

В.Г. Козирський, В.А. Шендеровський

ДО ІСТОРІЇ ТЕОРЕТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В ІНСТИТУТІ ФІЗИКИ НАН УКРАЇНИ

Подано коротку історичну довідку про розвиток теоретичних досліджень, розпочатих у різні часи в Інституті фізики НАН України. Крізь призму особистого внеску визначних теоретиків, їхніх колег і учнів відтворено першопочатки і розвиток наукових колективів і шкіл, чия творча діяльність активно триває і в наші дні.

Описано з'яву і становлення першої дослідчої фізичної установи – Інституту фізики, визначної ролі в цім Олександра Гольдмана, учня Йосипа Косоногова. Зазначено, що почав теоретичні дослідження в Інституті фізики професор Леон Кордиш, що утривалив традиції теоретичних студій, започатковані в Університеті Св. Володимира професором Миколою Шіллером і розвинені Йосипом Косоноговим.

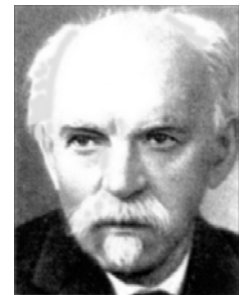
По смерті Кордиша чотири роки розвій теоретичних студій визначав Лев Штрум, що знаний оригінальністю й майстерним підходом до складних проблем. Після ліквідації Штрума й ув'язнення Гольдмана два роки результативної праці в Інституті фізики належать Розену. З початком німецько-радянської війни Інститут вивезли до Уфи, де роботу було скеровано на оборонну тематику, сам Інститут істотно скорочено й об'єднано з Інститутом математики. 1944 року Інститут повернули до Києва, його очолив академік Олександр Лейпунський, а теоретичні дослідження головно вели Соломон Пекар зі співробітниками й Олександр Давидов з його групою. До 1960 року Пекар створив потужний колектив теоретиків, з яким він перейшов до новоствореного Інституту напівпровідників. Від 1964 року з утворенням нового теоретичного відділу, очолюваного Давидовим, розширено й поглиблено тематику дослідження властивостей молекулярних кристалів. Важливими для науки й історії теоретичних досліджень в Інституті фізики були кількарічні епізоди праці в ньому Миколи Миколайовича Боголюбова й професора Олексія Ситенка.

Колишні співробітники й учні зазначених видатних учених і тепер активно рухають вперед теорію. А власне в Інституті фізики дуже плідно працює колектив теоретичного відділу під проводом члена-кореспондента нашої Академії Петра Михайловича Томчука.

Ключові слова: теоретична фізика, електроніка, електропровідність, квантова теорія, теорія твердого тіла, теорія ядра.

1929 року в Києві на базі науково-дослідчої катедри фізики було засновано Науково-дослідчий інститут фізики в системі Народного Комісаріату освіти. 1932 року Інститут передали ВУАН і 1936 року перейменували на Інститут фізики УСРР [1]. Організатором і першим директором інституту був Олександр Гольдман. Зазначимо, що починав він свій шлях у фізиці під проводом професора Йосипа Косоногова в Київському університеті [2].

Інституту на чолі з О. Гольдманом довелося самотійно вибиратися з повного розвалу за браку потрібного обладнання, літератури, інформації про досягнення світової науки тощо. Вони самотужки оснащували лабораторії, розробляли чи власноруч виготовляли прилади, потроху спиналися на ноги, працюючи в дуже тяжких умовах. І, може, науковий рівень киян видавався фізикам європейського рівня Ленінграда чи Харкова відсталим. Та Інститут виховував нові кадри, налагоджував зв'язки, обмін інформацією, видавав свій журнал. Вже початком 1930-х років роботи Київського Інституту фізики дістали всесоюзне визнання, а до кінця першої декади існування він уже один із провідних центрів фізики напівпровідників, фізичної електроніки й металофізики.



Та почалося все дещо раніше. З ініціативи О. Гольдмана в Україні виник осередок фізичних досліджень напівпровідників і фізичної електроніки. Виховання наукової молоді почали з відкритих наукових засідань, колоквиумів, семінарів, запрошували викладачів і студентів. Так, на Київській науково-дослідчій кафедрі провадили «Фізичні бесіди». Учасники вивчали застосування електронних ламп для посилення сталого чи з малими

змiнами струму, допомагали розробляти й запроваджувати дугову методу спектральної аналізи.

Потім професор О. Гольдман для поліпшення підготовки обдарованих студентів організує семінари підвищеного типу. Так, 1924 року відбувся семінар «Електричний струм у рідинах і газах», чий досвід заклав основи першої школи наукових кадрів з підтримкою держави – аспірантури. На відгук керівника семінару уже зважали, приймаючи до аспірантури.

1925 року для кандидатів до аспірантури при Київській науково-дослідчій кафедрі фізики став діяти практикум підвищеного типу з виконання серії невеликих робіт з точними мірчими приладами. Практикум посів важливе місце в навчанні техніці фізичного експерименту, про що, зокрема, свідчить відрядження О. Гольдмана до Німеччини груднем 1928 року. Він пильно вивчив засади практикуму Петера Прінгсгайма у Фізичнім інституті Берлінського університету.



На семінарах О. Гольдмана вчилися Б. Вул, В. Лашкар'юв, М. Моргуліс, С. Герцрікен й ін.

Та налагодити готування потрібної кількості аспірантів для науки й високої школи за умов 1922–1924 років не було змоги. Згідно з циркуляром ЦК РКП(б) від 25 травня 1923 року «Про створення нового викладацького складу вузів» в УСРР почали першу переєстрацію (чистку) аспірантів, виявляли «професійну придатність, ідейно-теоретичний рівень, політичну активність і свідомість». Лише трьох фізиків з 29-ти аспірантів фізико-математичного циклу зарахували до аспірантури в грудні 1924 року на Київську науково-дослідчу кафедру фізики (В. Линника, В. Лашкар'юва, а аспірантом-стипендіатом – Л. Штрума).

Фундатор Інституту фізики О. Гольдман згадував: «1929 року в складі Інституту було лише 2–3 співробітники з тривалим стажем наукової роботи. У момент заснування Інститут не мав ні приміщень, ні мірчих приладів, ні бібліотеки (збірка книг дослідчої кафедри, на базі якої було організовано Інститут, уміщалася на двох полицях)» [2].

«...Знадобилися тривалі наполегливі зусилля, поки в Інституті було створено структури, потрібні для роботи. До участі в роботі Інституту долучився фізик-теоретик проф. Л. Й. Кордиш, згодом проф. В. К. Бернацький, досвідчений лабораторний працівник, пізніше – член-кореспондент АН УСРР В. Є. Дяченко. Головною опорою Інституту в розвитку наукової роботи мали стати молоді кадри, підготовані дослідчою кафедрою фізики», – писав Гольдман [2].



Так, серед аспірантів науково-дослідчої катедри з грудня 1922 р. до 31 грудня 1928 року, як уже згадано вище, були:

1. Л. Штрум, потім професор теоретичної фізики Київського університету.
2. В. Линник, потім академік АН СРСР, лауреат Сталінської премії.
3. В. Лашкарьов, потім дійсний член АН УРСР.

До кінця першого десятиліття роботи в Інституті фізики сформувавши три основні напрями науково-дослідчих робіт: фізика напівпровідників (керівник – О. Гольдман), фізика електронних і електровакуумних процесів (керівник – Н. Моргуліс) і рентгенометалофізика (Х-металофізика) (керівник – С. Герцрікен).

Відлік розвитку й становлення теоретичних досліджень в Інституті слід вести з 1927 року, коли керівником секції теоретичної фізики Київської науково-дослідчої катедри фізики став професор Леон Кордиш.

Коли на базі катедри 1929 року створили науково-дослідчий Інститут фізики, Леон Кордиш, що керував катедрами теоретичної фізики в Київському університеті й Київському політехнічному інституті, очолив теоретичний відділ Інституту. Завважмо, в університеті теоретична фізика з'явилася 1876 року, коли керівником катедри теоретичної фізики стає професор Микола Шіллер, учень Гельмгольца. З 1904 по 1922 рік роботою катедри теоретичної фізики керував професор Йосип Косоногов, багато зробивши, щоб курс теоретичної фізики в університеті відбивав розвиток фізичної науки на початку ХХ століття. 1922 року катедру очолив професор Леон Кордиш, що закінчив Київський університет, а згодом, 1926 року, обраний членом-кореспондентом ВУАН. Про наукову спадщину й життєвий шлях одного з перших теоретиків ми знайшли кілька розвідок [3, 4].



Леон Кордиш народився (останні дослідження [3]) 22 липня 1874 року в Києві в родині «...дворян Іосифа й Леонії, уроджені Шиффельгольц» і хрещений як Леон-Мар'ян. Певно, за радвлади походження слід було приховувати. 1900 року Кордиша по закінченні фізикоматематичного факультету Київського університету Святого Володимира залишили готувати

до професорського звання. Водночас він молодший лаборант в КПІ імені імператора Олександра й викладає математику в Київській кадетській гімназії Св. Катерини. З архівів відомо, що 1902 року Л. Кордиша на клопотання професора Г. Де-Метца вирядили за кордон на лекції професора Планка з електромагнетної теорії світла. Також Леон Кордиш був відряджений до Сорбонни й Мюнхенського університету. 1908 року Л. Кордиш склав екзамен на ступінь магістра й був зарахований штатним викладачем КПІ на кафедрі фізики. Наступного року його обирають приват-доцентом теоретичної й експериментальної фізики Київських вищих жіночих курсів, а 1910 року він уже приват-доцент Київського університету, викладає математику й теоретичні розділи фізики.



У 1911-12 роках Кордиш був у відрядженні в Паризькому університеті, де провадив дослідження під орудою Пуанкаре. Наступного року відвідав Німеччину, щоб вивчити техніку слабких струмів, працював з Зоммерфельдом, на чю пропозицію почав розробляти загальнішу теорію ефекту Зеємана. Саме з цієї тематики 1916 року захищає докторську дисертацію «Аномальні явища Зеємана». Його обирають професором в інституціях, де викладав фізику. Кілька років мешкав у Криму, де брав участь в організації викладання фізики.

1921 року вернув до Києва, працював у КПІ, керував катедрою теоретичної фізики Київського інституту народної освіти, став консультантом у Київському рентгеновському інституті, провадив регулярні засідання семінару підвищеного типу з теоретичної фізики при

Інституті народної освіти, добирав претендентів до аспірантури, між яких були, зокрема, В. Линник, В. Лашкар'єв, Д. Наследов та інші.

У працях цього періоду (1924–27) Л. Кордиш розробляє теорію електропровідності й намагається пояснити надпровідність. 1927 року Кордиш керує секцією теоретичної фізики Київської науково-дослідчої кафедри фізики в КПІ. Після створення на базі цієї кафедри 1929 року Науково-дослідчого інституту фізики Леон Йосипович Кордиш очолив теоретичний відділ Інституту.

Фактично до кінця життя (помер 11 липня 1932 року) він керував кафедрою теоретичної фізики. Л. Кордиш стояв біля джерел теоретичної фізики в Україні, працюючи в різних її напрямках, зокрема, теорії відносності й квантовій теорії, фізиці Х-променів, теорії коливань, теорії електропровідності, фотоелектричних явищ і радіоактивності. Великий його внесок у створення підручників і посібників з теоретичної фізики [3, 4].

Головні напрями діяльності теорвідділу тоді були спеціальна й загальна теорія відносності й теорія твердого тіла. З архівів дізнаємося, що наукові статті (понад 60) професор Леон Кордиш друкував головню в «Записках фізико-математичного відділу Академії наук», а потім (з 1926 р.) у журналі «Фізичні записки». Зі слів Ореста Хвольсона, Леон Кордиш був «один з найталановитіших у нас спеціалістів з теоретичної фізики» [5].

Після раптової смерті Л. Кордиша у віці 54 років відділом почав керувати професор Лев Штрум, який народився 29 жовтня 1890 року в селі Мельники Чигиринського повіту Київської губернії [6, 7]. Батько був столяр, потім працював підвальним на винокурнім заводі й приймальником спирту. Навчався Л. Штрум у Черкаській гімназії, яку закінчив 1908 року з золотою медаллю. Як згадував, з 14 років жив і вчився за рахунок власного заробітку, даючи приватні уроки. По закінченні гімназії вступає на математичний факультет Петербурзького університету, закінчив 1914 року з дипломом I ступеня й мав пропозицію професора І. Борґмана залишитися в університеті. Та обставини були такі, що здійснити це не було можливо, й він переїздить до Києва, стає тут аспірантом науково-дослідчої кафедри фізики професора Олександра Гольдмана. 1921 року Л. Штрум доповів свої результати на Всеросійськiм з'їзді фізиків і з жовтня того року дістав посаду наукового практиканта Комісії з вивчення складу атома ВУАН (виявляється, й така була! – авт.). Про цю доповідь Олександр Гольдман писав: «...Лев Якович Штрум зарекомендував себе доповідями на з'їзді Всеросійської асоціації фізики у вересні 1921 року, виявив при цьому вміння вільно працювати методами математичної фізики й велику самостійність наукової думки. Лев Якович Штрум зосередився далі на вивченні принципу відносності, що стало темою численних його доповідей у Київській науковій асоціації, й тим значно сприяв ознайомленню широких кіл київських науковців з теорією Айнштейна. Я переконаний, що Л.Я. Штрум, який працює впродовж кількох років самостійно, буде надто цінним співробітником дослідчої кафедри фізики» [5].



Така рекомендація професора Гольдмана дала змогу Леву Штруму стати першим аспірантом з теоретичної фізики керівника теоретичної секції кафедри Леона Кордиша. Ще раз наголосімо, що лише трьох фізиків з 29-ти аспірантів фізико-математичного циклу зарахували до аспірантури Київської наукової кафедри фізики в грудні 1924 року, і лише Л. Штрума – аспірантом-стипендіатом.

Упродовж кількох років Штрум активно працював над питаннями квантової механіки, теорії будови ядра, проблемами спеціальної теорії відносності. Його аналіз дефекту мас дав висновок про будову ядра з протонів і нейтронів, що було ще одним доказом протон-нейтронної моделі ядра Дмитра Іваненка. Пише науково-популярні праці про електрику, низку наукових статей. 1927 року захищає докторську дисертацію «Теорія квант і рентгенівське випромінення». 1929 року Л. Штрум взяв участь у 1-ій Всесоюзній

конференції з теоретичної фізики в Харківському фізико-технічному інституті, де сяяла плеяда талановитих теоретиків (П. Йордан, Л. Ландау, Г. Гамов, Д. Іваненко, В. Фок та ін.).



1932 року на катедру теоретичної фізики (у Київському університеті й в Інституті фізики) запрошено Штрума розробити нову програму викладання теоретичної фізики. Для успішного розв'язання програми він залучив до читання лекцій і ведення семінарів аспірантів теоретичного відділу Інституту фізики, які також готували свої дисертації.

Курс теоретичної фізики містив термодинаміку, кінетичну теорію матерії, статистичну фізику, електродинаміку, теорію відносності й будови ядра. Загальні лекції читав сам Штрум, а семінари вели Л. Чередник, Ф. Клігман, А. Золквер і І. Центер. Під орудою Штрума дисертаційні дослідження провадили Б. Богданович з теми «Тонка структура рентгенівського абсорбційного спектру газових молекул» і Ф. Клігман з теорії штучного розкладу елементів. Над питаннями розподілу електронів біля поверхні металу й проблемами вторинної емісії з напівпровідника працював І. Центер.

Початком 1936 року Штрума введено до комісії з захисту дисертацій Інституту фізики, а Інститут філософії Російської академії наук запросив його до співпраці в написанні філософської енциклопедії (питань з історії фізики – цікавий факт визнання).

Роботу Л. Штрума перервали 23 березня 1936 року – звинуватили в участі в троцькістсько-меншовицькій організації, куди нібито залучив його ще 1931 року академік Семен Юлійович Семківський (брат у перших Л. Троцького – *авт.*), і заарештували. Обшукавши квартиру Л. Штрума, знайшли дві книги С. Семківського, й не дивно, бо ще 1927 року в рецензії на книгу Семківського «Діалектичний матеріалізм і принцип відносності» зазначав: «...робота ця, на наш погляд, робить великий внесок у літературу з теорії відносності й водночас робить значний крок уперед у розвитку діалектичного матеріалізму» [7].

На допиті 27 березня 1936 року Л. Штрум визнав висунені звинувачення (не всі витримували тортури – *авт.*), його засудили до вищої міри покарання, а 22 жовтня 1936 року розстріляли в с. Биківня. Реабілітували лише за двадцять років, 1956 року. За свідченням Л. Штрума, 1938 року арештували й академіка Олександра Гольдмана, той категорично відкинув усі звинувачення, що могли дати привід для справ проти інших.

Після знищення Л. Штрума до теоретичного відділу прийняли Натана Розена – відомого американського й ізраїльського теоретика, потім члена Ізраїльської академії наук. З архіву академіка Гольдмана: «...влітку 1936 року до Інституту фізики надійшов лист, написаний на доручення президента АН СРСР доктором фізико-математичних наук Б. Вулом з пропозицією прийняти на роботу в Інститут фізики доктора Н. Розена, молодого американського фізика-теоретика, близького співробітника професора А. Айнштейна. Я [О. Гольдман – *авт.*] зразу ж виїхав до Москви, з'ясував обставини пропозиції, познайомився з доктором Розеном, зробив певні заходи до затвердження його на роботу в Інституті, чого, звичайно, вдалося досягти після подолання значних труднощів» [2].

Запрошення ж таких перспективних учених, як Олександр Смакула, що працював у Геттінгені, професор В. Бурсіян з фізичного інституту Ленінградського університету, чи працівник Томського фізико-технічного інституту П. Тарнавський, не мали успіху.

Натан Розен, не маючи в Америці сталого місця праці (був безробітний), погодився переїхати до СРСР, та як почався терор 1937 року, йому довелося втікати. Натан Розен народився 22 березня 1909 року в Брукліні, Нью-Йорк. Навчався в Массачусетськیم технологічнім інституті на електротехнічнім інженернім факультеті. 1929 року дістав ступінь бакалавра, наступного року – магістра, а 1932 року – доктора. У 1932-33 роках Натан Розен працював у Мічиганськیم університеті. На початку наукової кар'єри був асистент Альберта Айнштейна в Інституті вищих досліджень у Принстоні (Нью-Джерсі) (1934–36). 1936 його запросили до СРСР. Він згодився очолити катедру теоретичної фізики в Київськیم університеті і в Інституті фізики. Два роки викладав у Київськیم університеті, не знаючи мови, його лекції перекладали з англійської. За ці роки Н. Розен дещо навчився читати російською. 1938 року він вернув до США і продовжив наукову діяльність в МТІ, у 1940–41 роках – асистент-професор, а в 1941–1952 роках – професор в університеті Північної Кароліни.



1953 року Розен переїхав до Ізраїлю й багато років працював у Хайфському Техніоні професором фізики (з 1979 року – заслужений професор у відставці, та продовжував працювати). Один із засновників Ізраїльської академії наук і Ізраїльського фізичного товариства (1955–57). Радник прем'єр-міністра Ізраїлю Д. Бен-Гуріона [8].

Розен був зосереджений на питаннях квантової механіки й взаємодії тіл у загальній теорії відносности. Найвідоміша праця, що вплинула на розвиток фізики, з А. Айнштейном і Б. Подольськیم «Чи можна квантово-механічний опис фізичної реальности вважати повним?» (1935), відома як парадокс Айнштейна–Подольського–Розена. Потім займався проблемами загальної теорії відносности (гравітаційні хвилі, космологія), а також теорією елементарних частинок і теорією поля, багато зробив для організації вищої освіти Ізраїлю.

В Інституті фізики опублікував три наукові праці в журналі «Фізичні записки»: «Пласкополяризовані хвилі в загальній теорії відносности» (1937), «Поправки до моделі атома Томаса–Фермі» (з Г. Ількевичем, 1938), «Елементарні частинки й теорія поля» (1939).

Як співробітник інституту Н. Розен опублікував також роботу «A field theory of elementary particles» в журналі «Physical review» (vol. 55, January 1, 1939), зазначивши місце виконання роботи («Physics Institute, Academy of Sciences, Kiev, Ukrainian Soviet Socialist Republic»). Це перша робота співробітника інституту у цьому журналі (автори вдячні рецензентові за цю інформацію).

Помер Натан Розен 18 грудня 1995 року в Хайфі.

З від'їздом Розена 1938 року відділ теоретичної фізики залишився без керівника. І лише 1940 року його очолив видатний фізик-теоретик Дмитро Іваненко (також завідував катедрою теоретичної фізики в Київськیم університеті) [9]. Вірогідного свідчення (в архівах інституту), що Д. Іваненко керував відділом теоретичної фізики, немає. Спираємося на те, що керівники відділу теоретичної фізики були водночас і завідувачі катедри теоретичної фізики в Київськیم університеті. Зі споминів самого Д. Іваненка: «...мене обрали навіть завідувачем катедри в Київськیم університеті, я почав читати лекції...» [9] Тому (в Європі вже тривала війна), навіть короткочасне перебування вченого такого рівня й згода керувати катедрами теоретичної фізики в Києві дає підстави згадати бодай коротко про нього.

Народився Дмитро Іваненко в Полтаві 29 липня 1904 року в родині освітян. Закінчивши 1920 року Полтавську гімназію, він викладає там же фізику й математику. Завважмо, до Полтави евакуювали Варшавський університет, багато професорів університету викладали в

гімназії, знання Іваненко мав чудові, знав кілька європейських мов. Працюючи в гімназії, навчається, закінчує Полтавський педінститут і вступає до Харківського університету. Рівень викладання не вдовольняє, він переїздить до Москви, а 1923 року опиняється в Ленінградському університеті. Рівночасно з навчанням працює в Державнім оптичному інституті. Саме тут зустрілися троє згодом знамениті фізики Георгій Гамов (Джо), Лев Ландау (Дау) і Дмитро Іваненко (Дімус). Між ними виникли теплі дружні стосунки. Гамов закінчив університет раніше, а 1927 року закінчили Іваненко й Ландау. Вони вступають до аспірантури Фізико-математичного інституту АН СРСР.

1928 року Іваненко на прохання І. Обреїмова приїздить до Харкова, де той був засновник і перший директор Фізико-технічного інституту. Адаже до Харкова переїхали викладати й батько, й сестра Оксана. У 1929–1931 роках Іваненко перший завідувач теоретичного відділу в Українському фізико-технічному інституті (УФТІ) в Харкові (тоді столиці України). Він професор у Механіко-машинобудівнім інституті й університеті, ініціює видання в Харкові фізичного журналу німецькою мовою «Physikalische Zeitschrift der Sowjet Union», потім організує видання й англійською.

1931 року Іваненко вертає до Ленінграда як старший науковий працівник Ленінградського фізико-технічного інституту АН СРСР до 1935 року. Тут створили ядровий відділ, який очолив Ігор Курчатов, а Іваненко провадив ядровий семінар. Він брав активну участь у готуванні першої конференції про ядро 1933 року. Це зумовило потребу зустрічей з Кіровим, убивство якого спричинило масові репресії. Не оминули й Іваненка. 25 лютого 1935 року Іваненка арештували й засудили до трьох років таборів з конфіскацією майна. Відбував покарання в Карагандинському таборі, пробув рік. Тоді табір замінили (рятівником Іваненко вважав Сергія Вавилова) засланням до Томська, де Іваненко працював як старший науковий працівник Томського фізтехна, професор і завідувач катедри теоретичної фізики університету. 1939–1943 Іваненко завідувач катедри теоретичної фізики Свердловського університету й у 1940–1941 роках завідувач катедри теоретичної фізики Київського університету.

1940 року Іваненко захищає докторську дисертацію «Основи теорії ядрових сил». Друга світова перервала розвиток теоретичної фізики в Києві, Інститут фізики вивезли до Уфи. Іваненко знову в Свердловську. Початком 1943 року до Свердловська перевели фізфак МДУ з Ашхабаду, а червнем 1943 року Дмитро Іваненко з МДУ переїздить до Москви, де з 1949 року до кінця життя професор фізичного факультету.

Його праці неабиякий внесок у розвиток фізики, з них користали видатні фізики нобелівські лавреати: Дірак, Гайзенберг, Шредингер, Жоліо й інші.

Фактично науковий доробок Дмитра Іваненка у світову науку – три геніальні ідеї:

- 1) фотон – елементарний як і протон, а бета-частинка породжується;
- 2) взаємодія може здійснюватися обміном не лише фотонів, а й масивних частинок;
- 3) передбачив синхротронне променювання ультрарелятивістських електронів.

Наукова спадщина значна: понад 300 наукових праць, монографія з А. Соколовим «Класична теорія поля» (1949) – перша книга з сучасної теорії поля, за його редакцією видано 27 монографій і збірників статей провідних закордонних вчених, що відіграли визначальну роль у світовій науці. Зі слів Геннадія Сарданашвілі, одного з близьких учнів і співробітників, Дмитро Іваненко – суперзірка радянської фізики, один із великих фізиків-теоретиків ХХ століття [9].

Архів Іваненка містить близько тисячі документів і листів вітчизняних і закордонних вчених, зокрема й 20 лауреатів Нобелівської премії. Помер Дмитро Іваненко 30 грудня 1994 року. Його останні слова були: «А все-таки я переміг» (мабуть, про перемогу над системою, владою – авт.).

На час війни Інститут фізики евакуювали до Уфи, об'єднали з Інститутом математики під орудою академіка АН УРСР Г. Пфейффера [5]. Штат значно зменшили, роботу скерували

на оборонні завдання (та інколи відбувалися захисти дисертацій: 1943 року – А. Прихотько (докторська)).

Наприкінці війни, 1944 р., інститути повернули з евакуації. Директором Інституту фізики за Постановою Президії АН УРСР від 7 липня 1944 р. став академік О. Лейпунський. У складі Інституту був теоретичний відділ, та посада завідувача була вакантна. Тематику відділу істотно оновили дослідженнями з ядрової фізики, оптики й спектроскопії кристалів, теорії ядра й теорії твердого тіла, фізики плазми, фізики кристалів і фізичної електроніки.

Повоєнні часи пов'язані з роботою з 1944 року завідувачем теорвідділу доктора фізико-математичних наук (з 1961 року – академіка АН УРСР) Соломона Пекара. Зроблено важливі відкриття у фізиці твердого тіла, теорії випростувачів і автолокалізованих станів електронів, що він назвав «поляронами». Під орудою С. Пекара створено теорію додаткових світлових хвиль у ділянці екситонного вбирання в кристалах, з колегами він розробив теорію домішкового вбирання світла й люмінесценції в кристалах, відкрив електрострикційний механізм електрон-фононої взаємодії й посилення ультразвуку в кристалах. Ландау вважав, що «...теоретична фізика в Києві почалася з Соломона Пекара» [10].

Соломон Ісакович Пекар народився 16 березня 1917 року в Києві в родині службовців. 1933 року вступив на фізичний факультет Київського університету, а практику проходив у теоретичному відділі Ленінградського фізико-технічного інституту, який очолював Я. Френкель. Вже в студентські роки виконав роботу, що викликала гарячі дискусії, з яких він вийшов переможцем. По закінченні 1938 року університету С. Пекар в Інституті фізики АН УРСР, водночас навчаючись в аспірантурі Ігоря Тамма.



Темою дисертації було розроблення теорії випрямлення на контакті метал-напівпровідник і Пекар створив найзагальнішу теорію випрямлення в монополярній системі. На захисті кандидатської дисертації в 1941 році на пропозицію В. Лашкарьова, І. Тамма й Я. Френкеля Пекару було зразу присуджено ступінь доктора фізико-математичних наук.

В евакуації С. Пекар виявив себе як здібний інженер і конструктор. 1944 року, вернувши до Києва, Пекар очолив Відділ теоретичної фізики в Інституті фізики.

Найважливішими результатами відділу під орудою С. Пекара були роботи з теорії поляронів (полярон – «одягнений» полем поляризованої ґратниці електрон); розробка загальної теорії форми смуг домішкового вбирання й люмінесценції, зумовленої електрон-фононою взаємодією; теорія екситонів і передбачення існування додаткових світлових хвиль (наукове відкриття, зареєстроване в СРСР, диплом № 323, пріоритет відкриття від 23.05.1957). 1965 р. Пекар опублікував ідею посилення чи генерації ультразвуку в п'єзоелектричному кристалі електрострикційною взаємодією деформації з зовнішнім електричним полем. Потім роботи про властивості газів з високою концентрацією електронно збуджених атомів. 1969 р. Пекар запропонував зовсім новий тип газових лазерів на фотостимульованих хемічних реакціях. Був прекрасний педагог і багато уваги приділяв вихованню наукової молоді. Це породило першу школу фізиків-теоретиків у Києві. А 1948 р. на кафедрі теоретичної фізики Київського університету вперше заведено спеціалізацію фізиків-теоретиків. Лекції Пекара були дуже якісні й глибокі. З ініціативи й під орудою Пекара проведено всесоюзні наради з теорії напівпровідників (1955 – 1985 роки), що істотно вплинуло на розвиток цієї галузі. Пекара відзначено обранням академіком АН УРСР 1961 року, Державною премією УРСР 1981 року, нагородженням орденами. Помер Соломон Ісакович 8 липня 1985 р. [10].

У відділі, яким керував С. Пекар з 1944 по 1960 рік, працювали відомі фізики-теоретики О. Давидов, М. Дейген, І. Дикман, Е. Рашба, К. Толпиго.

Визначна постать – доктор фізико-математичних наук, член-кореспондент АН УРСР, професор Михайло Дейген, один з провідних учених у фізиці твердого тіла [11]. Михайло Дейген народився 18 червня 1918 року у Проскуріві (нині – Хмельницький) в сім'ї інженера-зв'язківця. 1932 року переїхав до Києва, закінчив школу й вступив на фізичний факультет Київського державного університету (ім. Т. Шевченка з 1939 р.). По закінченні університету в 1940 році Дейгена залишили в аспірантурі на кафедрі теоретичної фізики. У 1941–1944 роках Михайло Дейген працював на одному з оборонних підприємств, потім вернув до Києва продовжити навчання. 1947 року Дейген захистив кандидатську дисертацію з електронної теорії кристалів. З 1947 по 1960 рік працював старшим науковим співробітником Інституту фізики АН УРСР.

Перші праці пов'язані з описом взаємодії з акустичними коливаннями ґратниці в йонних кристалах. З 1957 р. Дейген зосередився на радіоспектроскопії неметалічних кристалів. Результати склали докторську дисертацію, захищену 1959 р. 1960 р. Михайло Дейген створив уже в Інституті напівпровідників (заснований 1960 р.) відділ радіоспектроскопії і встановив тісні контакти наукових досліджень експериментаторів і теоретиків. З ініціативи Дейгена вперше зроблено установку подвійного електрон-ядрового резонансу (ПЕЯР). Це дозволило дослідити взаємодію електрона F-центру зі спінами ядер катіонів у лужно-галоїдних кристалах і породило ідею подвійного резонансу, подану Дейгеном (подвійний магнето-акустичний резонанс згодом підтверджено експериментально).



Низкою робіт з'ясував вплив електричних полів, тисків, температури на спектри електронного парамагнетного резонансу (ЕПР) і ПЕЯР. Вони заклали новий напрям – дослідження локальних властивостей речовини поблизу дефекту методами радіоспектроскопії. Зіставлення теорії й спектрів ЕПР і ПЕЯР в низці кристалів дало характер зміни кристалів поблизу дефекту (локальні електричні поля, зміщення атомів, зміна локальних модулів пружності). Дейген запропонував зовсім нові механізми розширу ліній ЕПР, домінуючі в низці кристалів, вказав можливість нових ефективних механізмів релаксації спінів.

В останні роки життя М. Дейген вивчав взаємодії електронної плазми твердих тіл з парамагнетними центрами. Оригінальна теорія релаксаційного процесу, де магнетна енергія центру передається колективним збудженням плазми носіїв струму в напівпровідниках. Ця група ефектів може бути корисна для «парамагнетної діагностики» плазми твердого тіла. Шість його учнів стали докторами наук, майже 30 – кандидатами. Помер Михайло Дейген 10 листопада 1977 року, поховано його на Байковій кладовищі.

Важливі результати належать Ісаку Дикману [11]. Народився 7 квітня (н. ст.) 1911 року в м. Сморгонь (нині райцентр Гродненської області Білоруси). Закінчив 1936 року Київський університет, учасник Другої світової війни, відзначений бойовими нагородами, у 1939–1940 і 1945–60 роках в Інституті фізики АН УРСР, від 1954 року – старший науковий співробітник, 1964 року захистив докторську дисертацію, з 1968 року професор. З 1966 по 1983 рік професор кафедри теоретичної фізики Київського університету.

Досліджував електронні кінетичні явища в сильних полях, розробив детальну кінетику носіїв зі складною зонною структурою (непараболічність, анізотропія), а також явища захоплення неосновних носіїв заряду основними, вплив електрон-електронних



зіткнень на кінетичні явища в електричних і магнетних полях, розробив теорію провідності й плазмових коливань в напівпровідниках у сильнім електричнім полі. Помер Ісак Дикман 7 грудня 2001 року в м. Іст-Лансінг, штат Мічиган, США.

Еммануїл Рашба народився в Києві 30 жовтня 1927 року. В час війни був у Казані. 1949 р. закінчив фізичний факультет Київського університету. У 1949–54 роках працював інженером і вчителем у школі. 1954 року Рашбу прийнято до відділу напівпровідників Інституту фізики, очолюваного академіком Лашкарьовим [11]. Тут він вивчав процеси переносу в напівпровідниках. Важлива побудова вольт-амперної характеристики випрямних діодів і р-n-переходів. 1956 р. Рашба захистив кандидатську дисертацію. Роботи з теорії екситонів у відділі спектроскопії академіка А. Прихотько завершив теорією слабо зв'язаних локалізованих екситонів. Виявив, що поляризація й інтенсивність домішкових смуг сильно аномальні, якщо близькі до власних екситонних смуг. Це явище в спектроскопії кристалів – гігантський ріст сили осцилятора – дістало назву ефекту Рашби. Далі зосередився на впливі спін-орбітальної взаємодії в кристалах без центру інверсії. Це привело до відкриття комбінованого резонансу, що може бути значно інтенсивніше парамагнетного резонансу. Спін-орбітальний зв'язок зумовлює також з'яву специфічної зонної структури, а ізометричні поверхні для малих енергій є тори. Електронні властивості таких напівпровідників дуже специфічні, значне число носіїв може мати від'ємну масу. Роботи з комбінованого резонансу в напівпровідниках визнано відкриттям (відкриття зареєстроване у СРСР, диплом № 327, пріоритет відкриття від 07.10.1959), а теорія спін-орбітальної взаємодії ініціювала нову ділянку науки – спінтроніку, – що вивчає фізику процесів і приладів на основі керування спінами. 1966 року за роботу з теорії екситонів у кристалах Е. Рашба у складі групи вчених (М. Бродин, В. Броуде, О. Давидов, А. Лубченко, А. Прихотько, Е. Рашба) отримав Ленінську премію. Дальші роботи Рашби дали відкриття 1964 року пінч-ефекту в напівпровідниках і анізотропних розмірних ефектів в багатодолинних напівпровідниках і напівметалах.



1967 року Рашба перейшов до Інституту теоретичної фізики ім. Л. Ландау, де завідував відділом теорії напівпровідників. Внесок Е. Рашби у науку в Україні оцінили 2007 року премією НАН України ім. С. Пекара за видатні досягнення в теорії твердого тіла. З 1981 року Е. Рашба в США, професор у Гарвардському університеті.

Не обійдемо й Кирила Толпиго [11]. Його батько, Борис, був юрист, учасник Першої світової, репресований серед 18 підсудних 1923 року як учасник контрреволюційної організації «Київський обласний центр дій». Мати, Тетяна, дочка знаного професора Київського університету математика Бориса Букреєва, в чийй родині виховували Кирила.



Навчався в Київському університеті, закінчив 1939 року і був мобілізований артилеристом. 1941 року під Єльнею тяжко поранений. Початком 1945 р. його відізвано до Інституту фізики в Київ. 1949 р. Толпиго захистив кандидатську дисертацію, а 1962 року – докторську. Наступного року став професором, 1965 обраний членом-кореспондентом Академії наук УРСР зі спеціальності «теоретична фізика». З 1948 по 1960 рік К. Толпиго працював в Інституті фізики, викладав у Київському університеті, з 1960 року – завідувач катедри теоретичної фізики. З 1965 по 1988 рік завідував теоретичною катедрою в Донецьким державнім університеті, а з 1988 року – співробітник Донецького фізико-технічного інституту НАН України.

Досліджував квантову динаміку кристалічних ґратниць, кінетичні явища й феноменологію напівпровідників. Низка робіт з багатоелектронної теорії валентних

кристалів, запропонував теорію утворення дефектів вбиранням світла з глибини власної смуги. Толпиго займався й біофізикою. 1979 року запропонував оригінальну теорію скорочення м'язів, дав пояснення механізмів мутацій, запропонував нову квазічастинку, протонний екситон, і дослідив її властивості.

Під його орудою захищено 30 кандидатських дисертацій, а більше 10 з захищених згодом стали докторами фізико-математичних наук. Помер Кирило Толпиго 13 травня 1994 року, поховано його в Донецьку.

Варто згадати й науковців, що з'явилися в Інституті фізики напередодні створення Інституту фізики напівпровідників. Це найближчі помічники й співавтори академіка Пекара, висококваліфіковані теоретики: доктори фізико-математичних наук В. Пісковий і Б. Цеквава, кандидат фізико-математичних наук О. Демиденко. З провідних теоретиків слід згадати доктора фізико-математичних наук Ігоря Бойка з тих, що працювали з Рашбою. З групи Дейгена слід виділити талановитого теоретика, доктора фізико-математичних наук, члена-кореспондента Академії наук Молдови Юрія Перліна, що народився в родині професора філології Київського університету Євгена Перліна (розстріляного 1936 р.). Після демобілізації з армії в жовтні 1945 року Юрій Перлін працював вчителем у школі робітничої молоді, а з вересня 1946 року по 1949 рік навчався в аспірантурі Інституту фізики АН УРСР у свого ровесника Соломона Пекара. Після захисту кандидатської дисертації (1950) Ю. Перлін працював і зростав як теоретик у Кишинівському державнім університеті. Починав наукову кар'єру під орудою М. Дейгена тоді ж в ділянці радіоспектроскопії і Олександр Ройцин (вступив до аспірантури Інституту фізики 1956 року).



Одним із чільних працівників Відділу був відомий фізик-теоретик, академік АН УРСР Олександр Давидов [12]. Народився 26 грудня 1912 року в Євпаторії у сім'ї робітника. 1930 року закінчив школу і 1931 року переїхав до Москви, де працював на автозаводі. Бажання освіти привело його на робфак при Московським університеті і 1933 року він став студентом фізичного факультету.

1939 р. Давидов закінчив з відзнакою університет зі спеціалізації «теоретична фізика» і прийнятий до аспірантури академіка Ігоря Тамма. Його цікавила фізика елементарних частинок і питання ядрової фізики. 1941 року достроково подав до захисту кандидатську дисертацію, та завадила війна. Його призначили начальником рентгенівської, а згодом спектральної лабораторії

одного з заводів Наркомату авіаційної промисловости. З 1942 року начальник відділу фізичних методів дослідження одного з заводів. 1943 року в Казані (де був в евакуації ФІАН ім. П. Лебедева) Давидов захистив дисертацію «Теорія випускання електронів рентгенівською речовиною». У 1942–45 роках читає лекції з загальної фізики студентам вечірнього відділу авіаційного інституту.

У квітні 1945 року Давидова прийнято до Інституту фізики АН УРСР старшим науковим працівником. Потім він заступник директора інституту з наукової роботи. Досліджував властивості молекулярних кристалів. Результат – докторська дисертація «Теорія вбирання світла в молекулярних кристалах», захищена 1949 року. Рівночасно з роботою в Інституті фізики Олександр Давидов завідував катедрою теоретичної фізики в Київським університеті. Читав лекції з квантової механіки, статистичної фізики, термодинаміки, електродинаміки й інших розділів.

З 1951 року Давидов професор і член-кореспондент Академії наук УРСР. 1953 року О. Давидова Уряд СРСР призначив керівником теоретичного відділу Фізико-енергетичного інституту в Обнінську. Водночас професор катедри теоретичної фізики, а потім завідувач катедри квантової теорії Московського університету ім. М. Ломоносова. 1956 року Олександр Давидов переходить на сталу роботу до університету й обіймає також посаду

завідувача теоретичного сектора лабораторії атомового ядра в ФІАН ім. П. Лебедєва АН СРСР.

1960 року створили Інститут напівпровідників АН УРСР і Відділ теоретичної фізики на чолі з С. Пекаром перевели до нього.

Новий теоретичний відділ в Інституті фізики організували 1964 року під орудою членкореспондента (згодом – академіка) АН УРСР Олександра Давидова. З його приходом у Відділі почали дослідження екситонів і оптичних явищ у твердих тілах, кінетичних явищ в напівпровідниках за впливу електричного поля, тиску й ін. 1966 року Давидов з відділом перейшов до новоствореного Інституту теоретичної фізики АН УРСР, що з 1973 до 1987 року очолював, будучи певний час завідувачем теорвідділу в Інституті фізики на громадських засадах. 1966 року Давидову видано диплом на відкриття, що дістало назву «давидовське розщеплення» (відкриття зареєстроване у СРСР, диплом № 50, пріоритет відкриття від 1951 р.).

1966 року Давидова нагороджено Ленінською премією (з групою колег – М. Бродин, В. Броуде, О. Давидов, А. Лубченко, А. Прихотько, Е Рашба) за теоретичні й експериментальні дослідження екситонів у кристалах. 1969 року йому присудили Державну премію УРСР за цикл робіт з теорії ядра. 1972 року присвоєно почесне звання «Заслужений діяч науки УРСР». 1982 року Олександр Давидов дістав звання Героя Соціалістичної Праці.

Він передбачив розщеплення смуг вбирання світла молекулярними кристалами, зумовлене народженням у кристалі нового елементарного збудження (екситона малого радіуса), яке переносить енергію й імпульс, назване «давидовським розщепленням». Теорія молекулярних екситонів, створена з О. Серіковим і узагальнена на вібронні спектри, уможливила опис нових явищ спільного і незалежного один від одного руху екситонів і внутрішньомолекулярних фононів у кристалах. Цю теорію (з О. Єремком і О. Серіковим) поширено на неklasичне вбирання, коли значний внесок у діелектричну проникність дають переходи з великою силою осцилятора, й завдяки ефектам просторової дисперсії численні процеси перевбирання стають важливі. З А. Лубченком дістав низку вагомих результатів з теорії вбирання світла в кристалах з сильною електрон-фононною взаємодією й обґрунтував для них правило Урбаха, що за Давидовим є наслідок переходів у збуджений кристалічний стан з термічно заселених фононних рівнів основного стану. 1973 р. з М. Кислухою видав роботу *Solitary excitons in one-dimensional molecular chains*, *phys. stat. sol. (b)*, 59(2), 465–470 про спектр молекулярного ланцюжка з урахуванням електрон-фононної взаємодії, започаткувавши новий науковий напрям у фізиці й біофізиці – нелінійні стани в одновимірних молекулярних структурах. Вони високостабільні в часі й локалізовані в просторі, названі «давидовськими солітонами». На основі концепції солітонів створено оригінальну модель скорочення посмугованих м'язів. Давидовські солітони зумовлюють один з основних механізмів перенесення енергії й заряду між різними просторово розділеними ділянками біологічної клітини, що забезпечує обмін між ними інформацією, без чого неможливий жоден життєво важливий процес.

Олександр Давидов автор близько 300 наукових праць, з них – вісім монографій, чотири науково-популярні книги. Книги перекладено іншими мовами й видано в Англії, Німеччині, США, Італії, Польщі, Японії; був членом Міжнародної академії квантово-молекулярних наук (1975), Європейської академії наук, мистецтв і літератури (1980), Міжнародного центру теоретичної біології (1986) й інших.

О. Давидов багато часу віддавав вихованню наукових кадрів, створив наукову школу. Серед його учнів відомі вчені-фізики, лауреати різних наукових премій. Помер 19 лютого 1993 року, похований на Байковій цвинтарі міста Києва [12]. 1997 року Президія Національної академії наук запровадила премію імени Олександра Давидова за наукові досягнення в ділянці теоретичної фізики (зауважмо, що з'ява низки іменних премій у НАНУ

була результатом наполягань групи вчених щодо введення іменної премії Івана Пулюя, а ідея належала автору статті – В. Ш.).



Слід згадати ще кількох видатних фізиків-теоретиків, які працювали в Інституті фізики у 50–70 роках. Доктор фізико-математичних наук (1964), лауреат Ленінської премії (1966) Андрій Лубченко. Народився 27 жовтня 1921 року на хуторі Ломаківський на Полтавщині. 1951 року закінчив фізико-математичний факультет Львівського університету. За час роботи в інституті дістав фундаментальні результати в теорії екситонів, спектрів вбирання домішковими центрами, теорії ефекту Мессбауера, теорії розсіяння гамма-квантів ядрами, теорії дефектонів і теорії дифузії атомів у кристалах [13].

Працював в Інституті фізики в 1953-54 роках і Сталь Дудкін. Провадив дослідження в квантовій теорії твердих тіл, оптичних явищ у кристалах, електрон-фононної взаємодії, теорії дисперсії й вбирання світла домішковими центрами твердого тіла. На основі методу загаяних функцій Гріна вивчав вплив анізотропії на частотну й температурну залежності оптичних смуг вбирання й дисперсії світла в йонних кристалах. Зробив вагомий внесок у теоретичне вивчення оптичних і транспортних властивостей домішкових центрів у твердих тілах для різної сили електрон-фононного зв'язку [13].



Неординарною постаттю у фізиці був Іван Дзюб, який народився 16 березня 1934 р. у с. Солошин на Львівщині. 1956 р. закінчив Львівський державний університет імени Івана Франка. В 1958–1959 роках – аспірант М. Боголюбова в Математичнім інституті ім. В. Стеклова АН СРСР. У 1960–1966 працював в Інституті фізики НАН України (науковий співробітник), у 1966–1992 роках – в Інституті теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України. 1978 року захистив докторську дисертацію. У 1992–1996 роках – перший голова ВАК України. Наукові праці щодо ефекту Мессбауера на домішкових ядрах; вбирання світла домішковими атомами й екситонами; розсіяння повільних нейтронів у газах, рідинах і неідеальних

кристалах; спінових хвиль в ідеальних і змішаних магнетних кристалах; магнетних солітонів. Державна премія України в галузі науки і техніки (1989) [13].

Упродовж 1958–1966 років в Інституті фізики АН УРСР працював Віктор Овчаренко. З Давидовим дослідив вплив поздовжньої і поперечної деформованости несферичних ядер на зведені ймовірності електричних квадрупольних переходів і середні значення електричних квадрупольних моментів збуджених станів і знайшов правила сум для зведених ймовірностей електричних квадрупольних моментів у жорстких неаксійних ядрах. Автор низки досліджень зв'язаних станів малонуклонних систем методом розвинення за оберненими степенями параметра взаємодії. Вагомі результати з методу узагальнених гіперсферичних функцій, що став основою послідовної теорії колективних збуджень атомних ядер [13].



До групи Олександра Давидова входили також молоді науковці і аспіранти, зростання яких відбувалося у колективі талановитих вчених інституту. Юрій Гайдідей працював в Інституті фізики в 1967-1970 роках. Провадив дослідження фізики елементарних збуджень у кріо кристалах і молекулярних системах (екситони, біекситони й поліекситони в кріо кристалах, транспорт енергії й заряду в низьковимірних молекулярних системах); теорії



нелінійних і кооперативних процесів у конденсованих середовищах (солітони в дискретних молекулярних системах, ефекти далекосяжної взаємодії в динаміці солітонів, стабілізації нелінійних збуджень у неупорядкованих середовищах, нелінійний транспорт йонів каналами біомембран, конформаційні перетворення в біомолекулах, індуковані взаємодією заряд–кривина); динаміки збуджень у молекулярних і наносистемах зі складною геометричною структурою (керованої динаміки магнетних вихорів у наноманетиках, утворення періодичних вихор-антивихорових структур у магнетних плівках і дротах під дією спінополяризованих електричних струмів, вихори в магнетних наносферах) [13].

Олександр Єремко працював у Інституті фізики в 1967–1973 роках. Праці в ділянці кристалооптики з урахуванням просторової дисперсії, екситон-фононної взаємодії, формах екситонних смуг вбирання світла, теорії солітонних станів у молекулярних ланцюжках, зокрема в альфа-спіральних білкових молекулах, вивчення динамічних властивостей молекулярних солітонів і їхньої взаємодії з електромагнетними полями, теорії хвиль густини заряду й фазового переходу Пайєрлса в квазіодновимірних провідниках, дослідження спітронних властивостей немагнетних систем з гвинтовою симетрією [13].



В аспірантурі в Олександра Давидова навчався і Вадим Локтев. Народився 3 травня 1945 року у Києві. Закінчив Київський державний університет ім. Т. Шевченка 1968 року, відтоді в Інституті теоретичної фізики ім. М. Боголюбова НАН України (1984 року захистив докторську дисертацію, з 1993 – завідувач відділу нелінійної фізики конденсованого стану). З перших кроків наукової діяльності тісно співпрацює з Інститутом фізики. Передбачив (з Ю. Гайдідеем) біекситонне розщеплення й поляризацію спектральних ліній в ділянці двочастинкового вбирання світла й новий лінійний за полем магнетооптичний ефект, що вважали неможливим (з В. Островським). Передбачив магнетну структуру (структура Локтева) однієї з низькотемпературних фаз твердого кисню й аномальне посилення ІЧ-вбирання в неупорядкованих антиферромагнетиках і побудував їхню теорію (теорія Іванова-Локтева-Погорєлова). Відкрив новий тип магнетопружних збуджень (магнетозгинні хвилі) й розвинув їхню теорію (з В. Бар'яхтаром і С. Рябченком). Обґрунтував нефононний механізм спарювання у високотемпературних надпровідниках, механізм Гайдідея-Локтева-Вебера. Запропонував Ян-Теллерів механізм спарювання в надпровідних фулеритах (з Е. Пашицьким). З'ясував причини порогового збудження акустолініесценції й характер рельєфу для руху сходинки на гвинтових дислокаціях (потенціал Локтева-Халак). З 2003 року – академік НАН України [13].

Більше 30-ти років працював у Інституті фізики НАН України Богдан Лев. Народився 26 серпня 1952 року у Пермській області (Росія) в сім'ї репресованих. Закінчив Чернівецький університет у 1974 році і вступив до аспірантури Інституту фізики. 1992 року захистив докторську дисертацію, а 2007 року обраний завідувачем відділу синергетики Інституту теоретичної фізики ім. М. Боголюбова. 2009 року обраний членом-кореспондентом НАН України.

Передбачив і пояснив формування дво- й тривимірних структур і взаємоперетворення структур зовнішніми полями й лазерним опроміненням; нові фізичні явища в рідинних кристалах: періодичний фазовий перехід під дією ІЧ – опромінення, ефект ритмічної криста-



лізації переохолодженого рідинного кристала, низькочастотну зміну структури в краплях нематика, індуковане шумом утворення й взаємоперетворення дисипативних структур, ефект збільшення квантового виходу фотостимульованого перетворення молекул рідинного кристала, ефект низькочастотної стабілізації структур рідинного кристала. Створив теорію утворення кластерів у конденсованих середовищах і новий критерій неklasичности квантових станів. Описав нетривіальну поведінку пі-мезонів і синхротронного променювання в сильних магнетних полях. Побудував теорію деградації фотодіодів і пояснив утворення голкуватих пористих кристалів [13].



Короткочасна, та плідна була праця Владислава Усенка в Інституті фізики у 2004-2007 роках. Він з'ясував властивості когерентно-корельованих станів світла, їхньої еволюції в процесі взаємодії з середовищем, можливості їхньої генерації й застосування в задачах квантової інформації. Показав можливість виключити витік інформації за межі системи оптимальним приготуванням модульованих квадратурно-стиснених станів світла, а також можливість ефективно передати квантове сплутання на основі неперервних змінних у каналах з флуктуаціями. Отримані теоретичні результати підтверджено експериментами в Данському технічному університеті й Інституті Макса Планка в Ерлангені (Німеччина) [13].

Визначальною віхою в історії Інституту фізики АН УРСР слід вважати нетривалий період праці в інституті вченого світового виміру Миколи Боголюбова. Народився він 21 серпня 1909 року у Нижньому Новгороді. 1957 року створив і очолив лабораторію теорії атомового ядра й елементарних частинок в Інституті фізики. Початком 1960-х М. М. Боголюбов переймається створенням Інституту теоретичної фізики в Києві. Тоді відповідної установи в Україні не було, а теоретичну фізику представляв відділ Інституту математики, чолений академіком Остапом Парасюком. Розвинувши ідеї й методи теорії неідеального бозе-газу, Боголюбов створив послідовну мікроскопічну теорію надпровідності й встановив фундаментальний факт, що надпровідність можна вважати надплинністю електронного газу (1957). Відкрив ефект надплинності ядерної матерії й побудував надплинну модель ядра. 1963 р. запровадив поняття квазісередніх і розробив нову теорію фазових переходів, 1968 р. узагальнив метод Гартрі–Фока.



Навчався у аспірантурі у М. Боголюбова у 1962–63 роках Віталій Шелест. Він з'ясував аналітичну структуру багаточастинкових парційних амплітуд розсіяння елементарних частинок, з колегами ввів рівняння опису гадронів на основі кварків і запропонував кваркову модель сильновзаємодійних елементарних частинок, відому як модель ефективних кварків. Досліджував зв'язки між міжструктурними моделями і моделями взаємодії гадронів, зокрема, партонними моделями.

До групи М. Боголюбова належали також фізики-теоретики Юзеф Ментковський і Валерій Кухтін. Ю. Ментковський працював в Інституті фізики у 1954-1967 роках. Наукові роботи з квантової теорії багатьох частинок і теорії розсіяння. Запропонував простий вивід розкладу теорії Ван Гове – Гугенгольца й показав, що цей підхід дуже близький до операторного підходу Боголюбова (1978). Запропонував методи врахування відносно слабкої, але далекосяжної кулонової взаємодії у сферично-симетричному наближенні для парційних амплітуд ядро-кулонівського розсіяння.

Валерій Кухтін працював в Інституті фізики в 1964-1967 роках. Наукові результати в теорії елементарних частинок, фізиці твердого тіла, теоретичній біофізиці, теорії ймовірностей, методах підсумовування кратних рядів.

В Інституті фізики, крім відділу Пекара, певний час, у 1961 – 1966 роках, був ще один теорвідділ – теоретичної ядрової фізики, керований професором Олексієм Ситенком. Після організації в 1966 році Інституту теоретичної фізики АН УРСР на базі Інститутів фізики й математики більшість відомих теоретиків перейшли працювати туди (О. Давидов, І. Дзюб, А. Лубченко, О. Ситенко, В. Шелест, В. Кухтін), а інші теоретики невдовзі (1970) перейшли до новоствореного Інституту ядрових досліджень АН УРСР.



Народився О. Ситенко 12 лютого 1927 року у с. Нові Млини Батуринського району на Чернігівщині. 1949 року закінчив з відзнакою Харківський державний університет ім. О. Горького і продовжив навчання в аспірантурі під керівництвом академіка О. Ахієзера. 1959 року захистив докторську дисертацію, а у 1960–1961 роках працює професором кафедри теоретичної фізики ХДУ ім. О. Горького. З 1961 по 1968 рік очолював новостворений відділ теоретичної ядрової фізики у Інституті фізики АН УРСР. Від 1964 р. – завідувач кафедри теорії ядра й елементарних частинок фізичного факультету Київського державного університету ім. Т. Шевченка, створеної з ініціативи акад. М. Боголюбова й професора О. Ситенка. Від 1968 року працював у Інституті

теоретичної фізики ім. М. Боголюбова НАН України (завідувач відділу теорії ядрових реакцій, 1988 – 2002 – директор) [13].

Піонерні роботи з кінетики плазми в зовнішнім магнетнім полі з урахуванням теплового руху частинок. Перший у кінетичнім наближенні знайшов тензор діелектричної проникності магнетоактивної плазми, що дало змогу сформулювати найзагальніші дисперсійні рівняння для хвиль у плазмі з магнетним полем. З Олександром Ахієзером розвинув кінетичну теорію електромагнетних флуктуацій у плазмі. Перший передбачив комбінаційне розсіяння хвиль у плазмі й розвинув теорію вимушеного розсіяння хвиль з урахуванням параметричної дії зовнішнього поля на плазму й нелінійного насичення індукованих полів. Його теорія розсіяння хвиль у плазмі стала основою нового перспективного методу безконтактної діагностики плазми, широко застосовного у вивченні природної й лабораторної плазми. Узагальнив флуктуаційно-дисипативне співвідношення на нерівноважні системи й запропонував метод обернення флуктуаційно-дисипативної теореми, що стало важливим етапом розвитку теорії флуктуацій. З учнями (зокрема, нині академіком Анатолієм Загороднім) сформулював мікроскопічні рівняння запарошеної плазми, що послідовно описують самоузгоджені розподіли полів і частинок з урахуванням вбирання електронів і йонів порошинками, вивів ланцюжок рівнянь Боголюбова–Борна–Гріна–Кірквуда–Івона для такої плазми. Це заклало підвалини послідовної кінетичної теорії запарошеної плазми. Його теорія дифракційних ядрових процесів відома як метод Ситенка–Глаубера. Передбачив дифракційне розщеплення дейтрона, підтвержене експериментально. Перший обґрунтував феноменологічні комплексні оптичні ядрові потенціали через мікроскопічні амплітуди розсіяння. Розвинув теорію високоенергетичних ядрових процесів з участю складних ядрових систем різної природи, розробив теорію інклюзивних реакцій з участю легких йонів, передбачив дифракційну дисоціацію. Його дифракційна теорія багаторазового розсіяння, розвинена вченими його школи, суттєво вплинула на розвиток досліджень взаємодії складних частинок з ядрами.



1982 року Олексія Ситенка обрано академіком АН УРСР. Помер вчений 11 лютого 2002 року, похований на Байковому цвинтарі.

Серед фізиків-теоретиків групи О. Ситенка, які працювали у Інституті фізики, були Іван Сименог і Владислав Харченко. Іван Сименог працював в Інституті фізики в 1962-1968 роках. Автор теорії флуктуацій у надпровідниках, обґрунтував наближення середнього поля для бозе- й фермі-систем, розробив наближення сильного зв'язку. Встановив універсальні властивості енергетичних станів систем кількох частинок, побудував діаграми стабільності, визначив структурні особливості в ефекті Єфімова. Розвинув підхід з некомутативністю координат і імпульсів різних частинок, знайшов точний солітонний розв'язок рівняння Шредінгера з нелокальною нелінійністю, дістав розв'язки для низьковимірних рівнянь. Розвинув газове наближення, розв'язав проблему ефективності дельта-взаємодії, встановив узагальнені взаємодії з вузловими й виродженими розв'язками для основних станів. У ядровій фізиці розробив представлення без ізоспіну, дослідив можливість існування мультинейтронних крапель і тетранейтрона, сформулював непертурбативні релятивістські рівняння. Розробив безмодельний підхід у малонуклонних системах, дослідив структурні особливості малонуклонних і мультикластерних систем, розробив ефективні варіаційні методи прецизійних розрахунків у системах частинок з різною природою взаємодій. Досліджував міграцію радіоактивних забруднень у ґрунтах і воді [13].



Владислав Харченко працював в Інституті фізики в 1962-1970 роках. Піонерні праці (з О. Ситенком) дослідження малонуклонних систем започаткували новий напрям у ядровій фізиці й здобули світове визнання. Дослідження ядрових процесів у системах трьох і чотирьох нуклонів стимулювали проведення нових експериментів в Інституті ядрових досліджень НАН України, Лабораторії нейтронної фізики ОЯД, Гренобльському інституті Ляе-Ланжевена, Лос-Аламоській і Ліверморській наукових лабораторіях (США), Інституті фізики Базельського університету, що підтвердили відповідні передбачення. Дістав важливі результати з теорії прямих ядрових реакцій, дифракційного ядрового розсіяння й фізики ядрових процесів з участю заряджених частинок. Здійснив строго тричастинкові розрахунки характеристик радіаційного протон-дейтронного захоплення з послідовним описом кулонівської взаємодії, що має велике значення для розуміння фізичних закономірностей процесів термоядерного синтезу в лабораторних умовах і в астрофізичних об'єктах [13].

Тут дещо перервімо оповідь про історію становлення і розвитку теоретичної фізики у Відділі теоретичної фізики в Інституті фізики Академії наук УРСР в Києві. Але залишімося в тому ж часовому вимірі.

1959 рік. Один з авторів (В. Ш.) закінчив школу і вступив на фізико-математичний факультет Чернівецького університету. Успішно провчився чотири курси. П'ятий почався практикою. Ліпших студентів скерували до Києва в академічні інститути. Тодішні керівники Чернівецького університету добре розуміли ситуацію в країні (часи шістдесятництва) й прагли бодай якось дати студентам відчуття дух столичної науки. Серед них був і автор (В. Ш.), й завдяки тому, що з катедри теоретичної фізики (керував нею тоді видатний фізик-теоретик Анатолій Самойлович, людина неординарної долі, про кого варто написати окрему розвідку), то послали до Відділу теоретичної фізики Інституту напівпровідників, яким керував Соломон Пекар. Мені пощастило впродовж майже року бути між фізиків високого рівня. В інституті працювали такі знаменитості, як Вадим Лашкар'єв, Василь Ляшенко (майже завжди ходив у вишиванці), Михайло Лисиця, Григорій Федорус, Михайло Дейген, а

в теорвідділі – Еммануїл Рашба, Ісак Дикман, Кирило Толпиго, Валентин Шека, Зиновій Грибніков, Віктор Піпа, Микола Григор'єв, Ірина Заславська, Тамара Кучер та ін.



Сидять: третій ліворуч В. Лашкар'єв, четвертий – А. Самойлович

То були гарні часи студентського життя, добра практика в такому відділі, добрі друзі в чудовому місті Києві (для хлопця з буковинського села). І в країні відчувалося духове піднесення й національне відродження. Отож закінчив університет з відзнакою, рік відслужив у лавах Радянської армії й за направленням до Інституту напівпровідників опинився в теорвідділі. Довго Еммануїл Рашба був шукав мені керівника чи наставника...



Тут хочу згадати теплим словом Валентина Шеку, з яким найбільше тоді спілкувався. Та про той період мого життя якось іншим разом. Вирішив вступати до аспірантури. До кого? Спочатку думав до Дикмана, потім хтось порадив (чи не наш (авторів) згодом чудовий товариш і знайий фізик, піонер вивчення рідинних кристалів в Інституті фізики Михайло Курик), щоб ішов до молодого теоретика в Інституті фізики Петра Томчука. Розмова з Петром Михайловичем закінчилася так: «Складете екзамени, тоді й візьму». Так з кінця 1967 р. автор опинився в Інституті фізики у Відділі теоретичної фізики.

Відділом керував на громадських засадах Олександр Давидов. Відділ склали кілька груп науковців, визначених певною тематикою й керівником наукової теми. Група Давидова: Богдан Ніцович, Георгій Пестряков, Олег Крехівський, Олександр Єремко, Олексій Трохимчук. З групою Валентина Вінецького співпрацював Микола Кухтарев, Олександр Кондрачук і Матвій Іцковський. Група Володимира Машкевича: Григорій Бураківський, Людмила Годенко, Геннадій Власов, Євген Шадчин. Група Вадима Владимірова: Анатолій Щедрін, Вячеслав Горшков, Павло Головінський, Борис Павлик, Марат Мухтаров, Олександр Мосіюк. Група Петра Томчука: Василь Шендеровський, Олександр Чумак, Сергій Рожков, Віктор Павленко, Олександр Тарасенко, Володимир Красноголовець, Олексій Левшин, Зоя Демиденко, Ольга Ройцина, Тетяна Семенець. Згодом до відділу влилася група математиків, яку невдовзі очолив Василь Лукомський: Рудольф Поляков, Вячеслав Старков, Леонард Шлепаков, Василь Тивончук, Юрій Седлецький, Іван Ганджа й ін.



Б. Ніцович



А. Щедрін



О. Кондрачук і Р. Поляков

Хотілося бодай коротко їх згадати, бо, на жаль, багатьох з них уже немає серед нас, а ті, хто нині працює у відділі, знають про них надто мало. Гадаємо, це буде данина пам'яті.

Далі наша розповідь про нинішнього завідувача відділу теоретичної фізики і недавні здобутки відділу [14].

Після успішного захисту докторської дисертації теоретичний відділ 1973 року очолив професор Петро Томчук. Народився він у селі Коцюбинці Копичинського району Тернопільської області в селянській родині. У сім'ї були ще син і донька. Батько Петра Михайловича, повернувшись з війни, працював у місцевім колгоспі, та невдовзі (1950 року) помер. Мати, брат і сестра також трудилися в колгоспі. 1941 року Петро Томчук починає навчання в Коцюбинській семирічній школі, по закінченні її 1949 року вступає до 8 класу Копичинської середньої школи. По закінченні школи 1952 року, успішно вступає на фізичне відділення фізико-математичного факультету Чернівецького університету. Закінчивши університет 1957 року, того ж року вступив до аспірантури ІФ АН України на спеціальність «теоретична фізика». 1962 року захистив кандидатську дисертацію, а 1972 року – докторську. 1973 року обраний завідувачем відділу теоретичної фізики ІФ НАН України. 1980 року П. Томчуку присвоєно звання професора, а 1997 р.- почесне звання «Заслужений діяч науки і техніки України». 2000 року П. Томчука обрано членом-кореспондентом Національної академії наук України. Його обрано почесним доктором (honoris causa) Чернівецького національного університету ім. Ю. Федьковича (2009 р.), Інституту теоретичної фізики ім. М. Боголюбова НАН України (2013 р.).



Томчук працює в різних напрямках: фізики напівпровідників, металів, рідких кристалів, біологічних молекулярних структур. Основні його досягнення можна умовно згрупувати так:

- він запропонував, обґрунтував і використав для пояснення конкретних ефектів концепцію гарячих електронів у металевих наночастинках; побудував теорію нелінійних вольт-амперних характеристик, а також теорію електронної й фотонної

емісії з острівцевих металевих плівок у струмовім чи лазернім розігріві електронів (Державна премія України 1986 року, авторський колектив – П. Борзак, Ю. Кулюпін, Г. Катрич, О. Сарбей, Р. Федорович, С. Непійко, П. Томчук);

- побудував теорію супергратниць на гарячих електронах в багатодолинних напівпровідниках і гарячих магнонах у феромагнетних напівпровідниках. Розвинув аналітичний метод розрахунку флуктуацій і інтенсивности розсіяння хвиль флуктуаціями в нерівноважних електрон-фотонних системах. Запропонував новий метод знаходження вбирання/випромінення світла вільними електронами в багатодолинних напівпровідниках на підставі виведеного кінетичного рівняння, що враховує вплив електромагнетної хвилі на розсіяння в інтегралі зіткнень; розвинув теорію поляризаційних залежностей спонтанного випромінення гарячих електронів у напівпровідниках типу *n-Ge*, *n-Si* й побудував теорію деградації фотодіодів (Державна премія України 1995 року, одноосібно);
- побудував теорію дисипативних структур у рідких кристалах, що містять макрокластери. Передбачив «орієнтаційний» механізм утворення ефективної маси йона в рідкому кристалі, аномально високий квантовий вихід фотойонізації домішки в рідкому кристалі;
- запропонував модель протонного полярона й побудував теорію протонної провідности вздовж молекулярних ланцюжків з водневими зв'язками. Створив теорію трансмембранного протонного переносу в біологічних мембранах.

Професор Томчук – автор трьох монографій й понад 230 наукових робіт в українських і міжнародних журналах. Під його орудою захищено 16 кандидатських дисертацій, сім його учнів стали докторами наук.

Незважаючи на значний відплив учених до новостворених інститутів (Інституту фізики напівпровідників, Інституту теоретичної фізики, Інституту ядрової фізики), у Відділі теоретичної фізики Інституту фізики залишилася група провідних вчених, під орудою яких працювала й зростала нова генерація фізиків-теоретиків. Це Петро Томчук, Валентин Вінецький, Вадим Владимиров, Володимир Машкевич, Ернст Пашицький, Василь Лукомський і (певний час) учні академіка Олександра Давидова.

Згадаймо декого з цих талановитих вчених, які залишили помітний слід в історії відділу теоретичної фізики.



Валентин Вінецький народився 12 вересня 1932 року в Харкові. Фізик-теоретик, доктор фізико-математичних наук з 1970 року, професор з 1986 року. Закінчив Київський університет 1954 року, працював у Київській планетарії (1954–1960) лектором. З 1960 року Валентин Вінецький в Інституті фізики АН УРСР, з 1965 по 1984 рік – старший науковий працівник, від 1984 року – завідувач лабораторії. Досліджував електронні процеси в напівпровідниках, радіаційні процеси в напівпровідникових структурах і проблеми динамічної голографії. Довів існування біполяронів у кристалах з йодним зв'язком і заналізував їхню роль в електричних і оптичних властивостях низки реальних

кристалів. Описав новий механізм утворення й перебудови дефектів за участі носіїв струму; пояснив низькочастотні коливання фото- і гамма-струму, зумовлені джоулевым теплом; висвітлив температурну поведінку опору й з'яву енергетичного порогу утворення кластерів радіаційних дефектів. Лауреат Державної премії УРСР («Фізичні основи управління властивостями матеріалів та приладів твердотільної електроніки дією радіації»), авт.: В. Шаховцов, Н. Давидова, В. Вінецький, І. Ясковець, 1983) і Державної премії СРСР («Підвищення надійності і довговічності фоторезисторів на основі ZnS», авт.: В. Вінецький, В. Шаховцов, 1988). Помер 13 березня 1989 року. Похований у Києві [15].



Вадим Владимиров народився 24 липня 1937 року в м. Самарканді Узбецької РСР. Доктор фізико-математичних наук з 1974 року. Навчався у Львівському державнім університеті, закінчив 1959 року, у 1960–63 роках і від 1966 року працював у Інституті фізики АН УРСР старшим науковим співробітником (1967–1983), від 1983 року – завідувач лабораторії теорії плазми, з 1987 – завідувач відділу. Основні напрями наукових досліджень: плазма газового розряду, лазери на несамостійному розряді, високочастотні явища в плазмі напівпровідників, фізика біляелектродних процесів і рідиннометалічних джерел йонів, фізика капілярних хвиль. Помер талановитий вчений 13 грудня 1995 року [15].

Машкевич Володимир народився 14 березня 1930 року в Києві у сім'ї службовців. Навчався на фізичному факультеті Київського університету, який закінчив 1952 року з відзнакою. Працював до 1961 року в Київському політехнічному інституті, а потім у Інституті фізики. 1968 року захистив докторську дисертацію. Вчений займався дослідженнями у таких напрямках: просторова дисперсія, лазери, нелінійна оптика, передача збуджень, основи квантової теорії. Найбільш вагомі результати: з'ясовано природу квантового індетермінізму (об'єктивна випадковість), побудовано квантову теорію вимірювання, дано мікроскопічне обґрунтування другого начала термодинаміки – закон зростання хаосу, наслідком якого є закон зростання ентропії. Ці результати опубліковано в журналі «Foundations of Physics». Автор більше 200 наукових робіт й одної монографії, перевиданої в США.

Ернст Пашицький народився 16 грудня 1936 року в Житомирі. Закінчив Київський університет (1959). У 1959–62 і з 1965 працював у Інституті фізики НАН України, з 1999 року – головний науковий співробітник. Доктор фізико-математичних наук (теоретична фізика) (1976), професор (1990). Член-кореспондент НАН України (фізика поверхні) (2009).

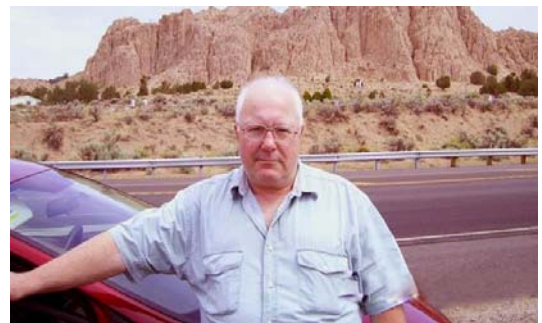


Досліджував нормальні метали й надпровідники, проблеми фізики поверхні. Запропонував нефононний (плазмовий) механізм куперівського спарювання електронів у вироджених напівпровідниках (напівметалах) і в шаруватих мезоскопічних структурах з розмірно-квантованим квазіодноримірним електронним спектром. Пояснив з колегами існування в моноатомових адсорбційних плівках на поверхні перехідних металів довгоперіодичних структур з наномасштабними періодами.

Науковцями відділу (від 1960 р.) отримано фундаментальні результати. Деякі з них [15]:



1960-1975 рр. Для напівпровідників з різними зонними структурами і домінуючою роллю міжелектронних/міждіркових взаємодій побудовано теорію кінетичних і флуктуаційних процесів у нерівноважних електрон-фононних системах. Встановлено залежність кінетичних коефіцієнтів, характеристик флуктуацій і перерізів розсіяння хвиль флуктуаціями від ступеня розігріву носіїв і особливостей зонної структури типових напівпровідників. Побудовано теорію анізотропних (типу $n - \text{Ge}$, $n - \text{Si}$), непараболічних (типу $n - \text{InSb}$, $n - \text{GaAs}$), а також анізотропних і непараболічних (типу $p - \text{Te}$) напівпровідникових структур (П. Томчук, О. Чумак, В. Шендеровський)).



1967–1977 рр. Створено теорію пінч-ефекту в напівпровідниковій плазмі, побудовано теорію осцилятора на основі багатодолинних напівпровідників (В. Владимиров, В. Горшков, А. Щедрін).

1969–1970 рр. Запропоновано, обґрунтовано й побудовано теорію власнедефектного механізму провідності й самокомпенсації провідності в йонних напівпровідниках (В. Вінецький).

1972–1977 рр. Розвинено кінетичну теорію лазерної генерації в спектрально-неоднорідних твердих тілах (В. Машкевич, Л. Годенко).

1976–1979 рр. Створено зонну модель запису динамічних голограм у фоторефрактивних кристалах, на якій ґрунтується більшість досліджень з динамічної голографії (В. Вінецький, М. Кухтарев).

1978–1981 рр. Передбачено експериментально підтверджене існування магнетостатичних солітонів у феромагнетних плівках і магнетоакустичних солітонів у феро- й антиферомагнетиках (В. Лукомський).

1982–1985 рр. Побудовано теорію надґратниць, утворюваних гарячими електронами в напівпровіднику в полі когерентних світлових жмутів. Подано теорію дифракції світла на таких надґратницях. Розвинено теорію нелінійного поширення інфрачервоного проміння в багатодолінних напівпровідниках в умовах виникнення надґратниць (П. Томчук, О. Чумак, частково з І. Дикманом (ІН АН УРСР)).

1976–1981 рр. Створено теорію інжекційно-стимульованих перетворень дефектів у світловипромінних напівпровідникових структурах (Б. Лев, П. Томчук).



1973–1980 рр. Розвинено новий метод опису нерівноважних флуктуацій у напівпровідниковій плазмі, що дав змогу побудувати теорію електричних шумів у системах, не описуваних рівнянням Больцмана (квантові частоти, квантові електричні чи магнетні поля, сильна взаємодія носіїв з резонансними домішками) (П. Томчук, О. Чумак, С. Рожков).

1966–1968 рр., 1985–1989 рр. Запропоновано, обґрунтовано й застосовано для пояснення конкретних ефектів концепцію гарячих електронів у металевих наночастинках. На її підставі створено теорію нелінійних ВАХ, а також теорію електронної і фотонної емісії з острівцевих металевих плівок у струмовім чи лазернім розігріві електронів (П. Томчук).

1980–1990 рр. Побудовано теорію явищ переносу в напівпровідниках з низькою симетрією й вузькою забороненою зоною (В. Шендеровський).

1998–2003 рр. Побудовано теорію дифузії в адсорбційних системах з сильною взаємодією (О. Чумак).

1990–1992 рр., 2006–2007 рр. Побудовано теорію поверхневого й об'ємного електрон-ґратнищевого енергообміну в металевих наночастинках (Є. Білоцький, М. Томчук).

1984–2003 рр. Запропоновано модель і розвинено теорію протонної провідності, що здійснює протонний полярон у молекулярних ланцюжках з водневими зв'язками. Пояснено когерентну тунельну переполяризацію в таких ланцюжках (В. Красноголовець, С. Лук'янець, П. Томчук).

1990–2000 рр. Виявлено явище оптичної бістабільності в кристалах з дифузійною нелінійністю. Побудовано нові математичні моделі мірчих трактів експериментальних лазерних установок, а також моделі нестационарних багатожмутових лазерних взаємодій (В. Старков).

1999–2003 рр. Запропоновано новий метод і побудовано теорію надмолекулярних структур у рідких кристалах з макрокластерами. Пояснено відомі і передбачено низку нових структур, індукованих у рідкому кристалі макро- і мікродомішками чи граничними умовами (Б. Лев, В. Пергаменщик, П. Томчук, С. Чернишук).



2001-2004 рр. Передбачено існування нового типу сингулярних гравітаційних хвиль на поверхні ідеальної рідини. Запропоновано новий метод отримання й розв'язання нелінійних рівнянь (І. Ганджа, В. Лукомський, Ю. Седлецький).



Фото працівників відділу, 2004 р. Сидять: В. Лукомський, П. Томчук. Стоять: О. Чумак, В. Старков, І. Ганджа, О. Борденюк, В. Шендеровський

1997–2007 рр. Розвинено теорію залежності оптичних властивостей металевих наночастинок від форми. Встановлено аномально високу чутливість вбирання до форми наночастинок. Для рівного об'єму, але різної форми частинок величина увібраної ними енергії може відрізнятись на порядки (П. Томчук з М. Григорчуком (ІТФ НАН України)).

2002-2008 рр. Запропоновано новий метод і побудовано теорію кутових залежностей випромінення гарячих електронів у багатодолинних напівпровідниках (П. Томчук).

1995–2008 рр. Створено математичні моделі біофізичних процесів біологічних систем «орієнтації» й гравірецепції (О. Кондрачук).

Основні наукові напрями останніх років:

- фізика низьковимірних систем і нанофізика. Головна проблема в потребі теорії впливу форми й розмірів нанокластерів на оптичні характеристики (вбирання й розсіяння світла), а також на електронно-ґратницевий енергообмін.
 - так звана м'яка матерія – рідкокристалічні колоїди, вплив кластерів на структуру рідких кристалів і класифікація дефектів у цих матеріалах.
 - проблеми квантової оптики, а саме: квантова електродинаміка високочастотних резонаторів, створення теорії поширення світла в турбулентній атмосфері, а також квантова теорія випромінення.
 - вивчення нелінійних хвиль – нові розв'язки нелінійного рівняння Шредінґера.
- У цих напрямках досліджень вже отримано такі важливі результати:
- запропоновано теорію адсорбції й емісії малих частинок і їхніх ансамблів (П. Томчук); теорію дифузії в системах сильновзаємодійних адатомів і від'ємного коефіцієнта дифузії (О. Чумак); теорію дивергентної пружності й спонтанних деформацій директора в нематіку (В. Пергаменщик); теорію пружних мультиполів у рідинно-кристалічних колоїдах, групову класифікацію пружних диполів (П. Томчук, Б. Лев, В. Пергаменщик, С. Чернишук, В. Узунова);
 - теорію квантового зв'язку в атмосферних оптичних каналах (О. Чумак, А. Семенов, Р. Баськов, Є. Столяров); теорію квантового міряння в реалістичних умовах (А. Семенов, А. Соколов);



А. Семенов



Р. Баськов



В. Узунова



С. Лук'янець

- отримано нові хвильові, солітонні і квазісолітонні розв'язки нелінійних рівнянь, що описують хвилі на поверхні рідини (В. Лукомський, Ю. Седлецький, І. Ганджа);
- інверсію вихорового сліду й зміну напрямку дисипативних сил у газі з взаємодією (С. Лук'янець, О. Ключніченко);
- обґрунтовано використання числових методів у задачах фізичної оптики (І. Базик, В. Старков).



Працівники відділу фізики.

Нижній ряд (зліва направо): О. Чумак, В. Старков, І.Базик, П. Томчук, В. Шендеровський. Середній ряд: С. Столяров, О. Ключніченко, В. Красноголовець, О. Полевецька, А. Соколов, В. Гоженко,, Ю. Седлецький. Верхній ряд: С. Чернишук, В. Пергаменщик, І. Ганджа

Хочемо побажати всім нинішнім молодим вченим відділу теоретичної фізики продовжувати славні традиції наукових досліджень видатних науковців, які працювали в Інституті фізики НАН України.

Автори щиро вдячні співробітниці Відділу теоретичної фізики Олені Полевецькій за допомогу під час написання й підготовки до друку цієї роботи.

Певно, дати глибокий і всеосяжний аналіз різних аспектів діяльності, здобутків і ролі Відділу теоретичної фізики Інституту фізики НАНУ в процесі становлення фізичної науки в Національній академії наук України є надзвичайно складне завдання. Та викладене певною мірою відтворює процес розвитку теоретичної думки, пов'язаний з одним з найстаріших інститутів Національної академії наук України – Інститутом фізики.

Примітка: при публікації статті збережена орфографія і стилістика авторів.

W.H. Kozyrski, V.A. Shenderovskiy

**TO THE HISTORY OF THEORETICAL RESEARCHES
AT THE INSTITUTE OF PHYSICS OF NAS OF UKRAINE**

We give short historical sketch about theoretical researches' development started at various times at the Institute of Physics of NAS of Ukraine. The emergence and development of research teams and schools, whose creative activity continues today, is embodied through the personal contributions of prominent theorists, their colleagues and students.

We describe the emergence and formation of the Institute of Physics as the first research physical institution and a prominent role of the famous Joseph Kosonogov student Alexander Goldmann in the process. It is noted that Professor Leon Kordysh was who began theoretical research at the Institute of Physics continuing the tradition of theoretical studies, initiated at St. Wolodymyr University by Professor Nickolas Schiller and developed by Joseph Kosonogov.

After Kordysh's death, Lev Strum known for his originality and masterful approach to complex problems determined the line of theoretical studies for four years. After the Strum liquidation and the Goldmann imprisonment, Rosen had two years of productive work at the Institute of Physics. With the beginning of the German-Soviet war, the Institute was taken to Ufa, where the work was focused on defense, the Institute itself was significantly reduced and merged with the Institute of Mathematics. In 1944, the Institute was returned to Kyiv, headed by Academician Aleksander Lejpunsky, and theoretical research was mainly conducted by Solomon Pekar with his staff and Aleksander Davydov and his group. Up to 1960, Pekar had created a powerful team of theorists, with whom he moved to the newly created Institute of Semiconductors. Since 1964, with the formation of a new theoretical department headed by Davydov, the subject of researches in the properties of molecular crystals has been expanded and deepened. Important for science and the history of theoretical research at the Institute of Physics were several activity years at it by N. N. Bogolubov and Professor Alex Sitenko.

Former employees and students of these prominent scientists are now actively moving forward the theory. In fact, the staff of the theoretical department headed by Corresponding Member of our Academy Petro M. Tomchuk works very fruitfully at the Institute of Physics.

Key words: theoretical physics, electronics, electroconductivity, quantum theory, solid state theorytheory of nuclei, теорія ядра.

1. М. В. Бондар, А. М. Негрійко, С. М. Рябченко. Історія і сьогодення Інституту фізики Національної академії наук України (до 90-річчя від часу заснування інституту). *Visn. Nac. Acad. Nauk. Ukr.* 2019, (2), С. 86-101.
2. В. Козирський, А. Лень, В. Шендеровський. Біля джерел вітчизняної фізичної науки. У кн.: Інститут фізики НАН України. 80 років. За редакцією Л.П. Яценка. Львів: «Свросвіт». 2009. 550 с., С. 32–39.
3. В. С. Савчук, О. А. Щербак. Нові матеріали до біографії й наукової діяльності Л. Й. Кордиша. <http://savchuk.org.ua>.
4. Очерки по истории математики и физики на Украине. Сб. науч. трудов. Київ: «Наукова думка», 1978. С. 167–172.
5. Исторический обзор о деятельности Института физики АН УССР за период 1929–1949 гг. *Фонд, опись 1. Ед. Хр. 89а*.
6. Лев Яковлевич Штрум – отечественный физик-теоретик новой волны: мировоззрение ученого и идеи современной физики. Исследования по истории физики и механики 2011. Отв. ред. В. П. Визгин. Москва: *Физматлит*, 2011. С.141 – 165 (співавтор – О. А. Щербак).
7. Колтачихина О. Ю. Лев Якович Штрум – забудьте ім'я української науки // *Наука й наукознавство*. 2008. № 4. С. 164-169.
8. Электронная еврейская энциклопедия. Натан Розен. <http://www.eleven.co.il/article/13558>
9. Сарданашвили Г. А. Дмитрий Иваненко – суперзвезда советской физики. Ненаписанные мемуары. <http://phys.msu.ru/upload/iblock/815/ivanenko-book.pdf28>
10. Академік Соломон Ісаакович Пекар (до 90-річчя від дня народження). *УФЖ*. 2007. Т. 58. № 3. С. 310–314.
11. Інститут фізики напівпровідників ім. В. Є. Лашкарьова НАНУ. За ред. В. Ф. Мачуліна. Київ: *Інтертехдрук*, 2010, 450 с.
12. Локтев В. М. Неісторичні паралелі. *Наука і суспільство. Вісник НАН України*. 2013. № 12. С. 64–73.
13. Інститут теоретичної фізики ім. М. М. Боголюбова НАН України. За ред. А. Г. Загороднього. Київ: «Академперіодика», 2015. 404 с.
14. Кредо життя – наука. Упор.:І. Ганджа, В. Шендеровський. Київ: *ВД «Простір»*. 2014. 182 с.
15. Інститут фізики НАН України. 80 років. За ред. Л. П. Яценка. Львів: «Свросвіт», 2009, 548 с.

Інститут фізики НАН України,
46, проспект Науки,
03680 Київ, Україна

Одержано 01.09.2020