Пропозиції ВФА НАН України до книги
«100 видатних досягнень вчених НАН України» в рейтинговому порядку

1. **Передбачення циклотронного резонансу в металах, який отримав назву**

**«ефект Азбеля-Канера»**

Явище, яке примусило переглянути теорію металів та їх властивості у розповсюдженні електромагнітних хвиль, що до того вважалося принципово неможливим. Цей ефект став основою розвитку нового наукового напрямку – радіофізика металів.

Диплом на відкриття № 45 з пріоритетом 31.01.56 р.

Інститут радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова НАН України, Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут" НАН України.

Автори – чл.-к. Е.А. Канер, М.Я. Азбель.

1. **Відкриття нового типу квазічастинок у кристалах – екситонів малого радіусу**

Явище змінило ландшафт фізики молекулярних кристалів. Показало, що навіть слабка міжмолекулярна взаємодія може кардинально змінювати кристалічний спектр, в якому з’являються стани, відсутні у вільних молекулах або атомах («Давидовське розщеплення»).

Диплом на відкриття №50 з пріоритетом 1948 р.

Ленінська премія 1966 р.

Інститут фізики НАН України.

Автори – ак. О.С. Давидов, ак. А.Ф. Прихотько.

1. **Відкриття явища термопружної рівноваги при фазових перетвореннях мартенситного типу (ефект Курдюмова)**

Передбачення та відкриття цього явища привело до корінної зміни уявлень про механізм мартенситних фазових перетворень, коли виникають оборотні зміни геометричних форм твердого тіла. На базі ефекту були створені сплави з пам’яттю форми, які знаходять широке застосування у науці, техніці, приладобудуванні, медицині.

Диплом на відкриття №239 з пріоритетом 1948 р.

Інститут металофізики ім.Г.В.Курдюмова НАН України.

Автори – ак. Г.В. Курдюмов, Г.В. Хандрос.

1. **Відкриття явища квантової дифузії**

Відкриття цього явища показало, що у квантових кристалах домішковий атом не локалізується у певних місцях, а «розмазується» по кристалу, утворюючи хвилю, яка обіймає увесь кристал. Спостереження цього явища стало ще одним з небагатьох явищ, де квантова природа проявляється на макроскопічному рівні.

Диплом на відкриття №206 з пріоритетом 1972 р.,

Ленінська премія 1986 р.

Фізико-технічний інститут низьких температур ім. Б.І.Вєркіна НАН України.

Автори – Б.Н. Есельсон, В.Н. Григорьєв, В.А. Міхєєв.

1. **Відкриття явища перерозподілу енергії носіїв в мікроконтактах**

Це явище лягло в основу нового методу дослідження надпровідників – мікроконтактна спектроскопія, який став робочим методом багатьох низькотемпературних лабораторій світу. З його використанням опубліковано сотні робіт, а тепер застосовується як дуже ефективний в галузі нанофізики та нанотехнологій.

Диплом на відкриття №328 з пріоритетом 1973 р.,

Премія «Hewlett-Packard» Європейського фізичного товариства,

Премія імені Лізи Мейтнер (Швеція),

Премія імені О. фон Гумбольдта (Німеччина)

Фізико-технічний інститут низьких температур ім. Б.І.Вєркіна НАН України.

Автори – ак. І.К. Янсон, чл.-к. І.О. Кулик, чл.-к. О.М. Омельянчук.

1. **Побудова теорії нових квазічастинок поляронів в неметалічних кристалах та дослідження їх властивостей**

На основі урахування взаємодії електрона з оточуючим його пружним середовищем було показано, що у деяких типах кристалів немає вільних електронів, а є електрони «одягнені в шубу» зміщень сусідніх атомів, і саме таке утворення – полярон – є носієм заряду, енергії та спіну.

Інститут фізики НАН України.

Автор – ак. С.І. Пекар, 40-50 роки.

1. **Передбачення явища існування зв’язаних магнітопружних хвиль магнетика**

Явище, яке показало, що не можна говорити про окремі пружні або спінові коливання в магнетиках, якщо їхні частоти близькі. В околі резонансу спектр хвиль повністю перебудовується і вже не є ані пружним, ані магнітним.

Диплом на відкриття №46 з пріоритетом 1956 р.

Харківський фізико-технічний інститут.

Автори – ак.О.І. Ахієзер, ак.В.Г. Бар’яхтар, ак. С.В.Пелетмінський.

1. **Побудова теорії спін-орбітальної взаємодії у кристалах без центра інверсії та передбачення її прояву у вигляді так званого «розщеплення Рашби»**

Було показано, що електрон, який розповсюджується поблизу границі кристалу, відчуває спін-орбітальну взаємодію нового типу. Вона дозволяє керувати його спіном електричним полем, що породило новий сучасний напрям в електроніці – спінтроніку.

Інститут фізики НАН України.

Диплом на відкриття №327 з пріоритетом 1960 р.

Автор – Е.І. Рашба.

1. **Побудова некласичної оптики та передбачення додаткових хвиль електромагнітної природи в кристалах**

Передбачення нового явища, яке полягало у виникненні в кристалах електромагнітних додаткових хвиль, які є змішаними з електронними збудженнями. Виявилося, що класична оптика в кристалах з так званою просторовою дисперсією не працює і електродинамічні властивості таких кристалів вимагають принципово іншого підходу, який змінив цілу область оптики та електродинаміки.

Інститут фізики НАН України.

Диплом на відкриття №323 з пріоритетом 1957 р.

Автор – ак. С.І. Пекар.

1. **Розробка математично строгої процедури усунення розбіжностей у квантовій теорії поля (R–операція Боголюбова-Парасюка)**

Всесвітньо відомий і широко застосовний метод коректного обчислення фізичних властивостей квантованих полів. Процедура, яка визнана в усьому світі, дозволила розв’язати багато задач теорії елементарних частинок та фізики високих енергій.

Інститут математики НАН України.

Автори – ак. М.М. Боголюбов, ак. О.Г. Парасюк, 1949 р.

1. **Передбачення аномального проникнення електромагнітних хвиль у метали, яке отримало назву «ефект Гантмахера-Канера»**

Відкриття цього ефекту стало основою зміни наших уявлень про метали як непрозорі середовища та дало змогу використовувати їх в численних приладах.

Диплом на відкриття №70 з пріоритетом 24.10.62 р.

Інститут радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова НАН України.

Автори – чл.-к. Е.А. Канер, В.Ф. Гантмахер.

1. **Відкриття гігантського спінового розщеплення екситонних зон**

**у магнітозмішаних напівпровідниках**

Спостереження та теорія нового оптичного явища, яке спостерігається якщо напівпровідник є легованим магнітними домішками. Показано, що за деяких умов смуги поглинання або люмінесценції зазнають дуже великого розщеплення, яке не спостерігається якщо таких домішок немає. Ефект ліг в основу роботи деяких оптичних пристроїв.

Інститут фізики НАН України.

Автор – чл.-к. С.М. Рябченко.

1. **Створення найбільшого в світі радіотелескопа декаметрових хвиль УТР-2 та системи інтерферометрів УРАН**

Унікальні інструменти, які створені наприкінці 80-х років минулого століття, набагато років визначили рівень світових досліджень в галузі радіоастрономії, дозволили спостерігати та вимірювати радіовипромінювання різних об’єктів Всесвіту. Зокрема, були відкриті космічні атоми в станах з головним квантовим числом ~1000, коли сам атом сягає розмірів, які можуть фіксуватися навіть неозброєним оком.

Радіоастрономічний інститут НАН України.

Автори – ак. С.Я. Брауде, ак. О.О. Коваленко, чл.-к. А.В. Мень, Л.Г. Содін та ін.

1. **Відкриття p-n-переходу у напівпровідниках**

У 1941 році в Інституті фізики АН УРСР був відкритий так званий вентильний ефект, що рівнозначно p-n-переходу, або відкриттю запірних шарів на межі метал-напівпровідник. У цьому випадку яскраво і несподівано виявляв себе ефект випрямлення струму, який ліг в основу майже всієї напівпровідникової електроніки.

Інститут фізики НАН України.

Автор – ак. В.Є. Лашкарьов.

1. **Теорія домішкових феро- і антиферомагнітних діелектриків та передбачення**

**в них нового классу станів**

Побудовано теорію магнітних кристалів з магнітними домішками, в якій передбачено нове явище – формування когерентних станів у невпорядкованій структурі і яка в літературі отримала назву теорії ILP (Іванова-Локтєва-Погорєлова). Ця теорія дала блискучі пояснення низці оптичних явищ у магнетиках з домішками та була використана при створенні ліній затримки сигналів з рекордними часами затримки.

Інститут теоретичної фізики ім. М.М.Боголюбова НАН України, Інститут металофізики ім. Г.В.Курдюмова НАН України.

Автори – ак. В.М. Локтєв, М.О. Іванов, Ю.Г. Погорєлов.

1. **Передбачення незвичайного ефекту Холла в кристаллах типу графену**

Прямими розрахунками поведінки спектру графену в магнітному полі було показано, що ефект Холла у цьому кристалі має принципові відмінності від звичайного ефекту Холла, що лягло в основу аналізу спостережуваної поведінки носіїв у графені як таких, що не мають масси. Це теоретичне відкриття було використано А. Геймом і К. Новосьоловим при вимірюванні ними провідності графену, за що вони отримали Нобелівську премію у 2010 р. і що відмітили у своїх Нобелівських лекціях.

Робота 2005 р. про цей ефект отримала ≈ 1 500 посилань.

Інститут теоретичної фізики ім. М.М.Боголюбова НАН України.

Автори – чл.-к. В.П. Гусинін, С.Г. Шарапов.

1. **Відкриття та дослідження фотоорієнтування у рідких кристаллах**

Розвинуто теорію та проведено експериментальні вимірювання зміни орієнтації напрямку молекул в рідких кристаллах під дією електромагнітної хвилі. Роботи, що ініціювали подібні дослідження у багатьох країнах світу стали основою розробки нових ефективних рідкокристалічних дисплеїв.

Сумарна кількість посилань на роботи київської групи ≈ 20 000 тисяч.

Інститут фізики, Інститут теоретичної фізики ім. М.М.Боголюбова НАН України.

Автори – чл.-к. Б.І. Лев, чл.-к. П.М. Томчук, Ю.О. Рєзніков, В.Г. Назаренко та ін.

1. **Відкриття явища холодної емісії електронів при проходженні струму через острівцеві металічні плівки**

Явище змінило уявлення про формування спектрів електронів в об’єктах малого розміру і було фактично явищем нанофізики задовго до виникнення самого цього поняття.

Диплом на відкриття №31 з пріоритетом 1961 р.

Інститут фізики НАН України.

Автори – ч.-к. П.Г. Борзяк, О.Г. Сарбей, Р.Д. Федорович.

1. **Швидкісна термічна обробка сплавів з метою зміцнення металевих виробів**

На основі теорії фазових і структурних перетворень в металах і сплавах започатковано і розвинуто оригінальний метод їх суттєвого зміцнення – швидке та надшвидке нагрівання зі швидкістю ~103-104 К/c.

Ця технологія, захищена багатьма патентами СРСР і зарубіжних країн, широко увійшла у виробництво, де були розроблені нові технології обробки сталей, забезпечено серійні випуски виробів для металургії, авіації, суднобудування, оборонної сфери.

Інститут металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України, 60-80 р.р.

Автори – ак. В.Н. Гріднєв, ак. В.І. Трефілов, чл.-к. Ю.Я. Мєшков, чл.-к. С.П. Ошкадьоров, чл.-к. В.Т. Черепін.

1. **Передбачення змішаних хвиль нового типу – поляритонів**

На основі розрахунку розповсюдження електромагнітних хвиль у полярних діелектриках відкрито явище змішування дипольних та електромагнітних коливань, яке має бути враховано при розрахунках оптичних властивостей цих систем. Результати отримали всесвітнє визнання та використовуються при вивченні динаміки кристалічних граток.

Інститут фізики НАН України.

Автор – чл.-к. К.Б. Толпиго, 1950-1955 рр.

1. **Передбачення нової ступені вільності (квантового числа) для кварків,**

**яка отримала назву «кольору»**

Ідея про нове квантове число, яке стало основою квантової хромодинаміки, дозволило зрозуміти багато властивостей кварків та пояснити структуру основних цеглин матерії, а саме: протонів і нейтронів, а також інших важких елементарних частинок – адронів.

Ленінська премія 1988 р., пріоритет 1959 р.

Інститут теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України.

Автори – ак. М.М. Боголюбов, Б.В. Струмінський.

1. **Передбачення явища і теорія комбінаційного розсіяння**

**електромагнітних хвиль у плазмі**

Запропонована теорія розсіяння хвиль у плазмі стала основою нового методу безконтактної діагностики плазми, який широко застосовується у всіх лабораторіях, де вивчається це середовище.

Інститут теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України.

Автор – ак. О.Г. Ситенко, 1969 р.

1. **Створення магнетронних генераторів міліметрового і субміліметрового діапазону**

На основі глибокого аналізу роботи магнетронів міліметрового діапазону було виявлено такі режими, які дозволяли збільшити частотний діапазон генерації на порядок, що в літературі отримало назву «Харківський режим». Магнетрони, створені у Харкові у 1950-1960 рр. вважалися найкращими у світі.

Ленінська премія 1960 р., Премія Ради Міністрів СРСР, Державна премія СРСР.

Інститут радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова НАН України

Автори – ак. В.П. Шестопалов, ак. О.Я. Усиков, І.Д. Трутень та ін.

1. **Винахід і реалізація нових когерентних оптичних генераторів**

**на нелінійних (фоторефрективних) середовищах**

Мова йде про створення фізичної моделі фоторефрактивної оптичної нелінійності кристалів, рідин або газів та її експериментального підтвердження, що дозволило розвинути новий напрям нелінійної оптики – динамічну голографію. Рівняння запропонованої моделі стали широко застосовними, отримавши назву «Київських рівнянь», а їх використання в різних задачах стало, як зазначається в книзі «Фізика та застосування фоторефрактивних матеріалів», що вийшла в Оксфорді у 1996 році, «новою ерою в історії фоторефрактивних явищ».

Державна премія СРСР 1982 р., кількість посилань на першу публікацію більше 2500. Інститут фізики НАН України.

Автори – ак. М.С. Бродин, чл.-к. С.Г. Одулов, чл.-к. М.С. Соскін, М.В.Кухтарєв.

1. **Передбачення існування неаксіальних атомних ядер**

**(модель Давидова-Філіппова)**

Ідея про те, що атомні ядра можуть бути не схожі на кулю, висловлене сином Н.Бора Оге Бором, за що він отримав Нобелівську премію. Проте модель аксіальних ядер не працювала у багатьох випадках і була висловлена дещо парадоксальна ідея, що ядра можуть бути схожими на млинці (двовісні еліпсоїди). Виявилося, що модельне аксіальних ядер пояснює широке коло спектрів реальних ядер та дозволяє зрозуміти природу формування інтенсивності переходів між магніто-дипольними ядерними рівнями.

Інститут теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України.

Автори – ак. О.С. Давидов, Г.Ф. Філліпов, 1957 р.

1. **Відкриття явища термоемісійного перетворення теплової енергії в електричну**

Нове явище, яке стало застосовуватися у низці приладів та експериментальних дослідженнях.

Як відкриття зареєстроване Держтехнікою СРСР №1540 з пріоритетом 1949 р.

Інститут фізики НАН України.

Автори – чл.-к. Н.Д. Моргуліс, П.М. Марчук.