

## **Здобутки українських фізиків-теоретиків – запорука світового технологічного прогресу**

Інститут теоретичної фізики (ІТФ) ім. М. М. Боголюбова НАН України є провідною науковою установою нашої держави, яка проводить фундаментальні та прикладні дослідження у своїй галузі. Про основні напрями діяльності, останні розробки та внесок вітчизняної науки у винаходи глобального значення вчені розповіли в черговому випуску передачі «Наука: пошуки і знахідки» телеканалу УТР.

Науковці інституту мають власні напрацювання в галузі теорії фундаментальних взаємодій (та дотичної до неї квантової теорії поля), яка у фізиці високих енергій пов'язана із питаннями природи елементарних частинок, зокрема, нуклонів, що входять до складу атомного ядра.

За словами директора ІТФ ім. М. М. Боголюбова НАН України академіка А. Загороднього, співробітники інституту успішно працюють у галузі квантової астрофізики та квантової космології, поступово наближаючись до з'ясування причин та особливостей виникнення Всесвіту, а також законів його розвитку, і приділяють особливу увагу темній матерії та темній енергії.

Учені-теоретики здійснюють також дослідження в галузі нанофізики та наноелектроніки, вивчаючи властивості твердих тіл, зокрема на мікроскопічному рівні – рівні наночастинок (магнітних, молекулярних), у тому числі біологічних наносистем. Окрім твердого тіла, науковці займаються питаннями фізики м'якої речовини – наприклад, рідинними кристалами, які слугують основою для створення дисплеїв телевізорів чи комп'ютерів.

Іншим цікавим об'єктом для досліджень є плазма – особливий іонізований стан речовини, за допомогою якого в установках для керованого термоядерного синтезу здійснюють керовану термоядерну реакцію для отримання практично невичерпного джерела енергії.

В інституті постійно проводяться дослідження з математичної економіки: на рівні вищої математики (із застосування теорії ймовірності та функціонального аналізу) розробляються моделі, що можуть бути використані для опису економічних процесів.

Заслужений міжнародний авторитет мають роботи науковців відділу нелінійної фізики конденсованого стану ІТФ ім. М. М. Боголюбова НАН України. Пояснення перебігу цілої низки біохімічних реакцій процесів метаболізму (найелементарнішим рівнем яких є реакція гідратації молекули білка з виділенням кванту енергії) пояснюється виключно в рамках нелінійного підходу – за допомогою нелінійних рівнянь, розв'язком яких є так звані солітони – структурно стійка відокремлена частинкоподібна хвиля, що розповсюджується в нелінійному середовищі. У живих організмах такі хвилі описують перенесення (транспорт) енергії – процеси фотосинтезу, дихання та розплітання й заплітання ДНК тощо. На застосуванні цього явища базується

нелінійна оптика: в оптоволоконних комунікаціях інформацію кодують у вигляді електромагнітного солітонного пакета, який, не згасаючи, може розповсюджуватися на сотні й тисячі кілометрів.

Як розповів завідувач відділу астрофізики та елементарних частинок ІТФ ім. М. М. Боголюбова НАН України член-кореспондент НАН України В. Гусинін, здобутки вітчизняних фізиків-теоретиків лягли в основу винайдення новітнього матеріалу – графену, за роботи щодо якого група російських учених отримала Нобелівську премію у 2010 р. Графен є прозорим і має високі тепло- та електропровідність, а також міцність, подібну до міцності алмаза (за що його навіть називають «двовимірним алмазом»). Науковці припускають, що вже в найближчому майбутньому цей матеріал повністю замінить кремній, на використанні якого базується вся сучасна електроніка.

Серед досліджень фізиків-теоретиків, що спрямовані на практичне втілення, – роботи в галузі молекулярної електроніки. Вони мають на меті, у тому числі, мініатюризувати її елементарну базу (діоди, транзистори, дроти тощо), аби отримати змогу в один і той самий об'єм вміщувати більше інформації, зменшувати рівень нагрівання дрібних елементів тощо. Завдання науковців тут полягає у штучному створенні структур, аналогічних природним (зокрема, мозкові людини). Експериментальне розв'язування подібних завдань є надто вартісним і недоцільним, а методи теоретичної фізики уможливають свідомий, спланований науковий пошук.

Важливо, що одним із пріоритетних напрямів діяльності інституту є робота з науковою молоддю. З метою забезпечення цього процесу на базі установи функціонує науково-освітній центр, який залучає до співпраці майбутніх фізиків із числа учнів середніх загальноосвітніх навчальних закладів і намагається супроводжувати їх аж до отримання ними вищої освіти і навіть набуття наукових ступенів (*Здобутки українських фізиків-теоретиків – запорука світового технологічного прогресу // Національна академія наук України (<http://www.nas.gov.ua>). – 2015. – 13.03*).