НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

ВІДДІЛЕННЯ ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИХ ПРОБЛЕМ ЕНЕРГЕТИКИ НАН УКРАЇНИ

ІНСТИТУТ ТЕХНІЧНОЇ ТЕПЛОФІЗИКИ НАН УКРАЇНИ

ІСТОРІЯ ТА СЬОГОДЕННЯ

За редакцією
академіка НАН України
Ю.Ф. Снєжкіна

Київ
2018

УДК [621.1:001.32](477)(091)
ББК з31е(4Укр)
Л2

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Снєжкін Ю.Ф. (відповідальний редактор), Чайка О.І. (відповідальний секретар), Долінський А.А., Халатов А.А., Авраменко А.О., Бабак В.П., Басок Б.І., Клименко В.М., Фіалко Н.М., Круковський П.Г., Гелетуха Г.Г., Демченко В.Г., Сігал О.І., Кремньов В.О.

Рекомендовано до друку вченою радою
Інституту технічної теплофізики НАН України

Інститут технічної теплофізики НАН України. Історія та сьогодення / За ред. Ю.Ф. Снєжкін / Інститут технічної теплофізики НАН України; – К.: Інститут технічної теплофізики НАН України, 2018. – 108 с.

ISBN

Видання містить матеріали з історії створення, становлення та розвитку Інституту технічної теплофізики НАН України. Наведено інформацію щодо його засновників, обставин створення та подальшої трансформації інституту в сучасну наукову установу, розробки якої протягом усього періоду діяльності активно впливали на науково-технічний прогрес у багатьох галузях промисловості нашої країни. Наведено дані про видатних українських вчених, діяльність яких була пов’язана з Інститутом технічної теплофізики НАН України.

Для наукових працівників, аспірантів та студентів енергетичних спеціальностей вищих навчальних закладів та всіх, хто цікавиться історією української науки.

ISBN © Інститут технічної теплофізики НАН України, 2018

Інститут теплоенергетики АН УРСР. Становлення.

Розвиток досліджень у галузі енергетики в Академії наук УРСР започатковано в 1939 р. організацією Інституту енергетики АН УРСР у Харкові та його філії в Києві. Основними завданнями інституту та філії було наукове обґрунтування розвитку електрифікації республіки на базі комплексного використання енергетичних ресурсів, розробка методів підвищення ефективності енергетичного устаткування. Інститут складався з чотирьох відділів – електротехнічного, теплотехнічного, гідротехнічного та динаміки енергетичних машин, які очолювалися: директором інституту академіком АН УРСР В.М. Хрущовим, академіком АН УРСР Г.Ф. Проскурою (другий і третій відділи) і чл.-кор. АН УРСР В.І. Майзелем.

У Київській філії існувала група із загальних проблем енергетики і лабораторія теплообміну та теплового моделювання (керівники І.Т. Швець і В.І. Толубинський, згодом академіки АН УРСР).

До початку Великої Вітчизняної війни (1941 – 1945 рр.) в Інституті енергетики АН УРСР в галузі теплофізики було розроблено нові методи розрахунку гідромашин і принципи створення газотурбінних установок замкнутого циклу.

У травні 1947 р. Інституту енергетики АН УРСР розділився на Інститут теплоенергетики та Інститут електротехніки АН УРСР.

Інститут теплоенергетики АН УРСР очолювали академік АН УРСР І.Т. Швець (1947 – 1952 рр. і 1954 – 1955 рр.), чл.-кор. АН УРСР В.І. Толубинський (1953 – 1954 рр.), канд. техн. наук, професор Г.М. Щоголєв (1955 – 1963 рр.).

Спочатку Інститут теплоенергетики АН УРСР проводив дослідження з вдосконалення теплових двигунів, інтенсифікації процесів теплообміну в різних технічних пристроях, а також із загальних проблем розвитку енергетики республіки.

Структурно інститут складався з чотирьох лабораторій – теоретичної теплотехніки, газових турбін, теплових двигунів та установок, паливовикористання і промислової теплотехніки та відділу загальної енергетики, якими керували відповідно професори І.І. Чорнобильський, П.Д. Швецов, І.Т. Швець, В.І. Толубинський і Ф.Т. Марковський.

У 1949 р. Інституту теплоенергетики АН УРСР постановою Ради Міністрів УРСР доручається розробка наукових основ та практичних методів енерготехнологічного використання українського бурого вугілля та торфу. У зв'язку з цим організується відділ енергохімічного використання палив, який очолив В.І. Толубинський. Створюються експериментально-виробничі майстерні.

Перший директор
Іван Трохимович Швець
(1901 – 1983)
академік АН УРСР, доктор технічних наук, професор.

В 1949–1957 рр. Г.М. Щоголєв та В.І. Толубинський зі співробітниками розробили можливі варіанти використання бурого вугілля: безпосереднє спалювання, газифікація та напівкоксування на комбінатах для отримання електроенергії, продуктів хімічної переробки смол, у тому числі отримання штучного рідкого та газового палива. Було створено дослідно-промислову установку напівкоксування бурого вугілля твердим теплоносієм в м. Олександрії Кіровоградської обл.

У 1950 р. в Інституті працювало 140 чоловік (наукових співробітників – 44, близько 40 в експериментально-виробничому секторі). Вже до кінця 1963 р. його штат становив 487 осіб, у тому числі 125 наукових співробітників, з них: 4 доктори та 35 кандидати наук. Близько 80 співробітників працювало в експериментально-виробничих майстернях.

Інститут ґрунтовно зміцнював виробничу базу. У 1962 р. закінчується будівництво лабораторного (головного) корпусу площею 4800 м^2, в 1963 р. – експериментального корпусу площею 2000 м^2. Було споруджено ряд крупних експериментальних стендів.

У 1963 р. Інститут складався з відділів: тепломасообміну (О.О. Кремньов, згодом академік АН УРСР), теплофізики високотемпературних машин (Є.П. Дибан, згодом академік АН УРСР), динаміки теплових процесів (В.Й. Федоров), гірничої теплотехніки (академік АН УРСР О.Н. Щербань), аналітичних досліджень

(М.М. Назарчук), паливних процесів та котельних установок (Г.Л. Бабуха), методів прямого перетворення теплоти в електроенергію (Г.М. Щоголєв), термогазодинаміки (О.С. Швець), загальної енергетики (Ф.Т. Марковський).

Головний корпус інституту. Вул. Желябова, 2а, м. Київ

Інститут технічної теплофізики НАН України. Розвиток.

В 1964 р. Інститут теплоенергетики АН УРСР було реорганізовано в Інститут технічної теплофізики (ІТТФ) АН УРСР. У різні роки інститут очолювали визначні вчені: академік АН УРСР В.І. Толубинський (1963 – 1972 рр.), докт. техн. наук, професор Г.Л. Бабуха (1972 – 1973 рр.), чл.-кор. АН УРСР О.А. Геращенко (1973 – 1982 рр.), академік НАН України А.А. Долінський (1982 – 2015 рр.).

З 1982 р. впродовж 33 років Інститутом технічної теплофізики НАН України керував видатний вчений в галузі теплоенергетики, заслужений діяч науки і техніки України, лауреат трьох Державних премій України в галузі науки і техніки, академік НАН України, доктор технічних наук, професор, А.А. Долінський.

Анатолій Андрійович
Долінський
академік НАН України,
доктор технічних наук,
професор.
Почесний директор Інституту технічної теплофізики
НАН України

Академік НАН України А.А. Долінський запропонував і науково обґрунтував принципово новий метод інтенсифікації процесів тепломасообміну при дискретно-імпульсному введенні енергії в рідку гетерогенну систему. Він зробив значний внесок в розвиток теорії процесів переносу теплоти і речовини у дисперсних газоріднинних середовищах та розвиток теорії сушки. Значну увагу академік НАН України А.А. Долінський приділив вирішенню проблем комунальної та промислової теплоенергетики.

З грудня 2015 року на чолі Інституту лауреат Державних премій СРСР та України в галузі науки і техніки, академік НАН України, доктор технічних наук, професор, Ю.Ф. Снєжкін.

Академік НАН України Ю.Ф. Снєжкін – видатний вчений в галузі технічної теплофізики, теплоенергетики та відновлюваної енергетики. Його наукові праці присвячені розробці теорії взаємопов'язаних процесів тепломасопереносу, фазових перетворень та деформування при сорбції та десорбції матеріалів, методам розрахунку термодинамічного та дійсного циклів термотрансформаторів, теплофізичним основам переробки біомаси і торфу на композиційне паливо, розробці нових та удосконаленню існуючих енерго- і ресурсозберігаючих теплотехнологій та обладнання для промислової теплоенергетики.

Юрій Федорович
Снєжкін
академік НАН України, доктор технічних наук, професор.
Директор Інституту технічної теплофізики НАН України

На середину 2018 року в Інституті працювало 430 співробітники, з них: три академіки НАН України, п'ять чл.-кор. НАН України, двадцять три доктори і дев'яносто чотири кандидати наук.

У структурі ІТТФ НАН України 12 наукових відділів: тепломасопереносу в теплотехнологіях (академік НАН України Снєжкін Ю.Ф.), тепломасообміну в дисперсних системах (академік НАН України А.А. Долінський), високотемпературної термогазодинаміки (академік НАН України А.А. Халатов), теплометрії, діагностики і оптимізації в енергетиці (чл.-кор. НАН України В.П. Бабак), тепломасообміну і гідродинаміки в елементах теплоенергетичного устаткування (чл.-кор. НАН України А.О. Авраменко), теплофізичних основ енергоощадних технологій (чл.-кор. НАН України Б.І. Басок), теплофізики енергоефективних теплотехнологій (чл.-кор. НАН України Н.М. Фіалко), моделювання процесів теплообміну в об'єктах енергетики та теплотехнологіях (докт. техн. наук П.Г. Круковський), тепломасообмінних процесів та устаткування (докт. техн. наук І.І. Абаржі), теплофізичних проблем біоенергетики (канд. техн. наук Г.Г. Гелетуха), теплофізичних процесів в котлоагрегатах (канд. техн. наук О.І. Сігал), процесів та технологій теплозабезпечення (канд. техн. наук В.Г. Демченко).

Основними науковими напрямами діяльності інституту є:

1. Теплофізичні дослідження процесів у теплоенергетичному устаткуванні при використанні традиційних, відновлюваних та альтернативних джерел енергії та розроблення методів підвищення його ефективності, надійності та екологічної безпеки.

2. Теорія тепломасообміну та її застосування для підвищення ефективності процесів передачі та використання теплоти в машинах і апаратах нової техніки.

3. Теорія переносу теплоти та речовини для підвищення ефективності діючих та розроблення принципово нових енергоощадних і ресурсозберігаючих теплотехнологій.

4. Теорія вимірювання теплових величин та створення теплофізичних приладів і систем моніторингу стану технічних об'єктів та технологій.

За роки існування Інституту сформувався ряд наукових шкіл, які відіграли і відіграють важливу роль у галузі теплоенергетики. Засновниками наукових шкіл є академіки: І.Т. Швець, Є.П. Дибан,

В.І. Толубинський, О.Н. Щербань, О.О. Кремньов, А.А. Долінський, чл.-кор. О.А. Геращенко.

Академіки АН УРСР І.Т. Швець та Є.П. Дибан заснували науковий напрямок по теплообміну і гідродинаміці в енергетичних машинах і установках. Вони істотно розвинули методи розрахунку і експериментального дослідження повітряного охолодження деталей газових турбін. Для експериментального дослідження були розроблені унікальні прилади безконтактного вимірювання температури і тиску на роторах газотурбінних двигунів. На основі експериментального дослідження теплофізичних властивостей нових матеріалів створені та широко впроваджені теплозахисні покриття лопаток газотурбінних двигунів, що дозволило суттєво підвищити їх ресурс та надійність. Значний внесок зроблено в теорію турбулентності, завісного охолодження і струменевих течій. Вказані роботи знайшли широке застосування на практиці. Вони виконувались спільно практично з усіма заводами СРСР авіаційного, судового, енергетичного та транспортного газотурбобудування (чл.-кор. НАН України В.М. Клименко, чл.-кор. НАН України Н.М. Фіалко, Е.Я. Епік, Б.Д. Білека, В.М. Рєпухов, А.І. Мазур, Т.Т. Супрун та ін).

Наприкінці минулого і початку теперішнього століття академік НАН України А.А. Халатов розробив загальну теорію термогазодинаміки потоків в полях відцентрових масових сил різної природи. Обґрунтував умови фізичної подібності обертових систем, закручених, вихрових і криволінійних потоків, отримав найбільш загальні закони тепло- та масообміну в потоках з закруткою, сформулював точніші межі режимів в обертових каналах, визначив умови ламінарно-турбулентного переходу в вихрових потоках, розвинув теорію відцентрової нестійкості Гертлера, сформулював умови і границі випереджаючого зростання теплообміну в поверхнево-вихрових системах. Він вперше виявив нові фізичні явища – пригнічення пристінної турбулентності в потоках з закруткою, стрибкоподібну зміну витрат закрученого потоку в надзвукових мікросоплах Лаваля, створення об'ємно-вихрової структури в поверхнево-вихрових системах. Значний внесок в теорію циклонного охолодження лопаток і завісного охолодження з подачею охолоджувача в заглиблення різної конфігурації. Фундаментальні і прик-

ладні результати з даного напряму представлені в 25 монографіях, в тому числі в 10-томній монографії «Теплообмен и гидродинамика в полях центробежных сил».

Співробітники відділу високотемпературної термогазодинаміки (перший ряд, третій зліва академік НАН України А.А. Халатов)

Генеральний секретар НАТО Дж. Робертсон (третій зліва), академік НАН України А.А. Халатов (другий зліва) та його партнери із Росії та Великої Британії під час вручення призу НАТО за розроблення охолоджувального пристрою для двигунів газових турбін. (Брюссель, Бельгія, 2003)

Отримані результати стали підґрунтям нових конструкторських концепцій, методів розрахунку високої точності, які широко використані при розробці систем охолодження лопаток авіаційних, морських і енергетичних газових турбін, малогабаритних ракетних двигунів зі змінюваною тягою, нових вихрових технологій термодинаміки для різних галузей промисловості (І.І. Борисов, Н.В. Костенко, Г.В. Коваленко, В.І. Федоров, С.Д. Сєвєрін та ін.).

Роботи удостоєні низки національних і міжнародних премій, і більш ніж 20 міжнародних грантів. Академіка НАН України А.А. Халатова обрано Почесним професором Університету м. Кардіфф (Великобританія), W.W. Clyde Chair Професором Університету штата Юта (США).

Всеволод Іванович Толубинський академік АН УРСР, доктор технічних наук, професор

В 1965 році академік АН УРСР В.І. Толубинський організував і очолив фундаментальні роботи з теплофізики ядерних енергетичних установок. Було збудовано теплогідравлічні стенди, в тому числі унікальний по параметрам, оснащенню і потужності (2 МВт) стенд для досліджень теплообміну і гідродинаміки двохфазних потоків.

На цих стендах виконано дослідження з теплофізики водоохолоджувальних киплячих ядерних реакторів, з виникнення і протікання кризових явищ при кипінні в каналах різної конфігурації (труби, кільцеві канали, пучки стержнів круглого і спеціального профілю). Запропонований ряд узагальнених співвідношень для розрахунку критичної щільності теплового потоку. Вони увійшли до документу «Руководящие технические материалы. Оборудование теплообменное АЭС. Расчет тепловой и гидравлический» РТМ 108.031.05 – 84. Було дано рекомендації по методам інтенсифікації теплообміну і підвищення критичних теплових навантажень (Є.Д. Домашев, чл.-кор. НАН України А.О. Ав-

раменко, І.Л. Піоро, М.М. Ковецька, В.О. Антоненко, Ю.М. Островський, Г.Р. Кудрицький, Є.М. Шевчук, М.В. Зозуля та ін.).

Завдяки ініціативі і зусиллям В.І. Толубинського, у Київському політехнічному інституті з 1964 року розпочато підготовку спеціалістів теплофізичного профілю. У 1969 році він став першим головою Державної екзаменаційної комісії КПІ, яка випустила інженерів-теплофізиків.

У 1997 році рішенням НАН України була заснована премія імені В.І. Толубинського «За видатні наукові роботи в галузі теплофізики та теплотехніки».

На базі відділу високофорсованого теплообміну, який довгий час очолював академік АН УРСР Всеволод Іванович Толубинський, в 2006 році створено відділ тепломасообміну та гідродинаміки в елементах теплоенергетичного устаткування (ТГЕТУ). Цей відділ очолює чл.-кор. НАН України Авраменко Андрій Олександрович.

Одним з перспективних наукових напрямів роботи відділу є інтенсифікація тепломасообмінних процесів при використанні методу дискретно-імпульсного введення енергії. Вивчаються питання гідродинамічної та теплової нестійкості, турбулентності і біоконвекції при впливі різноманітних факторів. Теоретичні дослідження проводяться на основі методів теорії нелінійних збурень, групових методів (класичні групи симетрії і ренормалізаційні групи), різних чисельних методів з використанням комерційних пакетів. Розроблено методику визначення режимів кипіння на поверхні металевих виробів у процесі їх гарту на підставі інформації, яка міститься в акустичному шумі процесу фазового переходу з метою створення системи автоматизованого контролю процесу загартування. Досліджуються умови виникнення кризи тепловіддачі в парогенеруючих каналах в умовах раптового зменшення витрати теплоносія і різкого збільшення теплового потоку на парогенеруючій поверхні з метою верифікації існуючих розрахункових методик для прогнозування аварійних режимів активних зон ядерних енергоустановок.

Досліджуються процеси теплообміну, гідродинаміки та нестійкості в водоохолоджуваних ядерних реакторах при надкритичних параметрах теплоносія для збільшення ефективності перетворення ядерної енергії в теплову. Розглянуто аварійні ситуації та проведено математичне моделювання процесів при падінні витрати

теплоносія, різкій зміні теплової потужності на поверхні тепловиділяючих елементів та при нерівномірному обігріві поверхні в шестигранній семистержневій тепловиділяючій збірці. Це дозволить визначити режими погіршеного теплообміну та оптимізувати профіль енерговиділення в активній зоні реактора надкритичних параметрів.

Член-кореспондент НАН України А.О. Авраменко (крайній зліва) і співробітники відділу тепломасообміну і гідродинаміки в елементах теплоенергетичного устаткування

Проводяться теоретичні та експериментальні дослідження процесів гідродинаміки і тепломасообміну в мікро- та наноструктуровних дисперсних середовищах. Досліджуються теплофізичні і фізико-хімічні умови та механізми виникнення просторово-структурних сіток в гетерогенних середовищах.

Виконано роботу, що спрямована на розвиток теоретичних основ створення та випуску функціональних волокнистих матеріалів з прогнозованими бар'єрними медико-біологічними властивостями, що призначені для виробів оздоровчо-лікувального, захисного і технічного призначення. За роботу «Волокнисті матеріали та виро-

би легкої промисловості з прогнозованими бар'єрними медико-біологічними властивостями» в 2014 році отримана Державна премія в галузі науки і техніки України.

Ідея прямого перетворення теплоти в електроенергію - дуже приваблива й актуальна. У різних країнах світу відомі вчені працювали над реалізацією ідеї МГД-генератора. Роботи в цьому напрямі в інституті проводилися Г.М. Щоголєвим, Є.Т. Базєєвим, В.Г. Носачем, С.В. Дубовським. Спосіб теплового захисту стінок каналу МГД-генератора шляхом вдування газу через проникні стінки знайшов застосування у створенні газопроникних порожнистих катодів на струм до 10 000 А для плазмових установок, унікальної плазмової печі переплавки та кристалізації особливо тугоплавких матеріалів (вище 4 000 К). Так, було створено піч для отримання СаТі, що використовується в промисловості замість технічних алмазів (Ю.П. Кукота). Ці роботи впроваджено у промисловість, хоч і в обмежених масштабах.

Олександр Назарович Щербань
академік АН УРСР,
доктор технічних наук,
професор

Академік АН УРСР О.Н. Щербань започаткував і розвинув науковий напрям прогнозування та регулювання теплових умов в глибоких шахтах. Для координування досліджень з цієї проблеми ним було організовано і очолено Всесоюзний науковий семінар з гірничої теплотехніки і теплофізики. Школа гірничих теплофізиків, очолювана академіком АН УРСР О.Н. Щербанем вважалася провідною в світі (академік АН УРСР О.О. Кремньов, В.Я. Журавленко, І.О. Риженко, В.П. Черняк, Ю.П. Золотаренко, Є.М. Малашенко, Л.Б. Зімін, К.К. Гербут, А.С. Полубинський та ін).

В 1977 р. його було обрано головою Міжнародного бюро з гірничої теплофізики Міжнародного організаційного комітету Всесвітнього гірничого конгресу. Під керівництвом О.Н. Щербаня було розроблено методи розв'язання основних задач нестаціонарного теплооб-

міну між гірничим масивом і рудниковим повітрям, що дозволило обґрунтувати методи розрахунків теплообміну вугільних шахт, створено системи штучного охолодження рудникового повітря для різних гірничо-технічних і гірничо-геологічних родовищ корисних копалин.

Результати досліджень в галузі рудникової газодинаміки, проведені в очолюваному ним відділі гірничої теплофізики, послужили науковою базою для розробки засобів управління газовиділенням в процесі механізованого виймання газоносних пластів.

Під керівництвом академіка АН УРСР О.Н. Щербаня була доведена можливість теплофізичного методу видобутку легкоплавких корисних копалин, розв'язано основні питання проблеми температурного режиму надглибоких свердловин, розроблено основні теоретичні принципи побудови спеціалізованих автоматичних систем контролю виробничої атмосфери та повітряного басейну промислових підприємств і міст, створено комплекс інструментальних засобів першої вітчизняної автоматичної системи контролю забруднення повітря, що за своїми техніко-економічними характеристиками мала переваги над кращими зразками-прототипами зарубіжних фірм.

В 1969 році робота, в якій брали участь Щербань О.Н., Кремньов О.О. та Черняк В.П., була удостоєна Державної премії СРСР в галузі науки і техніки. Це була перша премія, отримана в ІТТФ АН УРСР, такого високого рівня.

О.Н. Щербань був головним редактором та автором двотомної монографії «История технического развития угольной промышленности Донбасса», яка охоплює історію розвитку донецького басейну з XVIII сторіччя, за що його було нагороджено знаком «Шахтарська слава».

Він віддавав багато сил та енергії науково-організаційній роботі, як Головний учений секретар і Віце-президент АН УРСР, державній роботі, працюючи в 1961 - 1965 рр. заступником Голови Ради Міністрів УРСР, Головою Комітету по координації наукових досліджень. Обирався в 1957, 1959 рр. депутатом Київської міської Ради, в 1962 р. депутатом Верховної Ради УРСР.

Пізніше в ІТТФ НАН України проводилися значні роботи з розвитку геотермальної енергетики. З 1996 по 2005 рік виконува-

лась Державна програма «Екологічно чиста геотермальна енергетика України». Кабінетом Міністрів України на Інститут було покладено функції організації та управління проектами цієї програми. Її керівником було призначено академіка НАН України А.А. Долінського. В виконанні цієї програми брали участь наукові відділи «Проблем тепловикористання» (завідувач – доктор технічних наук А.В. Шурчков) та «Технологій видобування геотермальної енергії» (завідувач – доктор технічних наук Г.М. Забарний).

Було встановлено, що геотермальна електроенергетика має локальні можливості для розвитку в Україні. Перспективними є Закарпаття та Харківська область, де на глибинах до 6 000 м температура води становить 230 – 275 °С. Тут можуть бути створені потужні ГеоЕС сумарною потужністю 100 МВт і більше. Також перспективними районами з прийнятною температурою (90 – 120 °С) і дебітом термальної води є Чернігівська, Львівська та Сумська обл., де можуть бути створені ГеоЕС малої потужності (0,1 – 5 МВт). За таких температур найбільш перспективна бінарна схема з низькокиплячим робочим тілом.

Більш широкі перспективи в Україні має геотермальна теплоенергетика для використання в системах локального опалення та гарячого водопостачання, в сільському господарстві, бальнеології та промисловості. Сьогодні в Криму працюють 11 ГеоТЕС (температура води 50 – 85 °С) одиничною потужністю від 0,4 до 3,9 МВт і сумарною потужністю 20,5 МВт. Ресурси геотермальної теплоенергетики України, готові для освоєння (температура води 60 – 80°С), становлять понад 1 ГВт теплової потужності. Найбільш перспективні регіони – Закарпаття, Сумська, Чернігівська, Херсонська та Полтавська області.

У 2002 році розроблено, створено в с. Медведівка, Джанкойського р-ну, АРК Крим, Україна і випробувано перший в Україні експериментальний модуль геотермальної теплоелектроцентралі “Сиваська - 1” потужністю 1 МВт теплових та 100 кВт електричних (Г.М. Забарний, А.В. Шурчков, М.Й. Горохов, В.Г. Олійниченко).

У грудні 2003 року наукові відділи «Проблем тепловикористання» (завідувач – докт. техн. наук А.В. Шурчков) та «Технологій видобування геотермальної енергії» (завідувач – докт. техн. наук

Г.М. Забарний) були переведені до створюваного Інституту відновлюваної енергетики НАН України.

Олег Аркадійович Геращенко
член-кореспондент АН УРСР,
доктор технічних наук, професор

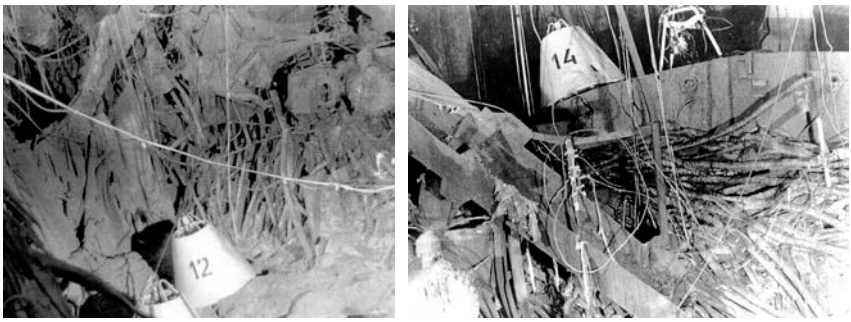
Робота чл.-кор. АН УРСР Олега Аркадійовича Геращенка зі створення первинних термоелектричних перетворювачів теплового потоку, пріоритет якої був підтверджений в 1957 р. Комітетом СРСР у справах винаходів та відкриттів, стала базою нового наукового напрямку – теплометрії (науки про методи і засоби вимірювання теплового потоку та його густини).

Ним створено теорію первинних термоелектричних перетворювачів теплового потоку виду допоміжної стінки; технологію та технологічне обладнання для їх виготовлення; методи і засоби для метрологічного забезпечення теплових вимірювань та вирішено різноманітні прикладні задачі. Створено більше 200 приладів та систем для прецизійних вимірювань теплофізичних властивостей матеріалів та речовин, емісійних та поглинальних здатностей поверхонь і покриттів, для визначення енергетичних ефектів в фізико-хімічних і біологічних процесах, теплових характеристик і параметрів в атомній енергетиці і теплоенергетиці, ракетно-космічній техніці, будівництві, харчовій та переробній промисловості, новизна яких підтверджена більш ніж 150 авторськими свідоцтвами. Роботи О.А. Геращенко здобули визнання не тільки серед теплофізиків СРСР, але й в світі.

З перших днів боротьби з аварією на 4-ому блоці Чорнобильської АЕС, яка сталася 26 квітня 1986 року, і в процесі ліквідації її наслідків для вирішення проблеми забезпечення ядерної і радіаційної безпеки і теплотехнічної надійності тривалого поховання залишків аварійного реактора, а також для забезпечення безпечного проведення робіт при спорудженні об'єкта "Укриття" реактора 4-го блоку ЧАЕС виникла необхідність у надійній і достовір-

ній оперативній інформації про фізичні параметри, що визначають тепловий і радіаційний стани аварійного реактора, у першу чергу, його активної зони.

У зв'язку з цим уже 10 травня 1986 р. на запрошення академіка АН СРСР Є.П. Веліхова завідувач відділу теплометрії чл.-кор. АН УРСР О.А. Геращенко приїхав до м. Чорнобиль для обговорення принципових питань організації постійних вимірювань температур і теплових потоків на розвалі 4-ого блоку ЧАЕС. Тоді ж почалися роботи по розробці і виготовленню пристроїв і приладів для вимірювання теплових потоків і температур в умовах зруйнованого ядерного реактора. Вирішити цю задачу потрібно було в стислі, жорстко регламентовані строки з урахуванням надзвичайно складних обставин.



Діагностичні буї з перетворювачами теплового потоку розробки відділу теплометрії в актуальних точках зруйнованого енергоблоку Чорнобильської АЕС (1986 р.)

У створенні й експлуатації комплексу теплометричної апаратури брали участь співробітники відділу теплометрії (21 чоловік), Дослідного виробництва і Дослідно-конструкторського технологічного бюро з експериментальним виробництвом теплофізичного приладобудування ІТТФ АН УРСР (більше 20 чоловік), а також співробітники Комплексної експедиції "Укриття", до складу якої входили співробітники Інституту М.М. Базирь, В.В. Августов, Т.М. Мороз, П.П. Бойко, В.І. Стебловський. Крім того, до цих робіт у найкоротший термін вдалося залучити близько тридцяти різних організацій СРСР, і жодна з них не підвела із постачанням, не

допустила паперової тяганини. Іноді було достатньо одного телефонного дзвінка, щоб поставлене питання було відразу ж вирішене. У тій ситуації важко виділити когось особливо. Це і директор дослідного виробництва Інституту О.Л. Юрескул і його заступник Г.Г. Чередниченко і головний інженер ДКТБ ЕП ТП ІЕЕФ АН УРСР В.М. Ярошенко, головний інженер проекту В. Неліпа і його колега по КБ І. Іванець, і наукові співробітники відділу теплометрії Л.В. Декуша, Л.В. Гур'янов, В.В. Василевська, Т.Г. Грищенко і багато інших.

З 1992 року напрям теплометрії очолили учні О.А. Геращенка – Т.Г. Грищенко та Л.В. Декуша. Під їх керівництвом розроблено нові типи перетворювачів теплового потоку, зокрема, з тепловими шунтами для вимірювання високоінтенсивних теплових потоків, малоінерційні для дослідження неусталених теплових процесів, біспіральні з компенсацією температурної залежності чутливості. Розроблено та впроваджено теплометричні засоби контролю теплового навантаження на головний обтічник ракетоносія «Дніпро» при виведенні на орбіту космічних апаратів. Створені та впроваджені на ряді підприємств України прилади для визначення теплоти згоряння палив, теплопровідності будівельних та теплоізоляційних матеріалів, вимірювання високоінтенсивних потоків теплового випромінювання та терморадіаційних характеристик енергоефективного скла.

За останні роки в напрямі теорії вимірювання теплових величин та створення теплофізичних приладів і систем моніторингу стану технічних об’єктів та технологій під керівництвом чл.-кор. НАН України В.П. Бабака розвинуто теоретичні основи інформаційно-вимірювальних систем та захисту інформації, теоретичні засади, методи та технології моніторингу об’єктів теплоенергетики, а також теорію сенсорів теплового потоку за умов неусталеного теплообміну, що стало базою для нових типів приладів та систем з покращеними метрологічними характеристиками для визначення теплофізичних властивостей виробів та матеріалів.

Розвинуто теорію шумової діагностики, зокрема розроблені методи математичного та комп’ютерного моделювання негауссових шумових сигналів, що виникають під час роботи теплоенергетичного обладнання, метод автоматичного керування процесом

спалювання палива в котлоагрегатах малої та середньої потужності за показником надлишку повітря у вихідних газах в результаті створені та впроваджені відповідні системи моніторингу та керування процесами роботи теплоенергетичного обладнання, які не мають аналогів в Україні (чл.-кор. НАН України В.П. Бабак, О.І. Красильніков, А.О. Запорожець, Т.А. Полобюк, О.О. Назаренко).

Вперше в Україні вирішена проблема вимірювань та контролю якості різних видів палив, розроблені методи квазідиференціальної та мультиреферентної калориметррії створено універсальні калориметри для визначення теплоти згоряння твердих, рідких і газоподібних палив, а також різних типів біопалив. Виготовлені та впроваджені на низці підприємств України калориметри типу КТС-1, КТС-2, КТС-3, КТС-4 (чл.-кор. НАН України В.П. Бабак, Л.Й. Воробйов, Т.Г. Грищенко, Л.В. Декуша, О.Л. Декуша, С.І. Ковтун, О.О. Назаренко).

Калориметр КТС-4

У рамках співробітництва НАН України та КБ «Південне» на основі фундаментальних досліджень збурень полів температури та теплового потоку створено комплекс для вимірювань питомої теплоємності зразків полімерних і композиційних матеріалів для машинобудування та ракетно-космічної техніки, який впроваджено в КБ «Південне» (чл.-кор. НАН України В.П. Бабак, З.А. Бурова, Л.Й. Воробйов, Л.В. Декуша, О.Л. Декуша, С.І. Ковтун).

Вперше використано магнітострикційний ефект в неруйнівному контролі та розроблено методи контролю характеристик акустичного поля в твердому тілі із застосуванням магнітострикційних властивостей матеріалів для створення малоапертурних магнітострикційних сенсорів зі сферичною діаграмою направленості та розроблені відповідні засоби неруйнівного контролю, які за метрологічними характеристиками не поступаються кращим закордонним зразкам і не мають аналогів в Україні (чл.-кор. НАН України В.П. Бабак, І.В. Богачев).

Розроблено науково-технічні засади вдосконалення еталонної бази забезпечення єдності вимірювань поверхневої густини теплового потоку в діапазоні $1 \div 2 \cdot 10^6$ Вт/м^2, особливостями яких є використання різних способів формування і передавання теплової енергії та єдиного модулю реєстрації і опрацювання вимірювальної інформації. Це дозволило на порядок розширити нижню та верхню межі робочого діапазону вимірювань, що відповідає світовому рівню метрологічного забезпечення вимірювань поверхневої густини теплового потоку. Створено математичну модель вимірювання поверхневої густини теплового потоку, як функції невизначеності умов формування однорідного у просторі і стаціонарного у часі теплового потоку на теплосприймальній поверхні засобу вимірювання, та запропоновано оптимізацію процесу формування одиниці вимірювання за критерієм мінімуму складових невизначеності, що дозволило забезпечити необхідну точність реалізації одиниці вимірювання. Розроблено схему калібрувань засобів вимірювань, що забезпечує простежуваність результатів вимірювання поверхневої густини теплового потоку до державного еталону енергетичної освітленості, як інтегральний результат метрологічного забезпечення теплометрії (чл.-кор. НАН України В.П. Бабак, Л.Й. Воробйов, Л.В. Декуша, С.І. Ковтун).

Вперше в Україні розроблено метод та створено систему синхронного теплового аналізу, призначену для вимірювання теплоти випаровування та теплоємності рослинної сировини та біопалив, що є необхідним для визначення критеріїв Ребіндера та Косовича для оптимізації процесу сушіння (Л.Й. Воробйов, Л.В. Декуша, О.Л. Декуша, С.О. Іванов).

Розроблено і впроваджено ряд автоматизованих інтелектуальних систем керування теплоспоживанням, в тому числі з використанням додаткових джерел енергії на базі сонячних колекторів та акумуляторів тепла (чл.-кор. НАН України В.П. Бабак, А.О. Назаренко, О.О. Назаренко).

Створено комплекс теплометричних приладів та систем для вимірювання коефіцієнта теплопровідності будівельних та теплоізоляційних матеріалів, теплового опору склопакетів, коефіцієнта емісії матеріалів в довгохвильовій області спектра, теплоти гідратації бетонів та цементу, для теплових випробувань будівельних

огороджувальних конструкцій в лабораторних та натурних умовах з покращеними метрологічними характеристиками (З.А. Бурова, Л.Й. Воробйов, Л.В. Декуша, О.Л. Декуша).

Розроблено та введено в практику систему нормативних документів у галузі вимірювань теплових величин, які пов'язані з теплозахисними характеристиками матеріалів, конструкцій та споруд, що сприяє встановленню загальних вимог щодо єдності та достовірності одержуваних результатів вимірювання та розрахунків в Україні та країнах ЄС.

Опубліковано серію монографій та підручників з теорії інформаційно-вимірювальних систем, теплометрії, інформаційного та апаратного забезпечення моніторингу в теплоенергетиці (чл.-кор. НАН України В.П. Бабак, І.В. Богачев, З.А. Бурова, Л.Й. Воробйов, Т.Г. Грищенко, Л.В. Декуша, О.Л. Декуша, А.О. Запорожець, С.О. Іванов, С.І. Ковтун, О.І. Красильніков, Р.В. Сергієнко).

Співробітники відділу теплометрії, діагностики і оптимізації в енергетиці (перший ряд, третій справа - зав. відділом, член-кореспондент НАН України В.П. Бабак), 2018 р.

Основні фундаментальні і прикладні наукові результати відділу теплометрії, діагностики і оптимації в енергетиці (зав. відділом чл.-кор. НАН України В.П. Бабак) захищені понад 200 авторськими свідоцтвами і патентами України та впроваджені на підпри-

ємствах України і за кордоном. Розроблено та затверджено Укрметртестстандартом низку нормативних документів у галузі вимірювань теплових величин.

Лауреатами премії Президента України для молодих вчених за роботу «Теплометричні засоби контролю теплового навантаження на головний обтічник ракети-носія» у 2015 році стали О.Л. Декуша та С.І. Ковтун.

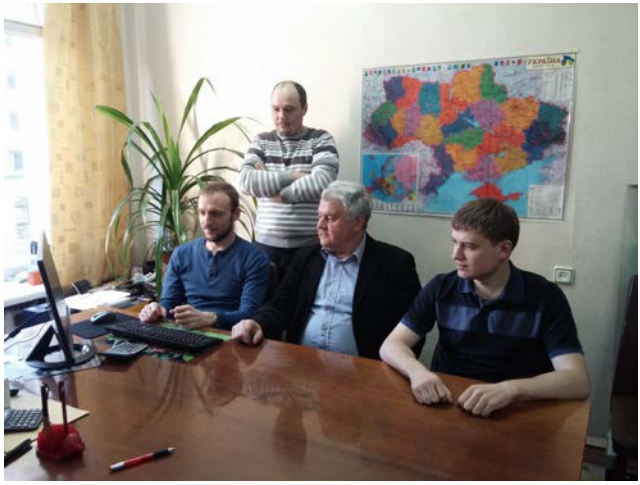
За цикл наукових праць «Інформаційно-вимірювальні технології моніторингу об'єктів генерування, транспортування та споживання теплової енергії» у 2017 році премію імені Г.Ф. Проскури присуджено чл.-кор. НАН України В.П. Бабаку, Л.В. Декуші та Л.Й. Воробйову.

В Інституті успішно розвивається науковий напрям розв'язання обернених задач теплообміну. У таких задачах за даними по вимірюванню температур в окремих точках шукалися граничні умови на поверхні тіл, наприклад теплові потоки на оболонці космічних апаратів, що спускаються, теплофізичні характеристики теплозахисту цих же апаратів, величини тепловиділень в елементах пристроїв тощо.

До початку 1990-х років в інституті існувало три відділи теоретичного профілю, пов'язаного з моделюванням процесів тепломасообміну – під керівництвом докт. техн. наук, проф. Л.О. Коздоби, докт. техн. наук, професора М.І. Нікітенка та канд. техн. наук. О.О. Гречаного. У цих відділах переважно й розвивалися методи та виконувалися практичні розв'язки прямих та обернених задач теплообміну. До найцікавіших розв'язаних обернених задач можна віднести задачі визначення умов теплообміну на теплонавантажених поверхнях лопаток і вузлів газотурбінних двигунів та теплообмінних апаратів, визначення теплофізичних характеристик теплозахисних матеріалів в експлуатаційних умовах їх нагріву, визначення теплових потоків та теплового стану виробів при струменевому охолодженні й кипінні тощо. В інституті з тематики обернених задач видано п'ять монографій та значну кількість статей.

На сьогодні в Інституті працює відділ моделювання процесів тепломасообміну (зав. відділом докт. техн. наук, проф. П.Г. Круковський), в якому на основі нових методів та комп'ютерних технологій розв'язуються практичні прямі та обернені задачі теплома-

сопереносу у найзагальнішій постановці. Активно розвивається так званий розрахунково-експериментальний підхід до моделювання процесів тепломасообміну та оптимізації параметрів виробів, у рамках якого розв'язання зворотних задач є важливою ланкою не тільки для визначення (ідентифікації) коефіцієнтів даних моделей, але й для забезпечення адекватності використовуваних моделей з метою подальшого розв'язання оптимізаційних та прогнозних задач.



Співробітники відділу моделювання процесів тепломасообміну в об'єктах енергетики і теплотехнологіях (П.Г. Круковський в центрі за столом)

До найбільш цікавих та важливих для практики, розв'язаних останніми роками обернених задач, можна віднести розробку моделей та розв'язання задач оцінювання середніх робочих температур та прогнозування ресурсу захисних покриттів лопаток газових турбін (проект при підтримці наукової програми НАТО) та задач прогнозування теплових деформацій і точності виточування при токарній обробці деталей (робота з Магдебурським університетом, Німеччина). У цих роботах обернені задачі є важливою ланкою забезпечення адекватності моделей, що використовуються для прогнозування.

Розроблено тривимірні CFD-моделі та проведені розрахунки для перевірки працездатності проекту системи вентиляції Арки

Нового Безпечного Конфайменту над об'єктом укриття Чорнобильської АЕС на основі аналізу тепловологого стану Арки при заданих умовах експлуатації системи вентиляції. Результати роботи дозволили надати пропозиції щодо нової схеми системи вентиляції Арки. В результаті чого Інститут переміг в міжнародному тендері та виконав цю роботу.

Академік НАН України А.А. Долінський (в центрі), П.Г. Круковський і М.А. Метель під час відвідання Об'єкта Укриття і споруджуваного Конфайнменту Чорнобильської атомної електростанції в жовтні 2012 р.

Академік АН УРСР О.О. Кремньов заснував і обґрунтував науково-технічний напрям – «Теплотехнологія», узагальнивши результати багаторічних фундаментальних досліджень, дослідних конструкторсько-технологічних робіт та їх широкого впровадження у десятках галузей промисловості.

Важливу роль у розвитку цього напряму відіграла науково-організаційна діяльність вченого, як організатора Відділення тепломасообмінних процесів та пристроїв Інституту у складі 8-ми наукових відділів і підпорядкованого йому госпрозрахункового комплексу: дослідне конструкторсько-технологічне бюро з інтенсифікації тепломасообмінних технологічних процесів, дослідне виробництво тепломасообмінного устаткування, Піївський експериментально-механічний завод тепломасообмінних апаратів.

В 1987 році на базі Інституту було створено Науково-технічний комплекс (НТК) «Інститут технічної теплофізики». Штатна

чисельність НТК складала 2500 чол. (максимально), із яких 800 - штат Інституту, 450 - штат двох дослідних виробництв, 900 - двох конструкторських бюро і 400 - експериментально- механічного заводу в с.Пії Київської обл.

Роботам Відділення завжди був притаманний вельми актуальний і відповідальний характер, а їх результати широко впроваджувались. Багато робіт виконувались в рамках Державних науково-технічних програм, де Відділення виступало, як Головний виконавець, відповідно до постанов Ради Міністрів СРСР, ЦК КПРС. Так, розробка технології виробництва дитячого харчування про-водилась за рішенням і під безпосереднім контролем агропромислової комісії ЦК КПРС.

Академік АН УРСР В.О. Кремньов – організатор і керівник Відділення тепломасообмінних процесів та пристроїв ІТТФ НАН України (тоді АН УРСР)

Декілька промислових міністерств виділили кошти на створення матеріально-технічної бази ВТМО Інституту по вул. академіка Булаховського, 2. Було побудовано комплекс будівель загальною площею 25 тис. м^2.

Під керівництвом академіка АН УРСР О. О. Кремньова спільно з промисловими підприємствами створено і впроваджено понад 1 тис. установок, де реалізовано нові методи інтенсифікації тепломасообміну. За економічною ефективністю Відділення протягом багатьох років посідало чільні місця у АН УРСР. Неодноразово міжвідомчі приймальні комісії визнавали технічний рівень розробок високим і рекомендували їх до широкого впровадження (академік НАН України Ю.Ф. Снєжкін, В.Р. Боровський, Л.М. Грабов, Б.М. Процишин, Ю.С. Кравченко, В.О. Шеліманов, А.В. Шурчков, Й.М. Пієвський, Е.С. Малкін та ін.).

Дослідженнями в галузі теорії та техніки сушіння Інститут добре відомий у світі. Сушіння є одним з найбільш енергоємних

теплових процесів у технологіях виробництва різноманітних матеріалів і використовується практично у всіх галузях промисловості.

Базуючись на багаторічних наукових результатах фундаментальних та прикладних досліджень, академіком НАН України Ю.Ф. Снєжкіним, завідувачем відділу тепломасопереносу в теплотехнологіях, створено науковий напрямок, що пов'язаний з процесами тепломасопереносу та їх інтенсифікацією під час конвективного сушіння колоїдних капілярно-пористих матеріалів, у т.ч. композиційних на основі торфу та започатковано вперше в світі нову ресурсозберігаючу теплотехнологію переробки рослинних матеріалів на харчові та кормові порошки.

Більшість наукових результатів, отриманих колективом відділу – «піонерські», вони внесли вагомий вклад у подальший розвиток теорії та практики тепломасообмінних процесів.

Для вивчення процесів тепломасообміну при конвективному сушінні колоїдних капілярно-пористих матеріалів розроблено експериментальний стенд, аналогів якого немає в країнах СНД, який оснащений комп'ютерною системою автоматичного збору та обробки інформації. Стенд укомплектовано сучасними приборами автоматизації та контролю.

Дослідженнями, проведеними за допомогою сучасних методів (диференціальна скануюча калориметрія, диференціальна калориметрія випаровування, дериватографія, рентгенофазовий аналіз), вперше в світі встановлено, що в таких матеріалах в процесі випаровування вільної води одночасно зменшується питомий вміст зв'язаної води.

Для визначення причини такої поведінки зв'язаної води були проведені дослідження гідратації основних компонентів цукровмісної сировини. Вперше в світовій експериментальній практиці були отримані залежності ступеню гідратації глюкози, фруктози, сахарози, сорбіту, пектину, крохмалів різного походження від вмісту води в розчинах та суспензіях.

Подальший розвиток робіт показав, що питома теплота випаровування води в процесі зневоднення не залишається сталою величиною, а змінюється в залежності від зміни ступеню гідратації складових компонентів матеріалу А основним чинником в формуванні питомої теплоти випаровування води є енергія зв'язку між

молекулами води та гідрофільних речовин матеріалу, яка зростає зі зменшенням вологовмісту.

Вперше в світі методами дериватографії, скануючої калориметрії та рентгенофазового аналізу досліджено вплив режиму конвективного сушіння рослинної сировини з високим вмістом моно- та дисахаридів на кристалічність висушеного продукту. Показано, що швидкість сушіння негативно впливає на кристалічність отриманого продукту. Інтенсифікація процесів сушіння такої рослинної сировини призводить до зниження ступеню кристалічності та збільшенню аморфної складової. Виходячи з рівня кристалічності, можна стверджувати, що висушені матеріали представляють собою аморфно-кристалічні продукти – суміші біополімерів та розчинних вуглеводів в аморфному та кристалічному стані. Проведені дослідження показали, що фазові перетворення вуглеводів в сировині з високим вмістом моно- та дисахаридів необхідно враховувати в теоретичних розрахунках та теплових балансах процесу сушіння та дають підставу до корегування традиційних поглядів на механізм тепломасоперенесення при зневодненні колоїдних капілярно-пористих матеріалів рослинного походження та уточнення теорії сушіння (В.А. Михайлик, Ю.Ф. Снєжкін, О.О. Давидова, Н.В. Дмитренко, Т.В. Корінчевська).

Вперше розроблено теоретичні основи взаємозв'язаних процесів тепломасопереносу, фільтрації, фазових перетворень та деформування в гетерогенних пористих системах з одно- і багатокомпонентною рідинною фазою, а також методи чисельного моделювання динаміки та кінетики сушіння в апаратах періодичної і безперервної дії. Побудовано молекулярно-радіаційну теорію тепломасопереносу, що ґрунтується на законі інтенсивності спектрального випромінювання частинок М.І. Нікітенко, яка на відміну від феноменологічної теорії дає змогу визначати динамічні і кінетичні характеристики речовини. Ця теорія дозволила вирішувати задачі динаміки адсорбції пари різних речовин твердими пористими сорбентами. (М.І. Нікітенко, Ю.Ф Снєжкін, Н.М. Сорокова).

Результати досліджень динаміки тепломасообміну, фазових перетворень та усадки при сушінні колоїдних капілярно-пористих матеріалів захищені Патентами України і опубліковано монографії: М.І. Нікітенко, Ю.Ф. Снєжкін, Н.М. Сорокова, Ю.М. Кольчик

«Молекулярно-радиационная теория и методы расчета тепло- и массообмена» та А.А. Завалий, Ю.Ф. Снежкин «Разработка и тепловое моделирование устройств инфракрасной сушки термолабильных материалов».

Колективом відділу вперше в світі розроблено теплотехнологію та устаткування для безвідходної переробки яблучних вичавок на порошки, а також отримання з них нових харчових продуктів. Створено та впроваджено сім типорозмірів технологічних ліній. Промислова технологія і устаткування з безвідходної переробки рослинних матеріалів на харчові та кормові порошки була успішно здана Всесоюзній міжвідомчій комісії з оцінкою «вища категорія якості» і широко впроваджена на понад 60 підприємствах.

Виробництво фруктових порошків за безвідходною технологією Інституту технічної теплофізики АН УРСР

За матеріалами цієї роботи у 1981 році була проведена Всесоюзна науково-практична конференція, на якій були присутні та виступили заступник Голови Ради Міністрів СРСР, Голова Держплану СРСР М.К. Байбаков, Президент Академії наук СРСР А.П. Александров, Президент Академії наук УРСР Б.Є. Патон.

За результатами розробки нових технологічних процесів переробки фруктів та овочів, впроваджена технологія та технологічна лінія марки ЛПП з виробництва порошків з яблук і овочів у дослідному цеху Саливонківського цукрового заводу Київської обл. Лінія успішно здана Міжвідомчій приймальній комісії Держагропрому УРСР, рекомендована до серійного виробництва, 1988 р. (Снєжкін Ю.Ф., Боровський В.Р., Воспітанніков Г.К., Курило Г.С., Ширяєв А.М., Антипов В.М., Грунський В.М., Боряк Л.А., Хавін О.О., Шапар Р.О.). Результати комплексу науково-дослідних робіт висвітлено в монографії «Энергосберегающие теплотехнологии произ-

водства порошков из вторичных сырьевых ресурсов» (Ю.Ф. Снєжкін, Л.А. Боряк, О.О. Хавін).

Всесоюзна науково-практична конференція «Новые методы безотходной технологии переработки плодов и овощей», м. Краснодар. Президент АН УРСР академік АН СРСР Б.Є. Патон (ліворуч), Президент АН СРСР академік АН СРСР А.П. Александров (в центрі), заступник Голови Ради Міністрів СРСР, Голова Держплану СРСР М.К. Байбаков (праворуч), а другому плані, ліворуч, О.О. Кремньов під час огляду виробництва фруктових порошків за технологією Інституту технічної теплофізики АН УРСР.

Спеціалісти Інституту на заводі Frucona м. Sabinov, Чехословаччина, де впроваджена технологічна лінія. Снєжкін Ю.Ф. (ліворуч), далі Грунський В.М., Воспітанніков Г.К., Дзюбенко В.В., Ліпіріді Д.П., Вайнбург А.А.

В рамках співпраці з В'єтнамом проведені дослідження з вивчення теплофізичних, структурно-механічних, гігроскопічних властивостей, хімічного складу тропічних культур, як об'єктів сушіння та кінетики їх зневоднення. За результатами узагальнення наукових доробок та дослідно-промислових випробувань розроблена теплотехнологія переробки тропічних культур на харчові порошки. Створено два спільних Вєтнамо-Українських підприємства "Dokifa" та "Tienki" з виробництва харчових порошків з бананів і ананасів, що дозволило вперше в умовах високовологого тропічного клімату виробляти натуральні харчові порошки (Ю.Ф. Снєжкін, Г.К. Воспітанніков, А.М. Ширяєв, Д.М. Чалаєв, В.С. Шаврин, А.О. Зіневич, Є. Орел, Б.М. Лисогор, Р.О. Шапар, Л.А. Боряк, О.О. Хавін, С.Л. Лисичонок, Ж.О. Петрова, Т.О. Михайлик, Н.О. Дабіжа, Т.М. Гук, та ін.)

Спільне підприємство "Dokifa" у В'єтнамі з виробництва порошків з тропічних культур

Вперше на основі новітніх проведених досліджень розроблені функціональні порошки з рослинної сировини (антиоксидантні фітоестрогенні, фолатовмісні, пребіотичні) та розроблена їх класифікація. Створені теплотехнологія та технологічні лінії для отримання функціональних порошків. Перевагою розробленої теплотехно-

логії є відсутність при підготовці матеріалу до сушіння хімічних та інших сторонніх інгредієнтів. В результаті чого одержано високоякісну екологічно чисту продукцію, яка захищена Патентами та технічними умовами України.

За результатами досліджень опублікована монографія «Енергоефективні тепло технології переробки функціональної сировини» Ж.О. Петрова, Ю.Ф. Снєжкін.

На основі функціональних порошків розроблені спеціальні сухі пайки швидкого приготування для гарячого харчування і можливості їх використання в екстремальних умовах. Час приготування таких продуктів – 3-5 хв.

В'єтнам, м. Ми Тхо, спільне підприємство "Tienki", прийом у губернатора провінції, нагородження Почесними медалями спеціалістів Інституту: на передньому плані – А.А. Долінський, на другому – Ю.Ф. Снєжкін, М.О. Сашкін, Г.К. Воспітанніков, Д.М. Чалаєв, А.М. Ширяєв (2000 р.)

Перші страви швидкого приготування – борщ з м'ясом

Пайки апробовані бійцями 72-ї механізованої та 95-ї атеромобільних бригад, які високо оцінили якість і поживність запропонованих їм страв (Ю.Ф. Снєжкін, Ж.О. Петрова, К.М. Гетьманюк,

К.С. Слободянюк, В.М. Пазюк, Л.В. Плохотнюк, С.М. Сербенюк, Л.І. Ілюшина, І.О. Ловейко).

Опублікована монографія Снєжкін Ю.Ф., Петрова Ж.О., Пазюк В.М. «Енергоефективне виробництво функціональних харчових порошків».

З метою раціонального і ефективного використання енергетичних ресурсів вперше в Україні створено конвективні теплонасосні сушильні установки для низькотемпературного сушіння термолабільних рослинних матеріалів, у т.ч. і зернових культур з витратами енергії на випаровування вологи менше за теоретично можливі. Теплонасосні сушильні установки впроваджено на підприємствах різної форми власності України (Ю.Ф. Снєжкін. Д.М. Чалаєв, А.М. Ширяєв, В.С. Шаврин, Р.О. Шапар, Н.О. Дабіжа, В.М. Пазюк, М.М. Уланов). Результати з досліджень зневоднення насіннєвих культур опубліковано у монографії Ю.Ф. Снєжкіна, В.М. Пазюка, Ж.О. Петрової, Д.М. Чалаєва «Теплонасосна зерносушарка для насіннєвого зерна».

З розвитком такого напрямку пов'язано створення тунельної сушильної установки з використанням теплоти геотермальної води для зневоднення термолабільних рослинних матеріалів таких як лікарські трави, пряно-ароматична зелень, тощо. Установка успішно впроваджена в Криму (Ю.Ф. Снєжкін, А.В. Шурчков, О.О. Хавін, В.О. Ловейко, І.О. Ловейко).

Подальший розвиток технології сушіння сприяв створенню інноваційної енергозберігаючої екологічно безпечної теплотехнології одержання оздоровчих продуктів у вигляді чипсів – нового продукту на ринку України.

На підставі узагальнення кінетичних закономірностей встановлено енергоефективні режими теплової обробки та шляхи інтенсифікації процесу, що забезпечують скорочення енерговитрат при виробництві до 20 %. Перевага розробленої технології полягає у натуральності чипсів, оскільки, на відміну від інших виробників, в технологічному процесі не використовуються додаткові смакові інгредієнти штучного походження. Створена технологія захищена Патентами України, на чипси фруктові і овочеві розроблено та затверджено Укрметртестстандартом технічні умови (Ю.Ф. Снєжкін, Р.О. Шапар, О.В. Гусарова, В.М. Ковальова).

Вперше в Україні було впроваджено теплонасосну станцію гарячого водопостачання в м. Краматорськ, Донецької обл. теплопродуктивністю 1,4 МВт. Обладнання виведено на проектну теплопродуктивність і забезпечує всі вимоги споживача та дає змогу заощаджувати щорічно 1,5 млн. $м^3$ газу. Отримані питомі витрати паливноенергетичних ресурсів на виробництво 1 Гкал теплоенергії відповідають світовим стандартам (Ю.Ф. Снєжкін, Мик.М. Уланов, Мих.М. Уланов, Д.М. Чалаєв.).

Результати досліджень опубліковані в монографії «Теплові насоси в системах теплохолодопостачання» Ю.Ф. Снєжкін, Д.М. Чалаєв, В.С. Шаврін, Н.О. Дабіжа.

Комплекс експериментальних досліджень по визначенню теплофізичних властивостей та експлуатаційних характеристик теплоакумулюючих матеріалів на основі органічних сполук, теоретичні та експериментальні дослідження кінетики акумулювання теплоти дозволили розробити конструкції електричного теплового акумулятора капсульного типу та технологічні схеми сушіння з використанням теплового акумулювання сонячної та електричної енергії, що захищені Патентами України (Ю.Ф. Снєжкін, Т.В. Корінчевська, В.А. Михайлик, Д.М. Чалаєв).

Розроблена теплотехнологія композиційного палива з додаванням низькозольних та висококалорійних компонентів торфу: подрібнених деревини різних порід, сільськогосподарської рослинної біомаси, побутових та промислових відходів паперу, картону, тканин та ін. на що отримано патенти України. Робота успішно впроваджена в Волинській і Рівненській областях. Отримані гранули мають на 15…20% більшу теплоту спалювання і на 40 % меншу зольність від традиційних. Енерговитрати створеного обладнання значно нижчі нормативних, при цьому потенціал енергозбереження сягає більше 1 млн.т.у.п. на рік.

Проте в Україні 96 % всіх запасів торфу становить торф низинного типу, багатий на гумінові речовини (до 52% на суху речовину) та придатний для виробництва різних видів продукції на їх основі, в тому числі біостимуляторів росту рослин. Розроблена ресурсозберігаюча технологія виробництва композиційного торфопалива з вилученням гумінової складової, яка передбачає інтегрування технології екстракції гумінових речовин з торфу у виробни-

чий цикл торфобрикетного заводу для виробництва композиційного біопалива. Розроблена теплотехнологія захищена Патентами та технічними умовами України (Ю.Ф. Снєжкін, Д.М. Корінчук, Ж.О. Петрова, В.А. Михайлик, М.М. Безгін, Н.М. Сорокова, Р.О. Шапар, Т.О. Михайлик). Основні результати тематики відображено у монографії Ю.Ф. Снєжкіна, Д.М. Корінчука, В.А. Михайлика «Композиційні палива на основі торфу і рослинної біомаси».

Основні фундаментальні і прикладні наукові результати співробітників відділу тепломасопереносу в теплотехногіях захищені понад 180 авторськими свідоцтвами і патентами України та впроваджені більш ніж на 80 підприємствах України та за кордоном. Вперше розроблено та затверджено Укрметртестстандартом 17 технічних умов на нові види продуктів і матеріалів.

Про високий рівень досягнутих наукових результатів свідчить присудження:

– Державної премії СРСР в галузі науки і техніки за “создание и внедрение в промышленность технологии безотходного производства новых видов пищевых продуктов” колективу авторів у складі В.Р. Боровського, Ю.Ф. Снєжкіна та Л.М. Грабова (1984 р.);

– Державної премії України співробітникам Інституту Снєжкіну Ю.Ф. і Малецькій К.Д. за «Створення та впровадження прогресивних технологій і ефективного обладнання для отримання нових функціональних оздоровчих харчових продуктів» (2006 р.);

– звання лауреата премії заснованої Президентами академій наук України, Білорусі і Молдови Ю.Ф. Снєжкіну за “Создание эффективных технологий переработки растительного сырья на основе физико-химических воздействий на тепломассоперенос и свойства гетерогенных термолабильных сред” (2000 р.);

– звання лауреатів премії НАН України ім. В.І. Толубинського Ю.Ф. Снєжкіну, М.І. Нікітенку, Н.М. Сороковій за цикл робіт «Дослідження динаміки тепломасопереносу, фазових перетворень та усадки при сушінні колоїдних капілярно-пористих тіл з метою створення енергозберігаючих технологій» (2007 р.);

– звання лауреата премії ім. академіка О.В. Ликова НАН Білорусі «Энерго- и ресурсосбережение в процессах сушки: теория и практика» за багаторічний і вагомий внесок у фундаментальні і прикладні розробки, подальший розвиток тепломасообміну ресур-

со- та енергозбереження під час сушіння Ю.Ф. Снєжкін у складі міжнародного колективу науковців С.П. Рудобашти (Росія) та Т. Кудрі (Канада) (2012 р.).

Наукова школа академіка НАН України Ю.Ф. Снєжкіна відображена багаторічними теоретичними та експериментальними дослідженнями і представлена 4 докторами і 12 кандидатами технічних наук, понад 850 науковими працями, опублікованими у фахових вітчизняних та іноземних виданнях, у т.ч. 12 монографіями, численними впровадженнями у виробництво (Ю.Ф. Снєжкін, М.І. Нікітенко, Ж.О. Петрова, Н.М. Сорокова, В.А. Михайлик, Р.О. Шапар, Д.М. Корінчук, Н.О. Дабіжа, Н.В. Дмитренко, Т.В. Корінчевська, В.М. Пазюк, О.В. Гусарова, В.О. Ловейко, І.О. Ловейко, Г.К. Воспітанніков, А.М. Ширяєв, К.М. Гетьманюк, К.С. Слободянюк, Т.О. Михайлик, О.О. Хавін, Л.А. Боряк, С.Л. Лисиченок, В.М. Ковальова, Л.В. Плохотнюк, С.М. Сербенюк, Л.І. Ілюшина та ін.).

Співробітники відділу тепломасопереносу в теплотехногіях
(перший ряд, третій зліва – академік НАН України Ю.Ф. Снєжкін)

Створений в 1972 році в Інституті колоїдної хімії та хімії води АН УРСР відділ хімії та фізхімії цукристих речовин в 1977 році

було переведено до ІТТФ АН УРСР. Відділ очолював докт. техн. наук, проф. І.Г. Бажал. З 1982 р. по 1989 рік керував роботою відділу докт. хім. наук, проф. В.В. Манк. Далі відділ був реорганізований у відділ кінетики тепломасообмінних процесів в гетерогенних системах під керівництвом докт. техн. наук І.А. Олійника. Наукові напрямки відділу: дослідження тепломасообмінних та фізико-хімічних процесів екстрагування; очистки та отримання цукристих речовин і створення на цій основі нових та удосконалення існуючих ресурсозберігаючих маловідходних і безвідходних технологій виробництва цукристих речовин та впровадження їх в народне господарство.

В 1976–1980 рр. виконані дослідження рекристалізації сахарози, вивчено вплив різних факторів на перетік сахарози з рідкої в тверду фазу в умовах рекристалізації цукристих дисперсій, що послугувало основою для розробки нового способу прискорення процесів уварювання та кристалізації цукрового утфелю, впровадженого на Долинському цукровому заводі Кіровоградської області (І.Г. Бажал, Л.І. Требін, В.А. Михайлик).

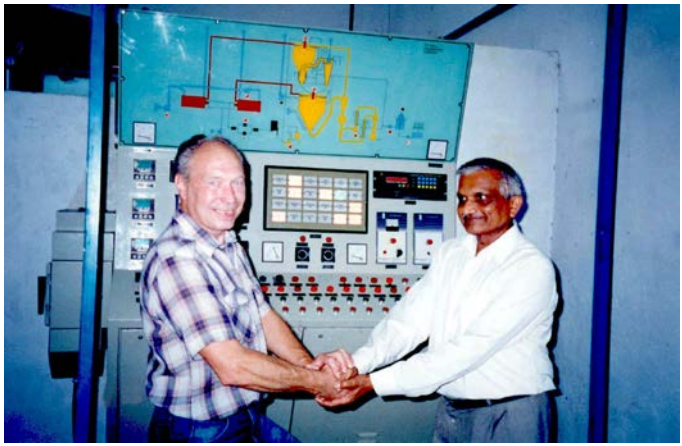
В результаті застосування колоїдно-хімічної теорії модифікування водних дисперсних систем високомолекулярними поверхнево-активними речовинами – флокулянтами розроблені технології та обладнання для їх використання при очищенні соку. Це дало можливість скоротити час відстоювання соку І сатурації в 2–3 рази та покращити фільтраційні його якості, підвищити чистоту та вихід цукру. Розроблено технологічний регламент на використання флокулянтів К-4 та КО-3, який затверджений в 1985 році Міністерством харчової промисловості СРСР та рекомендований для широкого впровадження (І.А. Олійник, В.В. Манк, О.М. Широких, Р.М. Поліщук, В.О. Кузенков).

За цикл наукових праць "Промислова кристалізація цукрози" І.Г. Бажалу було присуджено (посмертно) Державну премію України в галузі науки і техніки 1994 року.

Низка робіт відділу тепломасообміну в дисперсних системах (раніше розпилювальних тепломасообінних пристроїв) була присвячена пошуку ефективних методів управління кінетикою сушіння, що дозволило створити сучасні високоефективні технології і обладнання (академік НАН України А.А. Долінський, К.Д. Малецька,

Г.К. Іваницький, Т.Я. Турчина, О.О. Переяславцева, В.В. Шморгун).

Розвинуто концепцію та методологічні принципи аналітичного та експериментального дослідження процесів тепловологопереносу в складних взаємопов'язаних аеродинамічних і температурновологістних умовах у камерах розпилювальних сушарок та концентраторах. Розроблено нові методи керування кінетичними характеристиками, які базуються на дослідженнях, що розглядають систему «крапля (часточка) – парогазове середовище», як елементну систему в складній аеродинамічній обстановці розпилювальних камер.



Під час пуску випарювально-сушильного агрегату (зліва А.П. Гартвіг). Індія (1996 р.)

Результати фундаментальних досліджень стали науковою основою вдосконалення процесів розпилювального обезводнення, інтенсифікації та оптимізації теплотехнологічних параметрів, створення нових енергоощадних технологій та високоефективного устаткування для концентрації і сушіння конкретних груп матеріалів з урахуванням установлених теплофізичних особливостей тепловологопереносу в окремій зневоднюваній краплі. Експериментальні та числові дослідження при високотемпературному зневодненні краплі різних розчинів уперше показали визначальну роль внутрішніх процесів тепломасопереносу при розпилювальному сушінні розчинів. Ідею випарювально-сушильного зневоднення

розчинів в одному агрегаті реалізовано в серії апаратів (ИСА-7, ИСА-200, ИСАР-500, ИСАР-7 тощо) та впроваджено в медичну, харчову та хімічну промисловість (більше 100 агрегатів) у СРСР, Індії, Болгарії та Чехословаччині. Це дало змогу в два-три рази знизити енерговитрати на сушіння та підвищити якість продукції.

Постановою ЦК КПРС на базі агрегату ИСА-200 в країні була створена індустрія сухих замінників крові (поліглюкіна Л-103). Було побудовано 3 заводи (м. Красноярськ, м. Саранськ, м. Пенза), кожен з яких мав 6 ліній цілодобового випуску продукції (академік НАН України А.А. Долінський, А.Т. Малушенко, А.П. Гартвіг, К.Д. Малецька, Л.М. Маслюгов).

На основі комплексних досліджень процесів тепломасопереносу при зневодненні рідинних систем були створені наукові основи теплотехнологій та розпилювального сушильного обладнання для складних термопластичних та гігроскопічних матеріалів, що сприяли розширенню відомої класифікації рідинних матеріалів як об'єктів сушіння методом розпилювання. Були створені розпилювальні сушильні установки для хімічної, мікробіологічної, легкої, фармацевтичної та харчової промисловості: РЦ-5/140 (м.Перм, Росія, м.Одеса); РЦ-5/120(м. Кемерово, Росія); РЦ-3,2/14 (м. Умань, м. Майкоп, Росія); РЦ-2,5/8 (м.Львів, м.Одеса); СУМ-1,5/20 (м. Батумі, Грузія, м. Тернопіль, м. Ладижин, Вінницької обл., м. Київ, м.Кременчук, м. Одеса), концентратор розпилювального типу та теплогенератор (м. Львів). Розроблені технології сушіння водних екстрактів лікарської рослинної сировини (крушина, дубова кора, шипшина, валеріана, фіточаї, екстракти трав та ягід, спіруліна), екстрактів зернових (солодові, полісолодові екстракти), бактеріальних препаратів (пребіотики, пробіотики, Біфацил, «ФГ-5», «БПС-44»), продуктів хімічного синтезу (синтетичні смоли, латекси, холінхлорид, кальцієва сіль β-аланіну), харчової рослинної сировини (фруктово-молочних соків, фруктово-овочевих та плодово-ягідних пюре, кави та кавових напоїв, чаю, цикорію, та ін.).

В грудні 1982 р. було прийнято Постанову Президії АН УРСР № 499, в якій затверджено основний напрям досліджень Інституту технічної теплофізики АН УРСР в галузі тепломасообміну у дисперсних середовищах «розробку теоретичних основ та прикладних методів тепломасообміну при дискретно-імпульсному вводі енергії

у дисперсні середовища; створення нового класу тепломасообмінних апаратів, заснованих на принципі дискретно-імпульсного вводу енергії». Метод дискретно-імпульсного вводу енергії (ДІВЕ), який полягає в тому, щоб попередньо введену в систему енергію сконцентрувати (акумулювати) в довільних локальних (дискретних) точках середовища та імпульсним чином трансформувати її для досягнення необхідних фізичних ефектів, запропонував академік НАН України (тоді чл.-кор. АН УРСР) А.А. Долінський з колегами. Головна мета – інтенсифікація процесів тепломасообміну та створення методів їх оптимізації і керування. На основі проведених фундаментальних і прикладних досліджень було розроблено різноманітні технології змішування, гомогенізації, екстракції, ферментації, аерації, дегазації, емульгування, подрібнення, концентрування та гранулювання і апарати для їх здійснення (Ю.О. Шурчкова, чл.-кор. НАН України Б.І. Басок, Г.К. Іваницький, Ю.Д. Ніколаєв, О.А. Корчинський, В.К. Буримський, О.І. Чайка, Л.М. Грабов, Н.О. Шаркова, Л.Ю. Авдєєва, О.М. Ободович, О.І. Шматок та ін.).

В рамках цього наукового напряму була розроблена термовакуумна технологія обробки рідин і п'ять типів обладнання для її реалізації. Технологія була покладена в основу розробки заходів по виробництву рідких замінників цільного молока (РЗЦМ) для молодняка сільськогосподарських тварин і обладнання для обробки молока (гомогенізатор). Було організовано серійний випуск вакуумних емульгаторів, які впроваджено на 500 технологічних лініях по випуску РЗЦМ в України, Росії, Білорусії, Болгарії. Робота виконувалася відповідно до низки Постанов державних органів. Технологія і обладнання для РЗЦМ були представлені на ВДНГ СРСР і нагороджені Золотою медаллю. Емульгатор вакуумний (ЕВ) експонувався на Міжнародному Лейпцизькому ярмарку, де був нагороджений золотою медаллю (А.А. Долінський, Ю.О. Шурчкова, Б.І. Басок, Ю.Д. Ніколаєв, Ю.Г. Паперник та ін.).

У 1984 році робота «Розробка та впровадження нової технології виробництва рідкого замінника незбираного молока» була удостоєна Державної премії УРСР в галузі науки і техніки (в складі авторського колективу – чл.-кор. АН УРСР А.А. Долінський, Ю.О. Шурчкова, Ю.Д. Ніколаєв, Ю.Г. Паперник та ін.).

Відповідно до ряду рішень державних органів України розроблена технологія гомогенізації молока. Технологія і обладнання впроваджені на 70 підприємствах України.

Вакуумний гомогенізатор експонувався на міжнародних виставках в Делі (Індія), Пловдиві (Болгарія), Сочі (Росія), ВДНГ СРСР, де був нагороджений срібною медаллю (А.А. Долінський, Ю.О. Шуркова, Б.І. Басок, Г.К. Іваницький, А.Т. Малушенко, А.П. Гартвіг, В.К. Буримський та ін.).

Партія вакуумних гомогенізаторів, виготовлених заводом «Більшовик», підготовлена до відправки на підприємства харчової промисловості

Головний науковий співробітник, доктор технічних наук, професор Ю.О. Шурчкова

Після 1-го травня 1986 року, коли дещо прояснилася ситуація з наслідками аварії на Чорнобильській АЕС, виникла проблема забруднення радіонуклідами питного молока. У Міністерстві м'ясомолочної промисловості УРСР було прийнято рішення організувати на молочних заводах міста виробництво молока відновленого із сухого порошкоподібного. Створити технологічні лінії виробництва відновленого молока було доручено Мінм'ясомолпромом УРСР. Співробітники відділу тепломасообміну в дисперсних системах на чолі з А.А. Долінським приступили до створення технологічних ліній на трьох молокозаводах м. Києва. За основу технологічної лінії було взято устаткування і технологія, розроблені в Інституті. Наприкінці травня дві технологічні лінії були здані в експлуатацію: на ММЗ №1 і ММЗ №2. Через місяць було здано в експлуатацію технологічну лінію на ММЗ №3. Виконана робота сприяла забезпеченню екологічно чистим питним молоком населення міста (А.А. Долінський, Ю.О. Шурчкова, В.К. Буримський, Б.І. Басок, Л.Д. Корольова, А.І. Васильєв).

В 80-х роках минуло сторіччя було розроблено метод інтенсифікації масообміну в газоріднинних середовищах, який базується на турбулізації поверхні контакту фаз завдяки здійсненню імпульсної аерації в ферментаторі. Метод і обладнання було впроваджено на Київських заводах медпрепаратів і бакпрепаратів, Саранському заводі медпрепаратів (Росія) та ін. (О.А. Корчинський, В.В. Панчишин, А.П. Гартвіг, О.І. Чайка та ін.).

В останні роки існування СРСР спільно з Інститутом проблем лиття АН УРСР проводилася робота з пневмоімпульсного перемішування рідких сплавів металів, в тому числі при їх кристалізації (О.А. Корчинський, А.А. Конфорович, А.І. Накорчєвський, А.П. Гартвіг, О.І. Чайка та ін.).

Розроблено апарат з швидкозмінним об'ємом і на його основі створені технологічні лінії для екстракції рослинної сировини, емульгування і, зокрема, для приготування спеціальних бурових розчинів. Установки були впроваджені на ряді підприємств України. (О.А. Корчинський, І.В. Палієнко, О.І. Чайка, М.В. Матюшкін).

Колективом на чолі з Н.О. Шарковою була створена енергоресурсозберігаюча технологія і обладнання для одержання імуномодулюючого препарату «Вілозен». При виконанні робіт були розро-

блені ефективні методи інтенсифікації технологічних процесів вилучення низькомолекулярних фракцій з вихідної сировини – вилочкової залози, які дозволили скоротити тривалість проведення процесів в десятки разів. Використання методу ДІВЕ при подрібненні, гомогенізації і екстракції сировини дозволило збільшити вихід препарату і при цьому зберегти його активність. Особлива увага була приділена режимам сублімаційного сушіння препарату. За рахунок оптимізації процесу заморожування і покращення умов внутрішнього і зовнішнього тепломасообміну швидкість охолодження розчину збільшилась в 2,5 рази, що суттєво скоротило тривалість сушіння і дозволило в 2 рази підвищити біологічну активність препарату. Розроблена технологія впродовж 1987-1990 рр. була впроваджена на 5 підприємствах Міністерства медичної і мікробіологічної промисловості СРСР, в т.ч. фармацевтичному об'єднанні «Дарниця», м. Київ, НВО «Імунопрепарат», м.Уфа, НВО «Бактеріофаг», м. Тбілісі, НВО «Віріон», м.Томськ. Об'єм випуску препарату становив до 20 млн. ампул щорічно.

Співробітники відділу тепломасообміну в дисперсних системах мають великий багаторічний досвід реалізації результатів досліджень тепломасообмінних процесів при створенні енергоефективних технологій і обладнання для виробництва функціональних харчових продуктів лікувального і лікувально-профілактичного призначення: напоїв, напівфабрикатів, десертів. Нові технології були розроблені з використанням теплофізичних і біохімічних методів впливу для інтенсифікації процесів на нанорівні. Їх основними перевагами є раціональне використання електроенергії, високотехнологічна обробка сировини і зниження собівартості продукції на 15-30%. За результатами робіт отримано більше 20 патентів України. Функціональні продукти, створені за технологіями ІТТФ НАН України характеризуються повноцінністю і збалансованістю складу, а також великою кількістю біологічно активних речовин. Для впровадження і промислового виробництва всі розроблені технології супроводжувались відповідними нормативними документами, узгодженими з МОЗ України, була проведена їх державна реєстрація в Укрметртестстандарт. Розроблені продукти пройшли успішні клінічні дослідження в яких приймали участь майже 550 дітей віком від 6 місяців до 15 років. Результати клінічних дослід-

жень показали виражений протизапальний і регенеруючий ефекти при захворюваннях шлунково-кишкового тракту. МОЗ України було рекомендовано використання нових функціональних продуктів для оздоровчого і дієтичного харчування дорослих і дітей віком від 3-х років в організованих колективах дошкільних і шкільних учбових закладів (Н.О. Шаркова, Р.Я. Поліщук, Л.Ю. Авдєєва, Я.Т. Терлецька, Е.К. Жукотський, Г.В. Грищенко).

В 2004-2006 рр. співробітники відділу були одними з виконавців робіт за Державною Національною програмою «Діти України». При її реалізації створено інноваційну технологію і обладнання для виробництва сухих функціональних сумішей для харчування дітей з перших днів життя. В результаті проведених робіт була вирішена важлива соціальна проблема – забезпечення високоякісним вітчизняним гіпоалергенним харчуванням дітей грудного і раннього віку з алергією до тваринних і рослинних білків. Склад нового вітчизняного продукту був розроблений на рівні кращих світових аналогів у співавторстві з провідними спеціалістами Інституту педіатрії, акушерства і гінекології АМН України з урахуванням рекомендацій відповідних міжнародних стандартів (комісії Codex Alimentarius, ESPGAN). Використання механізмів ДІВЕ при диспергуванні і гомогенізації багатокомпонентної суміші дозволила одержати високу якість готової продукції, раціонально використовувати споживану енергію, значно підвищити ефективність процесу і продуктивність виробництва. Технологія виробництва продукту та обладнання успішно пройшли промислові випробування і були впроваджені на ВАТ «Хорольський молококонсрвний комбінат дитячих продуктів». Вартість нових продуктів в 2-5 разів нижча за імпортні аналоги (Н.О. Шаркова, Л.Ю. Авдєєва, Я.Т. Терлецька, Е.К. Жукотський, Г.В. Грищенко).

На основі методу дискретно імпульсного введення енергії розроблені під керівництвом Л.М. Грабова принципово нові ресурсозберігаючі теплотехнології і тепломасообмінне обладнання для отримання м’яких лікарських форм. Суть технологій полягає в диспергуванні і гомогенізації лікувальних речовин безпосередньо в основі препарату без попередньої підготовки компонентів. Це дає можливість зменшити витрати дорогих лікарських субстанцій, підвищити енергоефективність, поліпшити умови праці.

Створено тепломасообмінне обладнання для отримання м'яких лікарських форм (мазей, гелів, бальзамів, кремів, супозиторіїв та ін.) і для виробництва галенових препаратів (екстрактів, настоянок та ін.). Розробка обладнання здійснювалася з урахуванням сучасних технічних вимог, принципів і правил «Належної виробничої практики лікарських засобів» (GMP). Частини обладнання, які контактують з лікарськими препаратами виконані з високоякісної нержавіючої сталі, дозволеної до застосування Міністерством охорони здоров'я України. Устаткування комплектується уніфікованими вузлами і деталями, виконаними за європейськими стандартами.

Під час вручення Державної премії України в галузі науки і техніки за 1997 рік за роботу «Створення та впровадження енергозберігаючих технологій та обладнання на основі принципу дискретно-імпульсного введення енергії»
На фото зліва направо: Г.К. Іваницький, В.О. Кремньов, І.С. Кравченко, Б.І. Басок, Ю.О. Шурчкова, Президент України Л.Д. Кучма, Президент НАН України, академік НАН України Б.Є. Патон, академік НАН України А.А. Долінський, Б.М. Процишин, О.Ф. Нємчин, А.П. Гартвіг, О.А. Корчинський

На розроблене обладнання отримано 14 патентів, які впроваджено в фармацевтичну промисловість України, Росії, Білорусії,

Латвії та ін. В Україні тепломасообмінне обладнання, розроблене в Інституті, працює на таких гігантах фармацевтичної промисловості як «Фармак», Київський завод медичних препаратів, Борщагівський хімфармзавод, Галичфарм, Тернофарм, Лубнифарм, Луганська фармфабрика, Харківська фабрика «Стома» та ін.

За період 1998-2002 рр. для Ризької фармацевтичної фабрики створені: ресурсозберігаюча теплотехнологія і багатофункціональна установка для отримання м'яких лікарських форм «Рига-320», ресурсозберігаюча технологія і три установки для приготування фітопрепаратів «Flora-200», розроблено спосіб і пристрій для плавлення мазевих основ «Термобат RF». Створені технології та обладнання впроваджено і успішно експлуатується.

У 2004-2005 рр. були експортовані два агрегати для диспергування і гомогенізації фармацевтичних препаратів «Фарматрон-3000 Б» для ТОВ «Фармтехнологія», м. Мінськ, Білорусь.

У 2006 р. технологія і тепломасообмінне обладнання для виробництва галенових препаратів зацікавили підприємців Російської Федерації. В результаті був укладений контракт з фірмою ТОВ «Бегріф», м. Бердськ, Новосибірської обл. на установку для виробництва галенових препаратів «Сибір-600» і отримано на це обладнання Сертифікат відповідності № РОСС UA.АЯ79.А03157, що має юридичну силу на всій території Російської Федерації.

Загалом розроблено і впроваджено у виробництво понад 30 установок для виробництва лікарських засобів (Л.М. Грабов, В.І. Мерщій, В.М. Устинський, Н.Л. Бондаренко, Т.Л. Грабова, В.І. Назаренко, Д.В. Посунько та ін.)

З 2005 р. в Інституті розвивається новий напрям досліджень з використання механізмів дискретно-імпульсного вводу енергії для створення нанотехнологій. Робота виконувалась в рамках Державної програми «Нанотехнології та наноматеріали». Комплексні аналітичні і експериментальні дослідження довели високу ефективність ДІВЕ для інтенсифікації процесу формування ліпідних наноструктур. В результаті створені промислові технології виробництва функціональних матеріалів з ліпідними наноструктурами до 100 нм і до 500 нм для застосування у харчовій промисловості і сільському господарстві. Доведена значна енергоефективність розроблених технологій. Впроваджено в Київській і Полтавській обл. на

шести підприємствах. (Л.Ю. Авдєєва, Н.О. Шаркова, Я.Т. Терлецька, Е.К. Жукотський та ін.).

Співробітники відділу тепломасообміну в дисперсних системах (перший ряд, в центрі академік НАН України А.А. Долінський)

Б.М. Процишин та академік НАН України Ю.Ф. Снєжкін (справа).

Відділ тепломасообмінних процесів та устаткування засновано в 2010 році на базі двох найстаріших відділів Відділення тепломасообмінних процесів та пристроїв, а саме: відділу тепломасообміну, заснованого у 1959 р. та відділу конвективних тепломасооб-мінних процесів і пристроїв, заснованого у 1968 р., шляхом їх об'єднання. Відділ тепломасообміну з часу заснування до 1986 року очолював академік АН УРСР О.А. Кремньов, до 2010 року – Б.М. Процишин.

Відділ конвективних тепломасообмінних процесів і пристроїв з часу заснування очолював В.Р. Боровський, з 1988 року – В.О. Шеліманов, а з 1999 року – В.О. Кремньов. З 2010 року об'єднаний відділ очолював А.В. Тимощенко, а з 2016 року – І.І. Абаржі. Об'єднання було проведено з метою концентрування зусиль кваліфікованих фахівців, які мають значний практичний досвід на вирішення актуальних для сьогодення задач: кардинального зниження питомих витрат на паливно-енергетичну складову та технологічну складову у виробничо-технологічних процесах з широким застосуванням вторинних енергетичних і матеріальних ресурсів.

Головна мета діяльності відділу, як і його попередників, є системна інтенсифікація теплових технологій, як універсальна основа енергоресурсозбереження та зниження негативного впливу на довкілля. Важливою особливістю формування тематики відділу є їх точна спрямованість і перспективність для вирішення конкретних науково-технічних завдань, актуальних для багатьох галузей, усунення вузьких місць в широко поширених енергоємних технологічних процесах. При цьому існує тверде правило – наукові співробітники, що проводять фундаментальні дослідження, ніколи не залишають розробку на певних стадіях, а керують нею до широкомасштабного впровадження. Залежно від конкретного завдання об'єктами розробки і впровадження можуть виступати технології, окремі апарати, агрегати, технологічні лінії або комплекси, цехи і підприємства в цілому. Було, також, організовано серійне виробництво обладнання на машинобудівних заводах.

В останні десятиріччя минулого сторіччя розроблено і широко впроваджено в різних галузях низку теплотехнологій і обладнання, засновані на принципі дискретно-імпульсного введення енергії за допомогою роторно-пульсаційних апаратів дискового типу (Боровський В.Р., Баранецький О.В., Вікторчик О.М., Грабошнікова В.І., Коваленко П.А., Колесник В.М., Кремньов В.О., Любезніков Д.О., Ойшпіз Л.Ф., Сушан А.Т., Ходиркер М.М., Шпільберг Л.Ю.).

У 1999 – 2002 роках у відділі досліджено теплофізичні основи розпилюючого концентрування тютюнового екстракту; розроблено нові теплотехнології (екстракції, концетрування, сушки та ін). Створено і після позитивного випробування Держкомісією Російської Федерації впроваджено потужний технологічний комплекс

концетрування тютюнового екстракту ТКК-8 на підприємстві в. м.Єлець" (Росія). В результаті проведених робіт: питома витрата теплової енергії зменшилась в 1,6 рази; концентрований тютюновий екстракт, який раніше скисав за 8-10 год., зовсім перестав псуватися; значно покращилися, так називані, курильні властивості, які є найважливішими показниками якості; зменшено шкідливі газоподібні викиди на 32 т/рік. Виробнича потужність заводу збільшилася з 10 до 19 тис. т на рік (Воловик Ю.І., Баранецький О.В., Гартвіг А.П., Кремньов В.О., Коротич Н.І., Колесник В.М., Лопатін В.В., Любезніков Д.О., Малкін Е.С., Стецюк В.Г., Тимощенко А.В., Шеліманов В.О., Шпільберг Л.Ю.).

Високопродуктивний технологічний комплекс концентрування екстракту і розчину – ТКК8 (2002 р.)

Останніми роками відділом тепломасообмінних процесів та устаткування здійснено комплексну енергетичну реконструкцію виробництва високоефективної екологічної теплоізоляції на основі базальтових супертонких волокон на ТОВ ПКП «Чернівецький завод теплоізоляційних матеріалів».

Енергоефективний агрегат другого покоління з виробництва базальтового супертонкого волокна (2015 р.)

Розробка складає науково-технічну основу поширення екологічно безпечної, довговічної та пожежостійкої теплової ізоляції, яка не містить синтетичних складових, в цивільному будівництві та соціальній сфері (О.В. Гулієнко, В.О. Кремньов, Н.С. Корбут, А.В. Тимощенко, Є.В. Тимощенко, Л.Ю. Шпільберг).

Співробітники відділу тепломасообмінних процесів та устаткування (перший ряд, четвертий зліва В.О. Кремньов)

У 2001 р. був створений відділ теплофізичних процесів у котлах для вирішення завдань створення нового та модернізації існуючого котельного і допоміжного обладнання, підвищення його ефективності (економія палива) та поліпшення екологічних характеристик – зменшення впливу на навколишнє середовище. Цей підрозділ очолив канд. техн. наук О.І. Сігал. Відділ наслідує роботи, які були започатковані академіком АН УРСР О.Н. Щербанем та А.В. Примаком, а інституційно є нащадком лабораторії газоочищення, створеної у відділі тепломасообміну, який очолював Б.М. Процишин.

Колектив є провідним в Інституті з технічної модернізації котельного парку комунальної теплоенергетики України. Це понад 34 тис. котелень та 28 тис. км теплових мереж у двохтрубному обчисленні. Згідно Меморандуму між Міністерством ЖКГ України та

НАН України, саме Інститут технічної теплофізики НАН України був визнаний головною організацією цього напрямку.

Співробітники відділу теплофізичних процесів у котлоагрегатах (2012 р.) (перший ряд, в центрі О.І. Сігал)

Колектив відділу супроводжував технічну, у тому числі й екологічну, модернізацію обладнання у містах Києві, Харкові, Донецьку, Дніпропетровську, Житомирі, Рівному, Вінниці, Сімферополі, Севастополі, Запоріжжі та ін.

КВВД-0,63 Гн

КВВ-2,0 Гн

КВВ-1,0 Гн

Розроблені та впроваджені у виробництво опалювальні котли нових конструкцій: водотрубно-димогарний котел КВВД-0,63 Гн (на замовлення ПАТ «Київенерго», виробник КЕР); водотрубний котел КВВ-1,0 Гн (на замовлення «Апостранс трейдінг лімітед», Кіпр); водогрійний котел КВВ-2,0 Гн (на замовлення ОКП «Кримтеплокомуненерго») (О.І. Сігал, О.В. Канигін, В.Т. Роговий).

У 2005 р. у відділі створена лабораторія пилогазоочищення (С.І Прийомов, Д.О. Серебрянський, С.В. Плашихін, М.В. Семе-

нюк). В ній розроблені і впроваджені в промисловість відцентрові фільтри і циклонні пиловловлювачі.

Циклофільтр

Транспортування системи пилеочищення

Ефективність очищення таких апаратів досягає 98%. Розроблений метод модернізації існуючих циклонів різних типів (ЦН, СІОТ, ЛІОТ, РІСІ, СКЦН та ін.) дозволяє вдосконалити стандартні циклони, при цьому винесення твердих частинок пилу з циклону зменшується в 2 - 4 рази без збільшення енерговитрат на очищення.

Прийняття Україною нових екологічних норм, що відповідають нормам ЄС, а саме Директивам 2010/75/ЄС та 2003/87/ЄС, поставили перед розробниками обладнання нові завдання. На їх виконання розроблені та впроваджені новітні технології зменшення забруднення довкілля при спалюванні палива: встановлення у топкових камерах котлів проміжних випромінювачів дозволило знизити викиди оксидів азоту на 20-30%, а парникових газів на 2-4% (м.Луганськ та м.Вінниця); утилізація теплоти з підігрівом та зволоженням повітря, яке подається на горіння, що дозволило у 2 рази знизити утворення оксидів азоту та на 4% підняти експлуатаційний ККД, відповідно знизити викиди парникових газів (м.Запоріжжя, м.Житомир); розроблення методики для проектів спільного впровадження дозволило підприємствам теплокомуненерго отримати на модернізацію значні валютні кошти (м.Чернігів, м.Рівне, м.Харків, м. Донецьк, м. Запоріжжя, м. Вінниця); системи пилогазоочищення на базі сухих та мокрих апаратів – (м.Харків, м.Краматорськ, м.Рибниця, м. Мінськ, м. Авдіївка); система сіркоочищення (м. Макіївка) (О.І. Сігал, Є.Й. Бикоріз, Є.М. Письмен-

ний, Д.Ю. Падерно, К.О. Корінчук, В.О. Логвин, С.Г. Прийомов, Д.О. Серебрянський, С.В. Плашихін, М.В. Семенюк, В.І. Капітонов).

Актуальним напрямом є модернізація котлів та забезпечення екологічних характеристик викидів при спалюванні біомаси та твердих побутових відходів. Відділ розробив унікальний експериментальний стенд, який дозволяє визначити кількість теплоти, що виділяється при спалюванні такого палива, як, наприклад, несортовані тверді побутові відходи. Комплекс таких робіт для ССЗ «Енергія» у м. Києві був проведений у 2010-2017 роках. Зокрема була розроблена система хімічного очищення відхідних газів ССЗ «Енергія» (Н.Ю. Павлюк, С.В. Плашихін, Д.А. Кіржнер).

Інститут традиційно приділяв особливу увагу енергозбереженню, навіть за умов, коли енергоносії були надзвичайно дешеві.

Значний потенціал енергозбереження сконцентровано в житлово-комунальному господарстві, В цій сфері щільно сплелися технічні, економічні, екологічні та соціальні проблеми. Президія НАН України неодноразово розглядала питання модернізації житлово-комунального господарства, в т.ч. комунальної теплоенергетики (наприклад, Постанова Президії НАН України від 16.02.2011 р. №37 “Результати і проблеми модернізації комунальної теплоенергетики України”).

Для підвищення економічної та енергетичної ефективності і надійності функціонування системи теплопостачання України, мінімізації витрат паливно-енергетичних ресурсів, зокрема зменшення споживання природного газу шляхом його економії та заміщення альтернативними видами палива Інститутом технічної теплофізики НАН України:

- проведено системний аналіз стану комунальної теплоенергетики України, розглянуто заходи щодо її комплексної модернізації, оцінено економію природного газу і зменшення обсягів викидів шкідливих речовин в результаті здійснення цих заходів. Видано колективну монографію у двох томах “Комунальна теплоенергетика України: стан, проблеми, шляхи модернізації”;

- розроблено методичні матеріали з розробки та реалізації регіональних програм модернізації комунальної теплоенергетики, які затверджені Кабінетом Міністрів України (Постанова КМУ від

2 квітня 2009 р., №401-п “Про затвердження порядку розроблення регіональних програм модернізації систем теплопостачання”);

- розроблено регіональні програми модернізації комунальної теплоенергетики Дніпропетровської, Харківської, Донецької, Запорізької, Житомирської областей, міст Севастополя, Харкова та ін.

Директор Інституту академік НАН України А.А. Долінський та Голова правління АЕК «Київенерго» І.В. Плачков (зліва) під час підписання Договору про співпрацю та акту впровадження котла КВВД-0,63 Гн (2003 р.)

На завдання Міністерства регіонального розвитку, будівництва і житлово-комунального господарства України розроблено проект Державної програми модернізації систем теплопостачання на 2014-2015 рр, яка базується на 25-ти діючих регіональних програмах модернізації комунальної теплоенергетики і передбачає майже 50% скорочення споживання природного газу для потреб теплозабезпечення. Програму було затверджено Кабінетом Міністрів України (Постанова КМУ №948 від 17 жовтня 2013 р.).

В рамках виконання регіональних програм комплексної модернізації комунальної теплоенергетики Інститутом:

- розроблено принципово нову конструкцію котельного агрегату КВМУ-1,25 Гн, який впроваджено в м.Харкові. У порівнянні з закордонними та вітчизняними аналогами котел має кращі показники: коефіцієнт корисної дії - 98%, зниження викидів шкідливих

газів до 50% і є дешевшим на 30-50%. Термін окупності: 1-2 опалювальних сезони. Котел атестовано та рекомендовано до серійного впровадження;

- вперше в Україні було впроваджено теплонасосну станцію гарячого водопостачання в м. Краматорськ, Донецької обл. теплопродуктивністю 1,4 МВт. Обладнання виведено на проектну теплопродуктивність і забезпечує всі вимоги споживача та дає змогу заощаджувати щорічно 1,5 млн. $м^3$ газу;

- на основі оптимізації теплових режимів та алгоритмів керування, які забезпечуються оригінальним електронним регулятором, розроблено індивідуальний тепловий пункт. Економія енерговитрат (до 25%) досягається за рахунок регулювання температури теплоносія залежно від зовнішньої температури, часу доби, дня тижня, зниження температури повітря в приміщенні в період відсутності людей;

- розроблено метод визначення вмісту залишкового кисню в продуктах згорання газових котлів до 3,5 МВТ з використанням оригінального стаціонарного зондового альфа-індикатора, призначеного для безупинного автоматичного контролю залишку кисню в димових газах.

Здійснено низку інших розробок.

В роботах з проблеми модернізації комунальної теплоенергетики України брали участь керівники і співробітники майже всіх наукових відділів (академік НАН України А.А. Долінський, академік НАН України Ю.Ф. Снєжкін, академік НАН України А.А. Халатов, чл.-кор. НАН України Б.І. Басок, чл.-кор. НАН Н.М. Фіалко, О.І. Сігал, В.Г. Демченко, Г.Г. Гелетуха, О.І. Чайка, Є.Т. Базєєв, Д.Ю. Падерно, Г.П. Кучин, Л.В. Декуша, О,О. Назаренко).

У 2002 р. для здійснення масштабних проектів в енергетиці на базі Інституту створено технологічний парк "Інститут технічної теплофізики" (Закон України № 3118-III «Про спеціальний режим інвестиційної та інноваційної діяльності технологічних парків зі змінами від 07 березня 2002 р.»).

Наприкінці минулого і на початку нинішнього століття під керівництвом чл.-кор. НАН України Н.М. Фіалко виконано фундаментальні і прикладні дослідження в галузі моделювання складних багатовимірних процесів теплопереносу, розробки теплофізичних

засад ряду теплоенерготехнологій та технологій електротеплозабезпечення житлових і виробничих будівель, розвитку науково-технічних основ технологій обробки матеріалів і створення полімерних мікро- і нанокомпозитів.

Розроблено новий науковий напрям, який орієнтований на підвищення ефективності моделювання багатовимірних процесів теплопереносу і включає як базові елементи теорію локалізації та клас методів поліаргументних систем. Сформульовано основні положення теорії локалізації, що встановлюють загальні закономірності протікання стійких багатовимірних процесів теплопереносу, які визначаються ефектами локалізації впливу окремих особливостей умов однозначності даних процесів (В.Г. Прокопов, чл.-кор. НАН України Н.М. Фіалко, Ю.В. Шеренковський, В.Л. Юрчук).

Теплоутилізаційна установка теплопродуктивністю 0,5 МВт за піччю №3 Гостомельського склозаводу (Київська область)

Одержано важливі результати теплофізичних досліджень ряду технологій утилізації скидної теплоти енергетичних та промислових об'єктів. Виконано комплекс досліджень закономірностей процесів теплопереносу в теплоутилізаційних системах і газовідвідних трактах котелень, ексергетичного аналізу ефективності відповідних теплоутилізаційних установок, оптимізації їх теплових схем та розроблено основні положення створення високоефективних технологій утилізації теплоти відхідних газів котельних установок. Завершено ряд робіт з утилізації теплоти чистих і запилених газових викидів промислових печей (скловарних, випарювальних тощо) та газопоршневих двигунів в когенераційних установках. Розроблені теплоутилізаційні технології широко впроваджено в енергетичну практику (чл.-кор. НАН України Н.М. Фіалко, Р.О. Навродська, Г.О. Пресіч, А.І. Степанова, Г.О. Гнєдаш, С.І. Шевчук, А.Г. Саріогло).

Успішно розвиваються дослідження процесів спалювання газоподібного палива в пальниках стабілізаторного типу. Комплексне вивчення процесів течії і теплопереносу в цих пальникових пристроях дозволило створити ефективні системи їх охолодження. Обґрунтовано доцільність застосування захисних термобар'єрних покриттів на поверхнях стабілізаторів полум'я. Суттєві результати одержано в дослідженнях закономірностей течії, сумішоутворення і формування температурних полів зони горіння в пальникових пристроях з ешелонованим розташуванням стабілізаторів полум'я, що дозволяє запобігати спонтанному порушенню симетрії течії у решітці стабілізаторів, формувати потрібні для конкретних ситуацій температурні поля у топковому просторі та знижувати втрати тиску в пальниках (чл.-кор. НАН України Н.М. Фіалко, Ю.В. Шеренковський, М.З. Абдулін, Н.О. Меранова, С.О. Альошко, Н.П. Полозенко, О.Є. Малецька).

Проводяться дослідження закономірностей течії і теплообміну надкритичної води стосовно реакторних установок. Розроблено методичні засади CFD моделювання теплогідравлічних характеристик надкритичної води. Вивчено ряд питань змішаної конвекції теплоносія за даних умов, особливостей течії і теплопереносу при реалізації різних режимів теплообміну – покращеного, нормального і погіршеного, тощо (чл.-кор. НАН України Н.М. Фіалко, Ю.В. Шеренковський, Н.О. Меранова, С.О. Альошко).

Суттєві результати одержано в галузі будівельної теплофізики. Розроблено теплофізичні основи теплоакумуляційних технологій підлогового електроопалення приміщень та технічні рішення щодо конструктивних і режимних характеристик відповідного обладнання. Розроблено науково-технічні засади енергоощадних технологій забезпечення теплового стану сільськогосподарських виробничих комплексів різного призначення на базі комбінованих систем опалення із застосуванням інфрачервоного нагріву та створено відповідне високоефективне устаткування. Розроблено науково-технічні основи гібридних систем електротеплозабезпечення серійних об'єктів ЖКГ (типу багатоповерхових будинків) як активних смарт-споживачів, інтегрованих у систему ОЕС України (чл.-кор. НАН України Н.М. Фіалко, В.Г. Прокопов, Г.В. Іваненко).

Важливі дослідження виконано з вивчення процесів теплопереносу при реалізації ряду прогресивних ресурсозберігаючих технологій обробки матеріалів, спрямованих на підвищення ефективності, довговічності і надійності енергетичного устаткування. Стосовно технологій газотермічного напилення, зміцнення променем лазеру, автовакуумного плакування та ін. за результатами виконаних досліджень одержано дані, необхідні для вдосконалення наявних технологій, розроблення нових технічних рішень та проектування ефективних технологій (чл.-кор. НАН України Н.М. Фіалко, В.Г. Прокопов, Н.О. Меранова, Л.Б. Половинкіна, Г.П. Шеренковська).

Співробітники відділу теплофізики енергоефективних теплотехнологій (перший ряд, п’ята зліва чл.-кор. НАН України Н.М. Фіалко)

Протягом останнього десятиріччя виконано широкі дослідження з обґрунтування ефективності застосування полімерних мікро- і нанокомпозиційних матеріалів для теплоенергетичного устаткування різного призначення на основі системних досліджень їх теплофізичних властивостей та аналізу теплотехнічних характеристик даного устаткування. Встановлено закономірності кристалізації високотеплопровідних модифікацій даних композитів для теплообмінних поверхонь та їх низькотеплопровідних модифікацій для трубопроводів різних енергетичних систем, захисних теплоізоляційних шарів тощо. Виконано порівняльний аналіз різних мето-

дів одержання полімерних мікро- і нанокомпозитів та визначено межі їх раціонального застосування. Для виготовлення теплообмінних поверхонь різного призначення розроблено типоряд полімерних мікро- і нанокомпозитів. Розроблені мікро- і нанокомпозиційні матеріали впроваджено при виготовленні теплообмінного устаткування та трубних систем (чл.-кор. НАН України Н.М. Фіалко, Ю.В. Шеренковський, Р.О. Навродська, Н.О. Меранова).

У зв'язку зі збільшенням обсягу робіт з регіональних програм комплексної модернізації комунальної енергетики та необхідності наукового обґрунтування шляхів підвищення енергоефективності теплоенергетичних технологій 1 липня 2007 року був створений науковий відділ «Процесів та технологій теплозабезпечення». Завідувач відділу з 2007 року по теперішній час канд. техн. наук Демченко Володимир Георгійович, автор 2 монографій, 15 патентів та більш як 100 наукових публікацій.

За останні 10 років у відділі побудовано та здано в експлуатацію 4 дослідних сертифікованих стендів для вивчення процесів тепломасообміну та якості згорання викопних та біологічних палив.

Основний напрямок роботи відділу Процесів та технологій теплозабезпечення – зниження питомого споживання паливно-енергетичних ресурсів шляхом підвищення ефективності використання роботи та конструкції теплотехнічного обладнання та розподільчих мереж, розробка та розвиток теоретичних, методологічних та технологічних засад енергозбереження й впровадження одержаних результатів у практику.

Детальні напрями діяльності відділу ПТТ це розробка методик розрахунків енергоефективності використання та економічності роботи обладнання; моделювання процесів тепломасообміну для визначення оптимальних параметрів та умов використання паливно-енергетичних ресурсів; обстеження об'єктів теплопостачання і теплоспоживання з метою збору інформації та статистичних даних; аналіз та дослідження нових методів енергозбереження; розробка концепції енергоощадження промислових підприємств і населених пунктів, складання бізнес-планів, ТЕО, експертиза проектів, проведення енергоаудиту, складання енергобалансів, моніторинг енергоефективності розроблених і впроваджених заходів; проведення

досліджень і промислових випробувань нових методів і способів енергозбереження; вироблення практичних рекомендацій, направлених на скорочення енергоспоживання, оцінка зниження витрат і термінів їх реалізації, розробка енергоощадних заходів, у тому числі безвитратних і швидкоокупних; розробка технологічних і гідравлічних схем котелень і розподільних теплових мереж, оптимізація їх роботи й моделювання теплопостачання окремих підприємств, міст і населених пунктів; дослідження методів акумуляції й розподілу теплової енергії; розробка методів попередньої підготовки палива, повітря, теплоносія та утилізації теплоти; експериментальні дослідження процесів горіння викопних та біологічних палив, природного газу та дизельного палива; розробка проектів оптимізації теплозабезпечення населених пунктів, виконання критеріальної оцінки вибору оптимального варіанту теплозабезпечення, проведення гідравлічних розрахунків теплових мереж населених пунктів; розробка технічної документації, достатньої для облаштування будівель і споруд системами водяного й повітряного опалювання з використанням теплоти ґрунту та сонця; розробка проектної документації і техніко-економічних обґрунтувань переведення промислових підприємств й енергетичних котлів на спалювання біомаси та відходів виробництва.

Одним з теоретичних напрямків роботи відділу Процесів та технологій теплозабезпечення є «технологія подвійних стінок». Методичною основою цієї теорії стала заздалегідь обґрунтована авторська гіпотеза про можливість керування процесами теплообміну шляхом використання подвійних стінок. На базі цієї технології у відділі в останні роки, були створені передові, екологічно безпечні й економічно ефективні способи інтенсифікації теплообміну, а саме: водогрійні котли для спалювання природного газу та рідкого палива, твердого та біологічного палива; транспортування теплоносія; вентильовані фасади та геліоконвектори тощо.

Прикладом впровадження є оригінальний спосіб удосконалення топкових камер парових та водогрійних котлів вторинними випромінювачами, які призначені для подовження терміну експлуатації обладнання, підвищення ефективності спалювання палива і зниження утворення токсичних викидів в атмосферу.

Перевагами запропонованого способу є збільшення коефіцієнту використання палива та інтенсифікація теплообміну в топкових камерах, що призводить до економії палива й зниження NO_x і CO – більш ніж у п’ять разів. Впровадження проміжних випромінювачів дало змогу досягнути підвищення ККД різних моделей котлів на 1,5…3,5% при зниженні викидів CO на 98% та оксидів азоту на 30…50%.

Котел водогрійний газовий КВМУ-1,25гн

Для вирішення проблем модернізації й заміни застарілого котельного обладнання в Україні та підвищення ефективності використання паливних ресурсів при теплопостачанні житлових, виробничих та адміністративних споруд у відділі ПТТ у 2012-2013 роках, була розроблена технічна та конструкторська документація та виконано впровадження у серійне виробництво газових та твердопаливних водогрійних котлів типу КВМУ-1,25гн і КВУ-0,5т. Перевагами нової конструкції котла КВМУ-1,25гн є мала металомісткість, низька собівартість виробництва, короткий термін окупності, підтримка максимально можливого ККД = 98% у всьому діапазоні навантажень котла, економія газу до 40% у порівнянні з котлами

застарілої конструкції й зменшення рівня викидів NO_x на 40% та повна відсутність викидів CO. Модульна конструкція котла дозволяє використання кожного модуля окремо за функціональним призначенням. Окрім виробництва теплової енергії на цьому котлі апробована та впроваджена система отримання електричної енергії за допомогою термоелектричних генераторів оригінальної конструкції.

Котел водогрійний твердопаливний КВУ-0,5т

Перевагами котлів типу КВУ-0,5т є можливість спалювання різних видів твердого палива, застосування пальників за різними принципами дії, термін окупності до 18 місяців, підтримка максимально можливого ККД не менш 93% та зменшення рівня викидів NO_x до 500 мг/м³ та викидів CO до 250 мг/м³.

У 2014 році у відділі ПТТ було розроблено типоряд сучасних опалювально-варильних печей різної потужності ОВП-1, ОВП-2 та ОВП-3. Призначення - для опалювання військових наметів та житлових та допоміжних приміщень площею від 40 до 140м², а також для приготування їжі.

Переваги нової конструкції печі та впроваджені технологічні рішення наступні – можливість регулювання заданої температури в приміщенні при мінімальних витратах палива, отримання максимально можливого ККД на рівні 70%, режим форсованого та довготривалого згоряння палива (не менш 6 годин при одній закладці палива). Додаткове обладнання печі дозволяє виробляти електроенергію напругою 12 В, потужністю до 100 Вт. Ефективність роботи нової печі забезпечує майже 95% спалю-

вання палива, мінімально можливу температуру вихідних газів, зменшені значення емісії шкідливих викидів в атмосферу повітря тощо. Печі ОВП у період 2014-2017 років виготовлялись в ІТТФ НАН України та поставлялись в Збройні Сили України як волонтерська допомога співробітників НАН України.

В співдружності з ІЕЗ ім. Патона НАНУ та ТЕФ НТУУ «КПІ ім. Сікорського» відділом вперше в світі розроблена проектно-конструкторська документація, проведено впровадження у виробництво та налагоджувальні роботи принципово нових утилізаторів теплоти вихідних газів для котлів типу ПТВМ-30М, КВГ-6,5МВт та КВГ-4,65МВт на основі пласкоовальних труб з неповним поперечним оребренням. Утилізатори теплоти призначені для використання теплоти вихідних газів для нагріву мережевої води.

Принципово нові утилізатори теплоти вихідних газів.

Переваги нової конструкції - це компактні розміри, привабліва ціна, низька металомісткість, зниження собівартості виробництва теплової енергії, підвищення коефіцієнту корисної дії котла та коефіцієнту використання палива, забезпечення зменшення аеродинамічного опору димових газів в 1,3…1,5 раза у порівнянні з традиційними конструкціями утилізаторів теплоти зі спіральноребрених труб круглого перетину, значна економія природного газу та невеликі терміни окупності.

На даний час відділ Процесів та технологій теплозабезпечення продовжує роботи по розробці та впровадженню нових прогресивних технологій будівництва теплових мереж з коаксіально-розташованими трубопроводами, перевагами яких є зменшення втрат теплової енергії у навколишнє середовище, забезпечення запобігання від механічних та температурних деформацій і виведення з ладу трубопроводів, якісні показники теплоносія при подаванні до споживача та матеріальні витрати при будівництві мережі, а також підвищення надійності (безвідмовності, довговічності, ремонтопридатності, збереження), економічності і екологічності теплових мереж.

Останнім часом у відділі виконуються дослідження теплофізичних властивостей каталітичних систем перетворення електричної енергії в теплоту із застосуванням технології використання фазових переходів та нікель-водневого пального для підвищення енергоефективності енергосистеми та створення нових альтернативних джерел теплової, а в перспективі - електричної енергії. З 2017 року розробляється проектно-конструкторська документація, проводяться лабораторні дослідження та впровадження в Україні дискретної системи опалення, що дозволить використовувати теплоту з місцевих видів палива та її передачу від споживача таких джерел теплоти, як геліотермальні та геотермальні джерела, котли-утилізатори, що працюють на відходах виробництва, побутовому смітті, скидній теплоті технологічних промислових процесів та інше. Ця робота направлена на підвищення надійності й енергоефективності роботи міських систем теплопостачання, економії традиційних органічних палив, зменшення питомої вартості виробництва і тарифів на теплову енергію, зменшення концентрації шкідливих викидів тощо.

У 2007 р. був створений відділ теплофізичних проблем біоенергетики на базі відділу теплопровідності, який був реорганізований. Завідувачем відділу призначено канд. техн. наук Г.Г. Гелетуху.

У відділі була створена біогазова лабораторія, в якій проводяться досліджено потенціалу виходу біогазу з різноманітних видів сировини та сумішей, аналіз фізико-хімічного складу органічної сировини для виробництва біогазу, аналіз кінетики виходу біогазу

при періодичному метановому бродінні (Ю.Б. Матвєєв, П.П. Кучерук).

Експериментальна установка швидкого піролізу біомаси

Розроблено і успішно проведено дослідження технології швидкого піролізу біомаси в абляційному реакторі шнекового типу. В широкому діапазоні зміни параметрів виконано комплекс експериментальних досліджень піролізу біомаси та на цій основі визначено раціональні режимні характеристики відповідного обладнання, що забезпечують вихід рідкого піропалива близько 50% від маси переробленої сировини (чл.-кор. НАН України В.М. Клименко, В.І. Зубенко).

Проводяться дослідження спалювання твердих біопалив в котлах ретортного та інших типів (солома, стебла кукурудзи, лушпиння соняшника, деревна тріска). Розроблені і успішно пройшли випробування котли для спалювання тюків соломи потужністю 250, 350 і 500 кВт (Г.Г. Гелетуха, Є.М. Олійник, В.О. Антоненко).

Співробітники відділу теплофізичних проблем біоенергетики (Г.Г. Гелетуха в центрі за столом)

Відділ теплофізичних проблем біоенергетики в 2015-2018 роках брав активну участь в підготовці проектів 9 законів та інших нормативно правових актів і програмних документів (Г.Г. Гелетуха, Т.А. Желєзна, В.Г. Крамар, О.В. Епік). Зокрема співробітники відділу прийняли участь у розробці розділу відновлювані джерела енергії (ВДЕ) «Енергетичної стратегії України на період до 2035 року». Встановлено офіційну ціль по збільшенню частки ВДЕ в загальному постачанні первинної енергії з 4% у 2015 році до 25% у 2035 р. Серед усіх ВДЕ найбільший внесок до загального постачання первинної енергії очікується від біомаси, біопалив та відходів – 11 млн. т н.е. у 2035 р.

Фахівці відділу на високому рівні проводять техніко-економічні обґрунтування біоенергетичних проектів та беруть участь у проведенні енергетичних аудитів, консультують по технологіям отримання енергії з біомаси.

Відділ веде активну діяльність з підготовки та проведення щорічної міжнародної конференції «Енергія з біомаси», яка об'єднує професіоналів цього напрямку не тільки України, але й зарубіжжя. Кожного року її відвідує близько 200 чоловік, надаючи їм можливість ділитися досвідом, знаходити спільні рішення для розвитку біоенергетики в Україні.

Завдяки ініціативі відділу теплофізичних проблем біоенергетики у 2018 році Інститут технічної теплофізики НАН України став членом Біоенергетичної асоціації України.

Відділ теплофізичних основ енергоощадних технологій (ТОЕТ) був створений в 2001 р. Завідувачем відділу є чл.-кор. НАН України Б.І. Басок.

Першочергово концептуальною платформою науково-технічної діяльності відділу було обґрунтування, науково-технічна та практична реалізація ефектів суттєвого енергозбереження в теплотехнологіях, особливо в технологіях дискретно-імпульсного введення і трансформації енергії, і, зокрема, в процесах роторно-пульсаційної обробки дисперсних середовищ; ефектів при пневмоімпульсному впливі на дискретні рідинні системи (Б.І. Басок, Б.В. Давиденко, А.І. Накорчевський, А.І. Васильєв, І.А. Пироженко, М.П. Новіцька, О.І. Чайка, О.М. Ободович); процесів та технологій гранулювання дисперсних рідинних середовищ (Ю.С. Кравченко,

Б.В. Давиденко, Б.І. Басок, А.І. Тесля) та процесів і технологій гігротермічної обробки харчових продуктів (М.П. Петренко). Зокрема, розробка енергоощадних печей для випічки хлібо-булочної продукції супроводжувалась широкомасштабним впровадженням - до 200 одиниць комплектів обладнання.

По мірі набуття Україною енергетичної незалежності вкрай гостро постали перед українською наукою проблеми нагального підвищення енергоефективності економіки та енергетичної інтеграції в європейський простір. Відповідно цим стратегічним трендам енергетичної науки проблематика діяльності відділу починаючи з 2005 р. була поступово та послідовно переорієнтовано на вирішення актуальних проблем комунальної (муніципальної) теплоенергетики, відновлюваної енергетики і, особливо, суттєвого підвищення енергоефективності економіки країни. Так спільно із колегами із інших відділів була розроблена та затверджена на рівні Кабінету Міністрів України методика створення регіональних (обласних, міських) програм модернізації комунальної теплоенергетики України і на цій основі створено 14 п′ятирічних програм, а також прорецензовано та відкоригована ще 5 аналогічних програм інших розробників. Всі вказані програми успішно втілені в практику облтеплокомуненерго. Вказаний досвід модернізації комунальної теплоенергетики України був узагальнений в двотомній монографії та схвалений європейськими експертами в рамках виконання проекту Британської Ради (А.А. Долінський, Б.І. Басок, Є.Т. Базєєв, І.А. Пироженко, В.І. Карамушка).

Світова економічна криза 2008-2009 рр. поставила перед країною життєво важливий виклик – вкрай гостру необхідність суттєвого підвищення енергоефективності енергетики, зменшення залежності від імпортованих енергоносіїв, підвищення енергетичної безпеки України. Частина фахівців відділу була переорієнтована на вирішення нагальних проблем реалізації енергоощадних когенераційних технологій енергетики, муніципальної, геотермальної, відновлюваної енергетики (Б.І. Басок, Д.А. Коломейко, Т.А. Резакова в співпраці із Ю.Б. Матвеєвим), а також підвищення ефективності окремих вузлів газотурбінних агрегатів (системи суфлювання, Рижков С.С.).

Певна увага приділялась проблемам електроенергетики, зокрема розробці енергетико-економічних механізмів експлуатації ТЕЦ України. Одержали подальший розвиток дослідження проблеми термодинамічної аналізу і оцінки процесів виробництва теплової енергії з використанням квазіобернених термодинамічних циклів, які відбуваються в установках комбінованого виробництва електричної енергії і теплоти, а також в теплових насосах. Ключовою проблемою цих досліджень є розподіл витрат енергії між продуктами комбінованого виробництва у межах термодинаміки. Обґрунтовано загальний принцип вирішення задачі поділу витрат енергії між продуктами таких процесів в рамках термодинаміки і успішно його доведено до рівня робочих методик, які знайшли втілення у галузевому стандарті електроенергетики щодо визначення техніко-економічних показників існуючих теплових електричних станцій України, трьох Державних стандартах України щодо визначення показників енергоефективності паротурбінних, газотурбінних, газопоршневих теплофікаційних установок. Ці методики пройшли апробації на теплових електростанціях енергетичної системи України (Дубовський С.В., Бабін М.Є., Хортова О.С., Твердохліб О.С., Коломейко Д.А.).

Попри першочергову орієнтацію на комерційну реалізацію інноваційних науково-технічних розробок співробітники відділу також активно займались перспективними фундаментальними дослідженнями, зокрема вивченням гідродинамічної нестійкості потоків теплоносіїв і уникнення її руйнівного впливу на елементи енергетичного обладнання (чл.-кор. НАН України Авраменко А.О., Гоцуленко В.В., Тирінов А.І., Сорокіна Т.В.).

Значну частину діяльності відділу було приділено науково-організаційним питанням. Так разом з видатними вченими НАН України і під їх авторитетним та фаховим керівництвом були визначені пріоритети і цільові орієнтири Національної стратегії теплозабезпечення населених пунктів України, розроблені організаційно-економічні механізми модернізації теплоенергетики України. Створений проект державної цільової програми модернізації комунальної теплоенергетики України на 2012-2016 роки визначено як основу технологічного оновлення системи теплозабезпечення населених пунктів України (академіки НАН України – Б.Є. Патон,

А.А. Долінський, В.М. Геєць, В.П. Кухар, чл.-кор. НАН України Б.І. Басок, Є.Т. Базєєв, Р.З. Подолець). Спільно із іншими колегами по інституту була розроблена і затверджена КМ України відповідна цільова економічна програма оновлення і модернізації комунальної теплоенергетики України.

Суспільна значущість проведених робіт полягала в науковому обґрунтуванні інноваційного розвитку сфери енергозабезпечення населених пунктів України (з урахуванням тренду використання відновлюваних джерел енергії і взаємозв'язку тріади: енергетика – економіка - екологія), енергоефективність, економічність, екологічність і конкурентоспроможність якої суттєво перевищуватимуть нинішні показники комунальної теплоенергетики і енергозабезпечення будівель і споруд житлово-комунальної громадської сфери.

За договором із Національним інститутом стратегічних досліджень при Президентові України відділ брав участь в розробці окремих матеріалів для Нової енергетичної стратегії України до 2035 року (блок комунальної теплоенергетики, блок підвищення енергоефективності будівель, їх супровід при кінцевому формулюванні і прийнятті, участь в розробці дорожньої карти з реалізації вказаної стратегії, чл.-кор. НАН України Б.І. Басок, Є.Т. Базєєв в співпраці із О.М. Суходолею за дорученням академіка НАН України В.П. Горбуліна)

Суттєві напрацювання реалізовано при фундаментальному обґрунтуванні принципових концептуальних підходів до ефективного вирішення проблем теплозабезпечення населених пунктів України та інших країн. Зокрема, узагальнено теоретично-прикладні проблеми підвищення ефективності функціонування систем комунальної теплоенергетики шляхом розробки та застосування методів вертикально-інтегрованого організаційно-технологічного управління регіональними системами, які базуються на системному поєднанні теоретико-множинного підходу, теорії ієрархічних багаторівневих систем та узгодженої оптимізації структури і параметрів управління технологічними підсистемами виробництва, транспортування і використання теплоти за критеріями енергетичної, економічної та екологічної ефективності (чл.-кор. НАН України Новосельцев О.В.). З врахуванням досвіду, набутого в Інституті загальної енергетики НАН України, такі підходи були успішно ре-

алізовані при проведенні інституційної реформи сектора теплопостачання Азербайджану; при вирішенні проблем підвищення енергоефективності та використання відновлюваних джерел енергії в Киргизстані; при впровадженні систем енергоменеджменту та проведенням енергоаудитів на 10 промислових підприємствах і в 7 громадських будівлях в Казахстані. Таку активну міжнародну діяльність чл.-кор. НАН України О.В. Новосельцева доповнюють виконані ним в Україні інвестиційні проекти «під ключ» на суму майже 2 млн. доларів США, а розроблені ним муніципальні механізми економічного стимулювання енергозбереження успішно працюють в п'яти містах України. За іншими міжнародними проектами – це співпраця з Датським технологічним інститутом в рамках проекту по створенню Енергетичного центра ЄС в Києві; з американською компанією Хаглер Байі при створенні оптового ринку електричної енергії в Україні; членство в робочій групі з підвищення енергоефективності та енергозбереження міждержавної комісії Україна – США.

Починаючи з 2008 р. в відділі активно проводяться дослідження та розробки зі створення: високоенергоефективних будівель і технічних систем їх енергозабезпечення з використанням відновлюваних та альтернативних джерел енергії; розробки та створення теплонасосних систем теплопостачання; ґрунтових теплообмінників і технологій ґрунтового акумулювання та вилучення теплоти; розробки по використанню інсоляції для енергозабезпечення кінцевих споживачів.

Так за активної участі фахівців відділу була створена Національна асоціація України по тепловим насосам, яка працює при ІТТФ НАН України і успішно координує зусилля теплоенергетичної спільноти по науково-технічним розробкам, дослідній експлуатації та масштабному впровадженні в Україні теплових насосів, включаючи проведення виставок та декількох щорічних конференцій та семінарів (академік НАН України А.А. Долінський, чл.-кор. НАН України Б.І. Басок, С.В. Дубовський, О.М Недбайло., М.В. Ткаченко, І.К. Божко). В інституті організовано центр теплонасосних технологій, який дозволяє оперативно відслідковувати та адаптувати в практику сучасні світові і вітчизняні інноваційні рішення по створенню новітніх систем забезпечення належного мік-

рокліматy в будівлях. На вимогу Закону України «Про альтернативні джерела енергії» та на виконання Україною міжнародних зобов'язань стосовно положень Директиви ЄС 27/2012 щодо сприяння розвитку відновлюваних джерел країнами членами Енергетичного співтовариства створено та погоджено на рівні центральних органів виконавчої влади «Методику обчислення частки енергії, виробленої тепловими насосами з відновлюваних джерел». За підтримки проекту UNIDO з використанням даних, наданих Міжнародним центром торгівлі (Брюсель, Бельгія), підтверджених Державною службою статистики України, проведено обстеження наявного в Україні парку теплонасосного обладнання та одержано динаміку встановленої потужності теплових насосів та обсягу виробництва ними в країні теплової енергії з відновлюваних джерел у 2001-2015 рр. Визначено, що загальна встановлена потужність теплових насосів знаходиться на рівні 1500 МВт, реверсивних повітряних кондиціонерів – 6000 МВт, а загальний обсяг виробництва ними теплової енергії з відновлюваних джерел – до 3 млн. Гкал. Загалом за допомогою теплових насосів щорічно в Україні виробляється близько 4,5 млн. Гкал, що є співрозмірним обсягу теплоти для соціально-бюджетної сфери і громадських будівель (чл.-кор. НАН України Б.І. Басок, С.В. Дубовський).

А.І. Накорчевським в розвиток наукової школи інституту по гірничій теплофізиці започатковано напрям комплексних наукових досліджень та їх інженерного застосування при використанні низькопотенційної теплоти ґрунтового масиву. Створено унікальний експериментальний полігон ґрунтових теплообмінників (ТО) ґрунтово-рідинного та ґрунтово-повітряного типу, зокрема: низка ґрунтових горизонтальних ТО неглибокого залягання різноманітної конструкції; ґрунтовий свердловинний сезонний високопотенційний акумулятор теплоти; ТО водозабірної свердловини; спіральний водо-водяний ТО водозабірного колодязя; ТО в бетононаливній палі будівельних фундаментів, ТО типу «труба в стакані». Впродовж останніх 10 років постійно ведеться автоматизований моніторинг їх теплового стану, а також стану термічно незбуреного ґрунтового масиву території інституту. Такі теплообмінні пристрої дозволяють використовувати альтернативні джерела енергії (природну теплоту ґрунту і водоносних горизонтів), акумулювати сезонну

теплоту інсоляції, скидну теплоту когенераційних установок та промислових теплових викидів. Із залученням даних довготривалої експлуатації ґрунтових ТО розроблено метод розрахунку ефективного ґрунтового акумулятора теплоти з використанням розрахунково-аналітичної моделі на основі інтегрального методу вирішення задач нестаціонарної теплопровідності в необмеженому просторі. Встановлено умови енергетично оптимального сезонного (за 180 днів) розповсюдження теплоти при декількох річних циклах процесів послідовного акумулювання – вилучення. Визначені умови раціональної організації та ефективної роботи ґрунтового акумулятора, що дає можливість підвищити його тепловий потенціал та забезпечити практично повне вилучення накопиченої енергії (А.І. Накорчевський, Б.І. Басок, Т.Г. Бєляєва, О.М. Недбайло, Л.М. Кужель). В межах цього напрямку діяльності відділу розроблено теплофізичну модель процесів вилучення та відновлення природної теплоти ґрунтового масиву за допомогою установки з горизонтальним теплообмінником неглибокого залягання. Результати розрахунків дозволяють спрогнозувати динаміку температурного поля ґрунтового масиву впродовж терміну експлуатації теплообмінника, визначати необхідний ступінь охолодження теплоносія, наприклад, на вході в тепловий насос для забезпечення його роботи в заданому режимі, що дозволяє оцінити коефіцієнт трансформації теплоти і економічну доцільність використання теплонасосної системи для автономного опалення приміщень (Б.В. Давиденко, А.О. Луніна).

На вимогу сьогодення по активному залученню в енергетичні баланси України альтернативних енергоресурсів, особливо відновлюваних джерел енергії, в відділі були поставлені дослідження по використанню найбільшого енергетичного ресурсу Землі – енергії сонячного випромінювання (інсоляції). Виконано великий обсяг науково-технічних розробок по дослідженню пасивного вкладу інсоляції в підвищення енергоефективності будівель (А.І. Накорчевський); в співпраці з відділом теплометрії інституту і фахівцями одеського Національного політехнічного університету поставлено цикл експериментальних багаторічних досліджень інсоляції в умовах України (для клімату м. Києва та м. Одеси (С.М. Гончарук, Л.В. Декуша, Л.Й. Воробйов, В.П. Кравченко); розроблено і апро-

бовано оригінальну програму розрахунку інсоляції для потреб використання при створенні устаткування сонячної фотовольтаїки та теплових сонячних колекторів (Б.В. Давиденко, В.Г. Новіков); розроблено нову методику розрахунку теплосприйняття сонячних колекторів, що використовує багаторічні емпіричні дані щодо сонячної активності (А.І. Накорчевський); розроблено тривимірну чисельну модель нестаціонарного радіаційно-конвективного теплообміну будівель і споруд з навколишнім середовищем з урахуванням сонячної радіації. За результатами чисельних досліджень, що виконані з урахуванням добової зміни сонячної радіації, отримані ефекти плавучості повітря в прилеглих до земної поверхні шарах при різних швидкостях вітрового потоку. Показано, що в реальних умовах розташування будівлі в оточенні поруч розташованих будинків коефіцієнт тепловіддачі істотно відрізняється від прийнятих будівельних норм (чл.-кор. НАН України Б.І. Басок, Б.В. Давиденко, В.Г. Новіков). В рамках проекту USAID «Муніципальна енергетична реформа в Україні» виконана робота з «Оцінки ресурсного потенціалу сонячної енергетики у Одеській області».

Створюється полігон ефективних і соціально-доступних інженерних рішень із термомодернізації стінових фасадних конструкцій; полігон із випробування та постійного енергомоніторингу енергоефективних світлопрозорих конструкцій; запроваджується цикл робіт по дослідженню низькотемпературних систем опалення, зокрема з використанням різних варіантів т.зв. теплої водяної підлоги, а також інших повітряних систем кліматизації приміщень при їх дослідній перевірці та застосуванні в реальних об′єктах як існуючих будівель так і новобудов.

В цьому напрямі досліджень першочергово були проведені повномасштабні енергоаудити типових існуючих житлових та громадських будівель. Зокрема, енергетичні довготривалі (10 років) обстеження адміністративної будівлі інституту, на основі яких були реалізовані маловитратні і швидкоокупні заходи з підвищення її енергоефективності. Серед них, зокрема, встановлення погодо залежних систем оптимізації теплоспоживання корпусів інституту на основі оригінальних індивідуальних пунктів (з гідравлічною стрілкою та з блоком електричних котлів), що призвело до економії теплової енергії до 20% з відповідним зменшення використання кош-

тів за спожиті енергоносії (чл.-кор. НАН України Басок Б.І., Лисенко О.М., Божко І.К., Приємченко В.П.).

Враховуючи, що самою слабкою ланкою при створенні будівель високої енергетичної ефективності, є світлопрозорі огороджувальні конструкції, де питомі втрати теплоти найбільші, особливу увагу було приділено дослідженням (теоретичним і експериментальним) з мінімізації тепловтрат через віконні конструкції. Створено декілька методик розрахунку теплопереносу через огороджувальну конструкцію, що складається зі стінової частини та віконного склопакету, визначені умови мінімізації тепловтрат через таку конструкцію (чл.-кор. НАН України Б.І. Басок, А.І. Накорчевський, Б.В. Давиденко, С.М. Гончарук). Розроблена теплофізична модель радіаційно-конвективного теплопереносу через двокамерні склопакети з повітряним та аргоновим заповненням, а також з низькоемісійним покриттям (Б.В. Давиденко) може застосовуватися для визначення основних теплофізичних характеристик склопакетів. Розроблена нова методика отримання і обробки експериментальних даних з врахуванням неперервної дії кліматичних факторів (сонячна радіація, орієнтація відносно сторін світу, вітер, зовнішня температура повітря) на теплопередачу через фасадні стіни і багатокамерні склопакети (чл.-кор. НАН України Б.І. Басок, А.І. Накорчевський, Б.В. Давиденко, С.М. Гончарук, О.М. Недбайло, Л.М. Кужель).

Проведено комплекс експериментальних досліджень з визначення температурно-вологісного стану стінової огороджувальної конструкцій з різним шаром утеплювача в залежності від погодних умов. Розроблено теплофізичну модель тепло-вологопереносу через стінову багатошарову конструкцію. Результати теоретичних досліджень зіставлено з даними експерименту. Отримано задовільне їх узгодження. Було визначено вплив кліматичних факторів на напружено-деформований стан огороджувальних конструкцій та встановлено рівні температурно-концентраційних напружень. Заходи зі зменшення цих напружень дозволять підвищити ресурс експлуатації будівлі. (Б.В. Давиденко, С.М. Гончарук, А.В. Тимощенко, М.Ф. Калініна).

Експериментальний будинок «пасивного» типу

Останнім часом були виконані розробки інноваційного обладнання і технологій для підвищення енергоефективності будівель та інженерних систем їх енергозабезпечення. Заходи були реалізовані також у експериментальній «пасивній» чотирьохповерховій будівлі (загальна площа 306 кв. м.), що споруджена на території інституту.

Розроблена методика визначення індикаторів енергоефективності будівель, огороджувальних конструкцій будівель і практика проведення енергоаудитів з використанням для таких заходів діагностичного центру – енергоавтономної демонстраційної будівлі типу "нуль-енергії з енергозабезпеченням від поновлюваних джерел енергії (теплота ґрунту, інсоляція, вітер, пасивні системи термозахисту та вентиляції). Вказаний експериментальний енергоефективний будинок є повномасштабною науково-технічною, технологічною та теплофізичною лабораторією, де послідовно реалізується перспективний розвиток: будинок високої енергоефективності (75 кВт год/м^2 в рік) – пасивний будинок (15 кВт год/м^2 в рік) – будинок «нуль теплової енергії» - будинок «нуль енергії» - «розумний будинок». При її створенні враховані основні концептуальні принципи будівництва пасивних будинків: компактність, максимальна герметичність огороджувальних конструкцій, якісне і максимальне утеплення, відсутність містків холоду, раціональна геометрія, орієнтація по сторонам світу. Застосовані нові технології багатошарових огороджувальних конструкцій, герметичні багатокамерні склопакети з низькоемісійним селективним покриттям скла та багатокамерні профілі рам віконних конструкцій. Розроблено принципи та блок-схеми комплексної комбінованої системи енергоресурсозабезпезпечення. Реалізовані комплексні рішення теплопостачання: автономна полівалентна система на основі теплового насосу з використанням теплоти ґрунту, інсоляції та реку-

ративної вентиляції. Система електрозабезпечення створена на базі сонячної і вітрової енергії.

Створено автоматизовану вимірювальну систему, що включає різні автоматизовані безперервні вимірювання полів температур, теплових потоків, вологості, тиску, зовнішніх кліматичних параметрів. Датчики та вимірювальні прилади розміщено в будівельних конструкціях, в приміщеннях в навколишньому ґрунті та повітрі. Розроблено оригінальний багатоканальний компактний блок для експериментального визначення температур, теплових вимірювань, вологості повітря при дослідженнях енергоефективності будівель та споруд (С.М. Гончарук, В.П. Приємченко).

Такий демонстраційний об'єкт виконує роль науково-методичного центру навчання студентів теплоенергетичних спеціальностей, а також підвищення кваліфікації фахівців, що займаються розробкою енергоефективних технологій енергопостачання будівель і їх енергоаудитом. Аналог подібної будівлі на теренах СНД наразі відсутній, матеріали проекту по вказаній розробці подані на конкурс програми «Горизонт – 2020».

З врахуванням отриманих результатів досліджень інфраструктури енергозабезпечення демонстраційного “пасивного” будинку та з метою поглиблення та поширення теорії та практики підвищення енергоефективності будівель, на найближчу перспективу визначено головні цілі, предмети, тематика, методи і інструментарій фундаментальних та прикладних досліджень. Результати досліджень необхідні для розробки енергоефективно-інноваційної стратегії енергозабезпечення будівель і зниження, як наслідок, енергоємності економіки України (чл.-кор. НАН України Б.І. Басок, Є.Т. Базєєв).

Розроблено перелік технологічних та організаційно-економічних інновацій в енергопостачанні і підвищенні енергоеффективності в будівлях (близько 30 основних заходів політики енергоефективності), які на даний час підготовлені для широкої реалізації (чл.-кор. НАН України Б.І. Басок, Є.Т. Базєєв).

Одним із напрямків фундаментальних досліджень в області будівельної теплофізики було вирішення спряжених задач аеродинаміки та теплофізики енергоефективних будівель (Б.В. Давиденко, М.П. Новіцька). Наразі проводиться експеримент та активно

розробляються теплофізичні моделі, що описують аеродинаміку та теплообмін в повітряно-ґрунтових теплообмінниках.

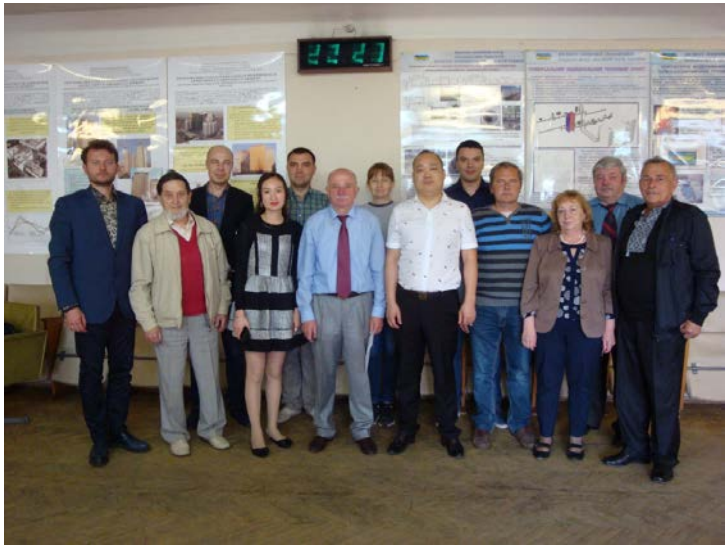
Вищенаведені результати отримані на основі поглиблених досліджень гідродинамічних та тепломасообмінних процесів, що постійно проводяться у відділі. Зокрема, серед фундаментальних результатів, що одержані як теоретично, так і шляхом експериментів, слід відзначити закономірності примусового розраду ламінарних струменів рідини на краплини однакового розміру під дією періодичних несинусоідальних збурень, а також закономірності динаміки, теплообміну і деформації краплин рідини, що рухаються під дією сили тяжіння у в'язкому середовищі. Наведені результати фундаментальних досліджень лягли в основу створення високоефективного обладнання для виробництва моногранульованих продуктів.

З метою підвищення ефективності процесів диспергування та гомогенізації багатофазних рідинних систем в роторно-пульсаційних апаратах проведено чисельне моделювання та експериментальні дослідження гідродинаміки, теплопереносу та ефектів подрібнення рідких дисперсних частинок в обертово-пульсуючих потоках.

Співробітники відділу теплофізичних основ енергоощадних технологій. (чл.-кор. НАН України Б.І. Басок в центрі)

До фундаментальних слід також віднести результати досліджень термоаерогідродинамічної нестійкості газових та рідинних потоків теплоносія. За цими результатами було розроблено заходи для запобігання та уникнення її руйнівної дії, що може мати місце в котельному обладнанні.

Для реалізації заходів зі зменшення обсягів споживання природного газу та використання для потреб енергетики альтернативних місцевих видів палива проведені чисельні дослідження аеродинаміки і тепломасопереносу у висхідному повітряному потоці з твердими включеннями рослинного біопалива для створення умов його ефективного спалювання.



Зустріч в ІТТФ з представниками Китаю при проведенні українсько-китайського семінару по інноваційним технологіям, травень 2018 р.

В 1979 році Академією наук УРСР та Інститутом технічної теплофізики АН УРСР засновано журнал "Промышленная теплотехника" (з 2018 р. – «Теплофізика та теплоенергетика»). З 1996 р. він має статус міжнародного науково-прикладного журналу. Журнал розрахований на широке коло читачів (науковців, фахівців) в галузі теплофізики, теплоенергетики, теплотехніки, вимірювання, контролю та автоматизації теплових процесів. Адреса веб-ресурсу

журналу в інтернеті: www.ihe.nas.gov.ua. На сайті, на найбільш відомій світовій платформі open journal systems, представлені поточні та архівні номери журналу у вільному для читачів доступу.

Першим головним редактором журналу з 1979 по 1985 рік був чл.-кор. АН УРСР О.А. Геращенко. З 1986 по 2017 рік редколегію очолював академік НАН України А.А. Долінський – Почесний головний редактор журналу. З 2018 р. редакційну колегію очолює академік НАН України Ю.Ф. Снєжкін.

До складу редколегії входять знані в Україні вчені, з яких 4 – академіки НАН України; 5 – член-кореспонденти НАН України, 6 – доктори наук. До складу міжнародної редакційної ради входять іноземні вчені з Білорусі, Болгарії, Великобританії, Канади, Литви, США.

Журнал з часу заснування і до 2018 р. видавався в кількості шести номерів на рік, а з 2018 року (після переформатування та використання більш мілкого шрифту) виходить поквартально, тиражем 200…250 примірників, обсягом 80…100 друкованих аркушів. З 2000 по 2002 рік журнал перевидавався в США в англомовному варіанті корпорацією Begell House Inc. (New York, Madison Avenue, 145) з назвою «Industrial Heat Engineering».

У 2007 році ДП «Інженерний центр «Сушка» ІТТФ НАН України, ІТТФ НАН України та ТОВ «Асоціація кераміка» заснували міжнародний науково-виробничий журнал «Кераміка: наука і життя», який внесено до переліку наукових спеціалізованих видань України, де можуть опубліковуватися результати дисертаційних робіт на здобуття ступенів доктора та кандидата наук. Проблематика журналу: технології, обладнання, матеріали, тепломасообмінні процеси і апарати, теорія і практика сушіння, енергоефективність процесів, екологія, контрольно-вимірювальні прилади, автоматизація виробництва. Періодичність видання – 4 рази на рік. Головний редактор – академік НАН України А.А. Долінський.

При Інституті діють аспірантура і докторантура, функціонують дві спеціалізовані ради із захисту докторських та кандидатських дисертацій за трьома спеціальностями.

Інститут підтримував і має плідні наукові зв'язки з Інститутом тепломасообміну ім. О.В. Ликова (Білорусь), Інститутом теплофізики СВ РАН (Росія), Об’єднаним інститутом високих температур

РАН (Росія), Інститутом прикладної фізики АН Молдови (Молдова), Інститутом проточних машин Академії наук Польщі (Польща), Вільнюським технічним університетом (Литва), Литовським енергетичним інститутом (Литва), Університетом м.Кардіфф (Великобританія), Інститутом хімічних технологій ім. Франхофера (Німеччина), Агентством охорони навколишнього середовища (США), VINCI Construction Grands Projekts/Bouygues Travaux Publics – НОВАРКА (Франція), Університетом природних ресурсів та прикладних наук BOKU (Австрія), Цзисинським Центром науково-технічного співробітництва (КНР) та багатьма іншими.

Академік НАН України Ю.Ф. Снєжкін (зліва) під час підписання договору у В'єтнамі

На базі Інституту в 1995 році Президією Національної академії наук України був створений Український національний комітет з тепло- і масообміну.

За ініціативи Інституту на початку 2015 р. з метою популяризації використання та сприяння впровадженню теплонасосних технологій в Україні засновано Національну асоціацію України з теплових насосів (Громадська спілка).

В Інституті постійно діє виставка власних розробок «Енерго- та ресурсозбереження», з експозицією якої знайомляться фахівці різних галузей господарства, студенти й викладачі вузів і техніку-

мів, відповідальні працівники міністерств і відомств, зарубіжні гості та делегації.

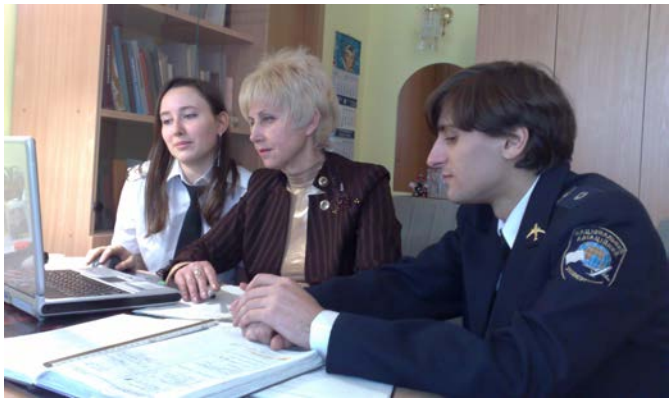
На виставці розробок Інституту.
Зліва направо: Л.М. Грабов, академіки НАН України – А.А. Долінський, Ю.Ф. Снєжкін, Б.С. Стогній (2014)

Учений секретар ІТТФ НАН України О.І. Чайка (справа) ознайомлює ученого секретаря ВФТПЕ НАН України В.М. Зварича з новими науковими виданнями.

Інститут технічної теплофізики НАН України експонує свої розробки на багатьох виставках в Україні та закордоном (Німеччина, Туреччина, Росія та ін.).

Організаційну роботу з виставкової діяльності ефективно здійснює відділ патентно-ліцензійної та інноваційної роботи.

Академік НАН України Ю.Ф. Снєжкін представляє Президенту НАН України академіку НАН України Б.Є. Патону експозицію Інституту на виставці “Барвиста Україна-2011”



Завідувач відділу теплофізики енергоефективних теплотехнологій чл.-кор. НАН України Н.М. Фіалко зі студентами Національного авіаційного університету

Інститут своє майбутнє пов'язує із залученням до наукової роботи кращих випускників вузів.

Свій досвід і традиції Інституту технічної теплофізики НАН України науковій молоді передають відомі як в Україні, так і за її межами вчені.

Ветерани праці інституту (2017 р.)

Мобільна обігрівальна піч.

Інститут в умовах російської військової агресії на Донбасі у 2014 р. за рахунок благодійних внесків співробітників виготовив і передав військовослужбовцям Збройних сил України (військова частина А2167, бригада №72), які перебували в зоні АТО, десять обігрівальних печей власної розробки. Печі працюють на різних видах твердого палива і мають електричні перетворювачі, що дають електричний струм для освітлення невеликого приміщення, зарядки акумулятора мобільного телефону, ноутбуку, тощо. Коефіцієнт корисної дії печі –

75-80%. Всього було виготовлено понад 100 печей (академік НАН України А.А. Долінський, В.Г. Демченко, О.О. Назаренко та ін.).

Розроблені Інститутом та апробовано бійцями 72-ї механізованої та 95-ї аеромобільних бригад – захисниками Донецького аеропорту сухі пайки для гарячого харчування (академік НАН України Ю.Ф. Снєжкін, Ж.О. Петрова, К.М. Гетьманюк, К.С. Слободянюк, В.М. Пазюк, Л.В. Плохотнюк, С.М. Сербенюк, Л.І. Ілюшина, І.О. Ловейко).

Була також розроблена технологія промислового виробництва гідролізованого високобілкового сухого продукту. Виготовлені дослідні партії «Білків гідролізованих» за ТУУ 15.8 - 05417118-048:2011 були передані військово-медичному центру Збройних сил України для проведення клінічних досліджень. Результати клінічної апробації свідчать, що введення продукту «Білок гідролізований» до складу лікувального комплексу поранених військовослужбовців, які потребували довготривалого лікування (тяжкі опіки та складні вогнепальні поранення), та хворих з функціональними порушенням шлунково-кишкового тракту сприяє поліпшенню стану та прискорює загоєння вогнепальних ран та опіків (академік НАН України А.А. Долінський, Л.Ю. Авдєєва, Н.О. Шаркова).

Президент України П.О. Порошенко нагороджує
аспіранта Інституту технічної теплофізики НАН України, лейтенанта ЗСУ
А.О. Назаренка (2015 р.)

Орденом «За мужність» ІІІ ступеня нагороджено аспіранта Інституту, лейтенанта ЗСУ А.О. Назаренка за особисту мужність і героїзм, виявлені у захисті державного суверенітету та територіальної цілісності України, вірність військовій присязі (Указ Президента України №38/2015).

Роботи вчених Інституту відзначені 2 Державними преміями СРСР в галузі науки і техніки, 12 Державними преміями України в галузі науки і техніки, 5 Преміями Президента України для молодих вчених, 9 Преміями НАН України ім. Г.Ф. Проскури, 4 Преміями НАН України ім. В.І. Толубинського, 1 міжнародною премією Наукового комітету НАТО, 3 міжнародними Преміями ім. О.В. Лыкова НАН Бєларусі, 2 Преміями академій наук України, Білорусі і Молдови.

Успішній діяльності науковців сприяє повсякденна робота бухгалтерії, відділів: планово-виробничого, науково-організаційного, патентно-ліцензійної та інноваційної роботи, кадрів, технологічного, канцелярії, архіву, дослідного виробництва, служб головного енергетика, головного механіка.

Представники адміністративно-управлінського персоналу після наради (22.08.2018).
(зліва-направо, перший ряд: учений секретар О.І. Чайка,
зав. планово-виробничого відділу Т.М. Шнуренко,
головний бухгалтер В.О. Москальова;
другий ряд зліва відповідальний секретар журналу В.В. Шморгун)

Література

1. *Институт технической теплофизики* / АН УССР : Сост. Селявин Г.Ф. : Отв. ред. Долинский А.А. ─ Киев : Наукова думка. 1990. ─ 160 с.
2. *Відділення фізико-технічних* проблем енергетики НАН України: історія та сьогодення / за ред. Б.С. Стогнія; НАН України, ВФТПЕ, Ін-т проблем безпеки АЕС. – Київ – Чорнобиль (Київ. обл.) : Ін-т проблем безпеки АЕС, 2008. – 216 с.
3. *Чорнобиль 1986—1987 рр*. Участь установ НАН України у подоланні наслідків катастрофи. К.: Академперіодика, 2005.
4. *Долинский А.А.* Достижения Института технической теплофизики НАН Украины за 50 лет и перспективы его развития / Промышленная теплотехника. Т. 19. №5-4. 1997. С. 5-13.
5. *Долінський А.А*. Інститут технічної теплофізики НАН України працює на перспективу / А.А. Долінський, О.І. Чайка // Наука та наукознавство. – К., 2001. – № 4. – С. 25–31.
6. *Чорнобильська аварія:* тридцять років потому (до 30-річчя аварії на Чорнобильській АЕС) / А.А. Долінський, Б.І. Басок, Є.Т. Базєєв // Вісник Національної академії наук України. — 2016. — № 10. — С. 60-67

Лауреати Державної премії СРСР у галузі науки і техніки

1	О.О. Кремньов О.Н. Щербань В.П. Черняк	Робота спеціального призначення	1969 р.
2	В.Р. Боровський Ю.Ф. Снєжкін Л.М. Грабов	Створення та впровадження в промисловість технології безвідходного виробництва нових видів харчових продуктів	1984 р.

Лауреати Державної премії України в галузі науки і техніки

1	О.О. Кремньов Ю.С. Кравченко М.Д. Буцький	Розробка та впровадження технології, монодисперсного гранулювання розплавів у виробництві мінеральних добрив	1983 р.
2	А.А. Долінський Ю.О. Шурчкова Ю.Д. Ніколаєв Ю.Г. Паперник	Розробка та впровадження нової технології виробництва рідкого замінника незбираного молока	1984 р.
3	П.В. Васильківський	Високі результати в соціалістичному змаганні	1984 р.
4	Є.П. Дибан М.В. Страдомський Е.Я. Епік В.М. Клименко Б.Д. Білека Є.О. Максимов В.О. Асмаловський С.М. Чепаскіна О.І. Мазур О.Ю. Хавін	Теоретичні основи та практичні методи створення ефективних систем теплового захисту високотемпературних двигунів і впровадження їх в енергетичному та транспортному машинобудуванні	1986 р.
5	І.Г. Бажал	Цикл наукових праць “Промислова кристалізація цукру”	1994 р.
6	А.А. Долінський	Створення та впровадження	1997 р.

	Ю.О. Шурчкова О.А. Корчинський Г.К. Іваницький Ю.С. Кравченко В.О. Кремньов Б.І. Басок Б.М. Процишин О.Ф. Нємчин А.П. Гартвіг	енергозберігаючих технологій та обладнання на основі принципу дискретно-імпульсного введення енергії	
7	А.А. Долінський Т.Г. Грищенко О.І. Сігал Л.В. Декуша Л.Й. Воробйов	Технології та обладнання для комплексної модернізації виробництва та постачання теплоти	2004 р.
8	О.Ф. Нємчин	Робота спеціального призначення	2004 р.
9	Ю.Ф. Снєжкін К.Д. Малецька	Створення та впровадження прогресивних технологій і ефективного обладнання. Отримання нових функціональних оздоровчих харчових продуктів	2006 р.
10	А.А. Халатов	Робота спеціального призначення	2010 р.
11	Н.М. Фіалко В.Г. Прокопов	Енергоефективні технології прискореного зведення об'єктів промислового та цивільного будівництва	2013 р.
12	А.О. Авраменко	Волокнисті матеріали та вироби легкої промисловості з прогнозованими бар’єрними медико-біологічними властивостями	2014 р.

Лауреати премії Президента України для молодих вчених

1	М.П. Мартиненко І.А. Пірожeнко Т.В. Сорокіна С.С. Рижков	За роботу «Теплофізичні основи енергоощадних технологій обробки двофазних гетерогенних систем»	2008 р.
2	С.М. Гончарук М.В. Ткаченко І.О. Дубовкіна Н.П. Дмитренко	За роботу «Розробка та дослідження сучасних систем теплозабезпечення будівель»	2013 р.
3	О.Л. Декуша С.І. Ковтун	За роботу «Теплометричні засоби контролю теплового навантаження на головний обтічник ракети-носія»	2015 р.
4	О.М. Лисенко в складі авторського колективу	За роботу «Підвищення ефективності енергозабезпечення кінцевого споживача шляхом саморегулювання»	2016 р.
5	Н.А. Панченко в складі авторського колективу	За роботу «Системи плівкового охолодження лопаток високотемпературних газових турбін"	2017 р.

Лауреати премії НАН України ім. Г.Ф. Проскури

1	Є.В. Толубинський (посмертно) О.А. Гречаний В.С. Новіков	За цикл праць з теорії перенесення енергії і речовин	1976 р.
2	І.Т. Швець Є.П. Дибан	За цикл робіт «Повітряне охолодження деталей газових турбін»	1977 р.
3	В.І. Толубинський	За монографію «Теплообмін при кипінні»	1981 р.
4	А.А. Долінський Г. К. Іваницький	За цикл робіт «Оптимізація процесів розпилювального сушіння»	1986 р.
5	О. О. Кремньов В.Я. Журавленко	За роботу «Тепло- і масообмін в гірничому масиві та підземних спорудах»	1987 р.
6	А.В. Шурчков	За цикл робіт «Методи фізичного та математичного моделювання геотермальних родовищ та енергоустановок»	1990 р.
7	А. А. Халатов	За цикл робіт «Термогазодинаміка потоків у полях відцентрових масових сил»	1992 р.
8	О. Н. Щербань В. П. Черняк	За цикл робіт «Дослідження в галузі гірничої теплофізики»	1995 р.
9	В.П. Бабак Л.В. Декуша Л.Й. Воробйов	За серію праць «Інформаційно вимірювальні методи та технології моніторингу об’єктів генерування, транспортування та споживання теплової енергії»	2017 р.

Лауреати премії НАН України ім. В.І. Толубинського

1	А.А. Долінський	За цикл робіт «Теплофізика двофазних середовищ»	1999 р.
2	А.А. Халатов, І.І. Борисов, Н.В. Костенко	За цикл робіт «Термогазодинаміка вихрових і закручених потоків»	2003 р.
3	Ю.Ф. Снєжкін М.І. Нікітенко Н.М. Сорокова	За цикл робіт «Дослідження динаміки тепломасопереносу, фазових перетворень та усадки при сушінні колоїдних капілярно-пористих тіл з метою створення енергозберігаючих технологій»	2007 р.
4	Б.І. Басок А.О. Авраменко А.І. Накорчевський	За цикл робіт «Теплообмін та гідродинаміка гетерогенних потоків».	2009 р.

Лауреати премії академій наук України, Білорусі і Молдови

1	А.А. Долінський, Ю.Ф. Снєжкін, Р.Ш. Вайнберг в складі авторського колективу	За роботу «Створення ефективних технологій переробки рослинної сировини на основі фізико-хімічних впливів на тепломасоперенос і властивості гетерогенних термолабільних середовищ»	2001 р.
2	Н.М. Фіалко, Г.О. Пресіч, Р.О. Навродська в складі авторського колективу	За роботу «Розробка високоефективних технологій утилізації теплових викидів об'єктів комунальної і промислової енергетики»	2010 р.

Лаурати премії ім. академіка О.В. Ликова НАН Білорусі

1	А.А. Долінський	За цикл робіт «Теоретичні і експериментальні методи дослідження процесів теплопровідності сушіння і їх використання в промислових теплотехнологіях»	2005 р.
2	А.А. Халатов в складі авторського міжнародного колективу	За цикл робіт «Дослідження процесів горіння і тепломасопереносу в складних термогазодинамічних умовах шляхом їх моделювання і ідентифікації».	2010 р.
3	Ю.Ф. Снєжкін в складі авторського міжнародного колективу	За цикл робіт «Енерго- та ресурсозбереження в процесах сушки: теорія і практика».	2012 р.

Лауреати міжнародної премії Наукового комітету НАТО

1	А.А. Халатов в складі авторського міжнародного коллективу (Великобританія, Росія)	За цикл робіт «Innovative Cooling Techniques Applied to Gas Turbine Engines»	2002 р.

Академік АН УРСР
ШВЕЦЬ

ІВАН ТРОХИМОВИЧ

(25.05.1901 – 05.09.1983)

Іван Трохимович народився 25 травня 1901 р. в с. Хутір-Михайлівський Сумської обл. Закінчив Київський політехнічний інститут (1927 р.). У 1941 – 1952 рр. і 1954 – 1955 рр. – директор Інституту теплоенергетики АН УРСР (нині Інститут технічної теплофізики НАН України), у 1955 – 1970 рр. ректор Київського державного університету ім. Т.Г. Шевченко. Заступник Голови Верховної Ради УРСР (1967 – 1970 рр.). З 1970 року працював в Інституті технічної теплофізики АН УРСР. У 1950 – 1953 рр. – головний учений секретар Президії АН УРСР, 1970 – 1978 – Академік-секретар Відділення фізико-технічних проблем енергетики України

Академік АН УРСР (обраний: 29.11.1950 р., спеціальність: теплоенергетика).

Наукові праці стосуються загальної теплотехніки, аерогазодинаміки, вивчення енергетичних ресурсів. Найбільшого розвитку його дослідження дістали в галузях: створення парових двигунів, теплових промислових установок і теплосилового господарства підприємств, енергетичного використання місцевих паливних ресурсів України, створення газових турбін і реактивної техніки.

Заслужений діяч науки і техніки України (1959 р.), лауреат Премії АН УРСР ім. Г.Ф. Проскури (1977 р.).

Івана Трохимовича Швеця нагороджено орденами “Знак пошани” (1948 р.), Трудового Червоного Прапора (1961 р.), Леніна (1967 р.), багатьма медалями.

Академік АН УРСР

ТОЛУБИНСЬКИЙ
ВСЕВОЛОД ІВАНОВИЧ

(27.03.1904 – 17.04.1988)

Всеволод Іванович Толубинський – відомий вчений в галузі теплофізики і теплоенергетики, доктор технічних наук (1950 р), академік АН УРСР (1964 р), член бюро Національного комітету АН СРСР з тепло- і масообміну, заслужений діяч науки УРСР, лауреат премії ім. Г.Ф. Проскури АН УРСР.

Народився 27(14) березня 1904 р в селі Тартак Бершадського району Вінницької області. Після закінчення Київського політехнічного інституту в 1927 р. працював викладачем Київського енергетичного та Київського машинобудівного інститутів. З 1944 по 1964 рр. був завідувачем кафедри котельних установок Київського політехнічного інституту. З 1953 по 1954 рр очолював Інститут теплоенергетики АН УРСР, а з 1963 по 1972 рр був директором Інституту технічної теплофізики АН УРСР.

Праці В.І. Толубинського в галузі теплофізики з конвективного теплообміну в однофазних середовищах і теплообміну при зміни агрегатного стану речовини, фізичному обґрунтуванню і розвитку теорії теплообміну при кипінні, теплообміну і гідродинаміки двохфазних потоків, теплофізики ядерних реакторів отримали загальне визнання. Він є засновником в Україні наукової школи теплофізиків – дослідників процесів переносу теплоти і речовини.

В.І. Толубинський був нагороджений орденами Жовтневої революції, Трудового Червоного Прапору, Знак Пошани, Почесною Грамотою Президії Верховної Ради УРСР і медалями.

Академік АН УРСР

ЩЕРБАНЬ
ОЛЕКСАНДР
НАЗАРОВИЧ

02.03.1906 – 07.01.1992

Олександр Назарович народився 2 березня 1906 року в с. Диканька Полтавської області в селянській родині. Закінчив Дніпропетровський гірничий інститут (1933). У 1939 - 1941 рр. – керівник тресту «Доншахтопроект».

У 1941 – 1945 рр. – учасник Великої Вітчизняної війни. 1946 – 1953 рр. – заст. директора з наукової роботи Інституту гірничої справи ім. М.М. Федорова АН УРСР. 1953 – 1978 рр. – зав. відділу гірничої теплофізики Інституту теплоенергетики АН УРСР (з 1964р. Інститут технічної теплофізики АН УРСР). 1953 – 1957 рр. – Головний вчений секретар АН УРСР. 1957 – 1961 рр. – Віцепрезидент АН УРСР. 1961 – 1965 рр. – заступник Голови Ради Міністрів УРСР, Голова Державного Комітету Ради Міністрів УРСР з координації науково-дослідних робіт. 1978 – 1987 рр. – зав. відділу гірничої теплофізики та зав. відділу газометрії і засобів управління якістю атмосфери ІТТФ НАН УРСР. 1987 – 1992 рр. – радник при дирекції ІТТФ НАН України.

Результати досліджень в галузі рудникової газодинаміки послужили науковою базою для розробки засобів управління газовиділенням в процесі механізованого виймання газоносних пластів. Опублікував понад 350 праць, в т.ч. 23 монографії і понад 60 авторських свідоцтв на винаходи.

За бойові заслуги в період Великої Вітчизняної війни та за трудові успіхи в науковій діяльності в післявоєнний період Щербань О.Н. нагороджений 12-ма урядовими нагородами.

Академік АН УРСР

КРЕМНЬОВ
ОЛЕГ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

(13.11.1919 – 08.01.1987)

Відомий вчений і організатор науки в галузі теплоенергетики і теплотехнологій, кандидат технічних наук (1950 р.), доктор техніхних наук (1960 р.), професор (1961 р.) член-кореспондент АН УРСР (1967 р.), академік АН УРСР (1976 р.).

Олег Олександрович народився 13 березня 1919 р. в м. Крюкові, Кременчуцького району, Полтавської області. У 1936 р. поступив на теплоенергетичний факультет КПІ, який з відзнакою закінчив в 1941 р. і пішов на війну добровольцем. З червня 1941 року по вересень 1945 р. знаходився в діючій армії на фронтах. У 1946 р. поступив в аспірантуру Інституту теплоенергетики АН УРСР, яку закінчив в 1949 р. З 1949 по 1987 рр. працював в Інституті теплоенергетики, реорганізований в 1964 р. в Інститут технічної теплофізики АН УРСР.

Ним отримано ряд рішень задач нестаціонарного тепломасопереносу в підземних геотермальних котлах систем використання тепла землі.

Він – основоположник нового наукового напряму – теплотехнології. Важливу роль в розвитку цього напряму в СРСР зіграла науково-організаційна діяльність вченого–організатора Відділення тепломасообмінних процесів і пристроїв Інституту технічної теплофізики АН УРСР.

Академік АН УРСР О.О. Кремньов – лауреат Державної премії СРСР в галузі науки і техніки (1969), Державної премії УРСР в галузі науки і техніки (1983), Премії АН УРСР ім. Г.Ф. Проскури (1987 р.).

Академік НАН України

ДИБАН
ЄВГЕН ПАВЛОВИЧ

(13.12.1925 - 30.03.1996)

Народився 13 грудня 1925 р. в м. Умань Черкаської області. У 1949 р. закінчив Львівський політехнічний інститут. В Інституті теплоенергетики (з 1964 р. Інститут технічної теплофізики) АН УРСР з 1949 р., зав. відділом теплопровідності з 1962 р. по 1996 рр. докт. техн. наук (1967 р.), професор (1969 р.), академік НАН України (1992 р), засл. діяч науки і техніки УРСР (1979 р.), лауреат Державної премії УРСР в галузі науки і техніки (1986 р.), премії ім. Г. Проскури АН УРСР (1977 р.). У 1994 р. Є.П. Дибану було присвоєно звання доктора Honoris Causa Ченстоховського політехнічного університету (Польща).

Академік НАН України Є.П. Дибан є засновником всесвітньо відомої наукової школи в галузі конвективного теплообміну і теорії теплового захисту.

Праці Є.П. Дибана з теорії однофазного конвективного теплообміну і аеродинамічних процесів отримали загальне визнання, стимулювали розвиток аналогічних досліджень в наукових організаціях різних країн. Його дослідження сприяли становленню і розвитку в Україні та Росії стаціонарного і транспортного газотурбобудування, використанню газотурбінних і парогазових установок в стаціонарній і промисловій енергетиці. Ним опубліковано 9 монографій, більш ніж 350 наукових статей, отримано понад 50 авторських свідоцтв про винаходи.

Широко відомі його заслуги у підготовці наукових та інженерних кадрів. Серед його учнів один член-кореспондент НАН України, 7 докторів і 30 кандидатів технічних наук.

Академік НАН України

ДОЛІНСЬКИЙ
АНАТОЛІЙ АНДРІЙОВИЧ

(21.07.1931)

А.А. Долінський з 1982 р. по 2015 р. директор, з 2015 р. Почесний директор Інституту технічної теплофізики НАН України.

Видатний вчений і організатор науки в галузі теплоенергетики і теплотехнологій, канд. техн. наук (1962 р.), докт. техн. наук (1972р.), член-кореспондент НАН України (1978 р.), академік НАН України (1988 р.), Заслужений діяч науки і техніки України (1991р.), почесний професор НТУУ «КПІ» (1999 р.).

Анатолій Андрійович народився 21 липня 1931 р. в с. Орлянка Васильківського району Запорізької обл. Після закінчення середньої школи в с. Корнин Попільнянського району Житомирської обл. в 1949 р. вступив на теплоенергетичний факультет КПІ. З 1954 р. по 1956 р. працював ст. інж.-технологом на турбінному заводі "Пяргале" у м. Каунас (Литва). В ІТТФ НАН України працює з 1957 р. на посадах: інженера, гол. механіка, мол. наук. співр., ст. наук. співр., завідувача наукового відділу.

Дослідження А.А. Долінського відзначені трьома Державними преміями України у галузі науки і техніки (1984, 1997, 2004 рр.), премією ім. О.В. Ликова (2005 р), премією ім. Г.Ф. Проскури (1986р.), премією ім. В.І. Толубінського (1999 р.), премією Президентів академій наук України, Білорусі та Молдови (2001 р.).

Він нагороджений орденами: Дружби народів (1986 р.), За заслуги III та II ступеня (2002, 2011 рр.), За трудові досягнення IV ступеня (2000 р.) і медалями.

Академік НАН України

ХАЛАТОВ
АРТЕМ АРТЕМОВИЧ

(14.12.1942)

Доктор технічних наук (1978), професор (1981), член-кореспондент (1990), академік НАН України (2012).

Створив загальну теорію термогазодинаміки потоків в полях відцентрових масових сил різної природи. Обґрунтував умови фізичної подібності обертових систем, закручених, вихрових і криволінійних потоків, отримав найбільш загальні закони тепло– та масообміну в потоках з закруткою, сформулював більш точні межі режимів в обертових каналах, розвинув теорію відцентрової нестійкості Гертлера, сформулював умови ламінарно-турбулентного переходу і випереджаючого зростання теплообміну в поверхнево–вихрових системах. Вперше виявив нові фізичні явища – пригнічення пристінної турбулентності в потоках з закруткою, стрибкоподібну зміну витрат закрученого потоку в надзвукових соплах Лаваля, створення об'ємно-вихрової структури в поверхнево–вих.-рових системах. Отримані результати послужили основою нових фізичних концепцій і методів розрахунку високої точності, які широко використані при розробці вихрових систем охолодження лопаток авіаційних, морських і енергетичних газових турбін, малогабаритних ракетних двигунів управління зі змінюваною тягою, нових вихрових технологій аеротермодинаміки для різних галузей промисловості.

А.А. Халатов – лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки (2010 р.), премій НАН України ім. Г.Ф. Проскури (1992 р.) і В.І. Толубинського (2003 р.), Міжнародної премії НАН Білорусі ім. академіка О.В. Ликова (2010 р.), Першої міжнародної премії Наукового Комітету НАТО (2002 р.).

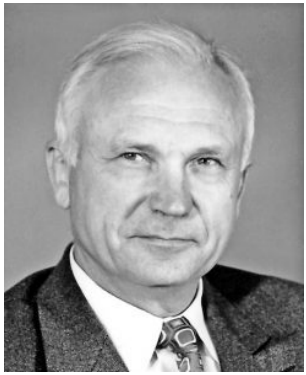
Академік НАН України

СНЄЖКІН
ЮРІЙ ФЕДОРОВИЧ

(02.04.1947)

Ю.Ф. Снєжкін – директор Інституту технічної теплофізики НАН України (з 2016 р.), працює в інституті з 1971 р., канд. техн. наук (1981 р.) докт. техн. наук (1993 р.). В 1997 р. обраний чл.- кор. НАН України за спеціальністю «Теплоенергетика», а в 2018 р. – академіком НАН України за спеціальністю «Промислова теплоенергетика, тепломасообмін». Він – професор кафедри машин і апаратів хімічних та нафтопереробних виробництв НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського», почесний професор Казахського інженерно-технологічного університету та Південно-Східного університету м. Нанті, КНР.

Ю.Ф. Снєжкін визнаний вчений в галузі технічної теплофізики, промислової теплотехніки, відновлюваної енергетики. Його наукові праці присвячені розробці теорії взаємопов'язаних процесів тепломасопереносу, фазових перетворень та деформування при сорбції та десорбції матеріалів, методам розрахунку циклів термотрансформаторів, теплофізичним основам переробки біомаси і торфу на композиційне паливо, розробці нових та удосконаленню існуючих енерго- і ресурсозберігаючих теплотехнологій та обладнання для промислової теплоенергетики. Він відомий вчений в процесах сушки. Ю.Ф. Снєжкін – лауреат Державних премій СРСР і України в галузі науки і техніки (1984, 2006 рр.), Премії Президентів академій наук України, Білорусії і Молдови (2000 р.), Премії НАН України ім. В.І. Толубинського (2008 р.), Премії ім. О.В. Лыкова НАН Білорусії (2012 р.).



Член – кореспондент
НАН України

ГЕРАЩЕНКО
ОЛЕГ АРКАДІЙОВИЧ

(12.08.1925 – 15.01.1992)

Робота О.А. Геращенка зі створення первинних термоелектричних перетворювачів теплового потоку, пріоритет якої був підтверджений в 1957 р. Комітетом СРСР у справах винаходів та відкриттів, стала базою нового наукового напрямку – теплометрії. Протягом сорока років плідної творчої діяльності О.А. Геращенком створено теорію первинних термоелектричних перетворювачів теплового потоку виду допоміжної стінки, технологію та технологічне обладнання для їх виготовлення, методи і засоби для метрологічного забезпечення теплових вимірювань та вирішено різноманітні прикладні задачі. Під керівництвом О.А. Геращенка та за безпосередньої його участі створено більше 200 приладів та систем для прецизійних вимірювань теплофізичних властивостей матеріалів та речовин, емісійних та поглинальних здатностей поверхонь і покриттів, для визначення енергетичних ефектів в фізико-хімічних і біологічних процесах, теплових характеристик і параметрів в ракетно-космічній техніці, атомній і теплоенергетиці, будівництві, харчовій та переробній промисловості, новизна яких підтверджена більш ніж 150 авторськими свідоцтвами СРСР. Ці всі розробки знайшли широке застосування в різних галузях народного господарства. За визначними результатами наукової діяльності О.А. Геращенко здобув найширше визнання не тільки в нашому вітчизняному, але і світовому суспільстві теплофізиків. З 1973 по 1982 рр. О.А. Геращенко – директор Інституту технічної теплофізики АН УРСР. Нагороджений орденом «Знак Пошани» (1975 р.), медаллю «За доблесну працю» (1970 р.).

Член – кореспондент
НАН України

КЛИМЕНКО
ВІКТОР МИКОЛАЙВИЧ

(07.08.1935)

Відомий вчений-теплофізик та теплоенергетик, народився в м.Києві. У 1957 році закінчив на теплоенергетичний факультет КПІ, канд. техн. наук (1965 р.), докт. техн. наук (1990 р.), чл.-кор НАН України (1995 р.). Ст. наук. співр. спеціальності «Теплофізика» (1973 р.), завідуючий лабораторією систем охолодження теплових двигунів (1983-1996 рр.), завідуючий відділом теплопровідності Інституту технічної теплофізики НАН України (1996 – 2003рр.), директор Інституту прикладних досліджень в енергетиці (2004-2007 рр.), гол. наук. співр. ІТТФ НАН України (з 2009 р.).

На основі багаторічних досліджень процесів теплопередачі та гідродинаміки в натурних умовах роботи газотурбінних двигунів В.М. Клименко створив основи теорії робочого процесу систем теплового захисту деталей високотемпературних пристроїв і агрегатів, що були втілені в розроблених методах розрахунку.

Велике значення для вирішення проблем енергозбереження і економії природного газу мають роботи В.М. Клименка по розробці методів і технологій комбінованого виробництва теплової і електричної енергії при модернізації теплових електростанцій України, підвищенню ефективності використання палива в житлово-комунальному секторі економіки за рахунок застосування когенераційно-теплонасосних установок, вирішенню паливних проблем за рахунок поєднання біоенергетичних і когенераційних технологій.

Лауреат Державної премії УРСР в галузі науки і техніки (1986).

Член–кореспондент
НАН України

ФІАЛКО
НАТАЛІЯ МИХАЙЛІВНА

(20.12.1949)

Народилася 20 грудня 1949 р. в м. Києві. У 1972 р. закінчила з відзнакою Київський політехнічний інститут. В Інституті технічної теплофізики НАН України – з 1972 р. Докт. техн. наук з 1994 р. З 1995 р. – завідувач відділу малої енергетики. Заслужений діяч науки і техніки (1998 р.). Чл.-кор. НАН України (2000 р.), професор (2005 р.). Дійсний член Академії будівництва України (2012 р.). Премія президентів академій наук України, Білорусі та Молдови (2010 р.). Лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки (2014 р.).

Н.М. Фіалко – відомий вчений України в галузі теплофізики та теплоенергетики, зокрема, в моделюванні теплових процесів у енергетичному обладнанні, створенні нових ефективних систем енергопостачання, розробці прогресивних енергоощадних технологій. Вона здійснила вагомий внесок у розвиток теорії моделювання складних багатовимірних нелінійних процесів переносу тепла і речовини. Основні наукові праці Н.М. Фіалко присвячено розробці теплофізичних засад підвищення ефективності енергетичного обладнання, реконструкції і модернізації об’єктів комунальної теплоенергетики, створенню та впровадженню сучасних високоефективних методів безаварійної експлуатації АЕС України. Розроблені за її безпосередньою участю методи, технології та обладнання широко впроваджено на підприємствах України та Росії. Одним з напрямів наукової діяльності Н.М. Фіалко є розроблення теплофізичних основ одержання полімерних мікро- і нанокомпозитних матеріалів для елементів енергетичного обладнання.

Н.М. Фіалко підготувала 10 кандидатів та 4 доктори наук. Вона є автором понад 650 наукових праць, у т.ч. 14 монографій та понад 30 авторських свідоцтв та патентів на винаходи.

Член–кореспондент
НАН України

БАБАК
ВІТАЛІЙ ПАВЛОВИЧ

(15.02.1954)

Відомий вчений в галузі енергетики та інформаційних технологій, проф. (1994), докт. техн. наук (1995), заслужений діяч науки і техніки України (1997), лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки (2001), чл.-кор. НАН України (2003), лауреат Премії НАН України ім. Г.Ф. Проскури (2017).

Зробив вагомий внесок у розвиток теорії інформаційно-вимірювальних систем та захисту інформації, енергоефективності, моніторингу в теплоенергетиці. Розробив інформаційно-вимірювальні методи, прилади і системи, більшість яких не має аналогів у світі, або знаходяться на рівні кращих світових зразків, захищені понад 100 патентами і впроваджені на низці підприємств України та за кордоном. Створив визнану в Україні наукову школу, яка включає 16 докторів і 29 кандидатів наук. Автор 14 монографій та 30 підручників і словників.

У 1977 р. закінчив з відзнакою КПІ, де пройшов трудовий шлях від інженера до завідувача кафедрою. Заст. міністра освіти України з питань вищої освіти (1995 – 1998 рр.). Ректор Національного авіаційного університету (1998 – 2008 рр.), який під його керівництвом здобув статус національного (2000 р.), відкрив 45 нових спеціальностей, 65 кафедр, інститутів, модернізував навчальну та науково-технічну бази, створив Державний музей авіації (2003).

З 2008 р. – гол. наук. співробітник Інституту технічної теплофізики НАН України, зав. відділу теплометрії, діагностики і оптимізації в енергетиці (з 2012 р.), заст. директора Інституту з наукової роботи (з 2016 р.).

Почесний доктор університетів Кордоба (Іспанія), Тбілісі (Грузія), Вільнюс (Литва), Ханкук (Південна Корея), Північна Дакота (США). Нагороджений орденами «За заслуги» III ст. (2003) та II ст. (2006).

Член – кореспондент
НАН України

БАСОК
БОРИС ІВАНОВИЧ

(12.05.1956)

Відомий учений у галузі теплофізики і теплоенергетики. У 1978 р. закінчив фізичний факультет Київського державного університету. З 1982 р. працює в Інституті, послідовно займаючи посади від старшого інженера до заступника директора з наукової роботи (з 1996 р.) та завідувача відділу теплофізичних основ енергоощадних теплотехнологій (з 2001 р.). Канд. фіз.-мат. наук (1985 р), докт. техн. наук (1998 р), чл.-кор. НАН України (2006 р). Лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки (1997 р). Лауреат Премії НАН України ім. Толубінського (2009 р). Головними напрямами наукової діяльності Б.І. Баска є фундаментальні дослідження в галузі теплофізики та теплообміну. Басок Б.І. є провідним вченим в області нестаціонарних процесів тепломасообміну і гідродинаміки в гетерогенних дисперсних середовищах. Ним опрацьовані теплофізичні основи реалізації процесів енергозаощадження для теплотехнологій різних галузей промисловості. Зокрема, це дослідження загальних проблем теплоенергетики і енергозбереження, включаючи дослідження когенераційних процесів виробництва енергії, процесів ґрунтового акумулювання і вилучення теплоти, використання відновлюваних енергетичних ресурсів. Здобутки останнього часу відносяться до вирішення загальних проблем теплоенергетичних систем і комплексів, включаючи завдання підвищення енергоефективності будівель та актуальні задачі будівельної теплофізики, в т.ч. створення пасивних, «розумних» будівель типу «0-енергії» та автономних теплонасосних низькотемпературних систем їх кліматизації на основі відновлюваних джерел енергії.

Басок Б.І. є автором більш як 500 наукових праць, з яких 15 монографій, більше 270 наукових статей та більше 45 авторських свідоцтв та патентів. Підготовив 12 кандидатів та 4 докторів наук.

Член – кореспондент
НАН України

АВРАМЕНКО
АНДРІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

(21.02.1960)

Відомий в Україні та за кордоном учений в галузі теплофізики.

Народився 21 лютого в 1960 р. в м. Києві. Після закінчення Київського політехнічного інституту в 1986 р. вступив до аспірантури Інституту технічної теплофізики НАН України. Канд. техн. наук (1990 р.), докт. техн наук (1997 р.). Лауреат премії ім. В.І. Толубинського НАН України (2008 р.), лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки (2014 р.).

А.О. Авраменко працює над моделюванням теплообмінних і теплоенергетичних процесів, застосовуючи групові методи. Він розробив метод дослідження гідродинамічних і теплообмінних процесів, застосувавши груповий підхід, показав, як на основі цієї теорії варто розв'язувати різні завдання теплофізики. Також розвинув теорію турбулентності в пористих середовищах на основі ренормалізаційних груп, яка дає можливість ураховувати нелінійні ефекти гідродинамічного опору, зумовленого пористістю середовища. Під керівництвом А.О. Авраменка захищено п'ять кандидатських та докторську дисертації. Він співавтор низки монографій. Крім цього, учений бере активну участь у міжнародних наукових програмах та співпрацює з вченими з США, Великої Британії, Мексики, Голландії, Франції. Його статті опубліковані в відомих міжнародних наукових віданнях, таких як, «Physics of Fluids», «International Journal Heat and Mass Transfer», «Proceedings of the Royal Society», «Journal of Fluid Mechanics» та ін.

Обраний членом-кореспондентом НАН України у 2009 році за фахом «теплофізика».

Член – кореспондент
НАН України

НОВОСЕЛЬЦЕВ
ОЛЕКСАНДР ВІКТОРОВИЧ

(05.10.1948)

Закінчив у 1972 році вечірній факультет КПІ за фахом "Автоматика і телемеханіка", а в 1977 р. – аспірантуру Інституту електродинаміки НАН України. У НАН України працює з 1968 р., спочатку на робочих і інженерних, а з 1980 р. – на наукових посадах. З 2004 р. – завідуючий відділу економічного та нормативно-правового регулювання в енергетиці Інституту загальної енергетики (ІЗЕ) НАН України, у 2006-2008 рр. – заступник директора ІЗЕ НАН України з наукової роботи.

О.В. Новосельцев є відомим вченим в галузі моделювання в енергетиці. Коло його наукових інтересів охоплює електроенергетику, комунальну теплоенергетику, житлово-комунальний сектор, електротехніку та промислову електроніку. Він є одним з засновників в Україні наукового напряму економіко-математичного моделювання та прогнозування в енергетиці за умов ринкових відносин. До його наукових досягнень в цій сфері відносяться нові підходи щодо визначення цінової рівноваги попиту та пропозиції за умов недосконалої і монополістичної конкуренції в енергетиці, моделі прогнозних розрахунків обсягів і відповідних економічно обґрунтованих оцінок вартості енергопродуктів, механізми заохочувального регулювання та економічного стимулювання діяльності підприємств паливно-енергетичного комплексу до підвищення енергоефективності та енергозбереження. З 1996 р. – Віце-президент та Президент Українського відділення Асоціації інженерів-енергетиків США. Міжнародна Асоціація інженерів енергетиків (АЕЕ, США).

З М І С Т

Інститут теплоенергетики АН УРСР. Становлення.	3
Інститут технічної теплофізики НАН України. Розвиток.	6
Література	85
Лауреати Державної премії СРСР у галузі науки і техніки	86
Лауреати Державної премії України у галузі науки і техніки	86
Лауреати премії Президента України для молодих вчених	88
Лауреати премії НАН України ім. Г.Ф. Проскури	89
Лауреати премії НАН України ім. В.І. Толубинського	90
Лауреати премії академій наук України, Білорусі і Молдови	90
Лаурати премії ім. академіка О.В. Ликова НАН Білорусі	91
Лауреат першої міжнародної премії Наукового комітету НАТО	91
Видатні вчені Інституту технічної теплофізики НАН України	92

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ТЕХНІЧНОЇ ТЕПЛОФІЗИКИ

За редакцією
академіка НАН України
Снєжкіна Юрія Федоровича

ІНСТИТУТ ТЕХНІЧНОЇ ТЕПЛОФІЗИКИ НАН УКРАЇНИ

ІСТОРІЯ ТА СЬОГОДЕННЯ

(українською мовою)

Редактор О.І. Чайка
Комп'ютерна верстка: В.В Козлова, Л.В. Плахотня

Підп. до друку 01.09.2018. Формат 60×84/16. Офс. друк. Папір офс. № 1. Гарн. Таймс. Ум. друк. арк. 6,4. Обл. вид. арк. 6,5. Тираж 300 прим.

Віддруковано у друкарні ТОВ «Про формат» м.Київ, вул. Жукова, 45б, к. 45.