

УДК (5309)

НАПРЯМИ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ
НАУКОВО-ДОСЛІДНОГО ІНСТИТУТУ ФІЗИКИ
ОДЕСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ЗА РАДЯНСЬКИХ ЧАСІВ

Філіпова О.І., аспірантка
(Одеський Національний політехнічний університет)

Стаття посвячена советському періоду научної діяльності НИИ фізики Одеського Національного університету ім. І. І. Мечникова. В статтє проанализирован вклад одесских физиков в развитие теории научной фотографии.

Article is devoted to the Soviet period of scientific activity of scientific research institute of physics of the Odessa National university of I.I.Mechnikov. The contribution of the Odessa physics in the theory of scientific photography is analysed in this article.

Науково-дослідний інститут фізики Одеського Національного університету ім. І.І. Мечникова – перший науковий інститут фізичного профілю в Україні, який був створений в 1926 році. Цей відомий у світі центр в галузі запису оптичної інформації представляє Україну в Міжнародному комітеті з наукової фотографії. Роботи інституту відмічені державними преміями СРСР і України, премією Американського фотографічного товариства. До теперішнього часу НДІФ ОНУ займає провідні позиції в створенні наукових основ сучасних фототехнологій не тільки на півдні України, але й у світі.

На сьогодні не існує цілісного об'єктивного розгляду історії радянського періоду наукової діяльності НДІ фізики Одеського Національного університету ім. І.І. Мечникова. Свою думку щодо питання становлення і розвитку НДІ фізики в м. Одесі висловили дослідники історії фізики Храмов Ю., Рикун І., Поліщук Д. та інші. Вивчення

радянського періоду роботи науково-дослідного інституту фізики Одеського Національного університету ім. І.І. Мечникова сприятиме з'ясуванню творчого внеску та передумов створення та розвитку українським вченим теорії фотографічного процесу.

Енергійна робота колективу фізиків під керівництвом першого директора Науково-дослідного інституту фізики Одеського державного університету Е.А. Кирилова сприяла створенню на півдні України потужної школи фізиків. Зокрема визнанням успіхів одеських фізиків стало проведення в Одесі Першого Всесоюзного з'їзду фізиків у 1930 р., на якому виступили з доповідями вчені інституту Е.А. Кирилов, М.А. Аганін, В.В. Кондагурі, С.Й. Голуб та ін. [1, с.42]. Через чотири роки, у 1934 році, в Науково-дослідному інституті фізики Одеського університету відбулася також Перша Всесоюзна конференція з фізики напівпровідників, де одеські фізики не тільки зробили ряд доповідей, а започаткували наукові дослідження в галузі вивчення оптичних і фотоелектричних властивос-



тей кристалів галогенідів срібла у зв'язку з новою проблематикою дослідження механізму прихованого фотографічного зображення.

Таким чином, створена Е.А. Кириловим наукова школа розробила одну з важливих проблем сучасної фізики у галузі оптичних й фотоелектричних властивостей кристалів, що досить цінно для цілого ряду питань прикладного характеру, а також для питань теорії твердого тіла.

До 1941 року наукові дослідження в НДІ фізики проводилися у двох напрямках: вивчення впливу зародків кристалізації у переохолоджених рідинах і вивчення температурної залежності числа центрів кристалізації (ч.ц.к.) [1, с.43]. Вже перші досліди показали, що класична методика проявлення недостатня для одержання надійних результатів, оскільки проявлена крива залежності ч.ц.к. від температури деформується. Вона має два максимуми, один з яких зумовлений впливом скла препарату. Було встановлено, що у тонкому пристінному шарі спостерігається максимум ч.ц.к., величина якого визначається ступенем активності скла; при повторних переплавленнях препарату утворення зародків у пристінних шарах запізнюється порівняно з їх утворенням у внутрішніх шарах. Вивчався також вплив електричних і магнітних полів, низькочастотних коливань та інших зовнішніх факторів на розподіл кристалів за розмірами.

Після закінчення Великої Вітчизняної війни в Одеському університеті відновилися дослідження вже розроблюваних проблем і почалось створення нових наукових напрямів. Е.А. Кирилов та співробітники інституту основну увагу приділяють спектральним дослідженням поглинання світла, люмінесценції і властивостей фотографічних шарів, вивчають природу фотографічної чутливості і механізм утворення прихованого зображення. Одночасно

закінчуються розпочаті ще до 1941 р. дослідження внутрішнього фотоефекту та темної провідності в галогенідах срібла. Показано, що, крім відомих максимумів фотоефекту, у видимій частині спектра існує набагато сильніший максимум фотоефекту в галузі власного поглинання. В монокристалах хлористого срібла спостерігаються нестійкі центри, що виникають під дією короткохвильового світла і легко руйнуються при дії світла більшої довжини хвилі зі смуги їх власного поглинання.

С.Й. Голуб, досліджуючи спектри випромінювання хлористого і бромистого срібла (чистих і з домішками марганцю) і змішаних кристалів, встановив наявність смуг люмінесценції, зумовлених атомарним сріблом. Вивчався також вилів залишкової деформації на інтенсивність люмінесценції монокристалів хлористого срібла [2, с. 12].

В повоєнні роки велику увагу Е. А. Кирилов приділяв також розвитку досліджень з фізики фотографічного процесу. В цей час розпочинається вивчення сенсibiliзації фотошарів, утворення і властивостей прихованого фотографічного зображення, спектрального розподілу підсилення прихованого зображення під дією світла, впливу температури на розвиток сублатентних центрів у фотошарах. Встановлюється, що максимум спектрального розподілу ефекту підсилення співпадає з максимумом спектральної світлочутливості. Це дає можливість пов'язати механізм світлочутливості з первинним фотографічним процесом.

Значних успіхів досягнуто в дослідженні абсорбції центрів прихованого зображення і фотохімічного забарвлення. Встановлена складна картина поглинання у широкій області спектра — від ультрафіолетової до інфрачервоної частини — на різних світлочутливих об'єктах і фотографічних шарах. Це явище було названо тонкою структурою.

На основі експериментального вивчення цього явища зроблено висновки, що центри, відповідальні за тонку структуру, знаходяться на поверхнях кристалів галогеніду і слабо пов'язані з ними. Була знайдена тонка структура в спектрі поглинання хлористого срібла у видимій, інфрачервоній і ультрафіолетовій областях, структура спектрів поглинання бромистого і йодистого срібла, хлористого і бромистого талію. Проведено порівняння спектрів поглинання галогенідних солей ртуті, талію і срібла. Вивчено фотолюмінесценцію цих об'єктів, фотоелектричні властивості тонких шарів та інерційність внутрішнього фото ефекту в галогенідах срібла. Відкрито і досліджено явище фотоелектретного стану в кристалах галогенідів срібла, що сприяє детальному пізнанню фізичних властивостей цих об'єктів.

Досліджувалась також адсорбція в тонких шарах хлористого й бромистого срібла, забарвлених адитивно шляхом конденсації на них металевого срібла, промірені спектри поглинання тонких шарів чистого напиленого на кварц срібла й золота. Показано, що утворюються частинки тієї ж природи, як природа частинок, що виникають під дією фотохімічно активного світла в галогенідах срібла. За відкриття явища тонкої структури поглинання та розроблення прецизійного методу вимірювання поглинання світла професору Е. А. Кирилову в 1952 р. присуджено Державну премію СРСР [1, с. 44].

На початку 50-х років науковцями інституту була проведена серія дослідів по вивченню поведінки центрів тонкої структури під дією світла різних довжин хвиль в емульсійних шарах усіх трьох галогенідів срібла, визначена їх фотоелектрична активність. Дослідження були поширені на центри усіх відомих типів, утворювані у фотографічних шарах до і після освітлення. Вивчення процесів руйнування центрів

фотохімічного забарвлення і прихованого зображення під дією світла дало можливість зробити важливі висновки про природу поглинаючих центрів. А саме, за допомогою методів подвійного фотоелемента та світломірної кулі було доведено, що складна картина спектрів пов'язана саме з поглинанням світла. Методика диференційного спектрофотометрування була використана для дослідження так званих первинних центрів у шарах, які ще не піддавались освітленню.

Дослідження впливу червоного світла на ці первинні центри показало їх відмінність від центрів прихованого зображення — в них відсутнє вибіркоче вицвітання. При вивченні впливу статичного тиску науковцями інституту було встановлено, що під дією статичного тиску центри тонкої структури змінюються, внаслідок цього спектральне поглинання спадає в усій дослідженій області. Такі ж дослідження проведені і з центрами прихованого зображення. Вони дали інший результат: при певних умовах можна було спостерігати зростання поглинання, зумовлене утворенням додаткових центрів. На підставі цих дослідів в Науково-дослідному інституті було зроблено висновок, що первинні центри можуть відігравати роль оптичних сенсibilізаторів.

Особливу увагу Д.І. Поліщук [1] приділяє дослідженням Науково-дослідного інституту Одеського державного університету, які були присвячені визначенню і встановленню дискретного характеру домішкової світлочутливості і розробленню нового методу ізохроматичних кривих (на основі диференційного методу). Вчений підкреслює, що в цей час в інституті активно проводились дослідження люмінесценції, які дали можливість виявити нові деталі складних електронних процесів у цих речовинах. Зокрема, встановлено існування центрів сві-

тіння різних типів: в одних випадках (простіших) — це дірки, локалізовані на катіонних вакансіях, в других колоїдні частки срібла, в третіх — домішкові іони активатора. Методом кривих розгоряння люмінесценції показано, що пластична деформація монокристалів хлористого срібла, їх фотохімічне засвічування і введення іншорідних іонів приводять до утворення нових центрів захоплення електронів. На основі цих досліджень було розроблено теорію явища температурного гасіння люмінесценції, засновану на іонному механізмі. Дослідження температурних ефектів дало змогу визначити питому електропровідність кристалів галогенідів срібла. Виявлена можливість досліджувати люмінесцентним методом зародження первинних центрів, які відіграють провідну роль у формуванні світлочутливості. Цей метод надав нові дані для з'ясування механізму утворення прихованого зображення і глибокого фотолізу [3, с. 4].

Ряд праць одеських фізиків у цей час був присвячений з'ясуванню природи центрів тонкої структури. Виконані Є.О. Нестеровською дослідження вибіркового вицвітання в галоїдному сріблі показали, що смуги тонкої структури зміщуються в бік довгих хвиль із зростанням числа атомів у частинці. Дослідження Є.О. Нестеровської довели, що процес руйнування центрів тонкої структури при засвітленні проходить дві стадії: електронну (вихід електрона з центра в зону провідності) й іонну, яка залежить від температури і зумовлює дифузю іонів срібла [4, с. 31].

При розгляді питань еволюції срібних центрів у галогенідах срібла в процесі термозабарвлення ці дослідження показали, що частинки мають різну каталітичну активність, було встановлено існування чітко вираженої структури у спектрах поглинання колоїдних розчинів срібла й золота і доведено можли-

вість відокремлення центрів тонкої структури від колоїдних та перенесення їх з одного середовища в інше. Звідси випливає важлива властивість центрів тонкої структури, яка була досліджена одеськими фізиками, а саме, адсорбційна природа, коли центри утворюються при адсорбції металу.

Відкриття центрів тонкої структури потребувало теоретичного тлумачення. Таке тлумачення для наукового світу було запропоновано А.Ю. Глауберманом, який з 1966 р. очолював Інститут фізики Одеського державного університету. Нові дослідження адсорбційних, фотоелектричних, фотоелектретних і люмінесцентних властивостей фотохімічно забарвлених галогенідів срібла показали, що в них, крім колоїдних частинок срібла, утворюються перредколоїдні або квазіметалеві центри (к. м. ц.) срібла. А.Ю. Глауберман теоретично розглянув особливості поглинання центрів такого типу і показав, що для них залежність перекрою поглинання від довжини хвилі являє собою куполоподібну криву з осцилюючою тонкою структурою. Елементи структури особливо помітні на вершині купона і згладжуються на його краях. Вершина купона зміщується в довгохвильову частину спектра із збільшенням розміру квазіметалевих частинок.

Одержані результати лягли в основу теоретичного тлумачення центрів тонкої структури. За допомогою моделі к.м.ц. в іонних кристалах була виконана серія експериментів на лужногалоїдних кристалах для виявлення природи к.м.ц. і властивостей кристалів, в яких вони існують. Були вивчені спектри поглинання і люмінесценції, температурна залежність електропровідності і фотоефект в адитивно забарвлених кристалах хлористого калію з домішками, які стимулюють утворення к. м. ц. Встановлено, що к. м. ц. з великим перерізом захоплення електронів спричинюють активний вплив на рекомбіна-

ційно-випромінювальні процеси. Виявлено мінімум провідності, пов'язаний з перетворенням к. м. ц. великих розмірів в к. м. ц. менших розмірів, знайдено низькочастотну осциляцію фотоструму, пов'язану з к. м. ц. [2, с. 24].

Одеські вчені за радянських часів домоглися істотних результатів в дослідженні кристалізації переохолоджених рідин і пересичених розчинів. Так, Г.Л. Міхневич, виходячи з положень Б.В. Дерягіна про існування особливого фазового стану в пристінних шарах рідин, дослідив особливості кристалізації у таких шарах. Він встановив існування так званого явища повернення. Суть його полягає в тому, що при охолодженні препарату, в якому залежно від часу підраховують числа кристалічних зерен, в ньому тимчасово затримується подальше утворення зародків, навіть якщо препарат після охолодження знову помістити в термостат з початковою температурою. Аналогічне явище спостерігається при вимірюванні в такому ж препараті діелектричної проникності. Обидва ці ефекти зумовлені активністю стінок препарату і вказують на існування деякої орієнтаційної структури у пристінних шарах.

Нові дані про властивості пристінних шарів рідини одержано при дослідженні кристалізації в магнітному полі. Показано, що в моменти включення і виключення магнітного поля, а також в імпульсному полі виникає залишковий ефект, який проявляється в різкому збільшенні нахилу прямої кінетики утворення зародків в ізотермічних умовах. Цей ефект зумовлений тим, що імпульсне магнітне поле руйнує або послаблює орієнтаційну структуру в пристінному шарі. На залишках цієї зруйнованої структури утворюються додаткові центри кристалізації, що й викликає збільшення нахилу прямої кінетики утворення.

Найбільш цікавими в цей період роботи інституту є дослідження

Г.Л. Міхневича з кінетики утворення центрів кристалізації в переохолоджених рідинах. Методом мікроскопічного визначення зміни числа зерен з часом встановлено гетерогенний характер утворення зародків в органічних легко переохолоджуваних речовинах: після досягнення певного значення число кристалів у полі зору мікроскопа залишається сталим, незважаючи на те, що більша частина речовини в препараті залишається рідкою.

У своїх дослідженнях Г.Л. Міхневич показав, що характер кінетики визначається не лише властивостями рідини й розмірами частинок домішок. Домішки, розмір яких перевищує критичний, ростуть монотонно, інші частинки можуть перетворюватися на центри кристалізації лише в результаті флуктуацій. Кінетика процесу в останньому випадку описується рівнянням реакції 1-го порядку [1, с. 46]. Досліди показали, що усю криву температурної залежності ч. ц. к. можна поділити на три частини. При значних переохолодженнях нижче точки перегину всі частинки домішок мають розмір, що перевищує критичний, і ростуть монотонно, центри кристалізації не утворюються. При високих температурах усі частинки домішок стають центрами кристалізації в результаті флуктуацій. В середньому інтервалі температур спостерігається змішаний механізм.

Таким чином, доведено, що в легко переохолоджуваних рідинах можливий лише гетерогенний процес кристалізації. Г.Л. Міхневич розкрив механізм цього процесу і описав його математично. До цього роль неконтрольованих домішок у процесі кристалізації не враховувалась.

З 1957 р. в НДІ фізики ОДУ розпочалися дослідження кінетики утворення кристалічного зливка на частинках домішок. Паралельно розглядалися процеси кристалізації пересичених розчинів і вплив деяких факторів на їх

протікання. Одеськими вченими було розроблено метод дослідження розподілу кристалів за розмірами і вивчені стадії утворення й росту кристалів. Визначено умови зсуву максимуму кривої розподілу кристалів за розмірами в бік більших зразків і запропоновано ввести ступінчасте охолодження в експресний заводський метод одержання кристалів винної кислоти. Це дало можливість уникнути утворення дрібних кристалів і збільшити вихід продукції у два-три рази.

Розпочаті у 1944 р. під керівництвом В.О. Федосєєва, продовжувалися дослідження з фізики аеродисперсних систем. Ці дослідження довели можливість осадження хмар у вигляді дощу при ланцюговому процесі злиття крапель. Процес злиття крапель досліджував у 30-х роках М.А. Аганін. Він вивчив умови, за яких зливаються краплі, утворені з розчинів різних речовин у воді. Для розвитку цих досліджень у лабораторії В.О. Федосєєва був сконструйований прилад для вимірювання сил взаємодії, які виникають між краплями при їх наближенні.

Було встановлено, що злиття або відштовхування крапель залежить від напрямку потоків пари. Якщо краплі випаровуються, то дифузійні потоки пари спрямовані від крапель, і тому в просторі між двома зближуваними краплями спостерігається відштовхування цих потоків і краплі розходяться. Під час конденсації при наближенні крапель створюються умови для виникнення сил притягання. Було обчислено величину сил відштовхування випаровуваних крапель і встановлено, що вона зростає із збільшенням температури. Теоретично ці сили були обчислені Б.В. Дерягіним та С.С. Духінім [2, с. 38].

В.О. Федосєєв із співробітниками дослідив седиментацію і коагуляцію водних аерозолів. У проблемній лабораторії фізики аеродисперсних систем,

створеній у 1959 р., продовжувалися дослідження, які виявили, що впускання в камеру розпиленого розчину хлористого кальцію прискорює седиментацію туману завдяки коагуляції крапель води і розчину. При цьому умовою взаємної коагуляції є наявність різниці пружностей насиченої пари над краплями.

Дослідження показали, що розпилення поверхнево-інактивних і нелетких речовин викликає прискорення седиментації туману, а розпилення поверхнево-активних речовин не впливає на швидкість седиментації. Виведено рівняння седиментації водних туманів в обмеженому об'ємі. Досліджено також осадження пари на штучних ядрах конденсації. Розроблений метод осадження вологи з атмосфери за допомогою гігроскопічних ядер конденсації, одержаних при взаємодії пари соляної кислоти з розпиленими металами, їх оксидами та карбонатами.

Під керівництвом В.О. Федосєєва у 60-ті роки активно досліджувалася ефективність впливу поверхнево-активних і гігроскопічних речовин на конденсаційне і коагуляційне зростання крапель у водному аерозолі. Вивчалось зростання окремих крапель водних розчинів цих речовин і вплив диспергованих розчинів на осадження водного туману.

Було встановлено, що конденсаційне зростання визначається швидкістю дифузії пари до поверхні краплі, яка, у свою чергу, залежить від зниження пружності пари над розчином даної концентрації. Коагуляційне зростання визначається так званим коефіцієнтом захоплення, який залежить від розмірів крапель аерозолу і розчину. Одержані в лабораторії НДІ фізики висновки перевірялися в природних умовах. В лабораторії досліджувалися гігроскопічні дими, їх здатність послаблювати ефективне випромінювання поверхні рослин та ґрунту і захищати

рослини, які зазнали впливу заморозків, від шкідливої дії прямої сонячної радіації вранці. Одеськими фізиками розроблені методи визначення розмірів частинок димів і їх концентрації. Одержані результати використовувались для вибору найефективніших димів для захисту рослин від заморозків.

За радянських часів в Одеському державному університеті успішно розвивалися дослідження з фізики напівпровідників. У створеній в 1961 р. науково-дослідній лабораторії виконуються комплексні дослідження фотоелектричних і оптичних властивостей напівпровідників групи сульфіду кадмію при введенні металевих домішок і деяких видах обробки. Одеськими фізиками було встановлено, що металеві домішки викликають появу максимуму fotocутливості у довгохвильовій частині спектра. При цьому істотне значення мають умови термічної обробки (особливо для технології виготовлення напівпровідникових фотоопорів, чутливих у довгохвильовій частині спектра).

Вченими університету в цей час досліджується довгохвильова люмінесценція монокристалів сульфіду кадмію, співвідношення між об'ємною і поверхневою фотопровідністю у монокристалах селеніду кадмію, а також новий тип нелінійних напівпровідникових опорів на основі карбиду кремнію з органічною зв'язкою (К. К. Демідов). Зокрема, вивчається захисна роль плівки оксиду кремнію, яка вкриває карбід кремнію і захищає $p-n$ перехід на поверхні останнього.

В 1968 р. в університеті під керівництвом В.О. Преснова розгортаються дослідження з фізичної електроніки. Вивчаються старіння світлодіодів на основі арсеніду галію з домішками цинку та вплив температури на їх ефективність. Досліджуються температурні залежності зворотного і надлишкового струму в $p-n$ переходах на основі арсеніду галію, вплив величини

струму через $p-n$ - перехід на спектральний розподіл електролюмінесценції. Запропонована модель глибоких центрів в напівпровідниках з атомоподібним потенціалом, розвинута теорія фотоіонізації та захоплення на глибокі центри і виявлені особливості переносу струму і рекомбінації в таких напівпровідниках. Розроблена також теорія конденсаторів (з $p-n$ переходом і типу метал — діелектрик — напівпровідник) з глибокими центрами в галузі просторового заряду, і досліджені частотні, шумові і спектральні характеристики конденсаторів [1, с. 50].

За радянських часів в науково-дослідному інституті проводились також дослідження з теоретичної фізики. Тут слід відзначити праці А. І. Костарьова — автора теорії тонкої структури рентгенівських спектрів поглинання твердих тіл. Ним були розраховані температурні границі появи і зникнення тонкої і надтонкої структур рентгенівських спектрів поглинання для багатьох елементів періодичної системи. Для іонних кристалів знайдена відповідність між тонкою структурою їх спектрів поглинання і лініями емісійного спектра, пояснено виникнення деяких сателітів у емісійних спектрах. А. І. Костарьов виконав також ряд досліджень, що стосуються деяких принципів і методологічних питань квантової механіки.

Наукова робота проводилась також у галузі з статистичної фізики, здебільшого з теорії кінетичних процесів в рідинах. Коли у 1963 р. кафедру теоретичної фізики очолював Й.З. Фішер, дослідження здійснювалися в трьох напрямках, які в значній мірі охоплювали усі проблеми теорії рідкого стану: рівновага і кінетичні властивості простих класичних рідин; кінетичні явища і властивості рідких металів; властивості рідкого гелію. Для класичних рідин розроблялася проблема визначення їх високочасто-

тних кінетичних коефіцієнтів, а більш загально — проблема колективного руху молекул рідини у зв'язку з питаннями теорії розсіювання світла, рентгенівських променів і повільних нейтронів рідинами. Одеськими фізиками були одержані нові результати з теорії некогерентного розсіювання повільних нейтронів, спинові дифузії і ефекту Мьоссабауера на броунівських частинках.

На початку 1975 р., коли на посаду директора науково-дослідного інституту фізики при Одеському державному університеті ім. І.І. Мечникова був запрошений В.М. Белоус, була створена Галузева науково-дослідна лабораторія (ГНДЛ-2) прикладної металофізики і неруйнівних методів контролю. Галузева лабораторія була розташована на території заводу «Одескабель» і займалася розробкою і впровадженням неруйнівних методів контролю в кабельному виробництві.

У рамках виконуваних лабораторією робіт впроваджені на Одеському, Московському, Кольчугінському і Подольському кабельних заводах лазерні дифрактометри, що дозволили контролювати параметри мікропроводів і діамантових волок в машинах якнайтоншого волочіння. Впровадження розробок НДІФ дало можливість заводу «Одескабель» досягти випуску 83% продукції з державним знаком якості і здійснити випуск нового кабелю зв'язку з рекордним числом жил – 4800 на один переріз [2, с. 46].

Крім того, НДІ фізики виконував в цей час значний об'єм прикладних досліджень в галузі фізики твердого тіла, а саме по створенню і впровадженню в промисловість країни нових ефективних методів контролю мікрровиробів різного призначення: монокристалічних дзеркал рентгенівських спектрометрів і монохроматорів для космічного рентгенівського випромінювання; діамантових волок для якнайтоншого во-

лочіння мідного і алюмінієвого дроту, встановлюваних на високошвидкісних лініях суміщеного волочіння і відпалу; мікропроводів для багатожильних кабелів з наперед заданими механічними і геометричними параметрами. Усі вказані розробки були визначені для НДІ фізики завданням комплексної цільової програми Мінвузу СРСР «Розробка і застосування методів і засобів контролю якості промислових виробів». Тісний зв'язок НДІ фізики і заводу «Одескабель» дозволив створити учбово науково-виробничі об'єднання «ОДУ-Одескабель» як нову форму зв'язку науки з виробництвом.

Поряд з роботами із створення і впровадження оптичних методів контролю в НДІ фізики початі раніше дослідження з фізики фотографічного процесу. У 1977 р. вперше було встановлено, що продукти сірчистої сенсibilізації галогенсрібних фотографічних емульсій смуги низькотемпературної люмінесценції в ближній інфрачервоній області спектру і відповідальними за ці смуги є кластери (нанокристали) сульфідів срібла. Вказана люмінесценція спостерігається також і при створенні вказаних кластерів в гомогенному в'язкому середовищі. На підставі зіставлення люмінесцентних досліджень і електронно-мікроскопічних спостережень був обґрунтований розмірний ефект в люмінесценції вузькозонного напівпровідника – сульфідів срібла і запропонована методика вивчення механізму і еволюції фотографічно – активних домішкових центрів при хімічній сенсibilізації фотографічних емульсій. Вивчення властивостей емульсій з мікрочистотами різного огранування і різного галогенсрібного складу дозволило встановити, що центри світлочутливості і вуалі фотографічних емульсій відносяться до розряду квантово-розмірних центрів, а процес хімічної сенсibilізації емульсій є типовим процесом нанотехнології.

На початку 1980-х років в НДІ фізики під керівництвом В.М. Белоуса були розроблені малосрібні фотографічні матеріали з гетерофазними мікрокристалами типу «несрібне ядро – світлочутлива галогенсрібна оболонка». На основі цих матеріалів були створені детектори іонізуючого випромінювання, випробування яких були проведені в Інституті електрозварювання ім. Патона АН УРСР і медичних установах м. Одеси. Як показали випробування, вказані фотографічні матеріали, які не мали аналогів у світі, характеризувалися такими ж фотографічними параметрами, як і зарубіжні детектори, але відрізнялися значно меншим вмістом срібла і не вимагали для їх використання спеціальних екранів. У книзі К.В. Чибісова «Нариси з історії фотографії» [4, с. 9] наголошується, що виконана в НДІФ ОДУ розробка фотографічних матеріалів з гетерофазними мікрокристалами відноситься до найважливіших наукових досягнень середини 1980-х років.

У 1970-1990-і роки в НДІФ ОДУ з проблеми запису оптичної інформації і фізики галогенідів срібла був виконаний великий цикл досліджень в межах госпдогвірної тематики і наукової співпраці з іншими організаціями СРСР, а саме:

- вивчення механізму спектральної сенсibiliзації і суперсенсibiliзації фотографічних емульсій в інфрачервоній сфері спектру – спільно з Держндіхим-фотопроектотом Мінхимпрома СРСР (м. Москва);

- вивчення процесів утворення і сенсibiliзації фотохромних стекот з мікрокристалами галоїдног срібла і галоїдної міді – спільно з Державним оптичним інститутотом ім. С.І.Вавілова (м. Ленінград);

- дослідження процесів утворення і поліпшення параметрів світловодів з галогенідів срібла для інфрачервоної області спектру – спільно з Інститутотом загальної фізики АН СРСР (м. Москва);

- з'ясування механізму підвищення світлочутливості фотографічних матеріалів в сильних електричних полях – спільно з Московським інженерно-фізичним інститутотом;

- з'ясування особливостей дії іонізуючого (α - і β -) випромінювань на галогеніди срібла – спільно з Ленінградським технологічним інститутотом ім. Ленсовета [2, с. 9].

Таким чином, можна зробити висновок, що радянський період в діяльності науково-дослідного інституту фізики Одеського Національного університету ім. І.І. Мечнікова приніс світове визнання наукових досягнень одеських фізиків особливо в галузі загальної теорії наукової фотографії.

Література

1. Поліщук Д.І. Розвиток фізики в Одеському університеті в роки радянської влади / Нариси з історії природознавства і техніки – К.: Наукова думка, 1971. – вип. №15. – С. 42 – 51.
2. Рикун І.Э. Ученые Одессы. Виталий Михайлович Белоус – ОГНБ им. М.Горького, 2004. – вип. №35. – 74 с.
3. Фізика в Одеському університеті ім. І.І. Мечнікова / Укр.фіз. журн. – 1958. Т.3, № 1. – С. 3-5.
4. Чибисов К.В. Очерк по истории фотографии. – М.: Искусство, 1987. – 255 с.