрового і невихрового орбітального кутового моменту при крайовій та щілинній дифракції вихрових пучків.

Знайдені в роботі [62] закономірності механічної дії спінового ВПЕ відкривають нові шляхи керування рухом мікрочастинок, їх прецизійного захоплення і позиціювання виключно оптичними методами. Такі можливості будуть корисними при дослідженні і діагностиці поодиноких мікрооб'єктів та для здійснення селективних фізико-хімічних взаємодій або мікроефектів, що знайде застосування у мікроелектронній, хімічній, фармацевтичній та мікробіологічній галузях. Методи формування пучків наперед заданої складної структури, закони їх еволюції та взаємодії з нанодисперсними середовищами дають змогу керованої генерації пучків у техніці кодування, запису, обробки та передачі інформації і будуть корисними для галузей зв'язку та інформатики.

У співдружності з Конструкторсько-технологічним інститутом прикладної мікроелектроніки СВ РАН (м. Новосибірськ) було успішно виконано низку науково-технічних досліджень [63, 64] по отриманню і удосконаленню робіт неохолоджуваних матричних фоточутливих модулів на основі халькогенідів свинцю (О.М. Альошин, О.В. Тюрин, О.В. Бурлак та інші).

Встановлено нові механізми сенсibilізації гетерофазних наносистем та їх взаємодію зі фотозбудженими агрегатами барвника, що дозволяє оптимізувати процеси обміну енергії у системах "барвник – наноструктура" та керувати властивостями композитних наносистем для використання в різноманітних прикладних задачах: нанотехнології, оптоелектроніки, реєстрації оптичної інформації, створювання сонячних фотоелектричних джерел енергії з підвищеною ефективністю та ін.

Запропоновано нові фізико-хімічні механізми синтезу нанокристалів сульфід кадмію, легуваних атомами перехідних металів і гетерофазних наноструктур «сульфід кадмію (ядро) – сульфід цинку (оболонка)». Встановлені механізми фотоактиваційної люмінесценції, а також природа і локалізація центрів світіння, чутливих до поверхневих електронних процесів у них. Результати можуть бути використані при розробці нових люмінофорів, а також оптичних і біологічних сенсорів із значно зниженою собівартістю в дослідженнях з біофізики та біохімії, у хімічній промисловості та точному приладобудуванні, наприклад, як датчики-аналізатори атмосфери навколишнього середовища, замкнутого приміщення, реакційних камер та ін.

Розроблено нові методи кореляційного аналізу фазової структури біологічних мікрооб'єктів на основі методів фазо-частотно-модульованої спекл-інтерферометрії. Створено два варіанти комп'ютеризованих пристроїв до мікроскопів для реалізації цих методів для роботи як із відбитим

від об'єкту світлом, так і зі світлом, що пройшло скрізь об'єкт (для прозорих об'єктів). В обох варіантах установок додатково може бути використано методи частотної модуляції та імерсійної інтерферометрії. Проведено випробування цих пристроїв для вивчення структури клітин, що уражені збудником Туляремії *F.tularensis holarctica*. Показано, що можливо чітко розрізнати живі та зруйновані клітини, зафіксувати дегрануляцію еозинофілів, визначати розрідження цитоплазми у клітинах, визначати стадії формування лімфоblastів за ступенем гомогенізації хроматину. Розробка дозволяє досліджувати мікробіологічні об'єкти в реальному масштабі часу, "наживо" (*in vivo*), без попереднього препарування і фарбування, тому має великі перспективи використання в мікробіології.

Розроблені основи нової феноменологічної моделі капілярної конденсації і випаровування в нанопористих адсорбційних структурах, які є значними не тільки у теоретичній термодинаміці, але і у чисельних практичних застосуваннях при розробці рекомендацій для визначення необхідних параметрів адсорбентів при створенні на їх основі нових форм лікарських комбінованих препаратів у вигляді нанокapsул з поверхневим моношаром діючої лікувальної речовини, а також для визначення параметрів нанопористих структур і умов проведення нанотехнологій водневої енергетики, цілеспрямованого синтезу адсорбентів та носіїв каталізаторів на підприємствах енергетичної, хімічної та фармацевтичної галузей.

Розроблені принципово нові методи та елементна база і на цій основі створено макет комп'ютерно-керованого ESPI (Electronic Speckle Interferometry) приладу до оптичних мікроскопів для спекл-інтерферометричних досліджень прозорих та непрозорих мікрооб'єктів, а також макет комп'ютерно-керованої швидкодіючої ESPI установки для досліджень динамічних мікрооб'єктів, у тому числі газових (плазмових). Для збільшення швидкодії використано новий варіант методу ESPI, з використанням мультиплікування об'єктного пучка. Розроблено та створено відповідне програмне забезпечення для керування процесом досліджень за допомогою цих приладів з обробкою отриманих результатів у галузях біомедицини, екології, хімії, металофізики, криміналістики та ін.

Результати розробок та практичні пропозиції в приладах та макетах неодноразово експонуються на VIII, IX та X Міжнародних спеціалізованих виставках "Зброя та безпека", (Київ, відповідно 2011, 2012 і 2013 рр.), IV і V Міжнародних спеціалізованих виставках "Високі технології", (Київ, відповідно 2011 та 2012 рр.), Міжнародному науково-практичному форумі "Наука і бізнес – основа розвитку економіки", (2012 р., м. Дніпропетровськ), Загальнодержавній виставковій акції "Барвіста Україна", (Київ, 2012 р.), Міжнародній українсько-японській конференції-виставці з питань науково-промислового співробітництва (м. Одеса, 2013 р.). Експонувалися: 3-D датчик папілярних ліній, сейсмоприймач інтерферометричного типу з використанням голографічного оптичного елементу, лазерна інтерферометрична приставка до

оптичних мікроскопів, виставкові стенди “Перспективи спекл-інтерферометрії (ESPI) для криміналістичних досліджень” та “Фазовая оптическая томография микрообъектов”.

Створені в НДІ фізики макети ESPI приставок до оптичних мікроскопів та сейсмоприймачів інтерферометричного типу на базі голографічних оптичних елементів показали високі характеристики, що перевищують сучасний світовий рівень за рядом параметрів. За результатами отримані Дипломи Міжнародного інноваційного форуму країн СНД 2011, та Диплом за участь у 4-й Міжнародній спеціалізованій виставці “Високі технології”.

За останні роки Інститут брав участь в організації і проведенні:



XIII Міжнародної молодіжної науково-практичної конференції «ЛЮДИНА І КОСМОС». 13-15 квітня 2011 р., м. Дніпропетровськ;

IX та X Міжнародних конференцій «Волновая электрогидродинамика проводящей жидкости. ДПО и малоизученные формы естественных электрических разрядов в атмосфере» Росія, Ярославль, (відповідно 2011 р. та 2013 р.);

Під патронатом Національного космічного агентства України II, IV, V, VI Всеукраїнських науково-практичних конференцій АВІАЦІЯ ТА КОСМОНАВТИКА, присвячених польоту Юрія Гагаріна у космос, м. Кривий Ріг (відповідно 2011, 2013, 2014 та 2015 рр.);

Постійними багатосторонніми були і є зв'язки Інституту фізики з вищими навчальними закладами Одеси.

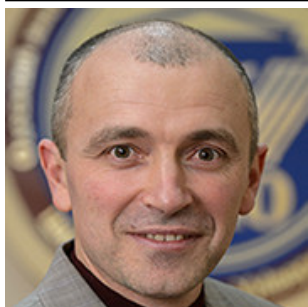
У 20-х роках підготовка спеціалістів-фізиків здійснювалась Інститутом народної освіти, наукові ж дослідження проводились в Інституті фізики, де були зосереджені учбові лабораторії фізичного практикуму. Це давало можливість виявляти найбільш здатних до наукової роботи студентів та залучати їх до аспірантури, що відразу була організована при Інституті, і таким чином готувати висококваліфікованих спеціалістів з фізики для вищої школи і науково-дослідних установ, які згодом ставали провідними працівниками ВНЗ, доцентами і професорами. Ця добра традиція існує і на теперішній час. Так, ще в 1991 році дипломна робота студента Кусковського І.Л. (наук. керівник В.М. Бондарев) була нагороджена Дипломом першого ступеню на студентській конференції в м. Новосибірськ (Росія). В 1992 році він поступив до аспірантури в НДІ фізики ОНУ, закінчив її в Колумбійському університеті (США), у 1997 році захистив там дисертацію і став через деякий час професором цього славнозвісного університету. Всього в Інституті були підготовлені і успішно захищені більш 12 докторських та 95 кандидатських дисертацій.

У подальшому наукова робота стала вестися і на кафедрах, але Інститут фізики і надалі зберіг за собою роль провідного наукового центру м. Одеси в фізиці. В лабораторіях Інституту проводили свої наукові дослідження фізики не тільки університету, але й інших ВНЗ міста. В Інституті постійно працював щотижневий колоквиум і семінари, де обговорювались повідомлення реферативного характеру і результати оригінальних робіт. Бібліотека Інституту забезпечувала наукових працівників міста як вітчизняною, так і зарубіжною науковою періодикою. Багато хто з викладачів проходять в Інституті наукове стажування.

На цей час Інститут фізики підтримує тісний зв'язок з кафедрами фізичного факультету та Інституту Інноваційної та післядипломної освіти ОНУ. Співробітники Інституту фізики керують дипломними роботами багатьох випускників, а лабораторії Інституту є базою для науково-дослідницьких робіт студентів, аспірантів та докторантів.

Багато хто з працівників НДІ фізики водночас були і співробітниками кафедр університету і інших ВНЗ міста. Так, Е.А. Кирилов довгий час був завідувачем кафедри експериментальної фізики в ОДУ і кафедри фізики в Медичному інституті, Г.Л. Міхневич – кафедри загальної фізики в ОДУ. Лекції читали Л.Я. Берлага, С.Й. Голуб, К.К. Демидов, Т.Я. Сьора, А.Ю. Глауберман, В.М. Бондарев, В.М. Адамян, В.І. Бугриєнко, В.М. Білоус, В.О. Федорін, О.В. Тюрін, М.Г. Фойгель, О.М. Альошин, С.О. Жуков, О.Ю. Ахмеров та багато ін.

В інституті закінчили аспірантуру і успішно захистили кандидатські дисертації і представники зарубіжних країн. Серед них Лай Кім Тьєн (В'єтнам), Фахрі Катут (Єгипет), Сара Агілера Моралес (Чилі), Алі Нажі Дарвішо (Сирія), Абдул Далі Кадер (Сирія). Докторські дисертації захистили докторанти НДІ фізики Ю.М.Лопаткин і О.Ю.Хіцеліус, яка була удостоєна іменної стипендії Верховної ради України як найталановитішому молодому вченому в 2012 році.



Кандидат фіз.-мат. наук,
доцент О.М. Альшин

Свій високий професійний рівень підтвердили і ті співробітники, які за різними життєвими обставинами опинилися за межами України (в Росії, США, ФРН). Ще з часів СРСР став відомим науковцем в галузі фізичної електроніки О.Д. Кнаб (Москва), відомо також про успішну працю в університетах та наукових закладах у США професорів І.Л. Кусковського (Колумбійський університет), М.Г. Фойгеля (Пенсільванський університет), Л.Ю.Стиса (Пенсільванський університет), А.Б. Куклова (Нью-Йоркський університет), А.В. Алексеєва-Попова (NASA),

науковців Л.О. Цибескова, В.М. Жукова, Д.Г. Ніжнера, О.Ю. Русінової (Mount Sinai Hospital, New York), П.Г. Херсонської (Міжнародний протираковий центр, Нью-Йорк), Л.А. Бойма (ФРН). За особистим запрошенням американської фірми "3-M" (Сент-Пол, США) в 1995 році проф. В.М. Білоус виступав в Науковому центрі цієї фірми з лекціями, присвяченими результатам робіт НДІ фізики.

Добра традиція особистих контактів з видатними вченими та співпраці з провідними всесвітньо відомими установами існує і нині. Інститут відвідували з доповідями перед співробітниками та давали консультації Тричі Герої соціалістичної праці академіки Я.Б. Зельдович і К.І. Щолкін, академіки В.Л. Гінзбург (в подальшому - Нобелівський лауреат), А.Б. Мігдал, М.М. Дубінін, В.К. Абалакін (директор "Астрономічної столиці світу" - Пулково, а в минулому - професор нашого університету), Ю.І. Тарасевич, М.С. Соскін, член Королівського фізичного суспільства (Англія) проф. Майкл Беррі, Вчений секретар Міжнародного комітету з наукової фотографії проф. Х. Піч (Німеччина) та ін.

Наприкінці слід додати, що в стінах Інституту завжди панувала творча атмосфера, тут уживалися і плідно співпрацювали люди з різними поглядами і різної натури, але все перевершував дух співдружності в науці і толерантності. Фундатором цього був, безумовно, перший директор Інституту проф. Е.А. Кирилов, йому наслідували його послідовники професори А.Ю. Глауберман, В.М. Білоус, О.В. Тюрин та опорою їм були представники і керівники громадських організацій К.А. Позігун, А.І. Подборський, В.О. Пастернак, В.О. Федорін, О.В. Тітов, М.Ю. Лазарев, О.Ю. Ахмеров та ін. Значну долю колективу Інституту складала молодь і тому тут завжди відчувалася поживалена атмосфера. Відбувалися неформальні зустрічі свят, ювілеїв, виїзди на допомогу в колгоспи області, працювали також спортивні секції, проводилися змагання і турніри. Співробітники брали саму активну участь у спортивному житті університету і міста. Так, в інститутському турнірі з шахів брав участь аспірант НДІ фізики теоретик Лев Альбурт, майбутній міжнародний гросмейстер і чемпіон США. Інститутська команда плавців вдало виступила в Першому одеському масовому дальньому запливі "Одісея-75" (в склад ко-

манди входив і майбутній директор О.В. Тюрин), брали участь в змаганнях з баскетболу директор В.М. Білоус та ст. науковий співробітник В.О. Федорін, з боксу – О.В. Тюрин, з волейболу – ст. науковий співробітник М.Г. Барда, з дзю-до – ст. науковий співробітник майстер спорту В.П. Лесніков, з легкої атлетики – майстер спорту Т.М. Родіна (Зеленцова) – майбутній доктор наук, професор, в традиційному щорічному кросі “100 км. за 24 години” на честь визволення Одеси – ст. науковий співробітник М.Ю. Трофименко. Успішно проводив наукові дослідження і канд. хімічних наук Валентин Бліндер, одна з легенд одеського футболу, майстер спорту, в минулому нападаючий команди майстрів СКА. Спортивним суддею був директор А.Ю. Глауберман, а заступник директора В.Ю. Мандель, суддя Республіканської категорії з футболу був арбітром матчів Першості СРСР, ст. науковий співробітник майстер спорту С.О. Жуков тренував групу співробітників з оздоровчої гімнастики, яхтингом займалися ст. науковий співробітник О.М. Альошин та студент-лаборант Станіслав Тризна, який згодом капітаном здійснив в 2009 році на яхті “Ivanois” подорож навкруг земної кулі з двома членами екіпажу. Щодо змагань Клубу Веселих та Кмітливих, то співробітники Інституту Володимир Неклюдов та Сергій Осташко були провідними гравцями славетної “золотої” команди “Одеських джентльменів” – чемпіону СРСР. Відомим майстером художньої фотографії став (має декілька міських персональних виставок) провідний науковий співробітник С.А. Гевелюк, фотожурналістом центральних видань – А.І. Вакуленко.

Розміри статті не дозволяють назвати багатьох працівників інституту за всі роки, які, безперечно, заслуговують на це. А все ж згадаємо добрим словом і представників інженерно-технічного та допоміжного персоналів: головного інженера В.М. Ташеева, інженера-кріогенщика В.С. Кудерського, інженера-електрика А.В. Купавцева, токаря О.П. Прядко, службовців охорони М.Я. Рубцова, В.Г. Зирянову та Р.М. Кореня, прибиральницю А.І. Яковчук.

Окремо в ювілейний рік – 70-річчя Перемоги – слід згадати наших ветеранів Великої вітчизняної війни – ветеранів легендарної Невської Дубровки – захисників Ленінграду: коменданта і завгосподарством Інституту Михайла Федоровича Іванова та складува, кавалера ордена Слави Дмитра Дмитровича Харлампієва і виразити їм пошану і подяку за самовіддану працю.

Література

1. Голуб С.И. 50 лет Научно-исследовательского института физики Одесского государственного университета им. И.И. Мечникова (1926-1976). // В сб. «Вопросы физики твердого тела», 1976, Киев, «Вища школа», с. 8-17.
2. Белоус В.М. НИИ физики Одесского университета. // В кн. «Очерки развития науки Одессы», Одесса, 1995, с.61-73.
3. Денисюк Ю.Н. Состояние и перспективы голографии с записью в трехмерных средах. // «Вестник АН СССР», 1978, №12, с.50-64.

4. Кирилов Е.А., М.Н. Китайгородський, Молчанов О.П. Про негативний кристалічний фотоефект в кристалах куприта. // «Праці Одеського університету, сб. Науково-дослідного інституту фізики», 1935, т.1, с.7-12.
5. Кирилов Е.А. Про негативний середовий фотоефект в бромистому сріблі. // «Записки Фізичного інституту», 1930, т.1, с.3-14.
6. Кириллов Е.А., Полонский А.М. О влиянии пластической деформации на внутренний фотоэффект в монокристаллах хлористого серебра. // «Журнал экспериментальной и теоретической физики», 1937, т.7, вып.1, с.74 - 79.
7. Поліщук Д.І., Сьора Т.Я. Фізичні науки. Фізика. // В кн. «Історія Одеського університету за 100 років», Київ, 1968, с.236 – 259.
8. Сизоненко Є.В. В час Великої Вітчизняної війни. // В кн. «Історія Одеського університету за 100 років», Київ, 1968, с.107 – 117.
9. Кириллов Е.А., Нестеровская Е.А. Спектр поглощения внутренних центров в зернах липмановской эмульсии. // «Доклады АН СССР», 1953, т.88, №3, с.495-498.
10. Броун Ж.Л., Кириллов Е.А., Чибисов К.В. Применение спектрофотометрического метода к исследованию химической сенсibilизации фотографической эмульсии. // «Изв. АН СССР, Сер. физическая», 1954, т.18, №6, с.689-690.
11. Кирилов Е.А., Поліщук Д.І., Сьора Т.Я. Фізика в Одеському університеті ім. І.І. Мечникова. // «Укр. фізичний журнал», 1958, т.3, №1, с.3-9.
12. Дьяченко Н.Г. Скоростной фотоэлектрический спектрометр для области 0,4 – 0,9 мк. // «Оптика и спектроскопия», 1960, т.8, вып.3, с.398 – 399.
13. І.І.Тальянський. До вісімдесятиріччя від дня народження Абби Юхимовича Глаубермана (1917-1974). // «Журнал фізичних досліджень», 1998, т.2, №1, с.150 – 153.
14. Глауберман А.Е., Цаль Н.А. Об одной модели образования X-центров в ЩГК. // Физика твердого тела, 1968, т.10, в.3, с.935-937.
15. Глауберман А.Е., Голубцов В.В., Гольденберг А.Б., Катриди В.Ф., Петрова Л.И. Роль примесей в образовании квазиметаллических центров в кристаллах КСІ. // Укр. физический журнал, 1973, т.18, №8, с.1271-1277.
16. Глауберман А.Е. О физике фотографического процесса. // В сб.; «Вопросы физики твердого тела», Киев, «Вища школа», 1976, с.18-51.
17. Глауберман А.Е., Белоус В.М., Нечаева Т.А. Флуктуационная модель центров светочувствительности в галогенидах серебра. // Журн. научн. и прикладной фотографии и кинематографии, 1968, т.13, вып.6, с.436-442.
18. Дьяченко Н.Г., Мандель В.Е., Тюрин А.В., Шевелева А.С. Возможность использования F превращения в кристаллах КСІ для записи оптической информации. // «Оптика и спектроскопия», 1975, т.38, вып.5, с.1023-1025.
19. Дьяченко Н.Г., Мандель В.Е., Тюрин А.В., Шевелева А.С. Ионные процессы при оптическом разрушении F-центров в кристаллах КСІ с примесями. // В сб.; «Вопросы физики твердого тела», Киев, «Вища школа», 1976, с.71-77.
20. Мандель В.Е., Тюрин А.В. Ионные процессы при F превращениях в

- кристаллах KCl. // Физика твердого тела, 1976, т.18. вып.5, с.1464-1466.
21. Белоус В.М., Толстобров В.И., Чибисов К.В. Механизмы образования центров светочувствительности и вуали при сернистой сенсibiliзации фотографических эмульсий. // Доклады АН СССР, 1983, т.273, №6, с.1401-1405.
22. Белоус В.М., Толстобров В.И., Шапиро Б.И. Люминесцентные исследования взаимодействия спектральных сенсibiliзаторов с примесными центрами галогенсеребряных фотографических эмульсий. // Успехи научной фотографии, 1984, т.22, с.125-132.
23. Белоус В.М., Ахмеров А.Ю., Жуков С.А., Орловская Н.А., Свиридова О.И. Люминесцентные исследования процессов, определяющих формирование фотографической чувствительности галогенсеребряных эмульсий. // Журн. научн. и прикладной фотографии, 1996, т.41, вып.6, с.11-27.
24. Белоус В.М. Жуков С.А. Роль сернисто-серебряных кластеров в формировании фотографической чувствительности. // Журн. научн. и прикладной фотографии, 2003, т.48, вып.4, с. 39-44.
25. Белоус В.М., Толстобров В.И., Чурашов В.П., Чибисов К.В. Природа центров вуали галогенсеребряных фотографических эмульсий. // Доклады АН СССР, 1977, т.236, №3, с.645-648.
26. Белоус В.М., Толстобров В.И., Чурашов В.П., Суворин В.В. Спектры люминесценции микрокристаллов фотографических эмульсий с разной огранкой. // Журн. науч. и прикладной фотографии и кинематографии, 1977, т.22, вып.5, с.390-393.
27. Белоус В.М., Барда Н.Г., Долбинова Э.А., Лущик Ч.Б. и др. Электронные возбуждения, люминесценция и образование скрытого изображения в галогенидах серебра. // Журн. науч. и прикладной фотографии и кинематографии, 1978, т.23, вып.6, с.460-472.
28. Осипов В.В., Фойгель М.Г. Теория межпримесной излучательной рекомбинации в слабо легированных полупроводниках. // Физика и техника полупроводников, 1976, т.10, вып.3, с. 522-531.
29. Стыс Л.Е., Фойгель М.Г. О природе D-центров в халькогенидах мышьяка. // Письма в ЖЭТФ, 1979, т.29, вып.4, с.209-212
30. Стыс Л.Е., Фойгель М.Г. Особенности донорно-акцепторной рекомбинации в слабо легированных компенсированных полупроводниках. // Физика и техника полупроводников, 1985, т.19, в.2, с.217-223.
31. Смынтына В.А., Скобеева В.М., Малущин Н.В. Влияние поверхности на спектр люминесценции НК CdS в желатиновой матрице. // Межвед. научн. сб. «Фотоэлектроника», 2012, т.21, с.50-56.
32. Мандель В.Е. Запись объемных фазовых голограмм на аддитивно окрашенных кристаллах KCl:Cu. // «Письма в ЖТФ», 1977, т.3, вып.19, с.999-1002.
33. Голубцов В.В., Гольденберг А.Б., Лукашук С.Б., Мандель В.Е. Особенности радиационного окрашивания и запись голограмм на кристаллах NaCl с

- дипольними кислородними центрами. // «Оптика и спектроскопия», 1979, т.47, вып.1, с.146-150.
34. Дьяченко Н.Г., Мандель В.Е., Тюрин А.В., Шевелева А.С. Использование избирательного разрушения центров коллоидного типа для записи высокоэффективных голограмм на щелочно-галоидных кристаллах. // «Письма в ЖТФ», 1979, т.5, вып.13, с.791-795.
35. Дьяченко Н.Г., Карнатовский В.Е., Мандель В.Е., Тюрин А.В., Цукерман В.Г., Шевелева А.С. Температурные исследования фотоэлектрических и оптических свойств халькогенидных стеклообразных полупроводников системы As-S. // «Автометрия», 1979, №3, с.78-85.
36. Белоус В.М., Мандель В.Е., Попов А.Ю., Тюрин А.В., Шугайло Ю.Б. Метод измерения малых линейных перемещений в нанометровом диапазоне. // «Доклады АН Украины», 1994, №9, с.91 – 94.
37. Белоус В.М., Мандель В.Е., Попов А.Ю., Тюрин А.В. Механизм голографической записи на основе фототермического преобразования центров окраски в аддитивно окрашенных щелочно-галоидных кристаллах: // «Оптика и спектроскопия», 1999, т.87, №2, с.327-333.
38. Алексеев-Попов А.В., Дьяченко Н.Г., Мандель В.Е., Тюрин А.В. Дисперсия оптических параметров в толстых амплитудно-фазовых голограммах. // «Оптика и спектроскопия», 1979, т.47, вып.3, с.583-587.
39. Мандель В.Е., Неклюдов В.А., Попов А.Ю., Тюрин А.В. Эффекты рассеяния в объемных голограммах. // «Оптика и спектроскопия», 1991, т.70, вып.6, с.1286 – 1290.
40. В.С. Зеленин, В.Е. Мандель, А.В. Тюрин. Углоизмерительное устройство на основе трехмерных дифракционных решеток. // «Научное приборостроение», 1991, вып.4, с.95 – 98.
41. Мандель В.Е., Нечаева Т.А., Попов А.Ю., Тюрин А.В., Шугайло Ю.Б., Рыжков А.В. Применение объемной стационарной голографической дифракционной решетки для амплитудной модуляции света. // «Оптический журнал», 1994, №10, с.19 – 21.
42. Мандель В.Е., Попов А.Ю., Попова Е.В., Тюрин А.В., Шугайло Ю.Б. Определение параметров и дефектности кремниевых пластин интерферометрическим методом. // «Оптический журнал», 1995, №1, с.71 – 74.
43. Ганин Ю.Г., Жеру И.И., Мандель В.Е., Неклюдов В.А., Попов А.Ю., Ротару В.К., Тюрин А.В. Голографическая интерферометрия поверхности композиционных диэлектриков при нагреве. // «Изв. Российской АН. Сер. физическая», 1992, т.56, вып.4, с.201-204.
44. Бойко Н.А. Поглощение света в кристалле с дипольными примесями. // Физика твердого тела, 1978, т.20, вып.6, с.1864-1869.
45. Адамян В.М., Козицкий С.В., Пундык А.В. Спектр экситонов в слоистых полупроводниках. // Укр. физический журнал, 1976, т. 21, №10, с.1701-1709.
46. Бондарев В.Н., Волянская О.О. Явление упорядочения в гиротропных

ионных проводниках как физическая основа формирования биологических структур. // Доклады АН СССР, 1991, т.321, №6, с.1178-1182.

47. Bondarev V.N. Ordering phenomena in girotropic electrolytes. // Progress in Colloid and Polymer Science, 1992, V.89, №59, p.132-134.

48. Бондарев В.Н., Зеленин С.В. Теория низкочастотного рассеяния света суперионными стеклами с наноразмерной структурой // Электрохимия, 2003, т.39, №5, с.501-505.

49. Бондарев В.Н., Тарасевич Д.В. Статистическая теория термодинамической устойчивости кристаллических фаз. // Физика твердого тела, 2010, т.52, вып.6, с.1156-1162.

50. V.N.Bondarev. The virial equation of fluid state and non-classical criticality // Eur. Phys. J. B84, p.121-129, (2011).

51. Бондарев В.Н., Безверхий П.П., Косенко С.И. Анализ экспериментальных данных в рамках статистической теории критических явлений. // Журнал физич. химии, 2013, т.87, №11, с.1864-1870.

52. Тарасевич Ю.І., Кац Б.М. Фізико-хімічні основи застосування синтетичних і природних іонообмінників у промисловій протигазовій техніці. // Вісник АН УРСР, 1983, №12, с.55-62.

53. Кац Б.М., Кутовая Л.М., Кутаров В.В. Сорбция паров воды карбоксилсодержащим хемосорбционным волокном в различных ионных формах. // Журнал прикладной химии, 1991, т.64, №4, с.846-849.

54. Kats B.M., Kutarov V.V. Fractal dimension of polymer sorbents. // Langmuir, 1996, V.12, №11, p.2762-2764.

55. Кац Б.М., Длубовский Р.М., Иоргов А.И. Особенности конструкции и опыт использования локальных водоочистных установок. // Вода и водоочистные технологии, 2002, №1, с.37-45.

56. Valdemar V. Kutarov, Erich Robens and Shanath Amarasiri A. Jayaweera. Characterisation of the nano-structure of rice starch. // Adsorption Science & Technology, 2013. V.31, №10, p.859-867.

57. Kutarov V.V., Tarasvich Yu.I. , Aksenenko E.V. Scaling approach to the theory of condensation and evaporation in open slit-like capillaries. // Химия, физика и технология поверхности, 2013, т.4, №4 с.351-357.

58. Д.А. Владимиров, В.Е. Мандель, А.Ю. Попов, А.В. Тюрин. Оптимизация записи голограмм на аддитивно окрашенных кристаллах KCl. // Оптика и спектроскопия, 2005, т.99, № 1, с.155-158.

59. А.Ю.Попов, Н.А.Попова, А.В.Тюрин. Физическая модель воздействия низкоинтенсивного лазерного излучения на биологические объекты. // Оптика и спектроскопия, 2007, т.103, № 3, с.502-508.

60. Bekshaev A., Sviridova S., Popov A., Rimashevsky A. and Tyurin A. Optical vortex generation by volume holographic elements with embedded phase singularity: Effects of misalignments. // Ukr. J. Phys. Opt., 2013, V.14, №4, p.171-186.

61. Bekshaev A., Mohammed K.A., Kurka I.A. Transverse energy circulation and the edge diffraction of an optical-vortex beam. // Appl. Opt., 2014, V.53, №10,

p.B27–B37.

62. Bekshaev A. Ya., Angelsky O. V., Hanson S. G., Zenkova C. Yu. Scattering of inhomogeneous circularly polarized optical field and mechanical manifestation of the internal energy flows. // *Phys. Rev. A.*, 2012, V.86, 023847 (10).

63. Алёшин А.Н., Бурлак А.В., Мандель В.Е., Пастернак В.А., Тюрин А.В., Цукерман В.Г. Фоточувствительные слои сульфида свинца, полученные методом пульверизации // *Неорганические материалы*, 1999, том 35, №4, с. 406-409.

64. Алёшин А.Н., Бурлак А.В., Мандель В.Е., Пастернак В.А., Тюрин А.В., Цукерман В.Г. Особенности работы неохлаждаемых матричных фоточувствительных модулей на основе халькогенидов свинца // *Оптический журнал*, 1999, том 66, №7, с. 86-89.