



ОВЧАРЕНКО

Юлія Сергіївна,

аспірант Національного технічного
університету «Харківський політехнічний
інститут» (НТУ «ХПІ»),
кафедри історії науки і техніки
(м. Харків)

**СПІВПРАЦЯ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ІНСТИТУТУ НИЗЬКИХ
ТЕМПЕРАТУР ІМ. Б. І. ВСРКІНА НАНУ
З ПІДПРИЄМСТВАМИ УКРАЇНИ
У 70-х рр. ХХ ст.**

У статті досліджено співпрацю ФТІНТ з підприємствами, науково-дослідними установами і навчальними закладами країни у 80-ті роки. Виявлено роль вчених фізико-технічного інституту у розвитку багатьох галузей фізики низьких температур та вплив на підняття економіки України.

В статье исследовано сотрудничество ФТИНТ с предприятиями, научно-исследовательскими учреждениями и учебными заведениями страны в 80-е годы. Выявлена роль ученых физико-технического института в развитии многих отраслей физики низких температур и влияние на поднятие экономики Украины.

This paper investigates ILTPE cooperation with companies, research institutions and universities of the country in 80 years. The role of scientists Physico-Technical Institute in the development of many low temperature physics and uplifting effect on the economy of Ukraine.

80-ті рр. ХХ ст. характеризуються піднесенням у науково-технічній сфері економіки СРСР і України, яка була однією з республік у складі радянської держави. Цьому піднесенню передувало те, що зразу ж після війни й до 1980-х рр. Україна неухильно розвивала могутній науково-технічний потенціал, було створено розгалужену систему освітніх закладів, науково-дослідницьких інститутів, провідних виробничих підприємств. Упродовж означеного періоду урядами СРСР та УРСР приділялася значна увага розвитку багатьох галузей фізики, у тому числі кріогенної і фізики низьких температур. Саме їй надавалися пріоритетні умови інтенсифікації розвитку.

Фізико-технологічний інститут низьких температур ім. Б. Є. Веркіна НАН України (ФТІНТ) був одним з небагатьох спеціалізованих науково-технічних інститутів з питань низькотемпературної фізики та мав достатній потенціал. Інститут у 70-ті рр. ХХ ст. підготував необхідну матеріально-технічну і професійно-кадрову базу для подальшого прогресивного розвитку науки. Науковці брали участь у дослідженнях, спрямованих на прискорення науково-технічного прогресу в багатьох галузях промисловості. На сучасному етапі для України одним з актуальних питань є вивчення розгортання діяльності науково-дослідних інститутів та співробітництва з іншими установами.

Дослідження діяльності наукової установи, внесок у розвиток багатьох галузей застосування фізики низьких і криотемператури у промисловості розглядалися опосередковано у науковій літературі, в працях В. Т. Толок, А. В. Таньшиної, Ю. О. Храмова та інших. Однак відсутні праці, де б повно розкривалися зв'язки інституту з підприємствами та співпраця установи з вищими навчальними закладами.

Мета статті полягає у дослідженні розвитку галузі фізики низьких температур на Україні в 70-ті рр. ХХ ст. на прикладі Харківського Фізико-технічного інституту низьких температур. На основі вивчення архівних документів проаналізувати наукові та творчі зв'язки інституту з науково-дослідними та науковими установами країни, розкрити роль спільних розробок з підприємствами та ефективно їх використання у виробництві.

Фізико-технічний інститут низьких температур ім. Б. Є. Веркіна НАН України був першим та єдиним у країні спеціалізованим інститутом з проблем фізики низьких температур. Структура інституту та його наукова тематика охоплює практично усі галузі фізики низьких температур.

Академія наук Української РСР поставила перед ФТІНТ наступні завдання: вивчення фізичних властивостей зріджених газів та їх сумішей, дослідження широкого кола резонансних явищ в металах, напівпровідникових і хімічних сполук, розвиток ряду питань низькотемпературної електроніки, дослідження в

галузі низькотемпературного магнетизму, надпровідності і теплових властивостей твердих тіл, вивчення питань пластичності і міцності твердих тіл при низьких температурах, структури, люмінесценції і механічних властивостей кристалів.

Розвиток жодної науки неможливий без співпраці та підтримки інтересу з боку науково-дослідних центрів, підприємств та наукових закладів. ФТІНТ мав широкий спектр наукових зв'язків з багатьма установами країни.

Найбільш поширеною і дієвою формою зв'язку інституту було проведення спільних науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт на основі господарських договорів та договорів про співдружність. Також надання взаємної допомоги при вирішенні важливих і складних науково-технічних завдань; здійснення контролю і надання допомоги при впровадженні наукових розробок і дослідних зразків в народне господарство.

Виходячи з аналізу архівних джерел ФТІНТ, тематика договорів інституту відображала завдання економічного характеру. У них були роботи по надпровідному електромашинобудуванню, геологорозвідці, медицині, біології, криогенній техніці, матеріалознавству і багато інших.

Роботи проводилися за календарним планом, що було складовою частиною договору. Виконання робіт за договорами контролювалося адміністрацією та науковими радами. По їх завершенню інститут звітував перед Академією наук УРСР за наступними показниками: назва договору, з ким укладено, планові терміни виконання, коротка техніко-економічна характеристика отриманих результатів. Найбільший обсяг договорів про співпрацю укладався інститутом для організацій і підприємств Міністерства загального машинобудування, Міністерства оборони та оборонної промисловості, Міністерства електронної промисловості, охорони здоров'я, нафтохімічної промисловості, охорони здоров'я та з іншими міністерствами.

Відповідно з архівними джерелами щодо діяльності установи, з року в рік відбувалося розширення зв'язків ФТІНТ з підприємствами, міністерствами,

відомствами країни і як наслідок зростання кількості госпдоговорів. Наприклад, у 1971 р. інститут виконав роботи за 69 господарськими договорами (разом з ООКБ) на суму 2715 тис крб.

У 1970 р. було укладено договорів на 1670 тис. крб., у порівнянні з попереднім роком, більш, ніж на 3,6 млн. крб. загального обсягу господарських договорів. Це свідчить про зміцнення зв'язку науки з практичною діяльністю та посилення її впливу на науково-технічний прогрес країни [1, с. 78–89]. У 1973 році ФТІНТ виконав роботи за 92 договорами на суму 3947 тис. крб. [2, с. 39]. У наступний рік було виконано 80 договорів на суму 4499 тис. крб. [3, с. 38]. У 1975 р. ФТІНТ виконував роботи за 85 договорами для 60 підприємств, науково-дослідних установ та інших організацій, 20 міністерств і 5 відомств країни і республіки [4, с. 80]. У 1976–1960 рр. – договорів на суму 8039,3 тис. крб. [5, с. 72].

Прикладом тісної, ділової та ефективної співпраці інституту з промисловими підприємствами було підписання в 1971 р. угоди про технічну співдружність з Харківським електромеханічним заводом про створення уніполярного надпровідного двигуна для Магнітогорського металургійного комбінату [1, с. 78–79].

Науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи мали велике наукове і народногосподарське значення. Так, наприклад, результатом ефективної співпраці в 1974 р. стала розробка високочастотного джерела протонів для прискорення «ПЕІ-2» та впровадження в Державному оптичному інституті ім. С. І. Вавилова. Економічний ефект від впровадження розробки складав 797,4 тис. крб. Розроблено та впроваджено у радіотехнічному інституті АН УРСР термодіод на основі арсеніду гелію. Річний економічний ефект складав 492,5 тис. крб. У цьому ж році розроблено кріостат (КТ-12) на стверділих газах для охолодження радіоелектронної апаратури, який відрізнявся від раніше створених в СРСР великим ресурсом робіт [3, с. 38–52].

Також, у галузі досліджень з проблем біологічної фізики за 1974 рік у ФТІНТ АН УРСР були вивчені аспекти люмінесценції і поглинання кристалів і заморожених розчинів ряду пиримидинових основ (цитозину, тиміну, метилтиміну, метилурацилу та інших) при низьких температурах (77 К, 4,2 К).

Вчені установи вперше отримали різні по морфології досить великі (до 1 мм) кристали фрагментів ДНК. Проведено кріосталоптичне дослідження цих кристалів. Були винайдені перші рентгенограми кристалів ДНК. Освоєння методу кристалізації ДНК відкрило можливості структурних досліджень цих молекул. Крім того, всебічне вивчення кристалів ДНК дозволило з'ясувати механізми утворення компактної форми полімерних молекул притаманною ДНК в хромосомі або у вірусах і фрагментах, а також зрозуміти особливості структурних і спектральних характеристик ДНК в цих частках.

Виявлено перехід в електрично впорядкований стан в тонких плівках цитозину при температурі нижче 258К, що супроводжується аномаліями в температурній залежності діелектричного проникнення і особливостями в температурній залежності тангенса кута діелектричних втрат [6, с. 29–30].

За період з 1974 по 1975 р. на 12 підприємствах та організаціях Харківської області було впроваджено 8 робіт ФТІНТ: У Харківському Промбудпроект, КБ електроприладобудування та ХДУ впроваджена операційна система на ЕОМ М-222, яка давала економію 4:00 корисного машинного часу в робочі дні тижня. Економічний ефект від впровадження системи в кожній організації склав 36 тис. крб.; ємнісний рівнемір типу 4Е та установка для заморожування малих обсягів біологічних суспензій впроваджені в Інституті проблем кріобіології та медицини АН УРСР. Економічний ефект склав 95 тис. крб.; радіочастотний однопільними мас-спектрометр РОМС-2, призначений для аналізу складу залишкового газу, впроваджений в Українському інституті вогнеупорів та ФТІ АН УРСР. Економічний ефект від впровадження приладів у кожній організації склав 187 тис. крб.; апаратура для спектроскопії лазерного вивчення за допомогою тунельних переходів Джозефсона впроваджена в

Харківському інституті метрології з економічним ефектом 52 тис. крб.; результати досліджень електричних властивостей різних тонкоплівкових зразків при низьких температурах впроваджено в ХПІ з економічним ефектом в 31,7 тис. крб.; в Інституті удосконалення лікарів впроваджені стоматологічний електродіагностичний апарат «СЕДА-1» і стоматологічний кріотерапевтичний апарат АСК-6. Річний економічний ефект від впровадження двох апаратів склав 78,66 тис. крб.; у СКБ агрегатних верстатів впроваджено метод побудови кінематичних ланцюгів багатопшпіндельних насадок за допомогою ЕОМ, який дозволяє автоматизувати проектування кінематичних схем при заданій структурі; у Харківській філії Інституту автоматики впроваджений математичний метод у розробці дослідження автоматизованих систем управління, метод відрізняється високою ефективністю і універсальністю.

На підставі договорів про науково-технічне співробітництво для ряду організацій області були виконані роботи приведені нижче у таблиці 1 [7, с. 10–12].

Таблиця 1.

**Виконання договорів про науково-технічне
співробітництво для ряду організацій**

№ п/п	Установи, з якими ФТІНТ мав науково-творче співробітництво	Тематика науково-творчого співробітництва
1.	Ізюмський приладобудівний завод	Розробка технології одержання скла
2.	Харківський завод транспортного устаткування	Проведення випробування склопластикових горловин
3.	Балаклівська геологорозвідка	Розшифровка мас-спектричних спектрів та ідентифікація вуглеводневих газів свердловин, отримані гази особливої чистоти для калібрування мас-спектрометра
4.	Науково-технічний центр ГСКБД	Визначений можливий спосіб охолодження повітря, що поступає в циліндри дизеля
5.	Інститут монокристалів НАН України	Дослідження магнітооптичні властивості, а також спектри пропускання і віддзеркалення епітаксійних плівок феритів - гранатів
6.	Центральна клінічна психоневрологічна і нейрохірургічна клініка і Харківський медичний інститут	Розроблені кріозонди для кріодеструкції внутрішньомозкових пухлин
7.	Харківського НДІ неврології і психіатрії	Досліджені молекулярні механізми

	МОЗ УРСР	взаємовідносин нейрогормональних систем і біополімерів
8.	Інститут медичної радіології імені С. П. Григор'єва	Досліджені молекулярні механізми біосинтезу імуноглобулінів в умовах променевого впливу
9.	Харківський державний університет	Розроблені надпровідні і гіперпровідні лінії передач НВЧ сигналів

Науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи, що виконувались протягом 1976 р. за договорами про співпрацю, мали наукове і народногосподарське значення. Найважливіші з них:

1. Доведений, випробуваний і досліджений другий варіант надпровідного уніполярного двигуна (договір № 660 з ХЕМЗ).

2. Була спроектована установка для дослідження теплообміну, оптимальних режимів теплообміну і впливу особливостей елементів конструкції систем охолодження на теплообмін в холодоагенті (договір № 581 з ЛЕО «Електросила»).

3. Досліджено фізичні властивості неону і систем гелій-неон і пароводород-неон (договір № 519 з ЦКБЕМ).

4. Спроектована, виготовлена і налагоджена прецизійна установка для дослідження теплоємності і теплопровідності (г/д № 599 з Єрванським ГУ).

5. Досліджено щільність криогенних рідин (г/д № 498 з НІХІМАШ).

6. Проведено прецизійне вимірювання залишкового електроопору алюмінію особливої чистоти (г/д № 667 з ВАМ).

7. Удосконалено систему автоматизованого проектування кінематичних ланцюгів багатошпindelних насадок (г/д № 644 з СКБ агрегатних верстатів, Харків).

8. Розроблено, виготовлено та впроваджено високочастотний джерело протонів для протонно-електронного генератора ПЕІ-2, що підвищує його ефективність в 5–7 разів (г/д № 633 з ЦКБЕМ) та інше [5, с. 72–74].

У 1978 р. були проведені роботи зі створення та освоєння систем азотного охолодження харчових продуктів при їх зберіганні і транспортуванні; (співпраця з Харківським обласним управлінням м'ясо-молочної промисловості,

Аграрно-промисловим об'єднанням «Молдплодоощпром», Всесоюзним рибпромисловим об'єднанням «Азчарриба»); роботи по створенню та практичному використанню в виробництві апаратури та нових методів дистанційних геофізичних пошуків корисних копалин; (співдружність з Чаро-Токкинською геологорозвідувальною експедицією, Американською геологорозвідувальною експедицією, Батуобінською експедицією Якутського територіального геологічного управління Мингео РФСР та іншими); роботи з розробки та виготовлення дослідних зразків кріомедичних інструментів (співдружність з ХМІ, Центральною психоневрологічною лікарнею МПС, Харківським НДІ протезування, 5-м шкірно-венерологічним диспансером, з Московським НДІ косметології МОЗ РРФСР, НДІ неврології та психіатрії, Харківським НДІ загальної та невідкладної хірургії та інші) [8, с. 23–26].

ФТІНТ мав міцні зв'язки з вищими навчальними закладами країни. Вони характеризувалися не тільки виконанням спільних науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, а й науково-педагогічною діяльністю в ВНЗах Харкова. Всього педагогічною діяльністю було зайнято понад 40 вчених інституту [9, с. 80].

В ХДУ читали лекції такі співробітники інституту: академік АН УРСР В.А. Марченко, професор В.І. Старцев, член-кореспондент АН УРСР В.В. Єременко, професор Б.Н. Єсельсон, професор Б.Я. Левін, професор В.Г. Піщанський. У ХПІ – кандидати фізико-математичних наук Л.С. Кукушин, С.І. Бухштаб і доктор фізико-математичних наук І.М. Дмитренко. У Харківському інженерно-економічному інституті-кандидат фізико-математичних наук А.І. Кононенко та інші.

Студенти різних спеціальностей ХДУ, ХПІ, ХАІ, ХИРЕ, Чернівецького та Львівського державних університетів, а також деякі студенти Київського, Московського університетів та Московського інженерно-економічного інституту проходили курсову практику і виконували дипломні роботи у відділах інституту під керівництвом висококваліфікованих фахівців [10, с. 48].

Протягом 1970 р. виробничу практику пройшло 74 студенти, виконали дипломні роботи у відділах інституту 10 осіб [11, с. 69]. У 1972 р. – 102 студенти, виконали дипломні роботи – 94 [10, с. 48]. У 1974 р. – 49 студентів [3, с. 52]. Всього в 1975 р. – 37 студентів [4, с. 91]. У 1978 р. – 106 студентів; виконували дипломні роботи 86 осіб [12, с. 58]. У 1979 р. – 73 студента; виконали дипломні роботи 86 осіб [13, с. 61]. Дипломні роботи були тісно пов'язані з науковою діяльністю відділів.

Так, наприклад, роботи дипломників 1974 р. були тісно пов'язані з дослідженнями нуклеїнових кислот, біополімерів, з тепловим розширенням твердого неону. Дипломник ХДУ виконав роботу у відділі 3, пов'язану з вивченням процесів розсіяння електронів провідності в металах методом вимірювання їх електроопору. У відділі 26 дипломники ХПІ брали участь у розробці спеціалізованих зовнішніх пристроїв в ЕОМ, у відділі 75 – у розробці обмотці якоря генератора, охолоджуваного парами рідкого азоту [3, с. 52]. У наступному році у відділі 72 студенти з ХАІ виконали дипломні проекти з розрахунку і розробці ряду варіантів вузлів кріотурбогенераторів; при відділі 3 студент з ХДУ зробив дипломну роботу, пов'язану з вивченням процесів розсіяння електронів провідності в кадмії методом вимірювання опору; студент з ХИРЕ у відділі 67 написав дипломну роботу на тему: «Установці для дослідження фізичних властивостей надпровідників». Студенти з ХПІ виконали дипломні роботи в 20-му відділі по темі «Динамічні характеристики поверхневих атомів при низьких температурах» і «Структурні дослідження отверділих газів». У відділі 18 були представлені наступні дипломні роботи: «Спектри збудження люмінесценції основ нуклеїнових кислот», «Вивчення іонів 2-х валентних металів з молекулами ДНК-розчину», «Вплив катехоламінів на зв'язування білків в хроматині» та ін. [4, с. 91].

На основі вивчення архівних документів проведено історико-науковий аналіз та показано, що висока кваліфікація дослідницького персоналу, сучасні методики підготовки кадрів, безперервний контакт з виробничими

підприємствами зробили Фізико-технічний інститут низьких температур однією з провідних установ у цій галузі в країні. Досліджений період позначається активністю НТР, наукового співробітництва інституту, виконання дослідно-конструкторських робіт на основі господарських договорів та договорів про співпрацю з науковими центрами, вищими навчальними закладами та іншими установами країни, що мали великий вплив не тільки на розвиток досліджень в галузі фізики низьких температур у багатьох напрямках, а й на піднесення на новий рівень економіки країни.

Список використаних джерел

1. Науково-технічний архів ФТІНТ НАН України, ф. 1, оп. 1, спр. 418.
2. Науково-технічний архів ФТІНТ НАН України, ф. 1, оп. 1, спр. 510.
3. Науково-технічний архів ФТІНТ НАН України, ф. 1, оп. 1, спр. 563.
4. Науково-технічний архів ФТІНТ НАН України, ф. 1, оп. 1, спр. 627.
5. Науково-технічний архів ФТІНТ НАН України, ф. 1, оп. 1, спр. 734.
6. Науково-технічний архів ФТІНТ НАН України, ф. 1, оп. 1, спр. 564.
7. Науково-технічний архів ФТІНТ НАН України, ф. 1, оп. 1, спр. 613.
8. Науково-технічний архів ФТІНТ НАН України, ф. 1, оп. 1, спр. 789.
9. Науково-технічний архів ФТІНТ НАН України, ф. 1, оп. 1, спр. 736.
10. Науково-технічний архів ФТІНТ НАН України, ф. 1, оп. 1, спр. 460.
11. Науково-технічний архів ФТІНТ НАН України, ф. 1, оп. 1, спр. 373.
12. Науково-технічний архів ФТІНТ НАН України, ф. 1, оп. 1, спр. 791.
13. Науково-технічний архів ФТІНТ НАН України, ф. 1, оп. 1, спр. 844.