

# ВІСНИК



## НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

ЩОМІСЯЧНИЙ  
ЗАГАЛЬНОНАУКОВИЙ ТА ГРОМАДСЬКО-ПОЛІТИЧНИЙ  
ЖУРНАЛ  
ЗАСНОВАНИЙ У ЖОВТНІ 1928 р.  
КИЇВ

### РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор Б.Є. ПАТОН	А.Ф. БУЛАТ В.М. ГЕСЦЬ В.В. ГОНЧАРУК В.С. ДЕЙНЕКА М.Г. ЖУЛИНСЬКИЙ А.Г. ЗАГОРОДНІЙ С.В. КОМІСАРЕНКО Е.М. ЛІБАНОВА В.М. ЛОКТЄВ В.Ф. МАЧУЛІН В.В. МОРГУН А.Г. НАУМОВЕЦЬ І.М. НЕКЛЮДОВ О.С. ОНИЩЕНКО В.Д. ПОХОДЕНКО І.К. ПОХОДНЯ А.М. САМОЙЛЕНКО Б.С. СТОГНІЙ В.М. ШЕСТОПАЛОВ
Заступник головного редактора, науковий редактор В.Л. БОГДАНОВ	
Штатний заступник головного редактора О.О. МЕЛЕЖИК	

**10**  
**2012**

---

## ЗМІСТ

---

<b>ОФІЦІЙНИЙ РОЗДІЛ</b>		<b>НАУКА ТА СУСПІЛЬСТВО</b>	
Із зали засідань Президії НАН України (12 вересня 2012 року) . . . . .	3	<i>Павко А.І.</i> Сучасний університет в умовах викликів глобалізованого світу . . . . .	63
<b>ГРАНІ НАУКИ</b>		<b>ВИДАВНИЧА СПРАВА</b>	
<i>Голубець М.А.</i> Кілька постулатів академіка В.І. Вернадського як заповіт всесвітньому людству на ХХІ століття (з погляду еколога) . . . . .	12	<i>Гранчак Т.Ю.</i> Бібліотека в політичній комунікації . . . . .	67
<b>СТАТТІ ТА ОГЛЯДИ</b>		<b>ЛЮДИ НАУКИ</b>	
<i>Джумагельдієва Г.Д.</i> Стимулювання розвитку альтернативної енергетики в Україні: економіко-правовий аспект . . . . .	26	<i>Горобець Ю.І.</i> Фізика на все життя (з нагоди обрання академіка НАН України В.Г. Бар'яхтара почесним членом Європейського фізичного товариства) . . . . .	73
<i>Боголіб Т.М.</i> Конкуренція університетів: світовий досвід і українські реалії . . . . .	31	<i>Лукінова Т.Б., Гальчук І.Ю.</i> Він цілий світ відкрив у слові (до 75-річчя академіка НАН України Віталія Григоровича Скляренка) . . . . .	78
<b>НАУКОВІ НАПРЯМИ</b>		<b>ВІТАЄМО</b>	
<i>Кузьмінський Є.В.</i> Інтеграція науково-дослідної роботи і викладання на прикладі становлення кафедри екобіотехнології та біоенергетики Національного технічного університету України «КПІ» . . . . .	42	70-річчя академіка НАН України Д.С. Ківи . . . . .	84
<b>МОЛОДІ ВЧЕНІ</b>		80-річчя члена-кореспондента НАН України Б.П. Мацелюха . . . . .	86
<i>Данильчук Є.Л.</i> Дослідження деформування та несівної здатності тканих матеріалів при одно- та двовісному навантаженні (наукове повідомлення на засіданні Президії НАН України 11 липня 2012 р.) . . . . .	57	80-річчя члена-кореспондента НАН України О.С. Ємельянова . . . . .	88
		70-річчя члена-кореспондента НАН України В.М. Коломійця . . . . .	90
		<b>НОВИНИ НАУКИ</b> . . . . .	92

## ІЗ ЗАЛИ ЗАСІДАНЬ ПРЕЗИДІЇ НАН УКРАЇНИ (12 вересня 2012 року)

---

На черговому засіданні Президії НАН України 12 вересня 2012 року члени Президії НАН України та запрошені заслухали такі питання:

- Інформація про зміни в нормативно-правовій базі України у сфері державних закупівель (доповідач — академік НАН України В.П. Семиноженко)
- Про наукову та науково-організаційну діяльність Інституту хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України (доповідач — академік НАН України М.Т. Картель)
- Наноматеріали та нанорідини для енергетики (доповідач — академік НАН України Б.І. Бондаренко)
- Про нагородження відзнаками НАН України та Почесними грамотами НАН України і Центрального комітету профспілки працівників НАН України (доповідач — академік НАН України В.Ф. Мачулін)
- Кадрові та поточні питання

Перед початком чергового засідання Президії НАН України академік НАН України Б.Є. Патон урочисто вручив державні нагороди працівникам Національної академії наук України за значний особистий внесок у соціально-економічний, науково-технічний, культурно-освітній розвиток країни.

Зокрема, Указами Президента України відзначено:

- академіка НАН України **Бродина Михайла Семеновича**, завідувача відділу і почесного директора Інституту фізики НАН України, орденом «За заслуги» I ступеня з нагоди 21-ої річниці незалежності України;
- академіка НАН України **Найдека Володимира Леонтійовича**, директора Фізико-технологічного інституту металів та сплавів НАН України, орденом «За заслуги» I ступеня з нагоди Дня працівників металургійної та гірничодобувної промисловості;
- академіка НАН України **Харченка Микола Федоровича**, завідувача відділу Фізико-технічного інституту низьких температур ім. Б.І. Веркіна НАН України, орденом «За заслуги» III ступеня з нагоди 21-ої річниці незалежності України;
- члена-кореспондента НАН України **Котляра Микола Федоровича**, головного

наукового співробітника Інституту історії України НАН України, орденом «За заслуги» III ступеня з нагоди 21-ої річниці незалежності України;

- доктора економічних наук, професора **Шубравську Олену Василівну**, завідувача відділу Інституту економіки та прогнозування НАН України, почесним званням «Заслужений економіст України» з нагоди 21-ої річниці незалежності України;

- **Барскова Віталія Олександровича**, заступника директора Міжнародного центру електронно-променевої технології Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України, почесним званням «Заслужений машинобудівник України» з нагоди 21-ої річниці незалежності України.

\* \* \*

З короткою інформацією про **зміни в нормативно-правовій базі України у сфері державних закупівель** виступив голова Державного агентства з питань науки, інновацій та інформатизації України академік НАН України **Володимир Петрович Семиноженко**. Він повідомив присутнім, що 5 серпня 2012 р. в Україні набув чинності закон № 5044-VI «Про внесення змін до деяких

законодавчих актів України з питань державних закупівель», що покликаний виправити абсурдну ситуацію, коли після проведення конкурсу на наукову ідею або розробку має бути оголошено тендер на її реалізацію.

Зміни до Закону України «Про здійснення державних закупівель» виводять з-під його дії послуги з провадження наукової та науково-технічної діяльності, які фінансуються на конкурсній основі в порядку, визначеному статтею 34 Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність».

\* \* \*

Члени Президії НАН України та запрошені заслухали питання **«Про наукову та науково-організаційну діяльність Інституту хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України за 2007–2011 рр.»**. Зі звітною доповіддю виступив директор Інституту хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України академік НАН України **Микола Тимофійович Картель**. Він зазначив, що за період із 2007 по 2011 рр. учені Інституту провели низку важливих фундаментальних та прикладних досліджень у галузі фізико-хімії поверхневих явищ, теорії хімічної будови і реакційної здатності поверхні твердих тіл, технологій одержання наноматеріалів, медико-біологічних та біохімічних проблем фізики і хімії поверхні.

Вагомі наукові досягнення здобуто насамперед у традиційній для Інституту сфері — хімії і технології модифікування поверхні високодисперсних матеріалів. Так, розроблено ефективні способи модифікування поверхні кремнеземних матеріалів іонами — речовинами з надзвичайно високою основністю та здатністю до полімеризації, що дають можливість запропонувати іонообмінні матеріали з підвищеною ємністю, а в деяких випадках і селективністю стосовно до аніонних комплексів таких елементів, як Cr, Mo, V, W, P, As. Методами рентгеноструктурного аналізу та  $\gamma$ -резонансної спектроскопії встановлено тонку і магнітну структуру оксидів заліза, що входять до складу нанокомпозитів на основі пірогенного кремнезему, отриманих в умовах рідкофазного модифікування

кремнезему з використанням ацетилацетонату заліза (III) та ізопропілового спирту. Показано, що вплив кремнеземної матриці на зміну параметра кристалічної ґратки та утворення суперпарамагнітних і специфічних оксидів заліза у складі нанокомпозитів найвідчутливіший у разі малого вмісту (до 10 мас. %) модифікатора. Розроблення перспективних матеріалів для каталізу уможливило регулювання розмірів наночастинок паладію (до 3–4 нм) шляхом застосування кремнеземів із прищепленими кремнійгідридними групами (для відновлення іонів металів) та гідрофобними групами (для обмеження агрегації утворених частинок металу). Виконано оригінальні дослідження нанокапсул із  $\beta$ -циклодекстрину, які містять фізіологічно активні амінокарбонові кислоти в молекулярній, катіонній чи аніонній формі, що відкриває перспективи виготовлення лікувальних сорбентів спрямованої дії. Розроблено методи одержання на основі органокремнеземних матриць мезопористих мікросферичних сорбентів та іонообмінників із різноманітними функціональними групами. Це принципово новий клас адсорбентів, під час отримання яких можливе ефективне використання підходів золь-гель синтезу, темплатного синтезу, технологій «драй-спрей» та ін.

В Інституті проводять дослідження із синтезу та вивчення властивостей речовин у наностані: оксидів, металів, вуглецевих різновидів, таких як фулерени, нанотрубки та графені. Так, методами мас-спектрометрії вивчено особливості іонізації та фрагментації фулеренів  $C_{60}$  під дією лазерного опромінення, а також полімеризації фулеренів за наявності аліфатичних діамінів, одержано фулерати — амінофункціональні матеріали, перспективні для створення електронних приладів та електродних композицій для хімічних джерел струму. За допомогою сучасних методів квантової хімії розглянуто будову електронної структури кластерів графенового типу; вперше отримано дані про асиметрію розподілу електростатичного потенціалу в бездефектних ділянках графену та в ділянках із вакансійними дефектами

структури. Одержано унікальні системи – наноточки кремнію та германію на окисованій поверхні монокристалів кремнію; такі структури потенційно важливі для виготовлення фотоприймачів, холодних катодів, перетворювачів світлової енергії тощо. Завершено цикл робіт із вивчення особливостей розсіяння електромагнітного випромінювання на поверхнях із різною фрактальністю, створено математичний апарат для опису просторового розсіяння залежно від полярного й азимутального кутів розсіяння та кутів падіння хвилі.

Значним є доробок науковців Інституту й у вивченні медико-біологічних проблем поверхні. Розвинуто уявлення про асоціативність молекул води в обмеженому просторі – нанопорах матеріалів та в біологічних клітинах; методом ЯМР-спектроскопії експериментально визначено умови утворення слабо і сильно асоційованої води в різних системах, вплив органічних розчинників та високодисперсного кремнезему на процес асоціювання. Ці результати відкривають шляхи практичного використання ефекту асоціювання для підвищення життєздатності біологічних клітин і ранньої діагностики патологічних новоутворень. Триває розроблення магнітокеро-ваних біологічно активних нанокомпозитів із функцією нанороботів. Для цього поверхню наночастинок магнетиту спочатку модифікують і функціоналізують, після чого здійснюють іммобілізацію антитіл та протиракового препарату. Деякі з таких нанокомпозитних систем виявилися на 20–30% ефективнішими в процесі пригнічення ракових клітин, ніж традиційні онкопрепарати. Вперше у світовій практиці запропоновано використання спінових зондів – стабільних нітроксильних радикалів для оцінювання цитотоксичності нанотрубок. За чутливістю такий метод переважає радіоізотопні та флуоресцентні методи і дає змогу проводити ефективні дослідження з нанотоксикології.

Прикладні роботи Інституту спрямовано на синтез оксидних і вуглецевих матеріалів, створення медичних сорбційних препаратів та дієтичних харчових добавок, ефективних

нафтопоглинальних сорбентів, функціональних покриттів на основі наноматеріалів тощо. Налагоджено тісну співпрацю з Калуським та Джанкойсько-Сиваським дослідно-експериментальними заводами, де Інститут успішно реалізує напрацьовані методики синтезу високодисперсних форм кремнеземів.

Зокрема, розроблено лабораторну технологію одержання нанорозмірного кремнезему «Денсил» із високою насипною густиною (300–400 г/дм<sup>3</sup>) шляхом геометричного модифікування нанокремнезему А-300 з використанням механоактивації в кульовому млині; на геометрично модифікований нанокремнезем оформлено нормативну документацію. Затверджено технічні умови, розроблено технологію та здійснено випуск експериментальної партії функціонального харчового продукту «Целісорб» на основі лігноцелюлозних сорбентів. Апробація продукту виявила його високі профілактично-лікувальні властивості як декорпоруального сорбента, імуномодулятора та антиоксиданта. Виробництво добавок цієї серії заплановано розпочати наступного року на Джанкойсько-Сиваському ДЕЗ.

Запропоновано методику синтезу рентгеноаморфного та кристалічного  $\text{SeO}_2$  на поверхні кремнезему з розміром наночастинок 3–25 нм. Одержані композити перспективні для застосування в оптоелектроніці. Створено технології нанесення антикорозійних гідрофобних покриттів завтовшки 300–600 нм для захисту виробів з алюмінію та сталі. Розроблено покриття, характерною особливістю яких є ефект самоочищення. Нині розробка проходить стадію впровадження для захисту поверхні мармуру й вапняку від впливу атмосферних опадів та дії антропогенних факторів. Запропоновано нанокомпозити «кремній/діоксид кремнію» та «кремній/вуглецеві нанотрубки» як електродні маси літій-іонних акумуляторів, завдяки яким вдається істотно підвищити зарядно-розрядні характеристики, на триваліший період стабілізувати ємнісні параметри електродів під час багаточиклового використання. Створено технології виробництва радіопрозорих та радіо-,

звуко- й теплопоглинальних матеріалів і конструкцій на їхній основі з використанням так званих «вафельних» (коміркових) структур.

Розроблено технологію, нормативно-технічну документацію та введено в експлуатацію дослідно-промислову установку з виробництва вуглецевих нанотрубок і нановолокон потужністю до 1,5 кг на добу. Вперше в Україні втілено напрацювання з синтезу вуглецевих багатостінних нанотрубок за оригінальною технологією, досягнуто високий рівень їхнього збагачення та очищення від мінеральних включень, що дало змогу розпочати систематичні дослідження в галузі синтезу нанокompatитів і вивчення медико-біологічних властивостей (токсичність, біосумісність) отриманих нанотрубок.

Слід зауважити, що в Інституті власними силами створено обчислювальний центр — міні-кластер із 38 процесорів, який дозволяє виконувати квантово-хімічні розрахунки та здійснювати молекулярне моделювання. На базі унікального, єдиного в Україні, мас-спектрометра «Bruker», що працює за принципом лазерно-десорбційної іонізації, в Інституті функціонує Центр колективного користування, у якому проводять дослідження з визначення структури складних систем і сполук, органічних і біологічно активних молекул високої молекулярної маси. Послугами Центру користуються 16 установ НАН України, а також установи НАМН України, МОНмолодьспорт України та закордонні організації.

Нині до структури Інституту хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України входить 11 наукових відділів і 8 лабораторій. Загальна кількість працівників Інституту станом на 31.12.2011 — 271 особа, у тому числі 147 наукових співробітників, з них — 1 член-кореспондент НАН України, 16 докторів та 91 кандидат наук (серед них 26 — віком до 35 років). Середній вік докторів наук — 65,2, кандидатів наук — 47,6 року. За звітний період відбулося 36 захистів дисертацій (3 докторських і 33 кандидатських).

У 2007–2011 рр. науковці Інституту опублікували 7 монографій, 18 наукових збірників, підручників і довідкових видань, 1013 наукових статей (із них — 377 у закордонних виданнях) та близько 1250 тез доповідей; подано 31 заявку на винаходи, отримано 23 патенти України. Інститут видає науковий журнал «Хімія, фізика та технологія поверхні» і збірник наукових праць «Поверхня».

За показниками наукометричної бази даних «Scopus» Інститут хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України посідає 11–13 місце по Національній академії наук у цілому й друге місце по Відділенню хімії. Індекс цитування статей зріс за звітний період майже на 2 одиниці, індекс Гірша збільшився на 7 пунктів.

На базі Інституту в 2007–2011 рр. проведено 5 наукових конференцій та симпозіумів з міжнародною участю; прикладні розробки було репрезентовано на 29 національних виставках.

Інститут плідно співпрацює з вищими навчальними закладами України щодо підготовки молодих спеціалістів та висококваліфікованих кадрів, а також проведення спільних наукових досліджень з актуальних проблем фізико-хімії поверхневих явищ. Успішно функціонує система науково-навчальних центрів, створених Інститутом спільно з провідними науково-освітніми закладами України, зокрема з Київським національним університетом імені Тараса Шевченка та Національним технічним університетом України «Київський політехнічний інститут».

У структурі фінансування наукових досліджень протягом звітнього періоду частка фінансування за загальним фондом державного бюджету становила в середньому 86%, за спеціальним фондом — 14%.

Співробітники Інституту впродовж минулих 5 років здобули державні та відомчі відзнаки — Державну премію України, Премію ім. О.І. Бродського, Премію Президента України для молодих учених, Премію Кабінету Міністрів України, кілька відзнак НАН України.

В обговоренні доповіді взяли участь академік НАН України Б.Є. Патон, директор Інституту хімії високомолекулярних сполук НАН України, голова Комісії з комплексної перевірки наукової та науково-організаційної діяльності Інституту хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України академік НАН України Є.В. Лебедев, директор Інституту експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України академік НАН України В.Ф. Чехун, декан хіміко-технологічного факультету Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» доктор технічних наук, професор І.М. Астрелін, декан хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка доктор хімічних наук, професор Ю.М. Воловенко, академік-секретар Відділення хімії НАН України, директор Інституту колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України академік НАН України В.В. Гончарук.

На засіданні було зауважено, що наукова школа з хімії, фізики та технології поверхні високодисперсних тіл, заснована фундатором Інституту академіком Олексієм Олексійовичем Чуйком, і донині визначає обличчя цієї наукової установи. За звітний період її науковці зробили вагомий внесок у вирішення фундаментальних і прикладних проблем сучасної хімії.

Разом з тим, у діяльності Інституту хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України є деякі недоліки та невирішені проблеми. Зокрема, у зв'язку з новими світовими тенденціями розвитку хімічної науки потребують певних змін основні напрями наукової діяльності установи.

Необхідно збільшити надходження до спеціального фонду держбюджету, активізувавши участь Інституту у співробітництві з міністерствами, відомствами, місцевими органами влади, державними та приватними організаціями як України, так і близького й далекого зарубіжжя. Недостатньо ефективно ведеться робота з впровадження наукових результатів у практику. Слід підсилити ро-

боту створеного в Інституті підрозділу з трансферу технологій, інноваційної діяльності та інтелектуальної власності, що сприятиме збільшенню позабюджетного фінансування цієї наукової установи.

Спостерігаються певні позитивні тенденції щодо поповнення Інституту науковою молоддю, проте все ще залишається високим середній вік наукових працівників. Особливої уваги потребує підготовка молодих докторів наук. З метою закріплення перспективних наукових кадрів необхідно активніше спрямовувати молодих учених на отримання наукових звань і висувати їх на керівні посади.

На засіданні було затверджено такі скориговані основні напрями наукової діяльності Інституту:

- теорія хімічної будови і реакційної здатності поверхні твердих тіл;
- медико-біологічні та біохімічні проблеми поверхні;
- фізико-хімія поверхневих явищ;
- хімія, фізика і технології наноматеріалів.

У цілому Президія НАН України схвалила діяльність Інституту хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України.

\* \* \*

Далі учасники засідання заслухали наукову доповідь академіка НАН України **Бориса Івановича Бондаренка «Наноматеріали та нанорідини для енергетики»**, присвячену питанню перспективного використання наноматеріалів і нанорідин у галузі енергетики.

У доповіді було зазначено, що вчені Інституту газу НАН України провели термодинамічне обґрунтування і створили пілотну установку з електротермічним киплячим шаром (ЕТКШ). За допомогою мікроплазмових розрядів ЕТКШ реалізовано безперервне покриття частинок кварцу наночастинами графіту з повним капсулюванням кварцу в пірографіт. У результаті вакуумного дугового оброблення пірокапсульованого продукту в потоці атомарного водню одержано матеріал, який використовують для відновлення чистого кремнію за безхлорною технологією.

Запропоновано пілотну, переносну та автономну установки для отримання наносаруватих матеріалів термічно розширеного графіту, або термографеніту (ТГ), які мають великі перспективи використання як суперпоглиначі розливої нафти та нафтопродуктів. Розроблено методи збирання розливої нафти з води та ґрунту, а також методи утилізації поглинутої нафти та регенерації ТГ-сорбенту.

У рамках контракту з Аргонською національною лабораторією (США) створено обладнання для одержання чистого ТГ, який у перспективі можна використовувати як домішку до електродів автомобільних літій-іонних акумуляторних батарей.

На основі проведених фундаментальних досліджень отримано дослідні партії багатостінних вуглецевих нанотрубок (БСВНТ), які нині розглядають як один із найефективніших матеріалів для акумуляування водню.

Уперше в СНД виконано системні дослідження з одержання стабільних нанорідин із використанням ТГ, БСВНТ, українських алюмосилікатів.

Розроблено теплофізичні основи та створено комп'ютеризовану установку для дослідження теплових потоків у нанорідинах. Установлено, що нанорідина мають підвищену на 20–30% теплопровідність, а їх використання в системах із кипінням теплоносія дає змогу в 2–3,5 рази підвищити критичний тепловий потік, що свідчить про значні можливості застосування нанорідин в енергетиці як новітніх теплоносіїв.

Зважаючи на досвід Сполучених Штатів Америки та Південної Кореї, де проводять інтенсивні дослідження щодо використання нанорідин в енергетичній галузі, для створення таких речовин та їх широкого впровадження в енергетику України необхідно вирішити низку важливих фундаментальних і прикладних проблем у галузі матеріалознавства, термодинаміки, систем охолодження енергетичних установок. Це дасть змогу розробити потужніші трансформатори струму за допомогою додавання діелектричних наноматеріалів до трансформаторного масла і

більш ефективно та менш металомістке теплоенергетичне обладнання на основі використання нанорідин.

В обговоренні доповіді взяли участь академік НАН України Б.Є. Патон, директор Інституту проблем безпеки АЕС НАН України академік НАН України О.О. Ключников, заступник директора Інституту проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України член-кореспондент НАН України А.В. Рагуля, академік-секретар Відділення фізико-технічних проблем енергетики академік НАН України Б.С. Стогній.

Зокрема, академік НАН України **Олександр Олександрович Ключников** у своєму виступі наголосив, що найважливішим завданням сучасної атомної енергетики є забезпечення експлуатаційної безпеки АЕС. У вирішенні цієї проблеми головне місце посідає теплофізичний аспект забезпечення теплогідролічної надійності й ефективності реакторів з водяним охолодженням киплячого та некиплячого типу. Майже всі відомі аварії на АЕС пов'язані з недостатнім охолодженням реакторів. Отже, розроблення сучасних методів активного впливу на теплофізичні процеси в ядерних реакторах є основним напрямом безпечної експлуатації атомних електростанцій.

Останнім часом з'явилися нові ідеї та підходи щодо можливості реалізації такого впливу, які базуються на досягненнях нанотехнологій, а саме — на використанні нанорідин. Теоретичні й експериментальні дослідження нанорідин для ядерної енергетики виконують у провідних університетах і спеціалізованих наукових лабораторіях багатьох країн світу. Завдяки потужній експериментальній базі та наявності висококваліфікованих спеціалістів Національна академія наук також може досягти вагомих результатів у цій новітній галузі. Необхідний для цього потенціал зосереджений у таких академічних установах, як Інститут газу, Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона, Інститут технічної теплофізики, Інститут проблем безпеки АЕС та інших. На підтвердження своїх слів академік О.О. Ключников ознайо-



мив присутніх із двома нещодавно виданими монографіями: «Теплофізика аварій ядерних реакторів» і «Теплофізика безпеки атомних електростанцій».

Ураховуючи зазначене, Інститут газу НАН України разом з Інститутом проблем безпеки АЕС НАН України виступив із пропозицією підготувати Державну програму з питань підвищення безпеки, надійності та ефективності атомних електростанцій України з використанням досягнень нанотехнологій.

На думку члена-кореспондента НАН України **Андрія Володимировича Рагулі**, тема використання нанорідин нині дуже актуальна у світі. Достатньо згадати, що за останні 5 років сегмент ринку нанофлюїдів зріс до 2 млрд доларів США. Це свідчить про те, що сьогодні відкриття, зроблені в університетських лабораторіях, дуже швидко впроваджують у практику.

Безумовно, використання наночастинок у рідинах, які охолоджують енергетичні реактори, — найважливіший напрям розвитку цієї галузі, однак нанорідини добре зарекомендували себе й для охолодження процесорних систем. Так, технології, розроблені у Королівському технічному інституті (Стокгольм), дали змогу ефективно вирішити питання охолодження потужних комп'ютерних кластерів компанії «Google».

Як приклад ефективності застосування нанорідин для енергетики член-кореспондент НАН України А.В. Рагуля навів такі цифри: додавання до охолоджувальних рідин кількох міліграмів наночастинок, що відповідає лише незначним часткам відсотка, дозволяє збільшити теплоснімання на 40–60%. Взагалі сфера використання нанорідин розвивається дуже бурхливо, прогнозоване зростання реалізації таких технологій становить 35–40% на рік. За словами фахівців, у найближчі 3–7 років очікується потужний прорив у цій сфері. Однак проблема полягає в пошуку ідеальних концентрацій для кожного типу наночастинок і концепції холодагенту.

Застосування нанофлюїдних технологій уможливить для бізнесу істотну економію за

низького рівня початкових витрат. Наприклад, згадане вище впровадження нанорідин для охолодження гуглівських кластерів дозволило компанії зменшити витрати на енергоносії в еквіваленті кількох барелів нафти на день. Що ж тоді казати про реалізацію таких технологій у масштабах великої промисловості!

У виступі академіка НАН України **Бориса Сергійовича Стогнія** було висловлено повну підтримку дослідженням, що проводять в Інституті газу НАН України, зі створення технологій та обладнання для одержання пірографіту, багатостінних вуглецевих нанотрубок та інших наноматеріалів і стабільних нанорідин, які можна ефективно використовувати в енергетиці.

Президія НАН України зазначила, що, враховуючи широкі перспективи використання наноматеріалів та нанорідин в атомній енергетиці, доцільно доручити Інституту газу разом із Харківським фізико-технічним інститутом та Інститутом проблем безпеки АЕС підготувати відповідні аналітичні записки для органів виконавчої влади України з метою цілеспрямованої підтримки досліджень зі створення та використання нанорідин. З огляду на важливість і комплексний характер робіт у цьому напрямі, необхідно залучити до їх виконання наукові установи не лише Відділення енергетики, а й інших відділень НАН України, насамперед Відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства.

\* \* \*

Крім того, Президія НАН України ухвалила низку організаційних і кадрових рішень.

**Затверджено:**

- доктора фізико-математичних наук **Клепка Валерія Володимировича** на посаді заступника директора з наукової роботи Інституту хімії високомолекулярних сполук НАН України;
- доктора хімічних наук **Савельєва Юрія Васильовича** на посаді заступника директора з наукової роботи Інституту хімії високомолекулярних сполук НАН України;

- доктора хімічних наук **Опейду Йосипа Олексійовича** на посаді заступника директора з наукової роботи Інституту фізико-органічної хімії і вуглекімії ім. Л.М. Литвиненка НАН України;
- кандидата хімічних наук **Савоськіна Михайла Віталійовича** на посаді заступника директора з наукової роботи Інституту фізико-органічної хімії і вуглекімії ім. Л.М. Литвиненка НАН України;
- доктора технічних наук **Недоступа Вадима Іоановича** на посаді заступника директора з наукової роботи Фізико-хімічного інституту ім. О.В. Богатського НАН України;
- члена-кореспондента НАН України **Брея Володимира Вікторовича** на посаді заступника директора з наукової роботи Інституту сорбції та проблем ендоекології НАН України;
- доктора фізико-математичних наук **Харченка Дмитра Олеговича** на посаді завідувача відділу моделювання радіаційних ефектів та мікроструктурних перетворень у конструкційних матеріалах Інституту прикладної фізики НАН України;
- доктора економічних наук **Зимовця Владислава Вікторовича** на посаді завідувача відділу фінансів реального сектору Державної установи «Інститут економіки та прогнозування НАН України»;
- доктора економічних наук **Брюховецьку Наталію Юхимівну** на посаді головного наукового співробітника Інституту економіки промисловості НАН України;
- доктора економічних наук **Купінець Ларису Євгенівну** на посаді завідувача відділу проблем приморських регіонів Інституту проблем ринку та економіко-екологічних досліджень НАН України;
- доктора економічних наук **Гладуна Олександра Миколайовича** на посаді завідувача відділу демографічного моделювання та прогнозування Інституту демографії та соціальних досліджень ім. М.В. Птухи НАН України;
- доктора історичних наук **Верменич Ярославу Володимирівну** на посаді завідувача відділу історичної регіоналістики Інституту історії України НАН України.

**Відзнакою НАН України «За наукові досягнення» нагороджено:**

- завідувача відділу Інституту кібернетики НАН України академіка НАН України **Войтовича**

**Ігоря Даниловича** за багатолітню плідну наукову і науково-організаційну працю та вагомі наукові здобутки в галузі напівпровідникової електроніки, приладобудування та інформатики;

- завідувача відділу Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України члена-кореспондента НАН України **Хорунова Віктора Федоровича** за багатолітню плідну наукову і науково-організаційну працю та вагомий особистий внесок у наукові дослідження процесів високо- і низькотемпературного паяння конструкційних матеріалів для різних галузей промисловості.

**Відзнакою НАН України «За підготовку наукової зміни» нагороджено:**

- ветерана Інституту електронної фізики НАН України доктора хімічних наук, професора **Головея Михайла Івановича** за багатолітню сумлінну наукову і науково-організаційну працю, вагомі здобутки у професійній діяльності та значний особистий внесок у підготовку наукових кадрів;
- провідного наукового співробітника Інституту сходознавства ім. А.Ю. Кримського НАН України кандидата філологічних наук, старшого наукового співробітника **Кочубея Юрія Миколайовича** за багатолітню сумлінну працю вченого і педагога, значний особистий внесок у розвиток та популяризацію здобутків наукових досліджень у галузі сходознавства;
- директора Інституту мовознавства ім. О.О. Потебні НАН України академіка НАН України **Скляренка Віталія Григоровича** за багаторічну плідну наукову і науково-організаційну працю, вагомі особисті здобутки в галузі акцентології, етимології й історії мови та значний особистий внесок у підготовку наукових кадрів.

**Відзнакою НАН України «За професійні здобутки» нагороджено:**

- завідувача відділу Інституту проблем реєстрації інформації НАН України кандидата технічних наук **Кожешкурта Василя Івановича** за багатолітню сумлінну наукову і науково-організаційну працю та значні особисті здобутки в галузі теорії інформаційного пошуку, складних мереж, інформаційно-аналітичних систем;
- провідного наукового співробітника Інституту електронної фізики НАН України доктора фізико-математичних наук **Ажнюка Юрія Миколайовича** за багаторічну сумлінну наукову

працю та особисті творчі здобутки у професійній діяльності;

- провідного наукового співробітника Інституту фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка НАН України доктора хімічних наук, професора **Швайку Олеся Павловича** за багатолітню сумлінну наукову працю, значні творчі здобутки в галузі хімії гетероциклічних сполук та особисті заслуги в підготовці наукових кадрів;

- завідувача відділу Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського доктора історичних наук, професора **Омельчука Володимира Юхимовича** за багатолітню плідну наукову і науково-організаційну працю, значні творчі здобутки в галузі бібліотекознавства і бібліографознавства та особистий внесок у підготовку наукових кадрів.

**Почесною грамотою Президії Національної академії наук України і Центрального комітету профспілки працівників Національної академії наук України нагороджено:**

- за багатолітню сумлінну професійну працю та значний особистий внесок у розвиток наукових досліджень в Інституті проблем реєстрації інформації НАН України таких працівників Інституту: старшого наукового співробітника, кандидата технічних наук **Горбачик Олену Семенівну**; старшого наукового співробітника, доктора технічних наук **Каліновського Якова Олександровича**; завідувача відділу **Крючину Людмилу Іванівну**; старшого наукового співробітника, кандидата технічних наук **Кузнєцову Марину Глібівну**; заступника директора із загальних питань **Лисицю Геннадія Лазаровича**; старшого наукового співробітника, кандидата технічних наук **Храмову Ірину Олександрівну**;

- за багатолітню сумлінну наукову працю та значні особисті здобутки у професійній діяльності працівників Інституту електронної фізики НАН України: старшого наукового співробітника, кандидата фізико-математичних наук **Боровика Олександра Олександровича**; провідного наукового співробітника, доктора хімічних наук **Головея Вадима Михайловича**; старшого наукового співробітника, кандидата фізико-матема-

тичних наук **Гомонай Ганну Миколаївну**; завідувача відділу, доктора фізико-математичних наук **Кельмана Володимира Андрійовича**; старшого наукового співробітника, кандидата фізико-математичних наук **Лендела Олександра Івановича**; старшого наукового співробітника, кандидата фізико-математичних наук **Ремету Євгена Юрійовича**;

- директора Державного підприємства «Науково-дослідний інститут мікроприладів» Науково-технічного комплексу «Інститут монокристалів» НАН України доктора технічних наук, професора **Вербицького Володимира Григоровича** за багатолітню плідну наукову і науково-технічну працю та вагомий творчі здобутки в дослідженні та виготовленні новітніх мікроелектронних приладів для різних сфер застосування у господарстві країни;

- заступника директора Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту МНС України та НАН України кандидата географічних наук **Набиванця Юрія Богдановича** за багатолітню сумлінну наукову та науково-організаційну працю й особисті творчі здобутки в галузі гідрохімії та гідроекології;

- старшого наукового співробітника Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського кандидата філологічних наук **Лаврова Валерія Васильовича** за сумлінну професійну працю та вагомий особистий внесок у справу публікації джерел з історії розвитку науки.

**Подякою Національної академії наук України нагороджено:**

- завідувача відділу Інституту проблем реєстрації інформації НАН України доктора технічних наук **Ланде Дмитра Володимировича** за багатолітню сумлінну наукову і науково-організаційну працю та значні особисті здобутки в галузі теорії інформаційного пошуку, складних мереж, інформаційно-аналітичних систем;

- ветерана Інституту електронної фізики НАН України доктора фізико-математичних наук **Імре Арпада Йосиповича** за багатолітню сумлінну наукову працю та особисті творчі здобутки у професійній діяльності.

УДК 316.334.5+303.732.4

М.А. ГОЛУБЕЦЬ

Інститут екології Карпат Національної академії наук України  
вул. Козельницька, 4, Львів, 79026, Україна

## КІЛЬКА ПОСТУЛАТІВ АКАДЕМІКА В.І. ВЕРНАДСЬКОГО ЯК ЗАПОВІТ ВСЕСВІТНЬОМУ ЛЮДСТВУ НА ХХІ СТОЛІТТЯ (з погляду еколога)

---

*Наближаються 150-ті роковини від дня народження видатного природознавця, мінералога, геохіміка, філософа й футуролога, дійсного члена Національної академії наук України, першого президента НАН України В.І. Вернадського — основоположника вчення про роль живої речовини в структурі земної кори, еволюцію біосфери і перетворення людського розуму й керованої ним праці в могутню геологічну силу. В статті зроблено наголос на актуальності вчення академіка В.І. Вернадського про біосферу, живу речовину, плівку життя, ноосферу, потужну геологічну силу людського розуму, його кібернетичну функцію в розвиткові соціосфери — сфери виробничої діяльності всесвітнього людства. Звернено увагу на ті постулати В.І. Вернадського, які були підтримані його учнями й послідовниками і є базовими в питаннях інтеграції людського інтелекту для розумного управління еколого-соціально-економічними процесами, охорони біосфери як незамінного середовища існування людини і забезпечення сталого розвитку на Землі.*

*Ключові слова: біосфера, плівка життя, ноосфера, соціосфера, колективний інтелект, охорона середовища існування людства.*

Наразі загальновідомо і вже усвідомлено, що можливості екстенсивного розвитку людства значною мірою вже вичерпані і в новому тисячолітті зростання ВВП разом із покращенням якості життя людей може відбуватися лише на основі нового фундаментального знання, без якого неможливо уявити нормальне, без прикрих несподіванок, буття людства.

В.М. ЛОКТЕВ

### ВСТУП

Поряд із наведеним в епіграфі фундаментальним висновком академіка НАН України В.М. Локтева [1] тема статті спонукає до використання ще однієї цитати з його глибоко аналітичної праці: «Складається враження, що катастрофічна неспроможність зрозуміти світоглядну і, насамперед, практичну роль науки для розвитку суспільства стала, на

*жаль, хронічною хворобою українського політикуму, в якому є чимало титулованих науковими ступенями і званнями персон. Переконалий, нехтування справжніми подвижниками, тими, хто присвячує своє життя науково-технічній і викладацькій діяльності, — велика стратегічна помилка». Якщо ж проаналізувати науковий спадок В.І. Вернадського, його футуристичні й прогностичні надбання, то дійдемо висновку, що не лише в Україні, але й у глобальному масштабі ці надбання ще й досі недостатньо усвідомлені.*

---

© М.А. Голубець, 2012

Учні й послідовники вченого на наукових заходах, присвячених 120-м роковинам від дня його народження, зазначали, що В.І. Вернадський ціле життя працював не лише як природознавець, але й як мислитель і філософ. Уся його творчість була спрямована в майбутнє, він був великим ученим — пророком. Його зусиллями створено одинадцять розділів науки, наукових напрямів, учень і концепцій: генетична мінералогія, геохімія, радіогеологія, вчення про симетрію та диссиметрію земних і космічних тіл і процесів, учення про живу речовину як геологічний фактор еволюції земної кори, біогеохімія, концепція біосфери, вчення про виробничі сили як природно-історичний фундамент соціального розвитку, концепція автотрофності людства, наукознавство, вчення про ноосферу.

Він також брав участь у розробленні та розвитку двадцяти двох розділів науки та наукових напрямів, зокрема кристалографії і кристалохімії, географії й ґрунтознавства, гідрології, екології, радіохімії, космології, історії науки і світогляду, математичного мислення тощо [2]. Однак серед цих напрямів є кілька надважливих, наукова й гносеологічна сутність та прикладна значущість котрих дотепер недооцінені, хоч вони були й залишаються базовими для розв'язання найважливіших проблем сьогодення та близького і далекого майбутнього.

Є ще й такі розділи, які вкриті ідеологічними нашаруваннями, мають спотворений зміст і затінену первинну фундаментальність. До них належать учення про біосферу, живу речовину і плівку життя, про людський розум та керовану ним працю як потужну геологічну силу, а також учення про ноосферу як сучасний стан чи стадію розвитку біосфери. Саме вони у своєму взаємозв'язку і послідовності допомагали усвідомлювати напрям природно-історичного й еколого-соціального розвитку на Землі.

### БІОСФЕРА

Зважаючи на те, що біосфера — це надзвичайно складна за генезисом, історією й будовою глобальна система, В.І. Вернадський,

певно, не ставив собі за мету дати їй стисле визначення. Він описував її як особливу, охоплену життям оболонку Землі, зовнішній шар поверхні планети, який відмежовує її від космічного середовища, а також як пояс земної кори, зайнятий «трансформаторами», здатними перетворювати космічне випромінювання на дієву земну енергію — електричну, хімічну, механічну, теплову тощо. Ця земна оболонка складається з трьох або чотирьох геосфер — кори вивітрювання (тверда), гідросфери (світовий океан), тропосфери і стратосфери (газоподібні) [3].

У «Роздумах натураліста» [4] В.І. Вернадський писав, що наявність біосфери, яка охоплює всю Земну кулю, зумовлена існуванням у ній живої речовини — сукупності всіх живих організмів, якими вона заселена. Між її безжиттєвою частиною і живими організмами відбувається безперервний речовинний та енергетичний обмін, що проявляється постійно — у спрямованому до рівноваги русі атомів, спричиненому функціонуванням живої речовини. Цей рух значною мірою сприяє існуванню біосфери впродовж усього геологічного часу. З іншого боку, біосфера є тією самотньою земною оболонкою, завтовшки кільканадцять кілометрів, куди безперервно проникає космічна енергія, випромінювання Сонця, що підтримує динамічну рівновагу та організованість цієї живої глобальної системи.

Визначаючи межі поширення та роль живого в біосфері, В.І. Вернадський ще 1926 р. у нарисі «Область життя» звернув увагу на те, що не весь об'єм біосфери рівномірно насичений життям. Лише на стику атмосфери з літосферою та у верхніх шарах гідросфери є тонкий прошарок біосфери (кілька метрів завтовшки у пустелях і десятки метрів — у лісах і водних екосистемах), в якому зосереджене життя рослин, тварин і мікроорганізмів. Він назвав його плівкою життя. У глибших шарах літосфери й гідросфери та верхніх шарах атмосфери життя розсіяне.

Володимир Іванович Вернадський як видатний геохімік і генетичний мінералог усесбічно й найглибше вивчив геохімічну роль

живої речовини: *«На земній поверхні немає хімічної сили, яка постійніше діяла б, а тому потужнішою за своїми кінцевими наслідками, ніж живі організми, взяті в цілому. І чим більше ми вивчаємо хімічні явища біосфери, тим більше переконуємося, що на ній нема випадків, де вони були б незалежні від життя... Усі мінерали верхніх шарів земної кори — вільні алюмокремнієві кислоти (глини), карбонати (вапняки й доломіти), гідрати оксидів заліза та алюмінію (бурі залізники й боксити) і багато сотень інших безперервно утворюються в ній лише під впливом життя»* [4, 5]. Та й у багатокілометровій товщі літосфери знаходимо сліди функціонування живої речовини, на підставі яких виділено колишні біосфери або метабіосфери, за М.Б. Вассоевичем [6]. До них належать усі осадові породи (обломкові, глинясті, алітні, залізисті, марганцеві, фосфатні, карбонатні, кременисті, солі, каустобіоліти), метаморфічна і гранітна оболонки, які колись перебували в межах біосфери. Присутність живої речовини в геологічних відкладах протягом усієї історії розвитку планети та її теперішня повсюдність є наслідком розтікання життя, яке здійснюється шляхом розмноження організмів, що забезпечує певний тиск на навколишнє середовище, обходить перешкоди на шляху цього руху або опановує і покриває їх. Цей рух живих організмів у часі й просторі триває неухильно й незмінно, без перерви, впродовж мільярдів років і є формою проникнення енергії сонячного променя в нашу планету та її поширення земною поверхнею.

Врешті-решт цей рух привів до виникнення свідомої істоти, яка речовинно й енергетично пов'язана з біосферою, є витвором її організованості та її невід'ємною частиною і *«не може фізично бути від неї незалежною ні на хвилину»* [4].

Отже, зважаючи на те, що ні жива речовина загалом, ні людина зокрема поза межами біосферного середовища існувати не можуть, маємо підставу констатувати, що перший фундаментальний прикладний постулат учення В.І. Вернадського про біосферу

зосереджує увагу на тому, що **основним завданням** **всесвітнього людства** має бути **охорона біосфери, припинення її антропогенної деградації, збереження хоча б сьогоднішнього її стану та рівня організованості, від яких залежить майбутнє людини й людських цивілізацій.**

На жаль, ця незаперечна істина ще до глибини не усвідомлена людьми.

#### ПЛІВКА ЖИТТЯ

Поряд з ученням про біосферу, наукове узагальнення В.І. Вернадського про плівку життя має особливе гносеологічне і прикладне значення. Ця плівка, в сотні разів тонша від біосфери, є головним структурним і функціональним її блоком. У ній відбувається синтез органічної речовини зеленими рослинами, її споживання тваринами, розклад мікроорганізмами, тобто перетворення сонячної енергії в хімічну, механічну й теплову, здійснюється одна з визначальних функцій глобальної екосистеми (біосфери) — біотичний колообіг і реалізується генетична програма всіх живих істот, їхніх популяцій та екосистем загалом.

У плівці життя відбуваються всі основні біотичні процеси, зокрема розмноження, ріст і розвиток, живлення та природний добір. Вона виконує в біосфері енергетичну, організаційну, біогеохімічну, водотрансформаційну, захисну, а за А.В. Лапо [7], ще й середовищотвірну і транспортну функції. У ній протягом тисячоліть, аж до промислової революції кінця ХІХ ст., була зосереджена виробнича діяльність людини.

У ХХ ст. ця діяльність поширилася в глибші шари літосфери, охопила цілу біосферу і прилеглий до Землі Космос. Антропогенні процеси спричинили істотні зміни в структурі рослинного покриву, видовому складі біоти, продуктивності материкових і морських екосистем, загрозу вичерпності невідновних природних ресурсів. **Для плівки життя характерними стали знелісення, переведення лісових земель у сільськогосподарські угіддя, розорювання степів і лук, ерозія ґрунтів, опустелювання пасовищ та**

**ціла низка інших негативних явищ.** Це зумовило істотні зміни у біосфері в цілому — додаткове виділення в атмосферу двооксиду вуглецю у зв'язку з посиленням розкладом рослинної маси та гумусу разом із техногенним забрудненням спричинило посилення парникового ефекту з усіма пов'язаними з ним наслідками [8–10]. З цього приводу В.І. Вернадський писав, що діяльність людства внесла в структуру плівки життя на суші такі великі зміни, які можемо трактувати як *«нове явище в геологічній історії планети, ще не враховане в своєму геохімічному ефекті»* [11].

Вагомою причиною інтенсивної деградації плівки життя виявилось швидке збільшення чисельності людської популяції і різке зростання попиту на продукти харчування, рослинну промислову сировину, деревину для будівництва, побутових потреб і на опалення. Потреби в рослинній і тваринній продукції зумовили зміни сільськогосподарських технологій, істотне забруднення плівки життя отрутохімікатами, надлишками мінеральних добрив і відходами тваринницької галузі.

Водночас, упродовж тисячоліть плівка життя була місцем накопичення відходів побуту й промислового виробництва. Існувала ілюзія безмежної потужності деструкційного блоку плівки життя, що схилило окремих учених до помилкової думки про можливість підпорядкування виробничої діяльності людства біотичному колообігові. Натомість виготовлення «чужих» для природи синтетичних речовин, чистих металів, пластмас тощо досягло таких масштабів, що їх руйнування біотичними редуцентами виявилось неможливим. Унаслідок цього, за В.А. Ковдою [5], на поверхні планети утворилося безліч різноманітних геохімічних аномалій, які не лише спричиняють модифікацію природних геохімічних циклів, але часто є шкідливими для біоти й існують у межах плівки життя як некрози.

Значні площі природної плівки життя знищені внаслідок гірничодобувних робіт, будівництва шляхів сполучення, промисло-

вих і військових об'єктів, розбудови населених пунктів, вони завалені смітниками, териконами, промисловими відходами.

Згадані явища людство сприймало як звичайні атрибути цивілізації, і вони не викликали особливої стурбованості. Лише **події другої половини ХХ ст. відкрили перед ним проблеми такої ваги і складності, для розв'язання яких треба було мобілізувати інтелект, фінансові, людські і технічні ресурси всієї планети.** *«Людина вперше реально зрозуміла, що вона — житель планети і може — повинна думати і діяти в новому аспекті, не лише в аспекті особи, родини чи роду, держав чи їх союзів, але й у планетному аспекті»* [4].

Визначаючи плівку життя речовинно-енергетичним блоком біосфери, В.І. Вернадський, однак, не розкривав глибше її функціональної суті, особливо на тому новому етапі розвитку біосфери, коли людина проявилася в ній як вагомий геологічний чинник. Наголошуючи на мізерності зайнятого нею простору відносно всієї біосфери, він не звертав особливої уваги на роль людини в загальній організації цієї глобальної екосистеми. Його як геохіміка передовсім цікавила біосферна роль живої речовини загалом. Її соціальні функції мали стати предметом аналізу фахівців тих галузей наукової й виробничої діяльності, котрі використовують біотичні ресурси, впливають на структурні та функціональні зміни плівки життя. Однак цього не сталося. Потрібні були ще десятиліття після виходу в світ знаменитих *«Де кілька слів про ноосферу»* [12], щоб усвідомити якісно новий стан біосфери — новий вид взаємовідносин між біотичною і соціальною формами організації на Землі та крайню потребу розумного використання й охорони біосфери в цілому та її плівки життя зокрема.

#### ЛЮДСЬКИЙ РОЗУМ І КЕРОВАНА НИМ ПРАЦЯ — ПОТУЖНА ГЕОЛОГІЧНА СИЛА

Глибоко аналізуючи еволюційні зміни живої речовини протягом геологічного часу, вчення Ч. Дарвіна й А. Уоллеса про еволюцію

рослин, тварин і людини, переосмисливши праці двох видатних північно-американських геологів Д.Д. Дана (1813–1895) та Д. Ле-Конте (1823–1901), котрі ще наприкінці XIX ст. дійшли висновку, що еволюція живої речовини йде в напрямку цефалізації (за Даном) чи формування психозойської ери (за Ле-Конте); будучи обізнаним із думками геолога О.П. Павлова (1854–1929) з приводу антропогенної ери, характерною рисою якої є перетворення людини в потужну геологічну силу, В.І. Вернадський дійшов висновку, що *«людство взяте в цілому стає могутньою геологічною силою. І перед ним, перед його думкою і працею постає питання про перебудову біосфери в інтересах людства, що вільно мислить, як єдиного цілого»* [11].

Французький математик і філософ Е. Ле-Руа під впливом біогеохімічної концепції формування біосфери В.І. Вернадського у своїх лекціях у Колеж де Франс 1927 р. вжив поняття «ноосфера» для означення сучасної стадії геологічного розвитку біосфери (до її суті він дійшов разом зі своїм другом геологом і палеонтологом П. Тейяр де Шарденом).

Проте визначальним поштовхом ґрунтовного узагальнення В.І. Вернадського про вирішальну силу людського розуму, що зумовила якісно нові еволюційні зміни в біосфері та перехід її на ноосферний етап розвитку, виявилися наслідки величезної руйнівної дії Другої світової війни. Він наголосив на тому, що таке небувало за тривалістю і потужністю явище в біосфері й історії людства треба розглядати не лише як історичний, а й як єдиний великий геологічний процес. Ця потужність формувалася тривалий час, стихійно. Вона зумовлена не масою живої речовини людей (на планеті вона мізерна), а мозком, людським розумом і спрямованою ним працею. *«Людство своїм життям стало єдиним цілим. <...> У геологічній історії біосфери перед людиною відкривається величезне майбутнє, якщо вона зрозуміє це і не буде вживати свій розум і свою працю на самознищення».* *«Хоча людина, Homo sapiens, є геологічно поверхневим явищем <...> у біосфері,*

*проте новий геологічний фактор, привнесений її появою в історії планети, — розум настільки великий за своїми наслідками й можливостями, що, мені здається, можна не заперечувати проти занесення цього фактора до геологічних підрозділів поряд зі стратиграфічними і тектонічними».* *«Наукова думка людства працює лише в біосфері й у процесі свого проявлення вришті-решт перетворює її в ноосферу, геологічно охоплює її розумом».* *«Ноосфера — останній із багатьох станів еволюції біосфери в геологічній історії — стан наших днів»* [4, 11].

Це епохальне наукове узагальнення, науковий постулат, а фактично наукове відкриття В.І. Вернадського мало стати критерієм наукового мислення, виробничої діяльності й суспільної поведінки людей. Проте ця думка настільки випереджала час, що до її осмислення і практичного втілення було потрібно ще майже півстоліття. До того ж, учення В.І. Вернадського про ноосферу було так zdeформоване, заполітизоване й соціалізоване, що призвело до істотного відхилення в тлумаченні цього, безумовно, глобального феномена. Та й сам його автор припустився певної ідеологізації глобального стихійного біогеохімічного процесу. Він писав: *«...ідеали нашої демократії йдуть в унісон зі стихійним геологічним процесом, із законами природи, відповідають ноосфері»* [12]. *«У цьому відношенні це поняття, котре впливає з біогеохімічних уявлень, знаходиться в повній співзвучності з основною ідеєю, що пронизує «науковий соціалізм»* [4].

Б.С. Соколов [13] дійшов висновку: якщо, за В.І. Вернадським, поява розумної істоти була неминучою в біосферному процесі, то *«вона повинна стати керівником біосфери».* На думку О.Л. Яншина, *«...з переходом до комуністичного суспільства процес творення ноосфери зі стихійного стає свідомим. Це започаткувала соціалістична революція в нашій країні»* [14]. За А.Г. Назаровим, *«концепція ноосфери розкриває оптимальні шляхи взаємодії суспільства і природи. Головний шлях будівництва ноосфери як гармонійного середовища перебування і творчої діяльності людини*



полягає в докорінному перетворенні організованості біосфери Землі і створенні нового — ноосферного типу організованості, котра відповідає формуванню комуністичної цивілізації в умовах пришвидшеного науково-технічного прогресу» [15].

У нашій попередній праці [16] наведено аналіз публікацій низки вчених (Трусов, Висоцький, Олейников, Перельман, Гіларов, Камшилов, Круть, Арманд та ін.) щодо суті, розвитку й параметрів ноосфери. На його основі можна зробити однозначний висновок, що одне з найважливіших наукових узагальнень ХХ ст. стосовно ноосфери шляхом підміни наукових фактів демагогічними заявами й політичними химерами про «світле ноосферне майбуття» було глибоко спотворене не лише у філософському, а й у природознавчому плані. Внаслідок цього маємо ще й тепер хибні уявлення щодо «ноосферного мислення», «ноосферної поведінки», «ноосферної перебудови суспільства» тощо. На щастя, постулат про людський розум і керовану ним виробничу діяльність як могутню геологічну силу зберіг свою первинну наукову сутність і був використаний як основний критерій під час аналізу сучасних еколого-соціально-економічних чи, за В.І. Вернадським, біогеохімічних процесів на нашій планеті.

#### НООСФЕРА

Аналіз літературних даних незаперечно свідчить про велику плутанину, політичну тенденційність, а в багатьох випадках і про методологічну помилковість у розгляді питань, що стосуються часу та історії виникнення, суті й перспектив розвитку ноосфери. Лише цим можна пояснити те, що через 50 років після геніального наукового відкриття нового природного явища — ноогенного етапу розвитку біосфери — його досі об'єктивно не оцінено і не зроблено жодного кроку щодо наукового тлумачення й практичного використання.

Один і той самий термін «ноосфера» застосовують для визначення і сучасного, і майбутнього стану біосфери, сфери розумо-

вої і виробничої діяльності людства, сфери, охопленої людською думкою і науковим пізнанням, штучно створеної й керованої людиною біосфери майбутнього, сфери розумної діяльності людства, яка настає в космопланетному масштабі внаслідок панування соціалістичних суспільних відносин, комуністичної свідомості і комуністичного суспільства тощо.

Це призвело не тільки до значного знецінення самого вчення про ноосферу, але й до втрати його, без сумніву, великої прикладної ролі [16].

В.І. Вернадський визначив ноосферу як стан, етап чи стадію розвитку біосфери. Отже, **ноосферою можна називати той етап еволюції біосфери, на якому людський розум і керована ним праця виявилися могутньою геологічною силою.** Формування ноосфери — це спонтанний, стихійний, природно-історичний процес, пов'язаний із розумовою, але не обов'язково з розумною діяльністю людей. На тому, що вигляд планети змінюється, скоріш за все, несвідомо, наголошував В.І. Вернадський і багато інших учених (Камшилов, Ковда, Казначеев, Крисаченко). *«Стихійна й у багатьох випадках іще хижацька діяльність людини вносила і вносить у біосферу протягом останніх століть й особливо в ХХ ст. глибокі, інколи незворотні зміни, котрі створюють несприятливі й навіть небезпечні умови як для людей, так і для життя в цілому»* [9].

Під впливом розумової і виробничої праці людства змінюється енергетичний режим планети, структура її біогеоценотичного покриву, біогеохімічні цикли [5, 17, 18], а використання сучасних запасів термоядерної зброї взагалі може зумовити докорінну перебудову біосфери і загибель більшості високоорганізованих життєвих форм [17]. Розумова і виробнича діяльність людства впливає на всі показники організації біосфери і свідчить про новий — ноосферний етап її еволюції. На цьому етапі розвитку біосфери (ноосфери) численні біогеохімічні та екологічні процеси зазнають антропогенного впливу, а наукова думка і технічна

озброєність людства дають змогу контролювати, модифікувати ці процеси, керувати ними. При цьому слід мати на увазі, що просторові параметри ноосфери й біосфери збігаються.

Сфера проникнення людини, її думки чи виготовлених нею апаратів і знарядь у Космос, освоєння космічного простору, перебування людини на Місяці за своїм походженням, структурою і функціонуванням не має нічого спільного з ноосферою [19–21]. Отже твердження Ю.П. Трусова та інших авторів, що ноосфера принципово не планетна, а космічна царина, яка постійно розширюється і має в біосфері лише свій початок, суперечить визначенню ноосфери В.І. Вернадського і є методологічно помилковим.

**Визнання ноосфери планетною системою, що має чітко визначені біосферні параметри, є одним з найважливіших наукових (методологічних і методичних) критеріїв у вирішенні цілої низки фундаментальних і прикладних питань, зокрема особливостей структури, функціонування, антропогенної динаміки, саморегуляції (кібернетичних особливостей) біосфери на ноосферному етапі її розвитку та цілеспрямованого управління в ній соціально-економічними, екологічними та іншими процесами.** Адже збагнути структурно-функціональну організацію безрозмірних і безмежних систем, а тим більше передбачити їхню поведінку та керувати нею неможливо.

І ще один важливий висновок, який мав би стати аксіомою. Найважливішою рисою, за якою ноосферна стадія розвитку біосфери відрізняється від усіх попередніх стадій, є те, що в ній могутнім збудувальним фактором стає «людський розум і керована ним праця». Цей фактор може діяти розумно або нерозумно, стихійно або цілеспрямовано, у межах біосфери або поза нею. Для біосфери це не суттєво. Вона не має своєї центральної нервової системи, мільярди років не усвідомлювала себе, розвивалася й розвивається за своїми внутрішніми біотичними законами. Її організованість привела до виникнення унікальної живої істоти, здатної

мислити, пізнавати й усвідомлювати і себе, і біосферу, і ширше — довкілля. Ця істота започаткувала вищу, суспільну форму організованості на планеті, вивела аналіз проблеми за межі геології, біології, екології і біогеохімії, перевела її у сферу технологічних, гуманітарних і суспільствознавчих знань.

Користуючись методами кібернетичного аналізу, можна стверджувати, що ноосфера — це той етап розвитку біосфери, коли збудувальна діяльність людини в ній досягла глобальних масштабів й почала впливати на її структурно-функціональну організацію. У зв'язку з цим виникає потреба за допомогою методів системного аналізу глобальних процесів, з'ясувати, що являє собою теперішня планетна система, в якій виробнича діяльність людини вийшла за межі біосфери і де реалізується структурна й функціональна єдність соціальної та біотичної форм організації, а також установити, яким чином у ній забезпечується ефект саморегуляції.

#### ВЗАЄМОЗАЛЕЖНІСТЬ МІЖ БІОТИЧНИМ І СОЦІАЛЬНИМ

Дуже важливою особливістю вчення В.І. Вернадського про ноосферу є те, що виробничу діяльність людства він зараховував виключно до простору біосфери. *«Людство як жива речовина нерозривно пов'язане з матеріально-енергетичними процесами певної геологічної оболонки Землі — з її біосферою. Воно не може фізично бути від неї незалежним ні на одну хвилину»* [12]. Отже, «людство як жива речовина», людина як біологічний вид, а не людське суспільство.

На жаль, цю, цілком зрозумілу, характеристику живого не було враховано деякими дослідниками, через що в їхніх публікаціях з'явилися твердження про те, що людське суспільство є підсистемою, складовою частиною біосфери поряд із рослинною і тваринною системами [22, 23]. Воно (людське суспільство) є особливим випадком розвитку виду, безпосереднім організатором живої природи, що розумно керує еволюцією біосфери [24–26]. Інші вчені дійшли висновку про потребу збільшення обсягів ноосфери,

розширення її меж, монтування конгломеративних систем на зразок «суспільство — природа», «людина — наука — техніка — біосфера», «біотехносфера» та ін. [21, 27, 28]. Проте таким способом неможливо розв'язати це вкрай складне і надважливе питання. Насамперед треба з'ясувати суть взаємовідносин між суспільством і біосферою, а також теперішню роль соціальної людини на планеті.

У розгляді цього питання особливо актуальними є фундаментальні праці академіка М.П. Дубиніна [29, 30]. На підставі всебічного аналізу наукових джерел із питань розвитку родини гомінід, численних палеонтологічних, антропологічних і соціологічних даних він констатує, що після народження дитина є природною живою істотою, яка хоч і має особливі риси людської біотичної організації (мозок, руки, органи травлення тощо), проте позбавлена свідомості і не може її сформуванню лише завдяки біотичним передумовам. Біотичні властивості — це необхідна передумова (як нижчої форми руху матерії) для появи соціально зумовлених рис.

*«Щоби набути свідомість, стати учасником суспільно корисної праці і різноманітних соціальних відносин, дитина повинна активно, творчо опанувати продукти праці, створені попередніми поколіннями людей <...>. Думки людини не замкнені в структурі її мозку, вони формуються як відображення створеної людством культури <...>, через виховання і навчання <...>, соціальна сутність людини проявляється через свідомість, духовне життя, виробничу діяльність, здатність створювати і використовувати різноманітні знаряддя праці, творіння людської культури <...>. Соціальне є результатом, передовсім, трудової, суспільно-практичної діяльності...» [30].*

На основі цього М.П. Дубинін робить висновок, що «...людина не має і не може мати двох сутностей; вийшовши з надр тваринного світу, вона набула одинокую — соціальну сутність» [30]. «Завдяки біологічній спадковості непохитно відтворюється одне покоління людей за іншим <...>».

*«Соціальна сутність людини виникає завдяки наявності в ній надбіологічної сфери (свідомості) і формується в процесі засвоєння нею соціальної програми. Визначальними компонентами її соціальної сутності стали праця, свідомість, мислення і мова. За ними вона і відрізняється від тварин» [30].*

Визнаючи примат соціального в людині, вчений, однак, не применшує того, що біотичне має величезне значення для її життєдіяльності. Воно є необхідною передумовою розвитку праці, духовної і матеріальної культури, але не входить у соціальну сутність.

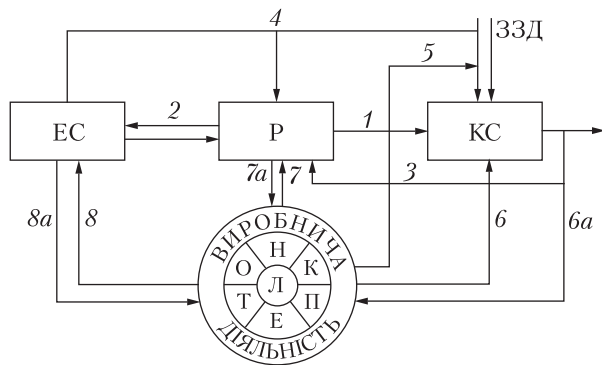
Сама спорідненість між біотичним і соціальним полягає в тому, що виникненню суспільної форми руху матерії передувала біотична еволюція, яка зумовила появу свідомої істоти. Це започаткувало новий тип взаємовідносин між системами двох вищих рівнів організації — біотичною і соціальною.

На підставі цього було розпочато пошуки тієї глобальної надсистеми, у якій біотичне і соціальне утворювали б структурно-функціональну єдність і в якій мала б проявитися функціональна роль людського розуму як могутньої геологічної сили [16, 31–34]. Спочатку було зроблено такий висновок: якщо людина як особистість є творінням соціальним, то й будь-яка спільнота людей — також соціальне утворення.

Усі без винятку соціальні системи існують у певному природному просторі. У визначенні найпростіших етнічних угруповань (рід, плем'я) наявна ознака території. Відомі територіальні спільноти людей (хутір, село, місто та ін.), географічний простір яких є визначальною умовою їхнього існування. Будь-яка суспільна система використовує матеріальні, енергетичні та інформаційні ресурси зайнятого нею і суміжного простору для забезпечення свого існування. Природне середовище так само, як економічне й соціальне, можна розглядати як необхідну умову, підсистему чи структурно-функціональний блок певної соціальної системи.

Усі соціальні системи впродовж тисячоліть існували в межах біосфери, у її просторі та середовищі. Але чи є це підставою для того, щоб вважати їх структурними блоками біосфери? Якщо людське суспільство, людина як особистість були б компонентами біосфери, то їхнє існування було б зумовлене біотичними законами її функціонування, суспільні продуктивні сили і виробничі відносини, наука і культура, мистецтво й освіта були б охоплені природним добром, біотичною конкуренцією і врешті-решт, потужною машиною мінералізації та біотичного колообігу.

**Соціальна людина виникла в біосфері природним шляхом, існує в її просторі, використовує її ресурси, але структурно їй не підпорядкована. Вона не належить до жодного з її функціональних блоків (продукцентного, консументного чи редуцентного), але як жива істота черпає з біосферного середовища необхідну для свого**



**Рис. 1.** Блок-схема зовнішнього збурювального діяння виробничої діяльності людини на живі саморегульовані системи: КС – керована система (особина, популяція, екосистема), Р – генетичний регулятор, ЕС – еталонна система, ЗЗД – зовнішнє збурювальне діяння; Л – людина, Н – наука, О – освіта, К – культура, Е – економіка, Т – техніка, П – політика; 1–8 – канали: 1 – прямого зв’язку, 2 – порівняння керованої та еталонної систем, 3 – зворотного зв’язку, 4 – зовнішніх чинників, що зумовлюють відхилення від програми, 5 – зовнішнього неконтрольованого впливу на керовану систему; 6 та 6a – контрольованого впливу на керовану систему; 7 та 7a – контрольованого впливу на регулятор; 8 та 8a – контрольованого впливу на еталонну систему

**існування речовину, енергію та інформацію, використовує для своїх біотичних потреб (харчування) рослинну і тваринну їжу, воду, кисень, інші речовини.** Свої соціальні потреби суспільство задовольняє завдяки великому обсягу природних ресурсів біосфери, внаслідок експлуатації яких викидає в природне середовище значну кількість відходів. Отже, людина (суспільство) і біосфера, безумовно, утворюють певну планетну систему, пов’язані певними функціональними зв’язками.

Усі природні системи – механічні, фізичні, хімічні, біотичні, соціальні є саморегульованими. Це означає, що всі вони мають притаманні їм внутрішні механізми саморегуляції, свою внутрішню кібернетичну пам’ять, свій регулятор [35].

У живих системах усіх рівнів організації роль пам’яті й регулятора виконує генний матеріал. Їхня пам’ять генетична [16, 36]. М.П. Дубинін довів, що в соціальних системах регуляторні функції виконує соціальна пам’ять [30]. На основі цього закономірним є висновок про те, що хоч соціальне й виникло в межах біотичного, але виділилося з нього, стало вищеорганізованим й опинилося щодо нього в ролі зовнішнього збурювального чинника.

Саме факт зовнішнього збурювального діяння (під цим кібернетичним терміном розуміємо всю сукупність соціальних чинників, що впливають на структурно-функціональну організацію живих систем) відображає системну й функціональну сутність взаємовідносин між соціальним і біотичним у біосфері (рис. 1).

До розвитку землеробства і розведення свійських тварин первісні люди, передусім у зв’язку з незначною їхньою кількістю і примітивністю знарядь виробництва, впливали як збурювальний фактор лише на чисельність популяцій окремих видів рослин і тварин. Виникнення рільництва і тваринництва стало причиною цілеспрямованого збурювального впливу на окремі наземні біогеоценози, а пізніше й на біогеоценотичний покрив значних територій.

З появою синтетичних мутагенних речовин починається етап несвідомого, стихійного впливу на регуляторні механізми живих істот, а з виникненням генетики і молекулярної біології настає цілеспрямований вплив людини на пам'ять особин, популяцій і цілих екосистем.

Якщо людина, соціальна сукупність людей, будь-які інші суспільно-політичні чи економічно-адміністративні утворення не є компонентами біосфери, то вони функціонують не за біотичними, а за суспільними законами. Якщо між цими соціальними утвореннями і природним (біотичним, біосферним) середовищем існує системно-функціональний зв'язок (обмін речовиною, енергією, інформацією), а соціальна система без біотичної організованості і біотичного довкілля не може існувати, то варто не обмежуватися формальним означенням поєднання цих блоків під назвою «людство — біосфера», а шукати такої вищеорганізованої системи, в якій біотичне й соціальне з усіма наслідками розумової і виробничої діяльності утворювали б структурно-функціональну, в тому числі й кібернетичну єдність.

**Якщо виробнича діяльність людини виїшла за верхню і нижню межі біосфери, а людський розум і керована ним практична робота проникають в усі форми та рівні організації живого, дають змогу впливати на роботу пам'яті і регуляторних механізмів навіть людини, то це свідчить про існування вищої за біотичну форми організованості, яка охоплює своїми каналами структурно-функціонального зв'язку і біотичне, і соціальне.** При цьому слід мати на увазі й те, що генетична пам'ять біосфери охоплює інформацію, що стосується винятково живих систем. У новій, вищій за біосферу надсистемі повинні були б існувати пам'ять і регуляторні механізми, які відповідають за її самоорганізацію та саморегуляцію, тобто за структурну і функціональну єдність біотичного й соціального.

#### СОЦІОСФЕРА — ПЛАНЕТНА НАДСИСТЕМА

За В.І. Вернадським, центральним організатором біосфери, як і екосистем нижчих

ступенів, є жива речовина — сукупність живих організмів. Науково-технічний прогрес ХХ ст., безмежні можливості антропогенного впливу на біотичні системи й природне довкілля свідчать про те, що центральною організаційною силою на планеті стає розумова й виробнича діяльність людини. Ця діяльність охопила всю біосферу, глибокі шари літосфери, гідросферу, стратосферу і прилеглий до Землі Космос. Вона перетворила біосферу, усі її структурні компоненти на об'єкт господарського використання й почала істотно впливати на середовище їхнього існування (згадаймо антропогенне забруднення приземного Космосу, світового океану, орних земель, рік, озер) [37, 38]. На Землі, таким чином, сформувався ще недостатньо усвідомлений у науковому світі новий центральний організатор і нова організована ним планетна надсистема.

**Якщо визначальними на планеті виявилися людський розум і керована ним праця, а сутність суспільної людини визначає соціальна спадковість [30], то цілком закономірним стає висновок про те, що роль пам'яті та регулятора сформованої суспільним організатором надсистеми повинен виконувати людський інтелект. Цю глобальну надсистему — сферу розумової діяльності людства ми назвали соціосферою [16, 32].**

Соціосфера — це самоорганізована, саморегульована планетна система, до складу якої належить біосфера, інші охоплені виробничою діяльністю геосфери, прилеглий до Землі Космос і людське суспільство з усіма наслідками його розумової і господарської діяльності: інтелектуальними здобутками, спорудами, інституціями, формами організації, типами виробничих відносин тощо (рис. 2).

На відміну від біосфери, існування якої відбувається завдяки живленню, основна функція — забезпечення біотичного колообігу, а відносини між компонентами є трофічними (харчовими), для соціосфери цими показниками відповідно є праця, соціальний обмін речовин і суспільні відносини.

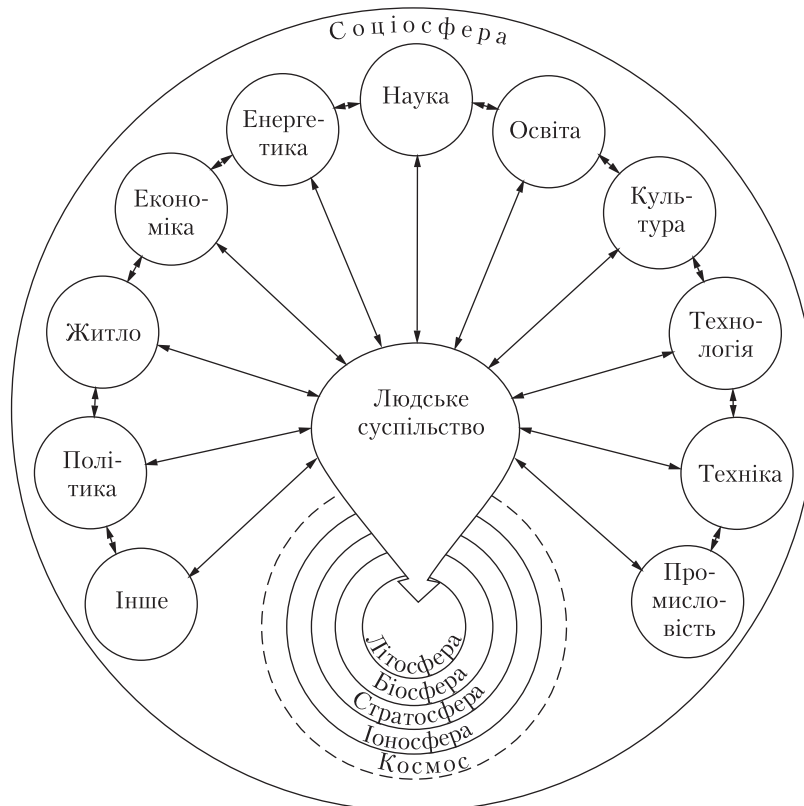


Рис. 2. Структура соціосфери і взаємозв'язки між її блоками

Визначальним структурним блоком соціосфери, безумовно, є людське суспільство (людство, спільнота людей, взаємопов'язаних у процесі життєдіяльності, населення Землі, але не вид *Homo sapiens*, який є категорією суто біотичною) — її центральний організатор, носій суспільної пам'яті і соціальної спадковості, реалізатор усіх виробничих функцій. Другим важливим її блоком є природне середовище, спочатку біосферне, а тепер також космічне, стратосферне і літосферне. У ньому людина працює, експлуатує природні ресурси, олюднює його й перетворює в потрібному для себе напрямі, використовує для складування виробничих відходів, забруднює, руйнує й... охороняє. Це середовище, зокрема його біосферна частина, поки що залишається незамінним для людини як біотичного виду, оскільки лише в ньому може реалізуватися її гене-

тична програма, біологічний ріст і розвиток. Її існування в закритих космічних екосистемах (лабораторіях і кораблях) є можливим лише за умови відтворення в них найважливіших фізичних параметрів цього середовища.

Серед інших важливих структурних блоків соціосфери — економічний, соціальний, політичний, блоки освіти, культури, науки, будівництва, шляхів транспорту і комунікації тощо, а також технічний, що охоплює сукупність засобів праці, застосовуваних для забезпечення соціального обміну речовин.

Насамкінець, можемо констатувати, що, проголосивши постулат про геологічну силу людського розуму й керованої ним праці, В.І. Вернадський став предтечею низки визначальних глобальних подій, зокрема ноосферного етапу розвитку біосфери, виходу

людини в космічний простір, всесвітньої програми сталого розвитку, у якій провідними умовами є гармонійні функціональні взаємовідносини між структурними блоками соціосфери та розумне управління еколого-соціально-економічними процесами на Землі [34].

Потужність людського інтелекту як геологічного чинника від часів В.І. Вернадського незмірно збільшилася. Він створив умови для освоєння космічного простору, став центральним організатором глобальної надсистеми — соціосфери, взяв на себе функції її кібернетичної пам'яті й регулятора, перетворив біосферу в компонент соціосфери і, врешті, має взяти на себе відповідальність за теперішні й майбутні наслідки господарювання людини на планеті.

Найважливішим результатом розвитку ідей В.І. Вернадського про біосферу (ноосферу) й могутність людського розуму, напевно, є вчення про соціосферу, на основі якого вдалося знайти відповіді на найважливіші питання природознавства й сучасної філософії — як розвиваються взаємовідносини між біотичною і соціальною формами організації, як визначити місце і роль людського розуму в теперішніх глобальних процесах, а також установити еволюційну послідовність, з одного боку, перетворення розумової і виробничої діяльності людства як зовнішнього збурювального чинника в біосфері в організаційний і регуляторний блок соціосфери, а з другого — еволюційну послідовність формування біосфери, антропогенної її трансформації в ноосферу та виникнення соціосфери, у якій біосфера (ноосфера) стала підпорядкованою підсистемою. Наступним після геогенезу і біогенезу в історії розвитку Землі настав етап інтелектогенезу.

Усе це вимагає істотної перебудови світогляду людини, її психології, усвідомлення величезних можливостей людства щодо збурювальної діяльності в біосфері й плівці життя та його відповідальності за прийняті управлінські рішення й масштаби їхніх перетворювальних наслідків на Землі.

Незважаючи на свою соціальну сутність, людина залишається живою істотою, компонентом моноліту живої речовини, організмом, для існування якого потрібне біосферне середовище. Тому найактуальнішим питанням сучасності має бути збереження біосфери як середовища виникнення, формування та перебування людини й людської спільноти [39].

Соціосфера є спільним середовищем виробничої діяльності всесвітнього (за В.І. Вернадським) людства. Тому ефективно управління соціосферними процесами можливе лише за умов охоплення колективним Розумом (за М.М. Моїсеєвим, [40]) і єдиним контуром управління [35] всіх закутків суспільного життя й усіх форм його організованості — від особи й родини до держави і планети загалом. Своє майбутнє, за В.І. Вернадським, людина, головним чином, творить сама.

Людство мусить знайти в собі сили перебороти споживацьке ставлення до природи та її ресурсів, змінити світоглядні засади буття, максимально зберегти здорове довкілля й сприятливі умови існування всесвітнього людства. Головними мають стати розвиток науки, освіти й духовної культури, якнайширше просвітництво й морально-естетичне виховання, а також розумне, науково обґрунтоване управління еколого-соціально-економічними процесами на локальному, регіональному й глобальному рівнях складності керованих систем [34, 39–41]. Основою такого управління є фундаментальне, науково аргументоване проектування керованих систем майбутнього, комплексний моніторинг стану керованих систем та їхнього реагування на управлінські дії (тобто постійний прямий і зворотний зв'язок між регулятором і керованою системою) та висококваліфікований, високоосвічений і високовідповідальний (розумний) регулятор (керівний орган) керованої системи. Без розумного управління керовані системи приречені на деградацію й руйнування.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Локтев В.М.* Збереження та відновлення науки — запорука розвитку України як передової держави // Вісн. НАН України. — 2012. — № 1. — С. 9–19.
2. В.И. Вернадский и современность / под ред. А.Г. Назарова. — М.: Наука, 1986. — 232 с.
3. *Вернадский В.И.* Проблемы биогеохимии. Труды биогеохимической лаборатории. — Т. 14. — М.: Наука, 1980. — 320 с.
4. *Вернадский В.И.* Размышления натуралиста. Научная мысль как планетное явление. — Кн. 2. — М.: Наука, 1977. — 192 с.
5. *Ковда В.А.* Биогеохимические циклы в природе и их нарушение человеком. — М.: Наука, 1975. — 74 с.
6. *Вассоевич Н.Б.* Различные толкования биосферы // Исследование органического вещества современных и ископаемых осадков. — М.: Наука, 1976. — С. 381–389.
7. *Лапо А.В.* Следы былых биосфер. — М.: Знание, 1987. — 288 с.
8. *Голубець М.А.* Плівка життя. — Львів: Поллі, 1997. — 186 с.
9. *Ковда В.А.* Биосфера и человечество // Биосфера и её ресурсы. — М.: Наука, 1971. — С. 7–52.
10. *Розанов А.Б., Розанов Б.Г.* Экологические последствия антропогенных изменений почв // Итоги науки и техники. Сер. Почвоведение и агрохимия. — Т. 7. — М.: ВИНТИ, 1990. — С. 3–154.
11. *Вернадский В.И.* Биосфера и ноосфера. — М.: Наука, 1989. — 261 с.
12. *Вернадский В.И.* Биосфера. — М.: Наука, 1967. — 376 с.
13. *Соколов Б.С.* Биосфера: понятие, структура, эволюция // В.И. Вернадский и современность. — М.: Наука, 1986. — С. 7–10.
14. *Яншин А.Л.* В.И. Вернадский и его учение о биосфере и переходе ее в ноосферу // В.И. Вернадский и современность. — М.: Наука, 1986. — С. 28–39.
15. *Назаров А.Г.* Ноосферная концепция В.И. Вернадского как основа научного управления // В.И. Вернадский и современность. — М.: Наука, 1986. — С. 40–66.
16. *Голубець М.А.* Від біосфери до соціосфери. — Львів: Поллі, 1997. — 254 с.
17. *Будыко М.И.* Эволюция биосферы. — Л.: Гидрометеоиздат, 1984. — 488 с.
18. *Шапар А.Г., Ємець М.А., Копич П.І. та ін.* Стратегія і тактика сталого розвитку. — Дніпропетровськ: Моноліт, 2004. — 313 с.
19. *Олейников А.Н.* Ноосфера // Проблемы развития советской геологии / Тр. Всесоюз. геол. ин-та. — 1971. — Т. 177. — С. 193–198.
20. *Перельман А.И.* Геохимия биосферы. — М.: Наука, 1973. — 167 с.
21. *Трусев Ю.П.* О предмете и основных идеях экологии // Философские проблемы глобальной экологии. — М.: Наука, 1983. — С. 79–92.
22. *Камшилов М.М.* Эволюция биосферы. — М.: Наука, 1979. — 254 с.
23. *Коган А.Б.* Общая теория систем в применении к проблеме «человек и биосфера» // Биосфера. — Ростов: Ростов. ун-т, 1977. — С. 100–120.
24. *Веденов М.Ф., Кремянский В.И., Шаталов А.Т.* Концепция структурных уровней в биологии // Развитие концепции структурных уровней в биологии. — М.: Наука, 1977. — С. 57–94.
25. *Хильми Г.Ф.* Современное состояние научных концепций биосферы // Методологические аспекты исследования биосферы. — М.: Наука, 1975. — С. 91–100.
26. *Шапошников Г.Х.* Иерархия живых систем // Журн. общ. биологии. — 1976. — Т. 35, № 4. — С. 493–505.
27. *Казначеев В.П.* Учение В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере. — Новосибирск: Наука, 1993. — 248 с.
28. *Комаров В.Д.* Социальная экология. Философские аспекты. — Л.: Наука, 1990. — 216 с.
29. *Дубинин Н.П.* Биологические и социальные факторы в развитии человека // Вопросы философии. — 1977. — № 2. — С. 46–57.
30. *Дубинин Н.П.* Что такое человек. — М.: Мысль, 1983. — 334 с.
31. *Голубець М.А.* Ноосфера — сучасний етап еволюції біосфери // Вісн. АН УРСР. — 1978. — № 11. — С. 96–100.
32. *Голубець М.А.* Про співвідношення між біотичним і соціальним на нашій планеті // Вісник АН УРСР. — 1980. — № 1. — С. 29–39.
33. *Голубець М.А.* Актуальные вопросы экологии. — К.: Наук. думка, 1982. — 157 с.
34. *Голубець М.А.* Вступ до геосоціосистемології. — Львів: Поллі, 2005. — 199 с.
35. *Полетаев И.А.* Сигнал. О некоторых понятиях кибернетики. — М.: Радио, 1958. — 404 с.
36. *Шмальгаузен И.И.* Кибернетические вопросы биологии. — Новосибирск: Наука, 1968. — 224 с.
37. *Зербіно Д., Гжегоцький М.* Екологічні катастрофи у світі та в Україні. — Львів: БаК, 2005. — 280 с.
38. Наше общее будущее. Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР). — М.: Прогресс, 1989. — 376 с.
39. *Голубець М.А.* Середовищезнавство. — Львів: Манускрипт, 2010. — 176 с.
40. *Моисеев Н.Н.* Экология человечества глазами математика. — М.: Молодая гвардия, 1988. — 254 с.
41. *Моисеев Н.Н.* Судьба цивилизации. Путь разума. — М.: МНЭПУ, 1998. — 228 с.

Стаття надійшла 06.06.2012 р.



*М.А. Голубец*

Институт экологии Карпат  
Национальной академии наук Украины  
ул. Козельницкая, 4, Львов, 79026, Украина

НЕСКОЛЬКО ПОСТУЛАТОВ АКАДЕМИКА  
В.И. ВЕРНАДСКОГО КАК ЗАВЕЩАНИЕ  
ВСЕЛЕНСКОМУ ЧЕЛОВЕЧЕСТВУ НА XXI ВЕК  
(с точки зрения эколога)

Приближается 150-ая годовщина со дня рождения выдающего природоведа, минералога, геохимика, философа и футуролога, действительного члена Национальной академии наук Украины, первого президента НАН Украины В.И. Вернадского — основоположника учения о роли живого вещества в структуре земной коры, эволюции биосферы и преобразовании человеческого разума и управляемого им труда в мощную геологическую силу. В статье отмечена актуальность учения академика В.И. Вернадского о биосфере, живом веществе, пленке жизни, ноосфере, огромной геологической силе человеческого разума, его кибернетической функции в развитии социосферы — сферы производственной деятельности вселенского человечества. Обращено внимание на те постулаты В.И. Вернадского, которые были поддержаны его учениками и последователями и являются базовыми в вопросах интеграции человеческого интеллекта с целью разумного управления эколого-социально-экономическими процессами, охраны биосферы как незаменимой сферы существования человека и обеспечения устойчивого развития на Земле.

*Ключевые слова:* биосфера, пленка жизни, ноосфера, социосфера, коллективный интеллект, охрана среды обитания человека.

*M.A. Holubets*

Institute of Ecology of the Carpathians  
of National Academy of Sciences of Ukraine  
4 Kozelnytska Str., Lviv, 79026, Ukraine

SEVERAL POSTULATES OF ACADEMICIAN  
V.I. VERNADSKY AS A TESTAMENT  
TO THE UNIVERSAL HUMANITY  
FOR XXI CENTURY  
(from the point of view of the ecologist)

The world is expecting the 150<sup>th</sup> birth anniversary of the famous naturalist, mineralogist, geochemist, philosopher and futurologist, full Member of the Ukrainian National Academy of Sciences, first President of NAS of Ukraine — V.I. Vernadsky. He was the founder of the doctrine on the role of living matter in earth cortex structure, evolution of biosphere as well as transformation of human intellect together with various activities operated with it into powerful geological force. The article emphasizes the topicality of the doctrine belonging to the academician V.I. Vernadsky which is concerned with the biosphere, living matter, pellicle of life, noosphere, huge geological power of human mind and its cybernetic function in the development of socio-sphere as a sphere of universal mankind's activities. Particular attention is paid to those postulates of V.I. Vernadsky which were supported by his disciples and which are fundamental to questions of human intellect integration with the aim of reasonable management of ecological, social and economic processes as well as conservation of biosphere as an irreplaceable sphere of human existence and providing sustainable development on Earth.

*Keywords:* biosphere, pellicle of life, noosphere, socio-sphere, collective intellect, human environment conservation.

УДК 346.5:658.26

Г.Д. ДЖУМАГЕЛЬДІЄВА

Інститут економіко-правових досліджень Національної академії наук України  
вул. Університетська, 77, Донецьк, 83048, Україна**СТИМУЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ  
АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ:  
ЕКОНОМІКО-ПРАВОВИЙ АСПЕКТ**

---

*Статтю присвячено дослідженню економіко-правових проблем стимулювання розвитку альтернативної енергетики в Україні. Визначено напрями правового впливу на розвиток вітчизняної альтернативної енергетики. Досліджено правовідносини, що складаються між суб'єктами господарювання та органами державної влади й управління в процесі реалізації заходів зі стимулювання розвитку альтернативної енергетики. Основними методами дослідження є аналітико-синтетичний, формально-логічний, логіко-юридичний, системно-правовий та порівняльно-правовий. Проведено аналіз правового забезпечення прямої та опосередкованої форми цільового фінансування наукових розробок у сфері альтернативної енергетики. Виявлено недоліки чинного порядку застосування податкових пільг, передбачених для розробників енергоефективних проектів і суб'єктів господарювання, що мають намір впроваджувати зазначені розробки в господарську діяльність, та запропоновано шляхи усунення цих недоліків.*

*Ключові слова: альтернативна енергетика, цільове державне фінансування, енергоефективний проект, податкова пільга, енергозаощадження.*

Вичерпність вуглеводневих енергоресурсів (вугілля, нафти, природного газу), географічна нерівномірність їх розміщення, погіршення екологічної ситуації сприяють підвищенню інтересу до альтернативної енергетики, заснованої на використанні відновлюваних джерел енергії та вторинних енергоресурсів. З огляду на критичний рівень залежності вітчизняної економіки від імпорту енергоресурсів питання щодо стимулювання розвитку альтернативної енергетики в Україні набуває особливої актуальності.

Сприятливе географічне розташування України зумовило наявність на її території значного потенціалу альтернативних джерел енергії — як відновлюваних, так і вторинних. Так, підтверджені запаси метану,

який можна видобувати в результаті дегазації вугільних родовищ, становлять 17 трлн м<sup>3</sup> [1], а енергопотенціал малих річок — близько 3,7 млрд кВт/год. Перспективним видається і використання сонячної та вітрової енергії, побутових і промислових відходів тощо. Як відзначають фахівці, потенціал вітроенергетики на територіях Азово-Чорноморського узбережжя, Одеської, Херсонської, Запорізької, Донецької, Луганської, Миколаївської областей, АР Крим і Карпат становить близько 6 млрд МВт/год, що за умови його належного використання дасть змогу забезпечити близько 3,5% загального річного електроспоживання в Україні [2].

Слід відзначити привабливість розвитку вітроенергетики в регіональному аспекті. Особливо це стосується промислових регіонів із великим попитом на електроенергію та відносно невеликими обсягами її вироб-

ництва. Наприклад, особливості ландшафту Донбасу — наявність териконів, підземних виробок шахт, закритих методом «сухої» консервації, створюють сприятливі умови для розміщення вітроустановок невеликої потужності для енергозабезпечення прилеглих територій. Для шахтних виробок, закритих за допомогою «мочної» консервації, розроблені і запатентовані відповідні проекти з використання енергії підземних вод [3, 4].

Використання альтернативних енергоресурсів сприятиме не лише зниженню показників споживання енергії, виробленої з невідновлюваних джерел, завдяки підвищенню частки «зеленої» енергії в регіональному енергобалансі, а й створюватиме передумови для поліпшення екологічної ситуації. Крім того, введення в експлуатацію нових об'єктів енергетики стимулюватиме створення додаткових робочих місць для їх обслуговування, забезпечуючи часткове вирішення проблеми зайнятості.

Однак, незважаючи на наявність значної ресурсної бази для розвитку альтернативної енергетики, очевидну економічну та екологічну ефективність використання альтернативних джерел енергії, коефіцієнт їх залучення в господарський оборот залишається досить низьким, що не відповідає потребам вітчизняної економіки. Згідно з даними статистичної звітності Міністерства енергетики та вугільної промисловості України, за підсумками 2011 р. питома вага енергії, виробленої ГЕС і ГАЕС, становить 5,6% від загального обсягу енергії, що надійшла на енергоринок; «вітрової» енергії — 0,004%. Надходження енергії, виробленої з інших альтернативних джерел, державою не планується взагалі, тому офіційна статистика не враховує її частку в енергобалансі країни [5].

Проблемні питання розвитку альтернативної енергетики дедалі частіше постають у центрі уваги наукової громадськості [6]. На засіданні Президії НАН України було відзначено низку робіт, присвячених використанню альтернативних джерел енергії

[7]. Наявні дослідження здебільшого мають технічний характер, що певною мірою зумовлено специфікою їхнього предмета. В юридичній науці ця проблематика вивчена поки що недостатньо. Проте без розв'язання питань правового характеру навряд чи можна очікувати позитивних змін у сфері альтернативної енергетики.

Метою цього дослідження є визначення напрямів правового впливу на розвиток альтернативної енергетики в Україні.

Останнім часом в Україні спостерігаються певні зрушення щодо збільшення частки відновлюваних джерел енергії, насамперед енергії сонця, вітру і води, у загальному обсязі енергії, яка надходить на енергоринок. Наприклад, в Автономній Республіці Крим працюють термальні котельні (Джанкойський район), а також упроваджено перший в Україні тепловий насос, що використовує тепло Землі як джерело енергії (Сакський район); у Вінницькій області відновлено функціонування малих ГЕС; у Новоазовському районі Донецької області введено в експлуатацію вітропарк «Новоазовський».

Водночас треба відзначити одиничність проектів у сфері альтернативної енергетики, що зумовлено високою вартістю їх реалізації й істотними витратами на забезпечення технологічних процесів. На сучасному етапі, враховуючи досягнутий рівень технологій, виробництво «зеленої» енергії не є рентабельним без спеціального стимулювання.

Одним із найефективніших способів стимулювання розвитку альтернативної енергетики є цільове фінансування наукових розробок у цій сфері, а також їх упровадження, яке може здійснюватися як державою, так і суб'єктами господарювання. За формами надання таке фінансування може бути прямим (розміщення державних замовлень на науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи (НДДКР), інвестування тощо) та опосередкованим (встановлення податкових пільг для розробників відповідних проектів або суб'єктів господарювання, що їх упроваджують, надання кредитів на пільгових умовах або державних гарантій

за звичайними кредитами, встановлення порядку ціноутворення на «зелену» енергію, який би стимулював її розвиток, тощо).

Чинним законодавством передбачено використання комплексної моделі державного фінансування, яка поєднує пряму й опосередковану форми. Проте відсутність системного взаємозв'язку між положеннями відповідних нормативно-правових актів знижує ефективність реалізації цього механізму державного фінансування.

Так, згідно зі ст. 8 Закону України «Про альтернативні джерела енергії» та ст. 14 Закону України «Про енергозбереження», фінансування заходів у сфері альтернативних джерел енергії, в тому числі НДДКР, здійснюється за рахунок:

1) коштів, передбачених в оптових тарифах на електроенергію і тарифах на теплову енергію, шляхом упровадження спеціальної цільової надбавки до тарифу;

2) підприємств, установ, організацій;

3) державного та місцевого бюджетів;

4) добровільних внесків та інших коштів, не заборонених законодавством.

Ці кошти мають акумулюватися у фонді цільового фінансування, порядок формування якого встановлює Кабінет Міністрів України.

Суттєвою перешкодою на шляху формування політики державного цільового фінансування є невизначеність щодо правового становища фонду. Так, Постановою Кабінету Міністрів України від 07.02.1996 р. № 163 «Про загальнодержавний позабюджетний фонд енергозбереження» було затверджено Положення про фонд, передбачено відкриття спеціального поточного рахунку Державного комітету з енергозбереження України для акумулювання відповідних коштів. У 2001 р. цей нормативно-правовий акт втратив чинність, унаслідок чого кошти, що раніше мали чітке цільове призначення, певний час надходили на загальний рахунок Комітету. 20 квітня 2005 р. у зв'язку з удосконаленням системи органів виконавчої влади, які беруть участь у формуванні та реалізації державної політики у сфері енергозаощадження, Державний ко-

мітет з енергозбереження України було ліквідовано, а його функції передано Міністерству палива та енергетики України. Дещо пізніше (06.05.2005 р.) положення відповідного Указу Президента України в частині покладення на зазначене Міністерство функцій Державного комітету з енергозбереження втратили чинність. У результаті залишилося відкритим питання: хто ж повинен опікуватися фондом, акумулювати кошти, розміщувати відповідні асигнування, а отже, й визначати політику державного цільового фінансування заходів у сфері альтернативної енергетики.

Певні вади має правове забезпечення залишених розрізненими джерел надходження коштів для державного цільового фінансування альтернативної енергетики.

Згідно зі ст. 312.1 Податкового кодексу України ставка збору у вигляді цільової надбавки становить 3% від вартості фактично відпущеної платником енергії без урахування податку на додану вартість. На жаль, цільову спрямованість збору не було прописано в Податковому кодексі, в результаті чого ефективність зазначеного джерела державного фінансування досить невисока. Так, за підсумками 2011 р. товарний відпуск електроенергії становив 87218,6 млн грн, тобто за умови функціонування фонду цільового фінансування до нього мало б надійти 2616,56 млн грн. За нинішніх обставин ці кошти надходять до державного бюджету і підлягають розподілу в установленому законом порядку. Відповідно до Закону України «Про Державний бюджет України на 2011 рік» 600 млн грн виділено на фінансування Державної цільової економічної програми енергоефективності і розвитку сфери виробництва енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива на 2010–2015 роки, положеннями якої на вказаний період визначено заходи щодо впровадження технологій, які передбачають використання теплових насосів на підприємствах комунальної форми власності та в бюджетних установах; переведення котелень, що обслуговують об'єкти соціальної

сфери, на використання відновлюваних джерел енергії; будівництво електрогенерувальних потужностей на основі використання енергії вітру; спорудження промислових сонячних установок, а також установок, що працюють на енергії біомаси.

Чітке визначення цільової спрямованості збору у вигляді цільової надбавки та відродження державного цільового фонду створило б передумови для ефективного прямого фінансування альтернативної енергетики.

На сучасному етапі через об'єктивні причини набуває актуальності розвиток опосередкованого фінансування альтернативної енергетики у вигляді запровадження механізму стимулювання розробників відповідних проектів і замовників наукової продукції.

Певні кроки на цьому шляху вже зроблено. Так, згідно зі ст. 158 Податкового кодексу України право на звільнення від оподаткування 80% прибутку мають підприємства, що здійснюють на митній території України продаж товарів власного виробництва за переліком, установленим Кабінетом Міністрів України, а саме: устаткування, що працює на відновлюваних джерелах енергії; матеріали, сировина, устаткування й комплектувальні частини, які використовують у виробництві енергії з відновлюваних джерел; устаткування для виробництва альтернативних видів палива. При цьому суми коштів, які вивільняються у зв'язку з наданням податкової пільги, підлягають спрямуванню на збільшення обсягів виробництва. Крім того, з метою забезпечення попиту на інноваційну продукцію цією ж статтею передбачено звільнення від оподаткування 50% прибутку, отриманого замовником від реалізації відповідних проектів. Термін дії податкової пільги становить п'ять років з моменту одержання першого прибутку.

Умовою використання права на зазначену податкову пільгу є включення розробника (замовника) до Державного реєстру підприємств, установ, організацій, які здійснюють розроблення, впровадження та використання енергоефективних заходів та енергоефективних проектів. Однак складність процедури

при проходженні реєстрації в зазначеному Реєстрі фактично блокує дію положення про пільги.

Згідно з п. 2.5 Порядку включення до Державного реєстру підприємств, установ, організацій, які займаються розробкою, впровадженням та використанням енергозберігаючих заходів та енергоефективних проектів, затвердженого наказом Національного агентства України з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів від 01.04.2008 р. № 49, для включення в Реєстр, окрім висновку державної експертизи з енергозбереження, яким засвідчується відповідність енергоощадних заходів і/або енергоефективних проектів критеріям енергозаощадження, заявник має надати: 1) підтвердження включення проекту до галузевої програми енергозбереження; 2) розрахунок очікуваних втрат доходів державного бюджету у зв'язку з наданням йому податкових пільг та пропозиції щодо джерел їх покриття; 3) клопотання міністерства, іншого центрального органу виконавчої влади відповідної галузі про включення заявника до Реєстру з підтвердженням джерел покриття втрат доходів державного бюджету.

Слід зазначити, що слабкий ступінь розроблення галузевих програм енергозаощадження істотно ускладнює застосування цієї норми. У результаті суб'єкти господарювання, що займаються розробленням і впровадженням енергоощадних заходів, енергетична ефективність яких підтверджена експертним висновком, але не включені до Реєстру з незалежних від них причин (відсутність галузевої програми, джерел покриття втрат доходів бюджету та ін.), не можуть реалізувати надане їм право на пільгове оподаткування та змушені сплачувати податок на прибуток на загальних підставах, що в умовах відсутності інших засобів державної підтримки робить запровадження енергоощадних заходів фінансово непривабливим.

Обмеження кола розробників енергоефективних проектів, що мають право на податкову пільгу, лише суб'єктами господарювання, включеними до Реєстру, не виправдане.

Поширення цієї пільги на всіх суб'єктів господарювання, що реалізують енергоефективні проекти, перспективність яких підтверджена результатами державної експертизи з енергозбереження, сприяло б поживленню їхньої діяльності на ринку енергоефективних проектів.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Косінова О.О., Артамонов В.М.* Використання метану родовищ корисних копалин (вугілля) // Сучасні проблеми екології та геотехнологій: матер. V Міжнар. наук. конф. (19–22 березня 2008 р., Житомир, Україна). — Житомир: ЖДТУ, 2008. — С. 22–23.
2. Атлас энергетического потенциала возобновляемых и нетрадиционных источников энергии // [http://esco-ecosys.narod.ru/2005\\_11/art07\\_71.htm](http://esco-ecosys.narod.ru/2005_11/art07_71.htm).
3. *Колоколов О.В., Табаченко Н.М.* Подземная ветроэнергетика на закрываемых шахтах // Уголь Украины. — 2001. — № 2–3. — С. 3–6.
4. *Ефименко А.А.* Миниэнергокомплексы на закрытых шахтах // Уголь Украины. — 2001. — № 2–3. — С. 6–8.
5. Інформаційна довідка про основні показники розвитку галузей паливно-енергетичного комплексу України за грудень та 2011 рік // [http://mpe.kmu.gov.ua/fuel/control/uk/publish/article?art\\_id=216629&cat\\_id=35081](http://mpe.kmu.gov.ua/fuel/control/uk/publish/article?art_id=216629&cat_id=35081).
6. *Патон Б.Є., Клюй М.І., Коротинський О.Є. та ін.* Умови ефективного застосування сонячних електроенергетичних систем // Вісн. НАН України. — 2012. — № 3. — С. 48–58.
7. Із зали засідань Президії НАН України (15 лютого 2012 року) // Вісн. НАН України. — 2012. — № 3. — С. 27–39.

Стаття надійшла 21.05.2012 р.

*Г.Д. Джумагельдієва*

Институт экономико-правовых исследований  
Национальной академии наук Украины  
ул. Университетская, 77, Донецк, 83048, Украина

СТИМУЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ  
АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В УКРАИНЕ:  
ЭКОНОМИКО-ПРАВОВОЙ АСПЕКТ

Статья посвящена исследованию экономико-правовых проблем стимулирования развития альтернативной энергетики в Украине. Определены направления

правового воздействия на развитие отечественной альтернативной энергетики. Исследованы правоотношения, складывающиеся между субъектами хозяйствования и органами государственной власти и управления при осуществлении мероприятий по стимулированию развития альтернативной энергетики. Основными методами исследования являлись аналитико-синтетический, формально-логический, логико-юридический, системно-правовой и сравнительно-правовой. Проведен анализ правового обеспечения прямой и опосредованной формы целевого финансирования научных разработок в сфере альтернативной энергетики. Выявлены недостатки существующего порядка применения налоговых льгот, предусмотренных для разработчиков энергоэффективных проектов и субъектов хозяйствования, внедряющих указанные разработки в своей деятельности, и предложены способы устранения этих недостатков.

*Ключевые слова:* альтернативная энергетика, целевое государственное финансирование, энергоэффективный проект, налоговая льгота, энергосбережение.

*G.D. Dzhumageldieva*

Institute of Economic and Legal Research  
of National Academy of Sciences of Ukraine  
77 Universitetskaya Str., Donetsk, 83048, Ukraine

STIMULATION OF DEVELOPMENT  
OF ALTERNATIVE ENERGY IN UKRAINE:  
ECONOMIC AND LEGAL ASPECTS

The article is devoted to the study on economic and legal problems of stimulating the development of alternative energy in Ukraine. The directions of the legal impact on the development of alternative energy in Ukraine are determined. The object of investigation is legal relationship established between the subjects of management and authorities of state power and enterprises in the realization of stimulating the development of alternative energy. The main methods of the research are formal and logical, logical and legal, system legal, and comparative legal. The analysis of legal support of direct and indirect forms of targeted financing of scientific research in the field of alternative energy has been carried out. Shortcomings in the existing order of tax benefits provided for developers of energy-efficient projects and entities that intend to implementation of the said developments in economic activity have been identified and the directions of eliminating these deficiencies are suggested.

*Keywords:* alternative energy, targeted public funding, energy-efficient project, tax benefit, energy saving.

Т.М. БОГОЛІБ

Державний вищий навчальний заклад  
«Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди»  
вул. Сухомлинського, 30, Переяслав-Хмельницький, Київська обл., 08401, Україна

## КОНКУРЕНЦІЯ УНІВЕРСИТЕТІВ: СВІТОВИЙ ДОСВІД І УКРАЇНСЬКІ РЕАЛІЇ

*Досліджено процеси конкуренції вищих навчальних закладів; обґрунтовано основні критерії формування рейтингів університетів; виявлено взаємозв'язок між високим рейтингом університету і показником його елітності; розкрито значення капіталізації в конкурентних перевагах вищих навчальних закладів; визначено роль елітних університетів у постіндустріальному розвитку суспільства.*

*Ключові слова: конкуренція університетів, суспільство знань, постіндустріальне суспільство, рейтинг університету, фандрайзинг, елітний університет, капіталізація.*

### ВСТУП

Сучасне суспільство економісти називають постіндустріальним або інформаційним, а в останні роки найчастіше користуються терміном «суспільство знань». Постіндустріальному суспільству відповідає економіка знань, у якій головне багатство суспільства становлять не речі, не рухоме й нерухоме майно і не природні, у тому числі енергетичні, ресурси. Всі вони поступаються місцем новому пріоритету — інформації та інтелекту, що виробляє й опрацьовує цю інформацію. У такому суспільстві, прагнення до якого має стати нашою стратегічною метою, пріоритетними є духовні цінності, що створює наукова, гуманітарна й освітня еліта.

Уперед прориваються не ті країни, які орієнтуються на видобуток і первинне оброблення корисних копалин, навіть якщо їхні запаси великі, часом навіть унікальні, а ті, національний продукт яких — це насампе-

ред створення й опрацювання інформації, а також виробництво, що базується на високіх технологіях, і відповідно такі країни мають якісну систему освіти, яка готує фахівців зі створення інформаційних та інноваційних технологій. Ефективне використання знання для одержання нового знання, причому потрібного і, як правило, очікуваного суб'єктом, — це оптимальне управління в сучасному світі.

У суспільстві, де переважає економіка знань, особливу, якщо не головну, роль відіграє наука і освіта, передусім елітна освіта, тісно пов'язана з виробництвом знань і підготовкою кваліфікованих кадрів, що володіють найсучаснішими технологіями та методологією аналізу високотехнологічної інформації. Такі фахівці відкривають нові горизонти перед людством, способом існування якого є безперервний і стрімкий розвиток, коли набуті знання швидко застарівають і потребують постійного оновлення і переосмислення. Для цього необхідні нові підходи, нові ідеї, нові узагальнювальні теорії. Тому проблема, обрана автором для

дослідження, є *актуальною* в умовах розвитку саме постіндустріального суспільства.

Порушену проблему нині досліджують відомі зарубіжні економісти — С. Глазьев, Й. Шумпетер, Е. Мирський. У працях українських науковців Б. Данилишина, В. Куценко, Л. Федулової значну увагу приділено вивченню економіки знань, ролі освіти в суспільному розвитку. Натомість мало досліджено проблему взаємозв'язку якості університетської освіти і рівня розвитку національної економіки, а також становлення елітних університетів та визначення їхніх рейтингів, про що і йдеться в цій статті.

Особливий інтерес для досліджень у галузі економіки елітної освіти становить вивчення разом із соціологами механізму формування рейтингів університетів, визначення цих рейтингів, конкуренції між вищими навчальними закладами (ВНЗ). Високий рейтинг — важливий показник елітності університету, і його здобуття і підтримка — головне завдання ВНЗ, його професорів, адміністрації, спонсорів. Рейтинг університету безпосередньо відображається на його добробуті. Чи потрібно доводити, що менеджери, спонсори і загалом усі особи, причетні до університетського бізнесу, зуби з'їли на всіх його тонкощах.

Не випадково, що з того часу, як у нашій країні стали утверджуватися ринкові відносини, усім, хто більшою чи меншою мірою причетний до освітніх закладів, доводиться підвищувати свій професійний рівень як менеджерів у сфері освіти. Як пише професор Ю. Рубін, ректор Московської фінансово-промислової академії: *«...зараз ринок освітніх послуг не лякає навіть найортдоксальніших прихильників чистоти університетської освіти. Конкуренція — взаємодія зацікавлених сторін ринку, кожна з яких претендує на відносно кращі умови <...> і відносно велику вигоду в спробах запобігти надмірному розширенню діапазону застосування «ринкових» термінів, застерегти себе від можливих звинувачень у «товаризації» освіти. <...> Суб'єкти ринку освітніх послуг трактуються виключно як партнери <...>, але ринок*

*освітніх послуг від цього не перетворюється в неринкову субстанцію» [1].*

#### ОСОБЛИВОСТІ КОНКУРЕНЦІЇ ЕЛІТНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ У РОЗВИНЕНИХ КРАЇНАХ СВІТУ

Найбільш конкурентоспроможними є американські університети, перші з яких почали створюватися в XVII ст. у найрозвиненішій частині країни — на північному сході США, переважно в Новій Англії. В середині XX ст. вони об'єдналися в елітну групу, так звану Лігу Плюща (Ivy League). До неї ввійшли Гарвардський, Єльський, Принстонський, Колумбійський, Пенсильванський, Дартмутський, Корнельський та Браунський університети. Тривалий час члени Ліги Плюща цілковито домінували в рейтингу університетів США, але наприкінці XX ст. вони почали відчувати сильний тиск із боку університетів інших регіонів, насамперед Тихоокеанського побережжя країни.

Вересневий номер журналу «Economist» за 2005 р. стверджує, що американська система вищої освіти — найкраща у світі. Хоча плата за навчання в елітних університетах США сягає 40 000 доларів на рік, абітурієнти, які напишуть найкращий твір і покажуть найвищі результати, мають можливість бути зарахованими до цих навчальних закладів завдяки системі грантів і внесків благодійних фондів [2].

Конкуренція в галузі освіти властива всім країнам із ринковими відносинами, але особливо гостро вона розгортається саме в тих країнах, де є елітні університети. Конкурентна боротьба розрізняється тут за ступенем напруженості, інтенсивністю та формами. Так, у США конкуренція найгостріша. Кожного року за лідерство змагаються університети Ліги Плюща — Гарварду кидає виклик Принстон або Єль, часто в боротьбу втручаються й інші, не менш знамениті, навчальні заклади, такі як Стенфордський, Джорджтаунський, Каліфорнійський університет у Берклі, або такі багаті, як Техаський університет. У Великій Британії конку-



ренція не така запекла, як у США, тому що важко заперечити лідерство Оксфордського і Кембриджського університетів (іноді дослідники елітної освіти навіть називають їх одним словом «Оксбридж»). Зрозуміло, що таке становище стимулює конкуренцію зазначених університетів між собою, але їхній відрив від інших навчальних закладів занадто великий, щоб остерігатися втрати свого домінуючого, фактично монопольного (а точніше — олігопольного) становища. Схожа ситуація склалася й у ряді інших країн, наприклад у Японії, де незаперечним є лідерство Токійського університету.

Цікавим видається порівняння американської і західноєвропейської систем вищої освіти. Європі важко конкурувати в цьому сенсі з США з суто економічних міркувань. Якщо в Сполучених Штатах на навчання одного студента витрачають 20 000 доларів на рік, то в країнах старого континенту — у два-три рази менше, а в Україні — у 10 разів менше. Це підриває конкурентоспроможність Європи в галузі освіти. У доповіді з питань вищої освіти в Євросоюзі, представленій 2010 р. Єврокомісією, йдеться: «Зростання недофінансування європейських університетів підриває їхні можливості із залучення найкращих талантів, удосконалення наукової і викладацької діяльності. Із 3300 університетів лише два старовинні, імениті університети формують репутацію вищої освіти ЄС, решта потребує покращення якісних показників» [3].

Фахівці з економіки освіти нерідко підкреслюють, що в країнах із ринковою економікою сфера освіти — це такий самий бізнес, як і будь-який інший, хоча й дещо специфічний. Особливість конкуренції між елітними університетами полягає в тому, що боротьба відбувається не за оптимальне співвідношення якості й вартості продукції, як в інших видах бізнесу, а виключно за високу якість освіти, адже кількість охочих здобути освіту в найпрестижнішому університеті країни завжди значною мірою перевищує кількість місць, причому незалежно від вартості освіти.

#### КРИТЕРІЇ РЕЙТИНГУ УНІВЕРСИТЕТІВ

Розглянемо критерії, за якими визначають рейтинг елітних університетів США та інших зарубіжних країн. Економісти вважають, що такі критерії не можуть бути абсолютно об'єктивними, тому що базуються на суб'єктивних оцінках споживачів, які «купають» освітні послуги, а «продавці» вимушені керуватися правилом ринку: «покупець завжди правий». Враховуючи небезпеку такого суб'єктивізму, американські й західноєвропейські економісти і соціологи прагнуть чіткого збалансування суб'єктивних і об'єктивних критеріїв визначення рейтингу університетів.

Рейтинг визначають щорічно, оскільки він значною мірою впливає на статус університету, в тому числі й на його матеріальне становище. Рейтинги університетів друкують у найавторитетніших газетах і журналах — «Time», «U.S. News & World Report», «The New York Times», «Newsweek», «Economist» та інших. До всебічного оцінювання рейтингу університетів зазвичай залучають визнаних у світі фахівців.

Серед критеріїв під час визначення рейтингу університету перше місце посідає капіталізація — активи установи. Деякі економісти і соціологи вважають, що це може бути узагальненим критерієм елітності університету, оскільки значні кошти дають змогу купити майже всі інші атрибути елітності: побудувати просторі приміщення, реставрувати старі корпуси, закупити новітнє обладнання для лабораторій, спорудити сучасні стадіони, басейни, спортзали і найважливіше — запросити найкращих викладачів.

Абсолютний чемпіон за сумою активів — Гарвардський університет. Професор університету Берклі Дж. Карабел в огляді з досить характерною назвою «Найкраща освіта, яку можна купити за гроші», надрукованому 2006 року в газеті «Washington Post», оцінює капітали Гарварду в 25,9 млрд доларів [4].

Проте цей критерій багато фахівців у галузі економіки освіти піддають нищівній

критиці, і з цього приводу ведуться бурхливі дискусії. Постає питання щодо моральності висунення на перше місце такого критерію. Більшість учених вважає, що фінансові ресурси не можна брати за основу рейтингу, їх варто розглядати лише як засіб, за допомогою якого забезпечується функціонування університету і його розвиток. Можна запитати, наскільки «чисті» мільярди доларів із капіталів першої сотні елітних університетів?

Багатства старих університетів, зокрема Оксфорду, Кембриджу, накопичувалися віками, молодших елітних університетів Нового Світу, наприклад членів Ліги Плюща, — впродовж століття. Почнемо з нерухомості, передусім із землі, яка належить елітним університетам. У багатьох країнах світу, насамперед у Європі й Північній Америці, ці землі були подаровані університетам державою.

Крім того, більшість випускників європейських і американських вищих навчальних закладів вважає своїм обов'язком робити пожертви на користь університетів, яким вони зобов'язані успішною кар'єрою. Пізніше до таких благодійників приєдналися випускники з інших країн і континентів. Останнім часом така тенденція спостерігається й для університетів Росії. В Україні благодійництво випускників не є поширеним, а часом і переслідується правоохоронними органами.

У ХХІ ст. пожертви окремих осіб і навіть благодійних фондів уже не відіграють головну роль у капіталізації елітних університетів. Нині на перше місце вийшов *фандрайзинг* (fundraising) та інші форми співпраці університетів із бізнесом, фірмами і потужними корпораціями, коли елітні університети з користю для себе надають приватним структурам відповідні послуги. Наприклад, фірми користуються брендом знаменитого університету для підвищення своєї конкурентоспроможності, університети беруть участь у науково-дослідницьких проектах, в яких зацікавлені певні комерційні установи, постійно консультують їх. Університети

часто створюють цілі підрозділи, які відповідають за контракти, у тому числі й неформальні, з випускниками минулих років, з великими корпораціями — потенційними спонсорами [5].

Епоха звичайного благодійництва закінчується, поступаючись місцем партнерству і діловій співпраці університетів і бізнесу. Фінансові донори надають перевагу успішним, перспективним університетам, інвестуючи в їхні найперспективніші проекти. Великі університети світу щороку все більше заробляють на замовленнях від приватних установ і державних організацій. Подібно до того як фірми створюють бізнес-плани, університети розробляють свої довготермінові стратегії заробляння грошей.

На нашу думку, університети не повинні надто захоплюватися збільшенням капіталізації, щоб не відволікатися від своєї надважливої мети — надання елітної освіти (при цьому ми не згадуємо про науку, адже вона, якщо справжня, завжди елітна). Неприпустимо, щоб накопичення коштів перетворювалося на самоціль, тому що елітні університети — це насамперед храми освіти і науки [6].

Елітні університети вирізняються менеджментом топ-класу, який забезпечує поєднання фінансових інтересів закладу з вимогами високого рівня освіти, хоча, на наш погляд, найкращою формулою успіху є все ж підпорядкованість фінансових інтересів освітнім і науковим цілям. Важливу роль в управлінні західних, насамперед американських, елітних університетів відіграють піклувальні ради, до складу яких найчастіше входять відомі бізнесмени, видатні політичні, соціальні, культурні діячі, що мають значний авторитет не лише в своїй країні, а й в усьому світі. У статутах елітних університетів світу акцентовано увагу на високих моральних принципах, відповідно до яких вони організовують свою діяльність.

Елітні університети завжди унікальні, займають особливу нішу в освітній системі країни і світу в цілому. Кожен із них вибу-

довує певну стратегію, яка відображує місію університету як елітного навчального закладу і має відповідати міжнародним стандартам якості вищої освіти, наприклад вимогам Болонської конвенції, відкриваючи перспективи подальшого розвитку освітньої сфери.

Одна з головних особливостей елітних університетів — поєднання навчання з науково-дослідною роботою, висока наукоємність навчальних дисциплін, активна участь у міжнародних і національних наукових програмах, висока якість технічного обладнання наукових лабораторій, велика кількість грантів і міжнародних премій, отриманих університетом.

В елітних університетах формуються і розвиваються наукові школи світового рівня. Наявність таких шкіл дає змогу найбільш продуктивно поєднати в університеті освітній і науково-дослідний процеси [7].

Розглянемо інші критерії оцінювання елітності університету, а водночас і складники його рейтингу. Більшість західних та російських спеціалістів, що проводять рейтингові дослідження, відносять до них:

- кількість лауреатів Нобелівської премії — вихідців із певного університету; кількість членів національної академії наук, закордонних академій, а також керівників національних і світових наукових шкіл та напрямів;
- якість професорсько-викладацького складу — кількість зарубіжних професорів зі світовим ім'ям і докторів наук; при цьому важливими персональними показниками викладачів університету є кількість статей, опублікованих у провідних наукових виданнях світу, кількість виданих монографій, індекс цитування;
- репутацію університету, ступінь оцінки його академічним співтовариством і працівниками;
- новітні методичні розробки та програми для забезпечення елітності навчального процесу, індивідуальний підхід до студентів, інноваційна система викладання, так звана елітопедагогіка;

- селекційні критерії, такі як меритократичні принципи прийому до університету, незалежна експертиза вступу;

- розмір бібліотеки — кількість одиниць зберігання і якість обслуговування, при цьому особливу увагу приділяють спеціалізованим бібліотекам, наприклад у Гарварді таких близько тридцяти — філософська, соціологічна, політологічна тощо;

- історію університету, кількість його знаменитих випускників, зокрема президентів, прем'єр-міністрів, відомих політиків, мультимільйонерів, видатних учених;

- попит на випускників університету (деякі фахівці з економіки вищої освіти вважають цей критерій найважливішим у рейтингу університетів); наприклад, більшість випускників бізнес-шкіл Пенсильванського, Гарвардського, Колумбійського університетів узагалі не переймаються пошуками роботи, оскільки на них уже полюють рекрутери й представники відомих фірм, а заробітна плата спеціалістів одразу ж після закінчення університету може сягати 100–150 тис. доларів;

- банк даних випускників університету, реалізація їхніх освітніх навичок у практичній сфері, перспективи їхньої подальшої діяльності, кар'єрне зростання; зв'язок університету зі своїми випускниками, допомога їм у разі потреби, хоча частіше саме *alma mater* отримує від них систематичні спонсорські внески;

- рівень спортивного життя університету, кількість чемпіонів Олімпійських ігор, переможців світових і національних першостей, знаменитих спортивних тренерів, кількість і якість спортивних споруд [8].

Елітний університет — це найвища категорія якості вищого навчального закладу. Допуск до нього, як правило, обмежений, незважаючи на декларування відкритості та меритократичні принципи відбору. В такий університет потрапляють переважно вихідці з привілейованих коледжів із високою вартістю навчання. Соціальна база студентів і аспірантів елітних університетів значною мірою збігається з елітними класами суспільства.

Диплом елітного університету справляє враження на потенційного працевластця й відкриває шлях до групи «сильних світу цього». Ті, хто в США закінчив приватні університети, в цілому мають більш престижну і високооплачувану роботу, ніж ті, хто навчався в державних. До того ж, як писав Р. Мілс у книзі «Властвующая еліта», для того, хто прагне належати до еліти, хоче бути «справжнім аристократом», недостатньо закінчити Гарвард або Єль. Важливо, який Гарвард або Єль ти закінчив. Під «справжнім» Гарвардом розуміють той або інший аристократичний клуб при цьому університеті — «Порселайн» або «Флай», під «справжнім» Єлем — «Фенс». У цих елітних університетах формується специфічна елітарна субкультура, підтримувана родинними зв'язками, закритими школами і клубами.

Природно, що, обираючи різні критерії, автори рейтингів приходять до різних результатів. Беручи за основу перший розглянутий критерій — рівень капіталізації університетів, — журнал «Economist» пропонує таку топ-десятку елітних університетів: Гарвард (капіталізація — понад 20 млрд доларів), Єль (близько 10 млрд доларів). Далі йдуть Принстонський, Техаський, Стенфордський університети, Массачусетський технологічний інститут, Каліфорнійський, Колумбійський, Еморі, Оксфордський університети [2].

Надаючи перевагу комплексному підходу до критеріїв визначення елітності університетів і дотримуючись критеріїв, розроблених, переважно, американськими дослідниками елітної освіти, Інститут вищої освіти Шанхайського університету в 2010 р. склав рейтинг 500 найкращих університетів світу [3].

Вибір критеріїв для оцінювання університетів характеризується великою мірою суб'єктивності. Зокрема більшість американських фахівців з економіки і соціології освіти абсолютизують показник рівня капіталізації університету, нехтуючи іншими критеріями. Не випадково, що за такою ме-

тодікою підрахунку рейтинги інших, наприклад російських університетів, дуже занижені. Ректор Московського державного університету ім. М.В. Ломоносова В.А. Садовничий справедливо вважає, що «не потрібно підганяти нашу освіту під західні стандарти. Ми повинні зіставляти дві системи, а це не одне й те ж. Немає потреби ламати те добре, що є в нас» [9].

Ця думка є актуальною і для Української держави, адже досить часто в нас руйнують наявне, не створюючи нічого нового. Наприклад, вітчизняна економіка за двадцять років існування незалежної України так і не прийняла освітньо-кваліфікаційний рівень «молодший спеціаліст». У результаті було марно витрачено кошти на підготовку нікому не потрібних фахівців.

#### АНАЛІЗ ДЕЯКИХ РЕЙТИНГІВ УНІВЕРСИТЕТІВ

У 2012 р. журнал «Корреспондент» [10]. опублікував рейтинг ВНЗ України. До першої десятки ввійшли Київський національний університет імені Тараса Шевченка (53 бали); Національний університет «Києво-Могилянська академія» (46 балів); Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут» (40 балів); Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана (28 балів); Національний університет «Юридична академія України імені Ярослава Мудрого» (15 балів); Львівський національний університет імені Івана Франка (13 балів); Національний університет «Львівська політехніка» (10 балів); Донецький національний технічний університет (8 балів); Національний авіаційний університет (8 балів); Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» (8 балів); Київський національний лінгвістичний університет (8 балів); Київський національний торговельно-економічний університет (6 балів); Донецький національний університет (4 бали). Рейтинг було складено на основі опитування найкращих роботодавців Ук-

раїни: «Райффайзен Банк Аваль»; «Ерсте Банк», «САН ІнБев Україна», «Nemiroff», «Deloitte», «DTEK», «Ernst & Young», «Google Україна» та ін.

На нашу думку, цей рейтинг лише частково виявив статус і позиціонування українських ВНЗ. По-перше, університети, які мають сучасну матеріально-технічну базу, висококваліфіковані науково-педагогічні кадри, значний науковий потенціал, посідають значно нижчі позиції в рейтингу порівняно з тими ВНЗ, які не мають усіх цих складників. По-друге, згадані університети є багато-профільними, а зазначені роботодавці — вузькопрофільними, тому вони не можуть дати об'єктивну оцінку.

Цей приклад ще раз підкреслює, що до рейтингів університетів в Україні треба підходити дуже виважено. Невиправданий поділ університетів на так звані «профільні» і «непрофільні» є суто українським «ноухау». Так, скажімо, ціла низка так званих «профільних» університетів за спеціальністю «Економіка і підприємництво» не виконує елементарних ліцензійних та акредитаційних вимог, передусім із кадрового забезпечення; вони пропонують сотні ліцензійних місць у магістратурах, не маючи натомість жодного доктора наук, професора, який би викладав на випускових кафедрах. Така необ'єктивність призводить до того, що українські університети втрачають авторитет у студентів, які дедалі частіше прагнуть здобути західну освіту. У протиборстві вітчизняних академічних знань і зарубіжних практичних навичок перемагає розумний прагматизм.

За даними міжнародного дослідження «Студенти — образ майбутнього», проведеного Інститутом Горшеніна в 2011 р. на батьківщині хотіли б навчатися тільки 15,5% українських студентів, порівняно з 27,7% росіян і 34,1% поляків. Найкращою альтернативою для студентської молоді є британські університети, де мають бажання навчатися 45,9% опитаних, 23,8% обрали для навчання США, 14,9% — Німеччину [11].

Така статистика нікого не дивує, тому що система вищої освіти західних країн набагато ефективніша за українську, вона має значний практичний складник — налагоджено тісну співпрацю з провідними компаніями — роботодавцями, на ринку праці є зацікавленість у висококваліфікованих кадрах, чого майже немає в нас.

У світових рейтингах українські університети посідають украй низькі позиції. У рейтингу університетів «Webometrics» найкращий результат серед українських вищих навчальних закладів показав Львівський національний університет імені Івана Франка, який зайняв 1443 рядок рейтингу, на 1502 позиції розташувався Київський національний університет імені Тараса Шевченка, на 1608 — Національний університет «Києво-Могилянська академія» [11].

Слід зауважити, що рейтинг «Webometrics» складає дослідницька група «Cybermetrics Lab», яка є підрозділом великої дослідницької групи CSIC при Міністерстві освіти Іспанії. «Webometrics» аналізує не освітню діяльність університетів у цілому, а презентацію університету в Інтернеті. Починаючи з 2004 р., двічі на рік відбувається ранжування присутності в мережі університетів усього світу. На сьогодні аналізують роботу близько 13 тис. університетів із 18 тис. тих, що входять до Всесвітньої бази вищої освіти WHED.

Взагалі експерти Санкт-Петербурзького державного університету (СПбДУ) радять дуже обережно ставитися до рейтингів ВНЗ. Зокрема, СПбДУ за одними рейтингами посідає в Росії 14-те місце, а за іншими — 285-те. Формально з такими показниками цей університет не може навіть і наблизитися до списку найкращих університетів світу [12].

Отже, рейтинги складаються за різними методиками і на основі різних показників. Методики бувають некоректними, трапляється так, що при складанні рейтингу виконується чиесь замовлення. Наприклад, це стосується окремих рейтингів університетів, які українські рейтингові агенції

роблять на замовлення. Безперечно, рейтинг — важливий інструмент маркетингу з усіма наслідками, що випливають із цього. Високі місця в рейтингах дають змогу університету швидше і простіше отримувати різноманітні гранти й укладати контракти, підвищувати свою популярність серед абітурієнтів, а отже — і вартість платних послуг. Таким чином рейтинг визначає «ринкову вартість» університету.

У 2011 р. впливова британська газета «The Times» склала рейтинг «Топ-100 світових репутацій» (World Reputation Rankings). До речі, жоден український університет не ввійшов до цього рейтингу, немає там і університетів СНД. Винятком став лише Московський державний університет ім. М.В. Ломоносова, який посів 33-тє місце, проте і його немає в загальному рейтингу університетів. Репутацію лідера — Гарвардського університету — оцінено в 100 балів, МДУ — у 9 балів.

Дослідники відзначають, що згідно з даними компанії «Interbrand», репутація Гарварду оцінюється дорожче від багатьох відомих брендів. Найдорожчим брендом за цією версією є «Coca-Cola», торгова марка якої коштує понад 70,45 млрд доларів. Бренд Гарвардського університету оцінено в 15,58 млрд доларів, «Nike» — 13,7, «Pepsi» — 14, а «Sony» — 11,36 млрд доларів. Пишатися вагомістю свого бренду можуть також Стенфордський університет (10,69 млрд доларів), Каліфорнійський університет у Берклі (2,31 млрд доларів), Кембридж (1,97 млрд доларів) і Оксфорд (1,47 млрд доларів) [13]. Активи жодного з українських університетів не досягають навіть 0,5 млрд доларів.

Маркетологи, які склали цей рейтинг, відзначають позиції японських університетів, хоч у загальносвітовому рейтингу вони слабо представлені. У першу сотню ВНЗ із найкращою репутацією, крім Токійського, входять ще чотири університети Японії, в тому числі університети Осаки й Кіото. Найсильніші позиції в США — до першої сотні потрапило 45 американських

університетів, що зумовлено їхнім найвищим у світі рівнем капіталізації, найпотужнішим професорсько-викладацьким складом — у США на сьогодні працюють 166 лауреатів Нобелівської премії з 228 нині живих [14].

Із китайських університетів найвищу позицію — 35-ту — посів Пекінський університет, який займає в загальносвітовому рейтингу 58-ме місце.

Цей список університетів зі світовою репутацією склали за результатами опитувань понад 13 тис. учених, на основі 13 критеріїв, серед яких: рівень освіти, об'єм наукових досліджень, індекс цитування, інноваційність і впровадження розробок у промисловість, рівень обміну студентами. Рейтинг сформовано за результатами оброблення даних агентством «Thompson Reuters» і соціологічною компанією «Ipsos». За останні сім років, упродовж яких «Times» публікує свої рейтинги, жоден з українських університетів не потрапив ні до першої, ні до другої сотні найкращих університетів світу.

За повідомленням Miznews.com.ua, в січні цього року було оприлюднено результати всесвітнього опитування Американського інституту громадської думки Дж. Геллапа щодо рівня задоволення системою освіти. В Україні такий рівень становить лише 38%, тоді як у Білорусі — 52%, у Росії — 42%, у США — 70%, у Німеччині — 59% [9].

Аналогічні результати показують соціологічні опитування, проведені в Україні. Так, за підсумками досліджень Інституту Горшеніна (серпень 2010 р.), якість освіти, наданої українськими ВНЗ, 34,4 % громадян оцінюють на 3 бали, а кожний п'ятий (20,2%) — на 2. Інакше кажучи, більше половини українців вважає, що якість освіти в Україні не відповідає їхнім вимогам [15].

У 2007 р. тижневик «Аргументы и факты» опублікував рейтинг університетів Росії за кількістю їхніх випускників, що нині належать до еліти російського державного управління: Московський державний університет

(79), Санкт-Петербурзький державний університет (48), Московський державний інститут міжнародних відносин (28), Московська юридична академія (17), Уральська державна юридична академія (17) [14].

### УКРАЇНСЬКІ РЕАЛІЇ

Рівень освіти в країні та рівень її національної економіки є взаємозалежними. Україна поставила перед собою грандіозне завдання — модернізувати країну і провести необхідні економічні реформи. При цьому освіта має відігравати фундаментальну роль і стати рушійною силою цього процесу. Президент України Віктор Янукович ставить за мету повернути колись утрачену конкурентоспроможність вітчизняної освіти на міжнародному рівні, акцентуючи увагу на безпосередньому зв'язку між темпами розвитку економіки й освітою. Ще не так давно Україна славилася своїм інженерно-технічним потенціалом, спеціалізувалася на високотехнологічному машино- і приладобудуванні. Освічені й кваліфіковані кадри — основне багатство і перспектива Української держави.

Мережа вищих навчальних закладів України налічує сьогодні 862 установи. Для нашої країни це забагато. Нині вкрай важливо оптимізувати мережу ВНЗ, однак робити це потрібно зовсім не тими методами, які пропонує Міністерство освіти і науки, молоді та спорту, не обґрунтовуючи державного замовлення на ті чи інші напрями підготовки, без будь-яких підстав поділяючи ВНЗ на профільні та непрофільні.

В усі часи оптимізацію ВНЗ у світі здійснювали за допомогою моніторингу. Сьогодні нагальною потребою для України є створення Незалежної агенції моніторингу якості підготовки фахівців, де головну роль було б відведено роботодавцям. На наш погляд, 98 національних університетів із 192 ВНЗ — це вже не бренд, а радше товар широкого вжитку в освіті. В умовах економічних негараздів неможливо забезпечити всі державні вищі навчальні заклади фінансовими ресурсами в повному обсязі. Тому

потрібно чітко визначити типи ВНЗ. Має бути 5–7 елітних університетів, що гарантують високий рівень підготовки фахівців для різних галузей національної економіки. Для їхнього розвитку необхідно сконцентрувати кошти держави і бізнесу, надати їм повну автономію, законодавчо закріпивши цей статус. Крім того, слід сформувані потужну групу регіональних університетів, які б мали змогу об'єднатися з науковими установами, як, наприклад, це зроблено у Кривому Розі, створивши університетські корпорації, де основну роль відігравав би регіон.

Державне замовлення має бути регулятором якості освітніх послуг, з'єднувальною ланкою університетів і роботодавців. Говорити про якість освітніх послуг, які надає університет, можна лише на підставі незалежного моніторингу. У статті, надрукованій у газеті «Освіта України» за 18 липня 2011 р., наголошено, що найвагомішою є частка державного замовлення на підготовку педагогічних кадрів. При цьому замовчується, що в 2011 р. педагогічні й гуманітарні університети змогли працевлаштувати тільки від 10 до 40% своїх випускників через відсутність вакансій. Причиною є скорочення чисельності учнів і закриття загальноосвітніх шкіл. І в наступні роки ситуація, на жаль, не зміниться на краще. Такі підходи значною мірою принижують роль освіти в суспільному розвитку, роблячи використання фінансових ресурсів нерациональним.

Спираючись на досвід престижних університетів світу, можна констатувати, що система освіти має відповідати потребам соціально-економічного і соціального розвитку України. По-перше, потрібно збільшувати інвестиції в систему освіти, оскільки це — магістральний шлях відродження України з її великими культурними і науковими традиціями. По-друге, місцеві органи влади повинні всіляко сприяти розвитку університетів.

Необхідно збільшити частку ВВП, виділену на фінансування освіти, і довести її

до рівня навіть вищого, ніж він є у країнах, що випереджають нас за обсягом інвестицій в освіту. Зокрема, Росія на освіту витрачає близько 5% ВВП, Фінляндія — 7,5%, США — 5,7%, середня норма витрат на освіту в розвинених країнах становить 5% ВВП [8]. Асигнування в освіту — це інвестиції в майбутнє країни. Україна може відродитися й стати високорозвинутою державою, але не шляхом продажу чорноземів, зерна, металу й інших сировинних ресурсів, а лише завдяки розвитку освіти.

### ВИСНОВКИ

У нинішній ситуації в Україні необхідне реформування системи вищої освіти, спрямоване на трансформацію її функціонального призначення в умовах інтеграції та глобалізації, кооперування освітніх систем, науки і бізнесу, що забезпечить у майбутньому конкурентоспроможність українських вищих навчальних закладів та їхнє гідне місце у світових рейтингах. Для цього потрібно чітко розмежувати масову і елітну вищу освіту, виділивши дві групи університетів:

1) університети, які надають елітну освіту (за рівнем набутих знань, якістю навчання, конкурентоспроможністю випускників);

2) університети, які здійснюють масову професійну підготовку.

Елітні університети повинні мати належний рівень фінансування, висококваліфікований кадровий склад, сучасну матеріально-технічну базу й відповідний якісний рівень студентів. Теоретична складова підготовки студентів має бути інтегрована з практичною. Роль роботодавців у навчальному процесі потрібно значною мірою підвищити.

Загальну модель організації діяльності українських університетів необхідно будувати з урахуванням світових тенденцій, а саме:

- постійне підвищення якості вищої освіти, оновлення її змісту та форм організації навчально-виховного процесу;

- оптимізація системи вищої освіти, її диференціація;
- інтеграція, глобалізація освітніх і наукових систем;
- кооперація бізнесу, освіти і науки;
- капіталізація освітніх послуг і наукових розробок;
- формування багатовекторної системи інвестиційного забезпечення університетської освіти, розвиток державно-приватного партнерства у цій сфері.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Предпринимательские университеты в инновационной экономике / под ред. Ю.Б. Рубина. — М.: Маркет ДС Корпорейшн, 2005. — 402 с.
2. The Economist. — Sept. 10, 2005. Див. також: The Economist. — Apr. 17, 2010. — Р. 43.
3. <http://news.mail.ru/inworld/ukraine/global/112/economics/5280104/>.
4. Karabel J. The Best Education Money Can Buy // [www.washingtonpost.com](http://www.washingtonpost.com) (Sept. 10, 2006).
5. Ашин Г.К. Теоретические основы элитологии образования. — М.: МГИМО(У) МИД РФ, 1998. — С. 201–204.
6. Ашин Г.К. Элитология. — М.: МГИМО(У) МИД РФ, 1999. — С. 9.
7. Ашин Г.К. Мировое элитное образование. — М.: Анкил, 2008. — 358 с.
8. Образование в США // <http://www.englishadv.narod.ru/Resources/others/Educationabroad/usa.html>.
9. Россия в 2015 году: цели и приоритеты развития. — ЮНЕСКО, Информационный центр ООН, 2005. — С. 64.
10. Супервузы страны // Корреспондент. — 2012. — № 13(50).
11. Статистический ежегодник Украины. 2011 год. — К.: Гос. служба стат., 2012. — 868 с.
12. Официальные данные Министерства образования и науки Российской Федерации // [минобрнауки.рф](http://минобрнауки.рф).
13. Набойченко С., Соболев А., Богатова Т. К реализации стратегии партнерства высшей школы и бизнеса // Высшее образование в России. — 2007. — № 1. — С. 26–27.
14. Нобелевские лауреаты 2010 // <http://www.korrespondent.net/main/103989>.
15. <http://news.mail.ru/inworld/ukraine/global/112/politics/5478592/>.

Стаття надійшла 24.05.2012 р.



*Т.М. Боголиб*

Государственное высшее учебное заведение  
«Переяслав-Хмельницкий государственный  
педагогический университет им. Григория Сковороды»  
ул. Сухомлинского, 30, Переяслав-Хмельницкий,  
Киевская обл., 08401, Украина

**КОНКУРЕНЦИЯ УНИВЕРСИТЕТОВ:  
МИРОВОЙ ОПЫТ И УКРАИНСКИЕ РЕАЛИИ**

Исследованы процессы конкуренции высших учебных заведений; обоснованы основные критерии формирования рейтингов университетов; показана взаимосвязь между высоким рейтингом университета и показателем его элитности; раскрыто значение капитализации в конкурентных преимуществах высших учебных заведений; определена роль элитных университетов в постиндустриальном развитии общества.

*Ключевые слова:* конкуренция университетов, общество знаний, постиндустриальное общество, рейтинг университета, фандрайзинг, элитный университет, капитализация.

*T.M. Bogolib*

Hryhoriy Skovoroda State Pedagogical University  
of Pereyaslav-Khmelnytsky  
30 Sukhomlinsky Str., Pereyaslav-Khmelnytsky,  
Kiev region, 08401, Ukraine

**COMPETITION OF UNIVERSITIES:  
THE WORLD EXPERIENCE  
AND UKRAINIAN REALITY**

The processes of competition of universities are studied, proved the main criteria for the formation of university rankings, found the relationship between highly-rated university and the rate of its elite, disclosed the value of capitalization in the competitive advantages of higher education institutions, and determined the role of elite universities in the post-industrial development.

*Keywords:* competition of universities, knowledge society, postindustrial society, rating of the university, fundraising, elite university, capitalization.

УДК 37.046.16+37.012

Є.В. КУЗЬМІНСЬКИЙ

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»  
просп. Перемоги, 37, Київ, 03056, Україна

## ІНТЕГРАЦІЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ І ВИКЛАДАННЯ НА ПРИКЛАДІ СТАНОВЛЕННЯ КАФЕДРИ ЕКОБІОТЕХНОЛОГІЇ ТА БІОЕНЕРГЕТИКИ НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ УКРАЇНИ «КПІ»

---

*На прикладі становлення кафедри екобіотехнології та біоенергетики НТУУ «КПІ» розглянуто основні положення нероздільності науки й освіти як найважливішої умови вдосконалення професійної підготовки майбутніх інженерів-біотехнологів. Акцентовано увагу на питанні співробітництва кафедри з провідними вченими та профільними інститутами НАН України.*

*Ключові слова: інтеграція, наука, вища технічна освіта, екологічна біотехнологія, біоенергетика.*

Сучасна технічна освіта — це синтез  
фундаментальної науки та інженерного мистецтва.

*Академік НАН України М.З. ЗГУРОВСЬКИЙ*

### ВСТУП

Одним із загально визнаних світових пріоритетів у становленні постіндустріального суспільства — Knowledge Society — є розвиток системи підготовки фахівців, яка базується на принципі єдності освіти і науки, що забезпечує інтеграцію здобутків фундаментальної освіти і науки, можливості гнучкого реагування на потреби у фахівцях для розвитку актуальних наукових напрямів і наукоємних технологій. Для побудови інноваційної економіки необхідне досягнення неформальної взаємодії і співпраці між освітою, наукою та виробництвом, інтеграція їх у єдину систему, яка органічно поєднає в умовах ринкового господарства функціонування кожної з цих сфер діяльності людини.

Мета пропонованої статті — подати зразок інтеграції двох найважливіших видів діяльності в університетській підготовці майбутніх інженерів-біотехнологів — науково-дослідної й навчальної — на прикладі становлення кафедри екобіотехнології та біоенергетики НТУУ «КПІ».

### ЕКОЛОГІЧНА БІОТЕХНОЛОГІЯ ТА БІОЕНЕРГЕТИКА

Однією з головних причин започаткування в НТУУ «КПІ» кафедри такого профілю є тотальний розвиток суспільства шляхом технологенезу та посилення його впливу на біосферу, що призвело до виникнення конфлікту між людиною з одного боку та середовищем її існування — з другого. Ліквідація всіх цих негараздів неможлива без застосування новітніх екологічних біотехнологій для діагностики забруднень довкілля, очищення стічних вод, знешкодження небезпечних га-

зових викидів, використання перспективних засобів утилізації твердих і рідких промислових відходів, підвищення ефективності методів біологічного відновлення забруднених ґрунтів, заміни низки агрохімікатів на біотехнологічні препарати тощо. Важливим напрямом також має стати розроблення екобіотехнологій, спрямованих на виробництво біогазу та водню з органічних відходів.

Екологічна біотехнологія – синтетичний міждисциплінарний напрям, що утворився в результаті перетину інтересів, підходів, принципів і методів прикладних напрямів екологічної науки та класичних і сучасних біотехнологій. Інакше кажучи, це технологічні процеси, що здійснюються завдяки використанню живих організмів та інших біологічних агентів і спрямовані на покращення, захист і відновлення порушеного людиною довкілля, збереження функціональної стійкості біосфери в цілому або її певних компонентів (природних екосистем) зокрема, а також задоволення енергетичних потреб суспільства.

Ґрунтуючись на цьому визначенні, акцентуємо увагу передусім на світоглядній значущості екобіотехнології порівняно з більш традиційними, зокрема, промисловими технологіями, основною метою яких є отримання прибутку. Традиційна промислова біотехнологія як складник технологій індустріального суспільства дає відповідь на питання «Як діяти?» і ставить за мету підвищення доданої вартості. Екологічна біотехнологія як невід’ємний складник суспільства майбутнього відповідає на питання «Як співіснувати?» і має на меті підвищення якості та безпеки життя членів суспільства [1]. Саме на цих особливостях зосередив увагу у своїй статті в газеті «Дзеркало тижня» ректор Національного технічного університету України «КПІ» академік НАН України М.З. Згуровський, який зазначив, що «...наше суспільство має великий дефіцит знань типу «Як співіснувати?» <...> Саме група екологічних індикаторів та показників (частка екологічно захищеної території складає всього кілька відсотків від загальної території України, тоді як для Європи – близько 9%;

викиди вуглекислого газу 6,2 і 8,9 метричних тонн на душу населення України і Європи відповідно; витрати на охорону здоров’я 7,6 і 13% від загальнодержавних витрат; рівень дитячої смертності 20 і 4,4 померлих дітей віком до 5 років на 1000 народжених) викликають суттєве занепокоєння» [2].

Наочним підтвердженням високої пріоритетності саме екологічної біотехнології і біоенергетики є результати широкого опитування, отримані експертною групою найвищого рівня під керівництвом директорів інститутів НАН України академіків НАН України С.В. Комісаренка, Г.В. Єльської та В.С. Підгорського з тематичного напрямку «Біотехнологія в рамках Державної програми прогнозування науково-технічного та інноваційного розвитку України [3]. Про значущість освітянського і наукового екологічного напрямку, задекларованого кафедрою, свідчить також наявність окремого розділу в Концепції національного виховання студентської молоді (додаток до рішення колегії МОН України від 25.06.2009 р., прот. №7/2-4): «поз. 5. Екологічне виховання: формування основ глобального екологічного мислення та екологічної культури; оволодіння знаннями та практичними вміннями раціонального природокористування; виховання почуття відповідальності за природу як національне багатство; виховання готовності до активної екологічної та природоохоронної діяльності».

Детально екологічна біотехнологія і біоенергетика як окремі самостійні напрями біотехнології охарактеризована в низці наших статей [1, 4–8], тому в цьому матеріалі ми розкриваємо інше питання – нероздільність викладання і дослідницької роботи в процесі становлення і розвитку як спеціальності «Екологічна біотехнологія та біоенергетика», так і однойменної кафедри НТУУ «КПІ».

#### ІНТЕГРАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ В ОСВІТІ Й НАУЦІ

Питанням інтеграції наукового знання й освіти, визначенню типів, форм і рівнів цього процесу, значенню інтегровальних факторів

у розвитку суспільства, навчання присвячені праці низки вітчизняних і зарубіжних учених (Б. Ахлібінський, В. Вернадський, Б. Кедров, В. Левін, Є. Маркарян, Д. Менделєєв, С. Мелюхін, Г. Спенсер, А. Урсул, М. Чепіков та ін.). Про роль наукової роботи у професійній підготовці майбутніх фахівців ідеться і в дослідженнях багатьох українських учених (В. Андрущенко, В. Борисов, П. Горкуненко, Г. Кловак, Є. Кулик, М. Князян, В. Кремень, О. Мартиненко, О. Микитюк, О. Мурашко, С. Шейко та ін.) та російських науковців (Ф. Галіулліна, О. Глушенко, Т. Калашникова, А. Козлов, Л. Левченко, Г. Лобова, О. Набієва, О. Нечаєва, Т. Торгашина та ін. [9–12]). Аналіз інтеграційних процесів в освіті й науці також подано в низці дисертацій (П. Васильєв, О. Глушенко [13], А. Козлов [14], О. Микитюк, О. Нечаєва, З. Сазонова [15], Т. Торгашина, В. Чернолес та ін.).

Значущість такої інтеграції задекларована і Європейською асоціацією університетів (ЄАУ). Так, у 2007 р. для реалізації Лісабонської декларації «Університети Європи після 2010 року: різноманіття при єдності цілей» ЄАУ підготувала спеціальну програму, у якій розроблено стратегії організації й проведення наукових досліджень в університетах у контексті зв'язку вищої освіти й науково-дослідної діяльності [16].

Освітній аспект властивий науці з часу її виникнення, адже ще на зорі становлення університетів на стінах Болонського університету було написано: «Освіта без науки неможлива» [17]. На жаль, в Україні на державному рівні тільки починають реалізовуватися заходи щодо інтеграції науки й освіти в процесі підготовки фахівців у рамках відповідної державної цільової програми на 2008–2012 рр. «Наука в університетах» [18]. Аналізуючи зміст державних заходів щодо інтеграції науки й освіти, доходимо висновку, що вони лише розкривають механізми об'єднання через удосконалення нормативно-правової бази, забезпечення функціонування університетів дослідницького типу тощо. Водночас відкритим залишається питання, як якісно перебудувати процес на-

вчання у вищій школі, щоб підготовка майбутніх фахівців спиралася на наукові дослідження, які викладачі проводять спільно зі студентами.

#### ДОСВІД КАФЕДРИ ЕКОБІОТЕХНОЛОГІЇ ТА БІОЕНЕРГЕТИКИ В ІНТЕГРАЦІЇ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ Й НАВЧАЛЬНОЇ РОБОТИ

У цій статті ми спробуємо розглянути проблему ефективного поєднання в університеті двох видів діяльності — науково-дослідної й навчальної на прикладі кафедри екобіотехнології та біоенергетики (КЕБ).

**Про кафедру екобіотехнології та біоенергетики.** Кожна професія (спеціальність) передбачає певні знання, уміння та навички, а отже — і комплекс дисциплін для навчальної програми, які можуть бути рекомендовані спеціалістами з класичної освіти (гуманітарні університети) і доповнені чи модернізовані спеціалістами з певного фаху (технічні університети) та з навичками інноваційних технологій (науково-дослідні інститути). Розробникам навчальної програми потрібно працювати над тим, щоб відкрити для студента майбутні професійні горизонти, а тоді впровадити формат освіти, який надає молодій людині можливість самостійно обрати певні цікаві та важливі для неї дисципліни, що забезпечило б її успішну професійну біографію. У такому форматі викладачі мають бути насамперед провідниками або прикладами, а не просто носіями знань. Тобто в системі освіти та дослідницькій галузі необхідно створити нові міждисциплінарні сфери й підготувати нових професійних науково-технічних виконавців із глобальною компетентністю, які були б здатні працювати ефективно і самостійно, обов'язково врахувавши не тільки технологічні, але й екологічні, громадські та ментальні особливості.

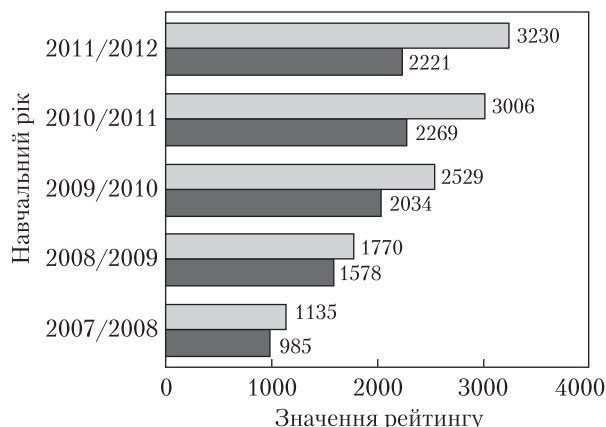
У зв'язку з викладеним постійну увагу було приділено становленню кадрового потенціалу КЕБ. За своїм змістом співвідношення біотехнологічного і хіміко-технологічного складників дисциплін навчального

плану спеціальності «Екологічна біотехнологія та біоенергетика» та дисциплін інших спеціальностей, які викладають на кафедрі, умовно можна визначити як 70% біотехнологічного спрямування і 30% хіміко-технологічного. Проте за кадровим складом на 01.01.2005 р. це співвідношення (від загальної кількості викладачів) становило: 15% — з біологічною освітою, 85 — з хіміко-технологічною і хімічною, з біотехнологічною — не було взагалі. Тому постало одне з нагальних завдань — відповідне коригування кадрового складу, у результаті якого нині це співвідношення становить: 34% — із біотехнологічною освітою, 28 — з хіміко-технологічною, 24 — з біологічною та 14 — з хімічною.

Останнім часом нарощування біотехнологічної кадрової складової відбувалося завдяки найкращим випускникам КЕБ: уже з першого випуску в 2010 р. на кафедрі працює двоє випускників магістратури і спеціаліста, у 2011 р. — магістра. Трьом викладачам кафедри присвоєно звання доцента. На сьогодні середній вік професорсько-викладацького складу КЕБ — 44 роки, навчально-допоміжного персоналу — 40 років. Для порівняння: середній вік докторів наук в Україні становить 62 роки, кандидатів — 52; середній вік співробітника НТУУ «КПІ» — 51,1 року. Про позитивну динаміку формування кадрового складу КЕБ свідчить також такий комплексний показник, як рейтинг навчально-педагогічного персоналу кафедри (рис. 1), який щорічно визначають у НТУУ «КПІ» (необхідний мінімум — 1000 одиниць).

З огляду на світовий досвід і досвід країн СНД у галузі біотехнології на кафедрі було проведено організаційну роботу щодо надання пріоритетному напрямку «Екологічна біотехнологія та біоенергетика» статусу окремої спеціальності у трансформованому переліку спеціальностей за галузями знань.

Біотехнології поділяють на промислові (індустрія, АПК, медицина тощо) та спрямовані на збереження довкілля, зокрема біоенергетика. За участі керівництва філій КЕБ



**Рис. 1.** Рейтинг навчально-педагогічного персоналу КЕБ: світлий колір — завідувача кафедри, темний колір — середнє значення для викладачів кафедри

при інститутах НАН України були підготовлені та погоджені з рядом профільних кафедр (факультетів) країни (Національний аграрний університет, Національний авіаційний університет та ін.) пропозиції щодо доцільності надання статусу окремої спеціальності пріоритетному напрямку з екобіотехнології та біоенергетики, які були розглянуті та враховані МОН України.

Згідно з розробленою кафедрою Концепцією спеціальності «Екологічна біотехнологія та біоенергетика» підготовлено і представлено Державній акредитаційній комісії (ДАК) відповідний ліцензійний пакет документів. За поданням експертної ради ДАК у 2005 р. надано ліцензію на провадження НТУУ «КПІ» освітньої діяльності з цієї спеціальності. У тому ж році було набрано першу групу студентів-екобіотехнологів.

Для акредитації підготовки спеціалістів і магістрів з екобіотехнології та біоенергетики у 2010 р. на кафедрі працювали комісії МОН України, які у своїх висновках відзначили, що діяльність кафедри екобіотехнології та біоенергетики НТУУ «КПІ» відповідає вимогам Закону України «Про вищу освіту», Положенню про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах і Статуту університету; зміст підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного



Академік НАН України В.П. Кухар знайомить студентів та викладачів КЕБ із проблемами утилізації відходів діяльності людини

рівня «спеціаліст» та «магістр» з програми професійного спрямування «Екологічна біотехнологія та біоенергетика» напряму підготовки «Біотехнологія» відповідає встановленим вимогам щодо програм названого рівня підготовки і забезпечує державну гарантію якості освіти; навчальний процес має достатнє навчально-методичне, кадрове, матеріально-технічне та інформаційне забезпечення для підготовки фахівців за цією спеціальністю. Всі ці складники функціонування кафедри дають змогу забезпечити подальший активний розвиток спеціальності відповідно до потреб національної економіки, рівня світових досягнень і сучасних вимог до фахівців.

Як впливає з аналізу наших напрацювань, реалізація «трикутника успіху» (наука – освіта – інновація) – складний процес, спрямований на організацію та здійснення навчальної діяльності через дослідницьку, уміння застосовувати знання з різних галузей у розв'язанні конкретного науково-дослідного завдання, коли навчальний процес ґрунтується на проведенні наукових досліджень викладачів, докторантів та аспірантів, студентської молоді. Це вимагає формування в студентів здатності самостійно виконувати творчі дослідження, бажання активно виражати себе в науці. Отже, інтеграцію науково-дослідної й навчальної роботи ми розглядаємо як

найважливіший чинник, рушійну силу, необхідну умову вдосконалення професійної підготовки майбутніх інженерів-біотехнологів.

**Залучення провідних учених до співробітництва з кафедрою.** Аналіз наукової літератури й дисертацій із проблематики статті дає підстави для висновку, що достатньо розвинене і стійке інтегрування науки й освіти відбувається в такій формі, як залучення провідних учених і фахівців наукових організацій до роботи за сумісництвом на кафедрах ВНЗ. У процесі становлення КЕБ до науково-освітньої діяльності було залучено провідних учених (докторів і кандидатів наук) НАН України: Інституту біоорганічної хімії та нафтохімії (ІБОНХ), Інституту колоїдної хімії та хімії води (ІКХХВ) ім. А.В. Думанського, Інституту біоколоїдної хімії (ІБКХ) ім. Ф.Д. Овчаренка; установ іншого підпорядкування: ННЦ «Інститут біології» Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Українського інституту експертизи сортів рослин Державної служби з охорони прав на сорти рослин Міністерства аграрної політики України та ін. Вони забезпечували взаємодію академічної науки за задекларованими пріоритетними напрямками КЕБ із навчальним процесом на кафедрі, консультували студентів під час виконання курсових і дипломних робіт, брали участь у спільних дослідженнях та роботі державної екзаменаційної комісії.

Так, наприклад, для забезпечення якісного наповнення дисциплін навчального плану спеціальності «Екологічна біотехнологія та біоенергетика» і кращого розуміння її змісту за безпосередньої участі керівника філії кафедри, директора ІБОНХ НАН України академіка НАН України В.П. Кухаря було опубліковано низку статей у профільних виданнях («Вісник НАН України», «Вища освіта України») та газеті «Дзеркало тижня». Академік В.П. Кухар прочитав для співробітників та студентів КЕБ і факультету біотехнології та біотехніки цикл лекцій із проблематики спеціальності на такі теми:

«Проблеми утилізації відходів діяльності людини та сталий розвиток», «Назад до природи: використання біосировини в хімічних технологіях», «Біомаса — сировина для біоенергетики та органічного синтезу» та ін. У межах філії з ІБОНХ НАН України кафедра виступила співорганізатором і, залучивши студентів-екобіотехнологів, узяла участь у роботі Другого міжнародного симпозіуму «Регулятори росту рослин: внутрішньоклітинна гормональна сигналізація та використання в аграрній промисловості» (8–12 жовтня 2007 р., Київ).

Головний науковий співробітник ІКХХВ ім. А.В. Думанського НАН України доктор біологічних наук, професор П.І. Гвоздяк, як професор-сумісник КЕБ, підготував навчально-методичне та наукове забезпечення дисциплін напряму «Біотехнології очищення води та збагачення мінеральної сировини», у співавторстві зі співробітниками кафедри опублікував ряд статей, отримав патенти на винаходи та корисні моделі. Для подальшого вдосконалення методик викладання спеціальних дисциплін він прочитав відкриті лекції для студентів кафедри і факультету: «Особливості відновлення якості води», «Екобіотехнології очищення стічних вод» та ін.; провів ознайомчі екскурсії та практичні заняття на Бортницькій станції аерації ВАТ АК «Київводоканал»; разом із завідувачем кафедри був учасником прямого ефіру (дві години «живого» спілкування) на радіо 96 FM «Ера» на тему «Екологічна біотехнологія — наукові та освітянські аспекти, перспективи становлення в Україні».

Заступник директора з наукової роботи ІБКХ ім. Ф.Д. Овчаренка доктор технічних наук В.А. Прокопенко неодноразово виконував обов'язки голови державної екзаменаційної комісії під час захисту дипломних проектів і робіт, магістерських дисертацій освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр», «спеціаліст» і «магістр» з екологічної біотехнології та біоенергетики.

***Інтегровані науково-освітні структури.***

Іншою дієвою формою координування розвитку науки й освіти є створення інтегрова-

них науково-освітніх структур, наприклад базових кафедр і філій кафедр у науково-дослідних інститутах, дослідно-конструкторських і виробничих організаціях та ін. [19]. Для забезпечення бази виробничих практик, проведення лабораторних занять і напрацювання матеріалів для дипломних проектів і робіт, якісної підготовки фахівців з вищою освітою та спеціалістів вищої кваліфікації в галузі екобіотехнології і біоенергетики, а також для подальшого розвитку інтеграційних зв'язків між Університетом та НАН України створено філії КЕБ при ІБОНХ (2004 р.) та ІБКХ ім. Ф.Д. Овчаренка (2005 р.), а також при Українському інституті експертизи сортів рослин Державної служби з охорони прав на сорти рослин Міністерства аграрної політики України (2008 р.).

Особливе місце в навчанні за технічними спеціальностями в будь-якій країні світу займає практика. Наприклад, у німецьких технічних університетах передбачено більшу кількість годин для її проходження, ніж в українських. Крім того, порядок розподілення практики протягом навчання в Німеччині інший, ніж в Україні. Так, у більшості технічних університетів цієї країни обов'язковим є проходження практики на підприємстві ще перед вступом до університету, що дає змогу абітурієнтові не лише ознайомитися з виробництвом, але й є елементом фахової орієнтації і можливістю визначити його професійну придатність. З цією метою кафедра уклала договори про співпрацю з Інститутом експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України, Інститутом клітинної біології та генетичної інженерії НАН України, Інститутом колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України, санепідемстанціями ряду районів Києва, ВАТ АК «Київводоканал», ВАТ «Пиво-безалкогольний комбінат «Славутич», ВАТ «Завод дитячого харчування «Салюс», ВАТ «Україна», ДП «Еней», ЗАТ «Пирятинський сир-завод», ТОВ «Екомед» та ін. Для ознайомлення студентів із тематикою досліджень



Перший випуск магістрів кафедри екобіотехнології та біоенергетики НТУУ «КПІ», 2010 р.

наукових інститутів, сучасним обладнанням та приладами організують оглядові лекції; проводять лабораторні та практичні заняття. Для магістрів кафедри створюють умови, що забезпечують їхню успішну роботу над дисертаціями.

Згідно з розробленою Концепцією становлення та розвитку кафедри екобіотехнології та біоенергетики і Концепцією спеціальності «Екологічна біотехнологія та біоенергетика», яка погоджена з головним управлінням освіти і науки Київської міської держадміністрації, основними напрямками освітньої та науково-дослідної діяльності кафедри є біоенергетика — біотехнології

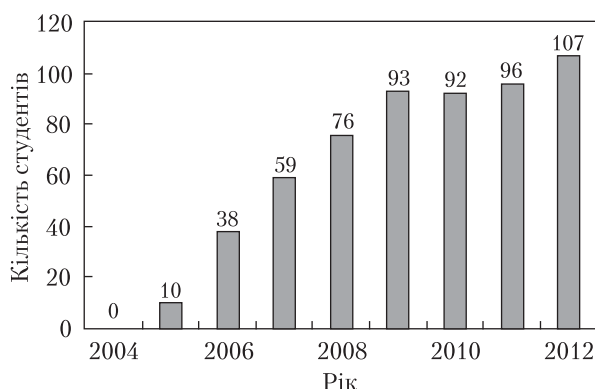


Рис. 2. Динаміка зміни чисельності студентів-екобіотехнологів у 2004–2012 рр.

виробництва та перетворення енергії в біологічних системах, а саме: біопалива, біопаливні елементи та ін.; природоохоронні біотехнології — біотехнології очищення стоків різного походження, добування та збагачення мінеральної сировини, перероблення промислових і побутових відходів та ін.; моніторинг навколишнього середовища та біосенсорика, екологічна експертиза і контроль якості продукції. Така концепція ґрунтується на тісній інтеграції викладання і дослідницької роботи, у тому числі на використанні результатів досліджень у практиці навчання студентів, що і є стрижнем діяльності дослідницького університету та його кафедри.

Перший випуск на кафедрі за ОКР «бакалавр» (10 осіб) здійснено в 2008 р.: 3 бакалаври отримали дипломи з відзнакою, 4 — продовжили навчання за ОКР «магістр», 6 — за ОКР «спеціаліст». Перший випуск за ОКР «спеціаліст» і «магістр» здійснено в 2010 р.: 3 магістри отримали дипломи з відзнакою, 2 магістри та 1 спеціаліст вступили до аспірантури НТУУ «КПІ» і працюють за сумісництвом на посадах асистентів КЕБ, один магістр навчається в аспірантурі Інституту фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України, другий — в аспірантурі Центру екомоніторингу та біорізноманіття мегаполісу НАН України; інші спеціалісти працюють у відділі біотехнології та молекулярної біології компанії «ALT Україна» (Київ) та в технічному центрі компанії ТОВ «МТІ» (Київ).

Усі студенти кафедри, що навчаються за ОКР «магістр», на час вступу до магістратури мали публікації та виступили з доповідями на науково-практичних конференціях різного рівня, брали участь у Всеукраїнських олімпіадах із біотехнології, здобувши призові місця (у 2010 р. — II командне місце по Україні; у 2011 р. — III командне місце по Україні; у 2012 р. — II місце по Україні в індивідуальному заліку).

Динаміка зміни чисельності студентів-екобіотехнологів, що навчалися за державний кошт, наведена на рис. 2.



**Навчально-методична та організаційно-виховна робота КЕБ.** Вона здійснюється відповідно до нормативних документів та рекомендацій щодо навчальної діяльності кафедр університету. Наукову роботу планують згідно з напрямками діяльності КЕБ (роботи магістрів, аспірантів, докторантів) — біотехнології природоохоронного спрямування, біоенергетика, біомоніторинг.

В основу інноваційної інженерної освіти покладено цілеспрямоване формування професійних знань, творчого потенціалу, практичної орієнтованості й методологічної культури, а також комплексну підготовку фахівців у галузі техніки і технології до інноваційної інженерної діяльності. Такий підхід спирається на відповідний зміст, методи навчання і наукоємні освітні технології з використанням світових інформаційних ресурсів і баз знань, з орієнтацією на найкращі зарубіжні освітні програми, що забезпечує конкурентоздатність як на внутрішньому, так і на світовому ринку. Творчий характер підготовки підсилюється характерною для інтегративного підходу спрямованістю освітнього процесу, його змісту, форм організації, методів навчання на формування творчого потенціалу студентів. На організаційному рівні під цим розуміємо перехід до орієнтації професійної підготовки на засвоєння методології інноваційної інженерної діяльності. Як загальноінженерні, так і спеціальні дисципліни можуть сприяти систематичному використанню творчого потенціалу студентів під час розв'язання ними інженерних задач, які поетапно ускладнюються, в умовах, максимально наближених до професійної діяльності сучасних фахівців. Особливий інтерес у цьому контексті становить застосування міждисциплінарного підходу до вивчення природничо-наукових і технічних дисциплін, базових для екологічної біотехнології та біоенергетики.

Слід зазначити, що на необхідності зміни освітніх програм і навчальних планів шляхом застосування проблемно-орієнтованих методів і проектно-організованих техноло-

гій навчання, роботи в команді активно наголошують як зарубіжні, так і українські науковці. Таке навчання дає змогу відтворити реальні умови інженерної діяльності. У такий спосіб студенти набувають необхідних навичок для роботи в колективі, вміючи не лише знаходити правильний підхід до вирішення комплексних проблем, але й налагоджувати ділові міжособистісні контакти, використовуючи відповідні закони управління і соціальної поведінки. Для подальшого вдосконалення методик викладання дисциплін кафедри застосовують нові, нетрадиційні форми занять — колоквиуми, дискусії, екскурсії, тренінги (робота в малих групах); проводять відкриті лекції, семінари та практичні заняття для студентів; на кафедрі постійно діє науково-методичний семінар, у межах якого за участі провідних учених НАН України, інших організацій та підприємств, а також студентів обговорюють нагальні для кафедри питання. Наприклад, у 2011 р. на базі Національного університету «Львівська політехніка» було проведено спільний семінар кафедри технології біологічно активних сполук, фармацевції та біотехнології цього ВНЗ і кафедри екобіотехнології та біоенергетики, на якому фахівці обмінялися досвідом та інформацією про навчально-методичну та науково-інноваційну діяльність і було підписано договір про співпрацю на рівні проректорів з наукової роботи.

З огляду на те, що майже всі дисципліни (понад 20) викладають в Україні вперше і за відсутності готових підручників, усі викладачі кафедри мають електронні версії лекцій та відпрацьовують подання матеріалу й проведення лабораторних практикумів з метою створення якісних підручників і методичних посібників. На сьогодні викладачі КЕБ підготували і видали 4 підручники (3 з грифом МОН України), 5 навчальних посібників (2 з грифом МОН України), 11 методичних вказівок і лабораторних практикумів. Для забезпечення якісної доуніверситетської підготовки за тематикою спеціальності на кафедрі також розроблено низку

методичних посібників для абітурієнтів. Ці навчально-методичні матеріали використовують для підготовки студентів і в інших вищих навчальних закладах.

Кафедра має три лабораторії, у яких зі студентами проводять лабораторні заняття, а магістри, докторанти й аспіранти виконують дипломні та наукові дослідження. Лабораторні та дипломні роботи готують на базі як лабораторій КЕБ, так і філій кафедри та на основі договорів про співпрацю в інститутах НАН України й інших установах. На кафедрі створено ряд установок для проведення лабораторних і науково-дослідних робіт із біотехнології очищення води й одержання електричної енергії та водню, одна з них — «біоконвеєр» — є постійним експонатом виставки Наукового парку НТУУ «КПІ». Стабільно зростає балансова вартість обладнання, приладів тощо, а також суми коштів, спрямованих на поточне утримання та подальший розвиток кафедри.

Методологічна підготовка й орієнтація на розвиток самостійності у здобутті знань — необхідні умови ефективного навчання сучасних технічних фахівців, оскільки саме вони дають змогу студентам легше опанувати нові напрями науки і техніки й надалі використовувати ці знання й навички у професійній діяльності [20]. Така підготовка надзвичайно актуальна на теперішньому етапі розвитку науки і техніки, адже сучасний технічний фахівець повинен володіти методологією індивідуальної і колективної наукової роботи й мати креативне стратегічне мислення, яке базується на чітких методологічних позиціях і зорієнтоване на нестандартне розв'язання завдань винахідницького характеру.

На кафедрі практикують поступове впровадження механізму розподілу навчального навантаження залежно від змісту й ефективності наукової роботи викладачів. У «Нормах часу планування й обліку навчальної роботи педагогічних і науково-педагогічних працівників» бажано було б передбачити спеціальні години для керівництва науковою роботою студентів. Серед викладачів

КЕБ, згідно з їхнім фахом, щорічно розподіляють і затверджують на засіданні кафедри блоки дисциплін навчального плану, враховуючи єдність напрямів навчання і наукових досліджень.

Розвиваючи науково-інноваційну роботу, КЕБ виходить як з основних напрямів своєї освітньої та науково-дослідної діяльності, так і головного завдання дослідницького університету — здобуття нових знань і, відповідно, вдосконалення системи освіти. Зрозуміло, що участь студентів у реальних дослідницьких проектах — чудовий засіб навчання, який, безумовно, є корисним і для виконання самих проектів.

Світовий досвід показує, що точкою органічного поєднання наукової і навчальної діяльності в університеті є третій, найвищий, цикл підготовки кадрів вищої наукової кваліфікації. Саме на цьому рівні наукова лабораторія стає навчальною аудиторією (і навпаки), а «слухач» — суб'єктом наукової дії. За сучасною європейською практикою аспірант (точніше докторант) прослуховує спеціальні докторські програми і водночас навчається в ході власних досліджень, які він обов'язково презентує академічній спільноті у вигляді результатів, що стають новим навчальним матеріалом. В одній особі він і споживач знань, і продуцент нових ідей, і їхній поширювач. Саме досягнута на цьому етапі єдність науки й освіти забезпечує якість усіх інших рівнів вищої школи.

У контексті викладеного для КЕБ обов'язковим є вибір комплексних кафедральних тем наукових досліджень, виконуючи які, можна буде досягти такої інтеграції науки й освіти, за якої навчальний процес спиратиметься на наукові дослідження, що проводять викладачі спільно з аспірантами і студентами. Орієнтиром для виконання фундаментальних досліджень і науково-дослідних розробок є нормативний документ НАН України «Основні наукові напрями й найважливіші проблеми фундаментальних досліджень у галузі природничих, технічних і гуманітарних наук на 2009–2013 роки» [21].

**Науково-дослідна діяльність КЕБ.** Науково-дослідна діяльність кафедри передбачає такі заходи: проведення наукових досліджень і здійснення творчих пошуків як основи підготовки науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації і майбутніх фахівців; сприяння інтеграції наукової, навчальної і виробничої діяльності, зв'язку наукових досліджень із майбутньою професійною діяльністю студентів і запитамі реальної практики; забезпечення органічної єдності змісту освіти і програм наукової роботи; розвиток співпраці з установами та організаціями для розв'язання складних наукових проблем, впровадження результатів наукових досліджень і розробок; широка участь викладачів, докторантів, аспірантів і студентів у регіональних, всеукраїнських та міжнародних конференціях, де відбувається апробація результатів їхніх наукових досліджень; регулярне проведення кафедральних науково-методологічних семінарів і науково-практичних конференцій, на які запрошують випускників кафедри та провідних фахівців НАН України й інших інституцій; розширення участі кафедри в загальноукраїнських і міжнародних проектах з екобіотехнології та біоенергетики; систематична публікація результатів наукових досліджень за кафедральною тематикою; підвищення вимогливості та відповідальності наукових

керівників і консультантів за якість підготовки докторантами й аспірантами кафедри наукових досліджень, їх своєчасне подання для розгляду на засіданнях кафедри і міжкафедральних наукових семінарах; підвищення відповідальності аспірантів, молодих викладачів кафедри за якість виконання науково-дослідних робіт, результати яких мають бути відображені в наукових статтях, тезах доповідей на науково-практичних конференціях різного рівня, впроваджені шляхом захисту дисертацій, використані в навчальному процесі й господарському комплексі м. Києва й України в цілому; налагодження партнерських відносин із представниками як наукових структур, так і практиками через проведення спільних наукових досліджень; розвиток наукових і ділових контактів із вітчизняними та зарубіжними вищими навчальними закладами й науковими установами екобіотехнологічного профілю; сприяння впровадженню науково-дослідних розробок кафедри у навчальний процес; залучення найкращих студентів до участі в науково-дослідній роботі кафедри з урахуванням специфіки їхнього навчання та майбутньої професійної спрямованості; розвиток кадрового потенціалу кафедри, підвищення кваліфікації її науково-педагогічного складу. Результати реалізації зазначених заходів подано в табл. 1.

Табл. 1

Динаміка забезпечення дослідницької складової підготовки спеціалістів з екобіотехнології та біоенергетики

Кількісні показники КЕБ	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012 станом на 01.09.2012
Докторанти	—	—	—	—	1	1	1	1+1 пошукач	1 пошукач
Аспіранти	—	1	1	2	2	2	5	5+1 пошукач	5+1 пошукач
Захищені дисертації	—	—	—	—	—	1к	—	1д	—
Монографії	—	—	—	—	—	1	—	3	1
Статті	2	11	11	9	14	19	18	25	16
Проведення конференцій (КЕБ як співорганізатор)	—	—	—	1	1	1	1	3	1
Тези доповідей на конференціях	5	15	20	19	19	61	78	83	20
Охоронні документи	—	—	—	2	2	—	4	5	1

Із 125 статей, опублікованих співробітниками КЕБ у фахових виданнях, 11 підготовано у співавторстві зі студентами; з 320 тез доповідей, виголошених на конференціях, 155 підготовано за участі студентів, а 115 — це самостійні студентські роботи; з 14 патентів 2 одержано спільно зі студентами.

Тематика виконуваних на кафедрі науково-дослідних робіт відповідає пріоритетним напрямам розвитку науки і техніки («Національне природокористування») та стратегічним пріоритетним напрямам інноваційної діяльності в Україні на 2009–2013 рр. («Вдосконалення хімічних технологій, нові матеріали, розвиток біотехнологій» та «Охорона і оздоровлення людини та навколишнього середовища»).

За отриманими в процесі виконання НДР результатами підготовано наукову концепцію, яка полягає в комплексному підході до очищення висококонцентрованих стічних вод промислових підприємств і стічних вод міст [22]. Анаеробно-аеробну біотехнологію очищення стічних вод впроваджено на очисних спорудах ВАТ «Славутський солодовий завод» (2010 р.); на очисній станції РОВКП ВКГ «Рівнеоблводоканал» застосовано технологію багатоступеневого анаеробно-аеробного очищення міських стічних вод із використанням іммобілізованих мікроорганізмів (2012 р.).

Результати науково-дослідних робіт активно застосовують у навчальному процесі, зокрема під час викладання дисциплін «Гідробиологія», «Біотехнології очищення води», «Гідроекологія», «Біологічні та хімічні сенсорні системи», «Біохімія ксенобіотиків», «Основи біоенергетики», «Біотехнології перероблення побутових відходів», «Екологічний моніторинг» та ін. Студенти здійснюють наукові дослідження з актуальної проблематики в межах навчальних дисциплін і презентують їхні результати у формі статей, доповідей, науково-дослідних проєктів тощо.

Крім того, за результатами названих вище робіт докторант кафедри доцент Л.А. Саблій підготувала і в 2012 р. успішно захистила

докторську дисертацію на тему «Фізико-хімічне та біологічне очищення висококонцентрованих стічних вод»; видано дві монографії: «Біоелектрохімічне продукування електричної енергії та водню» (Є.В. Кузьмінський, К.О. Щурська, І.А. Самаруха), «Екологічна біотехнологія очищення стічних вод та культивування кормових організмів» (Л.А. Саблій); впроваджується наскрізна інтегрована підготовка магістр-кандидат наук (PhD); 5 аспірантів, випускників магістратури, виконують дисертаційні роботи; опубліковано 1 навчальний посібник, понад 20 статей, отримано 5 патентів України. Щорічне зростання кількості аспірантів і докторантів сприяє підвищенню якості підготовки наукових кадрів, розширенню меж науково-дослідної роботи кафедри, впровадженню її результатів у навчальний процес.

Робота над науково-дослідними проєктами повинна бути неодмінною складовою навчального процесу в технічних університетах, адже вона повною мірою розвиває аналітичне мислення студентів, дає їм змогу реалізувати свої здібності. Робота над проєктами, приділення посиленої уваги практичній компетентності майбутніх фахівців — це елементи організації науково-дослідної діяльності студентів технічного університету.

Науково-дослідна робота зі студентами кафедри спрямована на формування в них загальної наукової культури, дослідницьких умінь і навичок; виявлення здібної і творчої мислячої молоді, залучення її до різних форм наукової діяльності; популяризацію наукових досліджень. Щорічно понад 20 студентів-екобіотехнологів стають учасниками наукових проєктів; за тематикою НДР захищено 10 дипломних проєктів, 8 магістерських робіт; 19 студентів є членами наукового товариства студентів та аспірантів факультету біотехнології і біотехніки, 10 — членами наукового товариства студентів та аспірантів НТУУ «КПІ». У 2011 р. Президія Національної академії наук України присудила Премію

НАН України для молодих учених і студентів вищих навчальних закладів за кращі наукові роботи двом випускникам магістратури КЕБ – І.А. Самарусі та К.О. Щурській за комплексну наукову роботу «Біоелектрохімічне отримання електричної енергії та водню».

Як свідчать зарубіжні й вітчизняні дослідження останніх десятиліть, проблему організації науково-дослідної діяльності студентів у технічних університетах розглядають крізь призму двох основних аспектів соціально-практичної актуальності – необхідності покращення якості підготовки фахівців у напрямі розвитку творчого ставлення до майбутньої професії і забезпечення потреби в неперервному зростанні наукового потенціалу особистості. Наприклад, досвід Німеччини цікавий для української системи вищої технічної освіти тим, що університети, зберігаючи під час навчання пріоритет наукової діяльності, почали реалізовувати ефективну систему розвитку творчого потенціалу фахівців, здатних до інноваційної діяльності [23].

Використанню цих напрацювань за наших реалій, а також єдності навчання і дослідницької роботи значною мірою сприяють закордонні стажування студентів кафедри. Ідеться, зокрема, про участь у різноманітних міжнародних літніх школах: у Бонн-Рейн-Зігському університеті прикладних наук (Bonn Rhein-Sieg University of Applied Sciences), Бранденбурзькому технічному університеті в Коттбусі (Cottbus LS Mechanische Verfahrenstechnik), Люнебурзькому (Leuphana Universität Lüneburg) і Бохумському (Ruhr-Universität Bochum) університетах, Федеральному інституті дослідження й випробування матеріалів (Federal Institute for Material Research and Testing) за грантами Міжнародної асоціації обміну студентами технічних спеціальностей, DAAD; «New solutions to old problems – Biotechnology for a sustainable future» (Лундський університет, Швеція), «Contribution of Chemistry and Material Engineering to Environmental Issues» у Варшавській та



Лауреати Премії НАН України для молодих учених і студентів, випускники КЕБ І.А. Самаруха та К.О. Щурська

Кошалінській політехніках; «Recent hybrid drive technology – unconventional sources of energy» на базі Варшавської політехніки. Старшокурсники неодноразово брали участь і виступали з доповідями на різного рівня конференціях: Міжнародній студентській конференції з природничих наук «COINS–2010» (Вільнюський університет, Литва); «Ломоносов–2010» (Московський державний університет ім. М.В. Ломоносова, Російська Федерація); Першій міжрегіональній науково-практичній студентській конференції «Точка зору»; у з'їзді СНД «Самоврядування молодіжних організацій» (Нальчик, Російська Федерація); XIV виставці-ярмарку «Екологія–2011» та ін.

Ряд студентів-магістрантів успішно виконали програми НДР за грантами, які двічі вигравали на конкурсах на одержання фінансової підтримки науково-дослідних робіт студентів і аспірантів НТУУ «КПІ». У 2011 р. студентка IV року навчання КЕБ К.В. Демиденко вступила до магістратури в Бонн-Рейн-Зігському університеті прикладних наук (Німеччина), а студентка-третьокурсниця А.І. Долман отримала грант Міжнародної програми Фулбрайта на виконання магістерської програми в університеті США.

Табл. 2

Порівняльна характеристика інтегральних показників КЕБ

Показник	Кафедри передових університетів	Кафедра екобіотехнології та біоенергетики
Орієнтація на сучасні пріоритетні напрями науки і техніки	+	+
Прагнення до лідерства	+	+
Проведення власними силами фундаментальних досліджень і виконання прикладних розробок	+	+
Наявність власної системи забезпечення якості освіти	+	+
Залучення провідних фахівців на тимчасову роботу	+	+
Співвідношення чисельності викладачів і студентів	1:6	1:16
Конкурсний підхід до формування складу студентів та викладачів	+	+
Щорічне видання підручників і навчальних посібників з грифом (на 10 наук.-пед. працівників)	підручники – не менше ніж 0,08; посібники – 0,45	підручники – 5,7 посібники – 20
Кількість монографій та наукових оглядів (друк. арк. на 10 працівників за рік)	5,1	7,1
Участь викладачів у наукових дослідженнях і розробках	+	+
Використання результатів досліджень у практиці навчання студентів	+	+
Кількість студентів, які беруть участь у виконанні науково-дослідних робіт	28%	22%
Частка дослідницької роботи в обсязі навчальних планів магістрів	не менш ніж 30%	не менш ніж 30%
Кількість докторантів (на 10 працівників)	0,07	1,4
Кількість аспірантів (на 10 працівників)	2,0	7,1
Наявність наукових публікацій у магістрів	не менше ніж 50%	100%
Інноваційна спрямованість, участь у роботі наукових технопарків	+	+
Кількість проведених конференцій та семінарів (на 10 працівників)	3,0	7,1
Інформаційна відкритість	+	+
		сайт, радіо, преса

ПОКАЗНИКИ КАФЕДРИ

Як вельми позитивний результат нероздільності викладання і дослідницької роботи в процесі становлення кафедри екобіотехнології та біоенергетики НТУУ «КПІ» наведемо такі показники КЕБ порівняно з іншими 136 кафедрами Університету за підсумком 2011 р.:

- за рейтингом викладачів – 4 місце – 2269 балів (середній бал по НТУУ «КПІ» – 1586);

- за результатами навчально-методичної роботи – 10 місце – 1170 балів (середній бал по НТУУ «КПІ» – 969);

- за результатами науково-інноваційної діяльності – 8 місце – 743 бали (середній бал по НТУУ «КПІ» – 395);

- за середнім інтегральним рейтингом магістратури – 6 місце – 21 бал (максимум по НТУУ «КПІ» – 23 бали).

І насамкінець, порівняльна характеристика інших інтегральних показників КЕБ і

середньостатистичного провідного «західного» університету, наведена в табл. 2, свідчить про правильність обраних пріоритетів і напрямів розвитку кафедри як структурного підрозділу дослідницького університету.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кузьмінський Є.В., Голуб Н.Б., Кухар В.П. Предмет і освітні аспекти екобіотехнології // Вища освіта України. — 2007. — № 2. — С. 55–62.
2. Згуровський М.З. Шлях до суспільства, заснованого на знаннях // Дзеркало тижня. — 21–27 січня 2006. — № 2.
3. Прогноз науково-технічного та інноваційного розвитку України / за ред. А.П. Шпака, А.М. Гуржія. — К.: Фенікс, 2006. — С. 45–49.
4. Кухар В.П., Кузьмінський Є.В., Ігнатюк О.А., Голуб Н.Б. Екобіотехнологія та біоенергетика: проблеми становлення і перспективи розвитку // Вісник НАН України. — 2005. — № 9. — С. 3–18.
5. Кузьмінський Є.В., Кухар В.П. Біоенергетика — вибір майбутнього // Дзеркало тижня. — 16 липня 2005. — № 27–28.
6. Кузьмінський Є.В., Голуб Н.Б. Біоенергетика — невід’ємна складова екобіотехнології // Біотехнологія. Біотехніка. Харчові технології. — 2006. — № 1. — С. 110–117.
7. Кузьмінський Є.В., Голуб Н.Б., Щурська К.О. Стан, проблеми та перспективи біоенергетики в Україні // Відновлювана енергетика. — 2009. — Т. 17, № 4. — С. 70–79.
8. Кузьмінський Є.В. Екологічна біотехнологія та біоенергетика — реклама спеціальності // Кампус. — 2010. — № 6(13). — С. 55.
9. Кларк Б.Р. Интеграция исследований и обучения: модели XIX и XX столетий // Вестник высшей школы. — 2007. — № 2. — С. 35–37.
10. Дежина И.Г. Интеграция науки и образования: оценка работы научно-образовательных центров и ведущих российских университетов // Вестник высшей школы. — 2008. — № 7. — С. 20–23.
11. Манушин Э.А. Перспективные направления интеграции науки и высшего образования России // Экономика и управление. — 2007. — № 3. — С. 126–128.
12. Шорин В.П. Интеграция науки и высшего образования // Высшее образование сегодня. — 2002. — № 1. — С. 3–8.
13. Глуценко А.А. Влияние интеграции учебной и научной деятельности преподавателей высшей школы на качество подготовки специалиста: дисс. ... д-ра пед. наук: 13.00.01. — М., 1998. — 431 с.
14. Козлов А.В. Проектирование и реализация системы научно-исследовательской деятельности студентов технического колледжа на основе учебно-научно-производственной интеграции: дисс. ... д-ра пед. наук: 13.00.08. — Тольятти, 2004. — 267 с.
15. Сазонова З.С. Интеграция образования, науки и производства как методологическое обоснование подготовки современного инженера: дисс. ... д-ра пед. наук: 13.00.01. — Казань, 2008. — 439 с.
16. Лиссабонская декларация. Университеты Европы после 2010 года: многообразие при единстве целей // <http://eua.be>.
17. Левчишена О.М. Интеграція вищої освіти і науки України в умовах реформування та соціально-економічних змін (1996-2007 рр.) // [http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/inb/2009-2/09\\_levchyshena.pdf](http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/inb/2009-2/09_levchyshena.pdf).
18. Державна цільова науково-технічна та соціальна програма «Наука в університетах» на 2008–2017 роки // <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/>.
19. Маршнина Т.В. О ходе реализации Федеральной целевой программы «Интеграция науки и высшего образования России на 2002–2006 годы» // Физическое образование в ВУЗах. — 2003. — № 3. — С. 6–8.
20. Ратнер Ф.Л. Дидактические концепции и современные тенденции развития творческих способностей студентов в научной деятельности за рубежом: дисс. ... д-ра пед. наук: 13.00.01. — Казань, 1997. — 326 с.
21. Основні наукові напрями і найважливіші проблеми фундаментальних досліджень у галузі природничих, технічних і гуманітарних наук на 2009–2013 роки // [http://www.nas.gov.ua/infrastructures/Legaltexts/Others/mon/Documents/091126\\_1066\\_609.pdf](http://www.nas.gov.ua/infrastructures/Legaltexts/Others/mon/Documents/091126_1066_609.pdf).
22. Біотехнологія очищення стічних вод різноманітного походження з одночасним одержанням електрики: звіт про НДР. — К., 2010. — 258 с.
23. Strategieprozesse: Ideen für die Zukunft in Bildung und Forschung // <http://www.bildungsserver.de/innovationsportal/zeigen.html?seite=4733>.

Стаття надійшла 27.08.2012 р.

*Е.В. Кузьминский*

Национальный технический университет Украины  
«Киевский политехнический институт»  
пр. Победы, 37, Киев, 03056, Украина

ИНТЕГРАЦИЯ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ  
И ПРЕПОДАВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ  
СТАНОВЛЕНИЯ КАФЕДРЫ  
ЭКОБИОТЕХНОЛОГИИ И БИОЭНЕРГЕТИКИ  
НАЦИОНАЛЬНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА УКРАИНЫ «КПИ»

На примере становления кафедры экобиотехнологии и биоэнергетики НТУУ «КПИ» рассмотрены основные положения единства науки и образования как наиболее важного условия усовершенствования профессиональной подготовки будущих инженеров-биотехнологов. Особое внимание уделяется вопросам сотрудничества кафедры с ведущими учеными и профильными институтами НАН Украины.

*Ключевые слова:* интеграция, наука, высшее техническое образование, экологическая биотехнология, биоэнергетика.

*Y.V. Kuzminskiy*

National Technical University of Ukraine  
«Kyiv Polytechnic Institute»  
37 Prospect Peremogy, Kyiv, 03056, Ukraine

INTEGRATION OF SCIENTIFIC & RESEARCH  
WORK AND TEACHING ON THE EXAMPLE  
OF DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL  
BIOTECHNOLOGY AND BIOENERGY  
FORMATION IN NTUU «KPI»

The paper presents the main provisions of the unity of science and education on the example of Department of Environmental Biotechnology and Bioenergy formation in NTUU «KPI» as the most important condition for the improving of professional training of future biotechnology engineers. The cooperation of Department with leading scientists and institutions of NAS of Ukraine is highlighted.

*Keywords:* integration, science, higher technical education, environmental biotechnology, bioenergy.



УДК 539.37

Є.Л. ДАНИЛЬЧУК

Інститут проблем міцності ім. Г.С. Писаренка Національної академії наук України  
вул. Тимірязєвська, 2, Київ, 01014, Україна

**ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕФОРМУВАННЯ  
ТА НЕСІВНОЇ ЗДАТНОСТІ ТКАНИХ МАТЕРІАЛІВ  
ПРИ ОДНО- ТА ДВОВІСНОМУ НАВАНТАЖЕННЯХ**

**Наукове повідомлення молодого вченого на засіданні Президії НАН України**

**11 липня 2012 року**

---

*Наведено результати досліджень волокнистих полімерних матеріалів і плетених тканин на їх основі. Проведено комплексні експериментальні випробування матеріалів цього класу, а також розроблено моделі прогнозування їх механічної поведінки при одно- та двовісному навантаженнях. Окреслено можливі сфери застосування цих моделей, зокрема під час проектування та розрахунків елементів деталей і конструкцій на основі текстильних структур.*

*Ключові слова: полімерні нитки, плетені тканини, деформування, несівна здатність, двовісний розтяг, чисельне моделювання.*

В останні десятиліття спостерігається бурхлива активізація досліджень, спрямованих на зменшення матеріаломісткості конструкцій при одночасному поліпшенні їхніх функціональних характеристик, підвищенні міцності та надійності. Задоволення таких вимог досягається в основному завдяки використанню нових матеріалів з вищими фізико-механічними, технологічними та експлуатаційними параметрами. Тому волокнисті полімерні структури й каркаси, виготовлені за технологіями текстильної промисловості, все ширше застосовують у різних галузях народного господарства. Зроблені з них елементи деталей машин і механізмів знижують матеріало- й енергомісткість конструкцій, поліпшують їхні функціональні параметри, підвищують надійність і довговічність та сприяють здешевленню виробів.

До причин, що обмежують застосування в інженерній практиці волокнистих і тканих матеріалів, можна віднести недостатню інформацію про їхні механічні властивості за різних видів силового навантаження, складні нелінійні рівняння стану та труднощі математичного моделювання процесів деформування й оцінювання несівної здатності конструкцій.

Проблема побудови моделей деформування волокнистих полімерних матеріалів знайшла відображення в численних роботах. Розвиток досліджень властивостей тканих матеріалів пов'язаний з іменами F.T. Peirce, B. Olofsson, G.A.V. Leaf. Вагомий внесок у розроблення теорії двовісного розтягу тканих матеріалів зробили японські вчені S. Kawabata, M. Niwa та H. Kawai [1]. Однак зазначені моделі ґрунтувалися переважно на розрахунково-емпіричних методах з використанням недосконалих графічних методів визначення параметрів рівнянь.

Можна відзначити також і складніші сучасні кінцево-елементні моделі (J.W.S. Hearle [2], P. Boisse [3], M.J. King [4] та ін.), які використовують уточнене зображення геометрії структури і розподіл зусиль у точках контакту. Проте такі підходи дуже складні, потребують проведення низки базових випробувань для конкретизації рівнянь стану, і в їх визначальні співвідношення входить значна кількість параметрів.

Незважаючи на те, що проблемі побудови різноманітних моделей і відповідних рівнянь стану стосовно волокнистих полімерних матеріалів присвячено чимало робіт, деякі її принципові аспекти залишаються досі мало або зовсім не вивченими. Недостатнім також є рівень експериментального дослідження матеріалів цього класу.

Тому вивчення закономірностей деформування і несівної здатності плетених тканин та їхніх складових елементів — волокон і ниток, а також розроблення моделей прогнозування механічної поведінки таких матеріалів є досить актуальними.

За об'єкти дослідження однонапрямлених волокнистих матеріалів було обрано нитки загального й технічного призначень із найуживаніших полімерних матеріалів — поліпропілену та поліаміду.

Розрахунок процесів деформування двовимірних тканих структур проводили на основі експериментальних даних для тканин полотняного та саржевого переплетення.

Такий вибір об'єктів для дослідження пояснюється насамперед перспективністю їх застосування для виробництва товарів різноманітного технічного і транспортного призначення, починаючи від монтажних стропів, поширених нині банерних тканин, широко використовуваних у транспортній логістиці гнучких контейнерів Big Bag і закінчуючи геотекстилем.

Однак найперспективнішим є використання тканин як армувальних елементів композиційних матеріалів. Унікальне поєднання легкості, гнучкості та високої питомої міцності, характерне для текстиль-

них армувальних структур, зумовлює їх значне поширення і перспективність використання в автомобільній, аерокосмічній, індустріальній та інших галузях промисловості.

Використання тканих просторових структур замість нетканої однонапрявленої арматури дає змогу автоматизувати процеси кроєння та викладання і тим самим знизити трудомісткість виготовлення композиту. За допомогою тканин армувальні елементи краще й легше укладаються на криволінійних поверхнях і забезпечується висока взаємодія волокон між собою по всьому об'єму структури.

Для вирішення зазначених завдань на сучасному та модернізованому обладнанні Інституту проблем міцності ім. Г.С. Писаренка НАН України провадяться комплексні випробування волокнистих матеріалів і тканих виробів на їх основі. Зокрема, отримано нові дані про механічні характеристики, діаграми деформування та криві повзучості волокнистих матеріалів, визначено області нелінійності в'язкопружних властивостей, доведено виконання умови подібності ізохронних діаграм і на цій основі визначено криві миттєвого деформування [5–7]. Для широкого діапазону напружень побудовано діаграми тривалої міцності цих матеріалів.

Для прогнозування тривалого деформування волокнистих полімерних структур запропоновано варіант нелінійної теорії в'язкопружності з урахуванням скінченних деформацій. При конкретизації параметрів інтегро-диференціальних рівнянь цієї моделі запропоновано апроксимацію функції піддатливості за допомогою суми експонент із введенням у неї параметрів, що залежать від величини відносного зусилля [8]. Розроблена модель дає змогу досить ефективно описувати повзучість елементів конструкцій при деформаціях до 60%.

Дослідження процесів деформування двовимірних тканих структур характеризується значно більшою складністю порівняно з однонапрямленими волокнистими матері-

алами, оскільки крім особливостей деформування ниток, що утворюють тканину, потрібно враховувати й геометрію переплетень і сили, що виникають у точках контакту.

Двовимірний тканий матеріал утворюється переплетенням у певній послідовності ниток основи й утоку. При цьому основою називають напрямок по довжині тканини, а утоком — по ширині. Форма взаємного перекриття поздовжніх і поперечних ниток визначає тип тканиної структури.

Методика експериментального дослідження тканих матеріалів зумовлена передусім особливостями їхньої геометричної будови. На відміну від волокон і ниток властивості тканин досліджують під час не лише одновісного, а й двовісного розтягу, а також під час зсуву.

При цьому на отримання якісних результатів випробувань значною мірою впливає оптимальне передавання зусиль від захватів випробувальної установки до зразків. Враховуючи це, під час статичних короткочасних випробувань тканих стрічок використовували спеціально розроблений роликовий захват, особливістю якого є фіксування стрічки за допомогою самозатягувальних клинів.

У процесі розрахунків за основну структуру тканого матеріалу прийнято полотняну тканину. Взагалі полотно є найпростішою плетеною структурою, в якій нитки основи й утоку перекриваються в регулярній послідовності (рис. 1).

Для прогнозування процесів деформування таких тканин використано теорію двовісного розтягу тканих матеріалів, у якій нитки вважають ідеально гнучкими та стискуваними елементами.

Насправді вплетена в тканину нитка має криволінійну форму. Однак для розрахунків використовують спрощену модель, у якій нитки основи й утоку вважають прямими лініями з перегином у точці контакту. При цьому довжина нитки в елементі спрощеної структури зберігається такою самою, як і в реальній тканині.

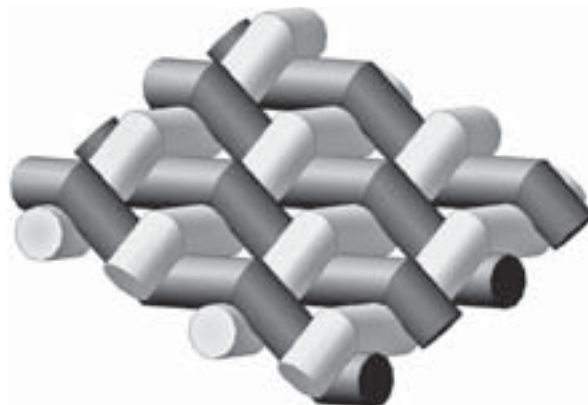


Рис. 1. Схематичне зображення полотняної тканини

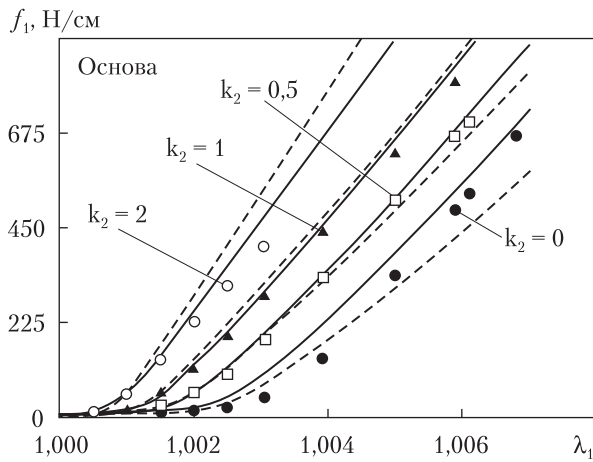


Рис. 2. Схематичне зображення саржі 2/2

Складність цієї моделі полягає в постійній зміні геометричної структури тканого матеріалу в процесі навантаження. Унаслідок цього під час розрахунків необхідно постійно визначати поточні структурні параметри в процесі деформування тканини.

Тому для розв'язання відповідних систем рівнянь було розроблено чисельну процедуру і складено програми для розрахунків деформування полотняних матеріалів, що дають можливість обчислити реакцію тканин за різних фіксованих співвідношень деформацій в ортогональних напрямках [9].

Плетені тканини на зразок саржі є більш складними тканими матеріалами, в яких спостерігається несиметрична зміна напрямку ниток основи й утоку в зоні згину (рис. 2). Через цю асиметрію структури



**Рис. 3.** Розрахунок деформування саржі 2/2 з вуглеволокна в напрямку основи. Точками позначено експериментальні дані іноземних авторів, суцільними лініями — результати чисельного розрахунку за допомогою теорії двовісного розтягу саржевих тканин, штриховими — результати чисельного розрахунку інженерної моделі

деформаційна поведінка саржевих тканин є значно складнішою, ніж полотняних матеріалів. Для прогнозування процесів деформування таких тканин використано теорію двовісного розтягу щодо саржевої структури [10].

Розроблено також варіант інженерної моделі деформування тканин саржевого переплетення, у якому в разі деформування враховано зсув поперечних ниток, зміщення осі нитки та її видовження [11].

Алгоритми розрахунку за цими моделями полягають у розв'язуванні систем рівнянь залежності величин переміщення точок контакту ниток у процесі деформування тканини та зсуву осі нитки відносно нейтральної лінії структури, а також ураховують зусилля, що виникають у точках зчеплення, та відповідні рівняння рівноваги між ними.

Розроблено чисельні процедури, що дають змогу розраховувати реакцію саржевих тканин у різних випадках двовісного деформування.

Як приклад на рис. 3 продемонстровано результати застосування обох структурних

моделей саржевих тканин за різних коефіцієнтів співвідношення деформацій  $k_2$ .

Слід зазначити, що запропонована структурна модель і відповідні чисельні алгоритми для тканин на зразок саржі 2/2 можуть бути використані для прогнозування механічної поведінки тканих матеріалів із довільною формою переплетення за різних випадків двовісного деформування. Для цього потрібно лише внести певні зміни у структурні параметри залежно від обраної геометрії переплетення.

Використання описаних моделей дає можливість оптимізувати розрахунки елементів деталей та конструкцій ще на стадії проектування з метою досягнення потрібних механічних властивостей.

Результати проведених досліджень і створені моделі нині використовують фахівці декількох українських науково-виробничих підприємств у процесі проектування та виготовлення текстильних виробів технічного і рятувального призначень.

Однак слід зазначити, що наведені моделі деформування охоплюють лише певну область механічної поведінки матеріалів цього класу. Актуальними залишаються питання зсувового деформування та вивчення поведінки тканин під час згинів і дії статичного тривалого навантаження. Необхідне також удосконалення експериментальної бази й розширення кола досліджуваних матеріалів.

Незважаючи на широке різноманіття впроваджень тканих матеріалів, найперспективнішим є їх використання як армувальних елементів композитів. Тому важливим є також вивчення поведінки тканих армувальних структур композиційних матеріалів. Усе це відкриває нові перспективи для розвитку подальших досліджень.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Kawabata S., Niwa M., Kawai H. The finite-deformation theory of plain-weave fabrics, part I: The biaxial-deformation theory // J. Textile Inst. — 1973. — V. 64, N 1. — P. 21–46.

2. *Hearle J.W.S., Potluri P., Thammandra V.S.* Modelling fabric mechanics // *J. Textile Inst.* — 2001. — V. 92, N 3. — P. 53–69.
3. *Boisse P., Zouari B., Gasser A.* A mesoscopic approach for the simulation of woven fibre composite forming // *Compos. Sci. Technol.* — 2005. — V. 65, N 3–4. — P. 429–436.
4. *King M.J., Jearanaisilawong P., Socrate S.* A continuum constitutive model for the mechanical behavior of woven fabrics // *Int. J. Solids Struct.* — 2005. — V. 42, N 13. — P. 3867–3896.
5. *Kucher N.K., Zemtsov M.P., Danil'chuk E.L.* Short-term creep and strength of fibrous polypropylene structures // *Strength Mater.* — 2007. — V. 39, N 6. — P. 620–629.
6. *Кучер Н.К., Скрипченко В.И., Данильчук Е.Л.* Закономерности деформирования полиамидных технических нитей на основе нейлона 6.6 // *Вестник НТУУ «КПИ».* Машиностроение. — 2008. — Т. 54. — С. 190–198.
7. *Кучер М.К., Земцов М.П., Данильчук Є.Л.* Дослідження процесів статичного короткочасного деформування мультифіламентних полімерних матеріалів // *Вісник НТУУ «КПИ».* Машинобудування. — 2010. — Т. 58. — С. 247–253.
8. *Kucher N.K., Danil'chuk E.L.* Nonlinear viscoelastic deformation of polypropylene threads under finite strains // *Strength Mater.* — 2009. — V. 41, N 2. — P. 223–233.
9. *Кучер М.К., Данильчук Є.Л.* Чисельні алгоритми розрахунків задач про двовісний розтяг тканин полотняного типу // *Надійність і довговічність машин і споруд.* — 2010. — Вип. 33. — С. 174–182.
10. *Kucher N.K., Danil'chuk E.L.* Deformation analysis of 2/2 twill weave fabrics // *Strength Mater.* — 2012. — V. 44, N 1. — P. 72–80.
11. *Данильчук Є.Л.* Структурна модель двовісного деформування саржевих тканин // *Вісник НТУУ «КПИ».* Машинобудування. — 2011. — Т. 63. — С. 10–15.

*Е.Л. Данильчук*

Институт проблем прочности им. Г.С. Писаренко  
Национальной академии наук Украины  
ул. Тимирязевская, 2, Киев, 01014, Украина

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМИРОВАНИЯ  
И НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ  
ТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ОДНО-  
И ДВУХОСНОМ НАГРУЖЕНИИ

В сообщении приведены результаты исследований волокнистых полимерных материалов и плетеных тканей на их основе. Проведены комплексные экспериментальные испытания материалов данного класса, а также разработаны модели прогнозирования их механического поведения при одно- и двухосной нагрузке. Рассмотрены возможные сферы применения данных моделей, в частности при проектировании и расчетах элементов деталей и конструкций на основе текстильных структур.

*Ключевые слова:* полимерные нити, плетеные ткани, деформирование, несущая способность, двухосное растяжение, численное моделирование.

*E.L. Danil'chuk*

Pisarenko Institute for Problems of Strength  
of the National Academy of Sciences of Ukraine  
2 Timiryazevs'ka Str., Kyiv, 01014, Ukraine

STUDY OF DEFORMATION  
AND LOAD-CARRYING CAPACITY  
OF WOVEN MATERIALS UNDER UNIAXIAL  
AND BIAXIAL LOADING

The report presents the results of investigations of polymeric fibrous materials and woven fabrics based on them. Comprehensive experimental tests have been conducted on the materials belonging to this class, and the models to predict their mechanical behavior under uniaxial and biaxial loading have been developed. Possible fields of application of these models, in particular in the design and calculation of the elements of details and constructions on the basis of textile structures, are considered.

*Keywords:* polymer threads, woven fabrics, deformation, load-carrying capacity, biaxial tension, numerical modeling.



Євген ДАНИЛЬЧУК

*Кандидат технічних наук,  
науковий співробітник Інституту проблем міцності ім. Г.С. Писаренка  
НАН України.*

---

У 2006 р. закінчив із відзнакою механіко-машинобудівний інститут Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» і вступив до аспірантури Інституту проблем міцності ім. Г.С. Писаренка НАН України. 2011 року захистив кандидатську дисертацію на тему «Деформування та міцність мультифіламентних полімерних систем в умовах статичного короткочасного та тривалого навантажень» (науковий керівник — доктор технічних наук М.К. Кучер).

Є співавтором 20 наукових праць та 1 патенту України.

Лауреат Премії Верховної Ради України найталановитішим молодим ученим у галузі фундаментальних і прикладних досліджень та науково-технічних розробок за 2011 р. (разом з кандидатом технічних наук М.М. Заразовським).

Коло наукових інтересів — експериментальне та теоретичне дослідження механічних властивостей мультифіламентних полімерних систем, тканин, композиційних матеріалів та елементів конструкцій за різних видів простого і складного навантаження.

---

А.І. ПАВКО

## СУЧАСНИЙ УНІВЕРСИТЕТ В УМОВАХ ВИКЛИКІВ ГЛОБАЛІЗОВАНОГО СВІТУ

---

Високий інтелектуальний потенціал університету, його збереження та постійна модернізація є однією з принципово важливих, стратегічних, узагальнюючих характеристик сучасних класичних вітчизняних та зарубіжних університетів, в яких культивується самосвідомість та дух епохи. На думку члена-кореспондента НАН України М. Михальченка, «класичний університет — це інтеграція і передача знань, цінностей культури, для того, щоб забезпечити єдність знань та універсального загальнокультурного виховання» [7; 463].

Як свідчить історичний досвід, на різних етапах суспільного розвитку України її класичні університети виконували роль могутніх, інтелектуальних, духовно-культурних, просвітницьких центрів. Наприклад, професор Харківського університету Д. Каченовський, високо оцінюючи місце і роль українських, як в цілому і російських університетів в прогресивному розвитку тогочасного суспільства модерної доби, зазначав: «Здорова думка, розумне слово, добра справа, — глухне в цьому безкінечному просторі. І ось ми приїздимо сюди з наших напівдиких країв, об'єднавшись під дахом науки і зміцнивши собі подібних, для того щоб повернутись назад освіченими людьми. Щоб було б з нами без Університету?» [1; 148]

Як зазначалось у виступі одного з авторитетних учасників інтелектуального форуму України, проведеного в лютому 2003 року в Києві, «саме класичні університети були, є і

залишаються головними осередками інтелектуального життя, бо саме тут фундаментальні наукові дослідження розвиваються в атмосфері поєднання традицій та інновацій, міждисциплінарної взаємодії та віковичного діалогу природознавства та гуманістики. Тут генерується та випромінюється інтелектуальна енергія нації» [4; 39]. Зазначимо, що у «Великій хартії університетів», яку було прийнято у 1988 році в Болонії, сформульовано чотири фундаментальних принципи діяльності університету як провідного науково-освітнього інституту. Їх сутність полягає в наступному:

1. Університет — морально та інтелектуально незалежний центр створення та поширення культури в суспільстві через наукові дослідження та освіту;

2. Навчальний процес та науково-дослідницька діяльність в університеті нероздільні;

3. Свобода досліджень, освіти і підготовки — фундаментальний принцип життя університету, і вони повинні бути гарантовані як державною владою, так і університетами в межах їх компетенції;

4. Європейський університет є охоронцем традицій європейського гуманізму в поєднанні з утвердженням взаємного пізнання та взаємодії культур, що передбачає прагнення його до зняття будь-яких політичних та географічних бар'єрів у цьому процесі [7; 484].

Унікальність університету як соціокультурного та інтелектуального феномену обумовлена органічною єдністю трьох аспектів його діяльності: професійної, культурної,

дослідницької. Зазначені складові, які виступають як елементи єдиного цілого, є визначальними чинниками у сутнісному розумінні інтелектуальної ідеї та поняття університету.

Аналізуючи генезу та трансформацію університету в контексті ретроспективних та сучасних тенденцій його розвитку, російські дослідники цілком справедливо акцентують увагу на тому, що університети є сукупністю професорів та студентів; сукупністю освіти, науки та культури; сукупністю різних галузей знання; сукупністю наукових шкіл; сукупністю традицій [8; 210].

Слід зазначити, що інтелектуальний потенціал є невід'ємною рисою, насамперед, тих університетів, які уособлюють національні символи країн. Це, наприклад, Гарвардський університет в США, Карловський університет в Чехії, Сорбонський університет у Франції, Оксфорд і Кембрідж в Англії, Московський університет в Росії, Київський національний університет імені Тараса Шевченка в Україні.

Саме університети — символи інтелектуального потенціалу країни, — вказують на її реальні та потенційні можливості. Інша група університетів, до якої належить більшість, розвиває традиції та досягнення університетів — символів. Вказуючи на «пряме призначення» класичних університетів, відомий вчений — педагог, «головний професор» університету св. Володимира М. Пирогов підкреслював, що воно полягає в тому, щоб «бути маяками, розливати світло на великі простори і тому стояти високо та світити» [6; 353].

На його думку, головне стратегічне завдання університетів полягає «у розвитку таланту і самостійної особистості» [6; 164]. Рівень розвитку науки та освіти в університетах М. Пирогов розглядав в якості кращого барометра суспільного розвитку країни. Підтвердженням цих слів може слугувати його глибоко прониклива думка про те, що «суспільство відбивається в університеті, як в дзеркалі та перспективі» [6; 385].

На нашу думку, однією з необхідних передумов для успішного виконання класичним

університетом своїх суспільних функцій у сучасному внутрішньо-суперечливому, глобалізованому світі є глибоке і усвідомлене розуміння ним основних джерел власного інтелектуального наповнення.

1. Насамперед, класичний університет має бути взірцем і методологічним компасом для інших вищих навчальних закладів, зокрема традиційних університетів, у проведенні ефективних як у науково-пізнавальному, так і прикладному сенсі фундаментальних досліджень у галузі природничих та соціогуманітарних наук, забезпеченні взаємопроникнення та зближення їх ідеалів, посилення інтеграційних тенденцій у сфері наукового пошуку.

На нашу думку, університетська наука покликана якомога послідовніше і переконливіше втілювати основоположні поняття постнекласичної науки, сформовані свого часу відомим американським вченим Т. Куном: «парадигма», «нормальна наука», «екстраординарні дослідження» [3; 265].

2. Постійний, безперервний, цілеспрямований, науковий пошук, який пронизує всі інноваційні та репродуктивні форми і методи навчання в класичних університетах, був і має залишатись альфою і омегою університетської освіти, її філософським каменем. Потрібно підкреслити, що необхідною умовою розвитку класичних європейських університетів є розвиток вільної науки, яка б сама в собі черпала життя та розвиток і прагнула б до власних, а не до кимось вказаних цілей.

3. Візитною карткою університету є його наукові школи та їх лідери, які здатні до генерування та практичного втілення яскравих наукових ідей. Використовуючи різні класифікації типів учених, притаманних і для університетського середовища, слід підкреслити, що науковий потенціал університетів, їх інтелектуальну атмосферу має забезпечувати розумне, оптимальне поєднання таких категорій вчених, як учений — енциклопедист, учений — філософ, учений — викладач, учений — адміністратор, які, проте, нічого спільного не мають з квазінауковцями, так званими епізодичними дослідниками, чи в гіршому випадку, — антинауковцями.



4. Невід'ємним джерелом інтелектуального потенціалу університету є його Вчена Рада. Потрібно зазначити, що Вчена Рада є потужним центром концентрації інтелектуальних сил університету, одним із найважливіших органів управління ним.

Ректор Московського державного університету імені М.В. Ломоносова В. Садовничий, аргументуючи необхідність поглиблення та розширення Вченою Радою своїх законодавчих та експертних функцій, функцій стратегічного планування, підкреслює, що на сучасному етапі вона не тільки «радить і розмірковує», але і визначає рішення з найважливіших та основоположних питань його життєдіяльності [8; 3].

5. Класичний університет з метою якісного поповнення свого студентського та професорського-викладацького складу має постійно залучати кращі, здорові сили країни не тільки в інтелектуальному, але і в морально-етичному відношенні. Університет є надзвичайно привабливим саме тим, що пробуджує в людині усвідомлення своєї самотності, своєї здатності до самостійного пізнання навколишнього світу. Саме в стінах університету, студент самостійно приймає участь у наукових дослідженнях, залучається до самостійного пошуку істини, до великої таємниці наукової творчості. Це сприяє формуванню у нього інтелектуальної дисципліни, студент при цьому привчається мислити незалежно, сприймати природу і суспільство критично. Враховуючи значний світоглядний, евристичний, гносеологічний, етичний потенціал університетської наукової думки, варто при цьому пам'ятати, що «думка без моралі — це недоумство, мораль без думки — це фанатизм» [2; 415]. Саме в університетській науці М. Пирогов вбачав важливий засіб освіти та виховання студентської молоді. «В науці, — писав він, — закладено такий морально-виховний елемент, який ніколи не зникне, якими б не були її представники. Наука бере своє і, діючи на розум, діє і на моральність» [6; 272].

6. Одним із джерел збереження інтелектуального потенціалу університету є глибока

повага ним своїх власних справжніх традицій. Зазначимо, що вкладені як невід'ємна складова в інтелектуальну основу університетської ідеї, саме дійсні, а не псевдотрадиції є нерукотворним фундаментом університету, надають останньому дивовижну стійкість. Одна з вартісних, цілком позитивних традицій, яка може і повинна стати надбанням сучасного університету, влучно і лаконічно була сформульована відомим російським істориком, професором Московського університету В. Ключевським. «Студенти, — писав він, — цінували професорів, професори розуміли студентів і ті, і інші пишалися університетом, і тих, і інших поважало суспільство» [2; 47].

Разом з тим, університет повинен якнайшвидше звільнитись від тих негативних традицій, які заважають його прогресивному розвитку, знищують його інтелектуальну будівлю. Однією з таких традицій є інколи дивне ставлення студентів до отримання знань. Як правило, досить поверхово уявляючи собі майбутню спеціальність, при досить обмеженій інформації і навіть в умовах її відсутності, студент приймає рішення про те, які предмети його потрібні, а які — ні. Проте це є досить серйозною помилкою. Виявом псевдотрадицій є також поширена стереотипна думка в університетському середовищі стосовно того, що викладач, який має важливі наукові здобутки, може читати лекції і проводити семінарські заняття на будь-якому рівні. Потрібно нагадати у цьому зв'язку, що за науковим потенціалом та педагогічною майстерністю професори українських університетів імперської доби не поступалися професорам престижних західно-європейських університетів [5; 148].

Вкрай негативною традицією сучасного класичного університету є поширена практика написання дисертаційних досліджень згідно з попереднім замовленням, яке динамічно виконують мобільні творчі колективи, до складу яких також входять, як це не прикро, і авторитетні представники університетської наукової, особливо соціогуманітарної думки. Подібні вияви в практиці університетського життя антинауковості

при умові відсутності активної, рішучої боротьби з ними, на наше переконання, здатні серйозним чином девальвувати і позбавити перспективних тенденцій розвитку інтелектуальну ідею університету в умовах сьогодення. Саме тому, на думку В. Садовничого, «від негативних традицій, університетський корабель потрібно періодично очищувати. Це допоможе покращити його ходові якості, надасть йому більшої маневреності, буде сприяти посиленню його плавучості» [8; 49].

7. Значний вплив на самосвідомість та діяльність інтелектуальної еліти університету має дух університетської корпоративності, який спирається на високий професійний та інтелектуальний рівень, моральні якості, виховані в університеті. Разом з тим, випускники університету не повинні нагадувати «касту жерців» чи «масонське товариство», а повинні бути тією динамічною та інтелектуальною групою, яка несе отримані нею знання в суспільство, і певною мірою сприяє підвищенню його загального рівня освіченості здорових у фізичному, психологічному та розумовому відношенні людей.

8. Однією з передумов формування інтелектуального іміджу університету є якісні зміни у його викладацькому корпусі, чіткий механізм ротації педагогічних кадрів.

Ігнорування ж принципів своєчасного оновлення професорсько-викладацького складу, збалансованого підходу до оптимального поєднання різних вікових категорій викладачів цілком може призвести до такого незадовільного стану, який, наприклад, склався у науково-педагогічному корпусі університетів наприкінці XIX століття. Вказуючи на це, один із сучасників писав: «Обраний один раз Радою і затверджений на своїй посаді вищою владою професор залишається 25 років на своєму місці. Щасливий університет, щасливі студенти, якщо вибір вдалий. Але якщо він невдалий, тоді лише смерть або тяжка, невиліковна хвороба може звільнити університетську молодь від цього тягара» [ 5; 148].

Отже, частково окреслені та фрагментарно проаналізовані нами джерела інтелектуального потенціалу університетської освіти, без якої є неможливим поступальний розвиток та успішне втілення «ідеї університету» в умовах трансформаційних змін в українському суспільстві, мають важливе значення у забезпеченні виконання ним своєї стратегічної функції — підготовки не вузького, однобічного фахівця, а людини з широким науковим світоглядом, яка здатна служити істині, благородній ідеї, високим рівнем її методологічної культури мислення, твердими моральними переконаннями та життєстверджуючим оптимізмом.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Багалеї Д.И., Сумцов Н.О., Бузескул В.П.* Краткий очерк истории Харьковского университета за первые 100 лет его существования (1805–1905). — Х: Изд-во Харьковского ун-та, 1906. — 329 с.
2. *Ключевский В.О.* Афоризмы. Исторические портреты и этюды. Дневники. — М: Мысль, 1993. — 415 с.
3. *Кун Т.* Структура научных революций / Пер. с англ. И. Налетова. — М: Прогресс, 1975 — 288 с.
4. Матеріали інтелектуального форуму України, проведеного за ініціативою Фонду інтелектуальної співпраці «Україна XXI століття», 27 лютого 2003 р. в м. Києві. — К: Логос, 2003. — 75 с.
5. *Павко А.І.* Трансформаційні процеси в системі університетської освіти України (XIX — початок XX ст.). — К: Відкрита педагогічна школа, 2009. — 275 с.
6. *Пирогов Н.И.* Избранные педагогические сочинения / Вводная статья В.З. Смирнова. — М: Академия пед. наук РСФСР. Институт теории и истории педагогики, 1953. — 752 с.
7. *Поляков Н.В., Савчук В.С.* Классический университет: от идей античности к идеям Болонского процесса. — Д: Изд-во ДНУ, 2007. — 596 с.
8. Университетское образование : приглашение к размышлению / В. А. Садовничий, В.В. Белькуров, В.Г. Сушко, Е.В. Шикин. — М: Изд-во Моск. Ун-та, 1995. — 352 с.
9. Учёный совет Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. 2001–2006 / Под общ. ред. В.А. Садовничего, О.В. Раевской. — М.: МГУ, 2002. — 128 с.

Статтю надруковано в авторській редакції

УДК 316.77:303.436.2

Т.Ю. ГРАНЧАК

Державна установа «Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського  
Національної академії наук України»  
просп. 40-річчя Жовтня, 3, Київ, 03039, Україна

## БІБЛІОТЕКА В ПОЛІТИЧНІЙ КОМУНІКАЦІЇ

---

*Висвітлено потенціал і роль бібліотек у системі політичної комунікації, окреслено основні напрями їхньої участі в політико-комунікативних процесах, визначено пріоритети в розвитку бібліотек як суб'єктів політичної комунікації та завдання, що постають перед бібліотеками в цій сфері.*

*Ключові слова: бібліотека, політична комунікація, політико-комунікативна взаємодія, інформаційно-аналітична діяльність.*

### ВСТУП

Актуальність теми зумовлена підвищенням значення ефективної комунікативної взаємодії в умовах зростання обсягів інформаційних потоків та інтенсивності інформаційних обмінів. Зокрема, посилюється роль комунікативних аспектів функціонування політичної системи.

Забезпечення стабільного розвитку політичної системи, налагодження ефективного механізму взаємодії гілок влади, центральних і регіональних органів державного управління та місцевого самоврядування, встановлення конструктивного діалогу влади й громадськості неможливе без удосконалення системи політичної комунікації, розвитку в ній каналів прямого і зворотного зв'язку.

Однак слід зазначити, що проблеми політичної комунікації сьогодні є недостатньо опрацьованими. Це стосується поняттєвого апарату, питань тенденцій і перспектив розвитку політичної комунікації, пошуку шляхів підвищення її ефективності, використання потенціалу окремих суспільних інститутів у політико-комунікативних процесах.

Бібліотека як інтегративний соціальний інститут бере участь у різних комунікативних процесах. Водночас вивчення бібліотечнознавчої літератури показало, що місце і роль бібліотек у системі політичної комунікації поки що недостатньо досліджені й потребують додаткового наукового осмислення. Вагомі висновки, зроблені такими вченими, як О.С. Онищенко [1, 2], В.М. Горовий [3–5], М.Я. Дворкіна [6, 7], В.О. Ільганаєва [8], С.Г. Кулешов [9], Н.М. Кушнарєнко [10], М.С. Слободяник [11], А.В. Соколов [12], В.А. Мінкіна [13], не застосовуються для з'ясування специфіки участі бібліотечних структур у процесах політичної комунікації. Вирішення дослідниками проблеми виведення бібліотеки за межі функціонування лише як книгозбірні, окреслення її можливостей як універсального інформаційного комплексу не передбачало ґрунтового аналізу специфіки участі бібліотек безпосередньо в політичній комунікації. Отже, цей аспект їхньої діяльності залишився нерозкритим у названих працях.

Виходячи з викладеного, метою цієї статті є з'ясування політико-комунікативної ролі та потенціалу бібліотеки як соціального інституту в системі політичної комунікації.

КОМУНІКАТИВНА ВЗАЄМОДІЯ  
БІБЛІОТЕК З УРЯДОВИМИ  
ТА ГРОМАДСЬКИМИ СТРУКТУРАМИ

Аналіз діяльності провідних зарубіжних урядових бібліотек, зокрема Бібліотеки Конгресу США (Library of Congress, [www.loc.gov](http://www.loc.gov)), Національної парламентської бібліотеки Японії (National Diet Library – NDL, [www.ndl.go.jp](http://www.ndl.go.jp)), Бібліотеки Європейського парламенту (European Parliament Library – EUROLIB, [www.eurolibnet.eu](http://www.eurolibnet.eu)) тощо, та національних бібліотек – Національної бібліотеки Китаю (The National Library of China – NLC, [www.nlc.gov.cn](http://www.nlc.gov.cn)), Національної бібліотеки Республіки Казахстан ([www.nlrk.kz](http://www.nlrk.kz)), Бібліотеки і архівів Канади (Library and Archives Canada – LAC, [www.collectionscanada.gc.ca](http://www.collectionscanada.gc.ca)) та ін., а також вітчизняних бібліотек – Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського (НБУВ) НАН України ([www.nbuv.gov.ua](http://www.nbuv.gov.ua)), Національної парламентської бібліотеки України ([www.nplu.org](http://www.nplu.org)), Бібліотеки Верховної Ради України ([www.lib.rada.gov.ua](http://www.lib.rada.gov.ua)) й ряду обласних універсальних наукових бібліотек показав, що сьогодні серед стратегічних напрямів функціонування бібліотеки в політичній комунікації можна виокремити два основні: взаємодія з владою та взаємодія з громадянським суспільством.

Принципові особливості комунікативної взаємодії бібліотек у цих напрямках визначаються, з одного боку, типом політичного режиму, з другого – статусом бібліотеки, її місцем.

Послуги для органів влади, що надаються бібліотеками, забезпечують необхідне інформаційне підґрунтя для ухвалення владних рішень.

Серед основних сучасних прогресивних тенденцій у розвитку комунікативної взаємодії бібліотечних та урядових структур – розширення спектра послуг, інформаційний супровід усіх етапів діяльності законодавчого органу країни, виробництво власної вторинної інформаційно-аналітичної продукції політико-правової тематики, здійснення міждисциплінарних і прогнозних до-

сліджень, розширення можливостей доступу користувачів до потрібної їм інформації за допомогою використання нових електронних технологій, посилення інтерактивного складника в процесі обслуговування користувачів шляхом проведення консультацій, лекцій та семінарів.

При цьому бібліотека не претендує на монополію на експертному ринку, але опрацьовуючи й узагальнюючи інформацію інших аналітичних центрів, вона наближує її до процесу управління, займаючи, таким чином, власну унікальну нішу в інформаційно-комунікативній взаємодії.

Розвиток інформаційно-аналітичної діяльності бібліотек у горизонтальному вимірі політичної комунікації – на рівні громадянського суспільства – покликаний сприяти формуванню політичного світогляду індивідів, їхній соціалізації, визначенню політичних позицій, підвищенню рівня загальної політико-правової культури населення.

Пріоритетами в цьому контексті є:

- інформування громадськості стосовно політики влади;
- поширення інформації юридичного характеру;
- участь у процесі політичної соціалізації особистості, виховання національної самосвідомості та почуття патріотизму.

Реалізація цих напрямів досягається шляхом науково-дослідної та інформаційно-аналітичної діяльності бібліотек із питань політико-правової проблематики; надання доступу до наукових інформаційно-аналітичних матеріалів стосовно діяльності та політики влади, які готують співробітники бібліотек; формування в бібліотеці баз даних та інших інформаційних ресурсів політико-правового характеру; надання юридичної консультативної допомоги; просвітницької діяльності – організації віртуальних виставок, екскурсій, лекцій тощо, реалізації проектів історико-патріотичної спрямованості.

За ступенем розуміння й реалізації своїх цілей і завдань у політичній комунікації можна виокремити три типи бібліотек:

1) такі, що визначають і здійснюють свою місію лише як центри доступу до інформації політико-правового характеру;

2) такі, що розуміють і намагаються виконувати роль консультативного центру з питань, пов'язаних із політико-правовою проблематикою;

3) такі, що розвиваються в напрямі трансформації в центри компетенції у сфері політико-правової інформації і координаційні центри, що налагоджують і підтримують взаємодію державної влади, громадянського суспільства і населення в галузі політичної комунікації.

Унікальним у плані політико-комунікативної взаємодії є досвід Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського, який демонструє органічне поєднання Бібліотекою різних напрямів діяльності у сфері політичної комунікації.

#### РОЛЬ БІБЛІОТЕК У ПОЛІТИКО-КОМУНІКАТИВНИХ ПРОЦЕСАХ

Аналіз участі зарубіжних і вітчизняних бібліотек у політико-комунікативних процесах засвідчив, що сьогодні бібліотеки беруть участь у здійсненні більшості функцій політичної комунікації, зокрема в поширенні ідейно-політичних цінностей і знань про політику, політичному інформуванні, формуванні громадської політичної думки, пропагуванні політичної культури та її розвитку в індивідів; здійсненні політико-культурного обміну, сприянні підготовці громадськості до участі в політиці.

При цьому діяльність бібліотек у сфері політичної комунікації позначилася на реалізації ними своїх соціальних функцій, розвиток яких, у свою чергу, привів до зміни місця й ролі бібліотеки в системі політичної комунікації.

Здійснюючи пошук, наукову оцінку, відбір потрібної замовнику інформації, зберігаючи й надаючи доступ до неї, бібліотека виступає посередником (опосередкованим каналом) у процесах політичної комунікації. Водночас налагодження сучасними бібліотеками власного інформаційного ви-

робництва в контексті розвитку інформаційної функції створило умови для розширення меж активності бібліотек у системі політичної комунікації до рівня функціонального суб'єкта політико-комунікативної взаємодії.

В цьому сенсі показовим стало надання бібліотекам з боку влади специфічних функцій у сфері політико-правового інформування, що знайшло відображення в організаційній структурі бібліотек — створенні спеціальних структур, які мають забезпечувати інформаційний супровід діяльності суб'єктів політичної комунікації та процесу ухвалення ними рішень.

Надалі науково-дослідна діяльність бібліотек із актуальних проблем суспільного розвитку зумовлює набуття ними статусу інформаційної бази для підготовки та формулювання суб'єктом політичної комунікації сенсу-месиджу, призначеного для трансляції. Це виводить бібліотеку за межі суто функціонального суб'єкта й опосередкованого каналу політичної комунікації на рівень співджерела, співкомунікатора, причому для всіх суб'єктів політичної комунікації.

З огляду на свою специфіку (співкомунікаторами для бібліотеки можуть бути і держава, і політичні партії й організації, і громадськість) бібліотеки стають зручним майданчиком для перехрещення вертикальних та горизонтальних потоків політичної комунікації. По суті, вони починають відігравати роль навігаторів інформаційних потоків у процесі політичної комунікації, максимально оптимізуючи процеси пошуку і доставки до користувача потрібної йому інформації.

Характерною особливістю бібліотек є їхня здатність передавати інформацію політико-правового характеру від покоління до покоління та від спільноти до спільноти. Враховуючи те, що політична комунікація є одним із засобів трансляції політичної свідомості в межах певної політичної культури суспільства, бібліотеки, зберігаючи суспільно-політичні надбання, забезпечують спадковість і наступність політичної свідомості.

Традиційно функціонуючи як центри збереження вироблених у процесі розвитку певного соціуму необхідних йому знань, надаючи до них доступ, створюючи на їхній основі і впроваджуючи в суспільний обіг новий синтезований інформаційно-аналітичний продукт, бібліотеки здатні додати змістовому складникові політичної комунікації необхідного «національно-культурного» наповнення. З іншого боку, продовжуючи діяльність із відбору нової інформації політико-правового характеру, бібліотека намагається враховувати потреби й запити певної спільноти, продиктовані специфікою та умовами її розвитку, проводячи роботу з поповнення соціальної інформаційної бази як інформацією, виробленою самою спільнотою, так і тією, що була створена поза її середовищем, але має для неї цінність, оскільки відображає загальносвітові тенденції та досягнення. В адаптованому для суспільства вигляді така інформація становитиме частину суверенного інформаційного ресурсу, його політико-правовий сегмент, і сприятиме успішному розвитку суспільно-політичної системи та її взаємодії з навколишнім середовищем. Фонди бібліотек, таким чином, стають живильним інформаційним джерелом суспільного розвитку й можуть розглядатися як інформаційна база для політичної комунікації як усередині певного соціуму, так і між окремими соціумами.

### ВИСНОВКИ

Отже, можна зробити висновок про те, що бібліотеки в системі політичної комунікації функціонують як суб'єкти цієї системи, при цьому вони можуть діяти і як співкомунікатори, інформаційна база й канали передачі інформації в політичній комунікації; вони інтегровані в різні рівні вертикальних та горизонтальних інформаційних потоків і можуть відігравати роль навігаторів цих потоків.

Роль бібліотеки як суб'єкта політичної комунікації полягає в підвищенні ефективності політико-комунікативних процесів, сприянні виконанню політичною комуніка-

цією свого головного призначення — забезпечення стабільного функціонування політичної системи і розвитку суспільства.

Досліджений позитивний досвід функціонування зарубіжних та вітчизняних бібліотек у сфері політичної комунікації дає підстави стверджувати, що розкриття їхнього політико-комунікативного потенціалу, з одного боку, сприятиме підвищенню політико-правової культури громадськості і влади, їхньої компетентності в питаннях політичного і правового розвитку держави, загальних світових тенденцій розвитку, а з другого — надасть додаткові інструменти, щоб забезпечити відкритість влади для громадян, зміцнивши таким чином її легітимність і стабільність політичної системи в цілому, що є необхідною умовою гармонійного розвитку суспільства.

Беручи до уваги вагоме місце бібліотек у системі політичної комунікації, окреслимо ряд вимог, що постає перед ними. Так, участь бібліотеки в процесах політико-комунікативної взаємодії повинна відбуватися не епізодично, а мати системний характер і відповідати спеціально розробленій стратегії. У практичній площині така організація роботи, яка передбачає усвідомлення бібліотечними працівниками кінцевої мети й тактичних завдань діяльності бібліотеки у сфері політичної комунікації, дасть змогу оптимізувати її з тим, щоб досягти максимального ефекту. Крім цього, розроблення єдиної стратегії допоможе різним видам бібліотек визначити свої специфічні завдання й форми участі в політичній комунікації та окреслити перспективні напрями міжбібліотечної кооперації в цій сфері, що запобігатиме дублюванню роботи, оптимізуватиме використання ресурсів і заощаджуватиме час.

Застосування стратегічного підходу до діяльності бібліотек у системі політичної комунікації створюватиме підґрунтя для визначення першорядних суспільно-політичних проблем, які зумовлюватимуть тематику інформаційного наповнення політичної комунікації бібліотеки.

Беручи участь у процесах політичної комунікації, бібліотека, відповідно до її суті, має прагнути до наповнення політичної комунікації максимально об'єктивною, достовірною, актуальною, науковою інформацією. Цьому повинна сприяти організація бібліотекою наукових досліджень проблем політичної комунікації та інформатизації, які дали б змогу визначити перспективні механізми, методи й технології підвищення ефективності політико-комунікативної взаємодії.

Для реалізації своїх потенційних можливостей у політичній комунікації та виконання свого призначення як соціального інституту бібліотека має налагоджувати систематичну співпрацю з органами державного управління й інститутами громадянського суспільства, активно впроваджуючи у свою діяльність сучасні форми інтерактивної взаємодії з користувачами, вивчаючи і застосовуючи нові ефективні технології комунікативної діяльності.

Утім виконання бібліотеками своєї місії в системі політичної комунікації значною мірою залежить не лише від самих бібліотек, а й від держави, зокрема — від усвідомлення владою їхніх можливостей і ролі в політико-комунікативних процесах, ступеня фінансування бібліотек, а також від розроблення і дієвості загальнодержавної інформаційно-інноваційної стратегії, яка дасть змогу бібліотеці чітко визначити свої завдання, відповідні напрями і принципи діяльності, власне місце у загальній системі політичної комунікації.

Наведені висновки мають теоретичне та практичне значення й пов'язані з оновленням суспільної ролі бібліотек на нинішньому етапі їхнього розвитку, адаптацією засад комунікативістики до діяльності бібліотек у сфері інтенсифікації комунікативних зв'язків політико-правового характеру, соціалізації управлінської діяльності органів державної влади та в розв'язанні актуальної наукової проблеми забезпечення ефективної політичної комунікації як системотворчого фактора соціально-політичної реальності,

що має ґрунтуватися на конструктивній взаємодії між державою та громадянським суспільством, створюючи умови для стабільного суспільного поступу.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Онищенко А.С., Попроцкая В.Г.* Национальная библиотека Украины имени В.И. Вернадского как многопрофильный научно-исследовательский центр // Библиотеки национальных академий наук: проблемы функционирования, тенденции развития: Науч.-практич. теор. сб. — Вып. 2. — К.: НБУВ, 2003. — С. 15–39.
2. *Онищенко О.С.* В.І. Вернадський і його внесок у заснування та розвиток Національної бібліотеки Української держави // Бібл. вісник. — 2003. — № 2. — С. 2–9.
3. *Горовий В.М.* Наукова бібліотечна діяльність у контексті забезпечення інформаційного суверенітету // Бібл. вісник. — 2011. — № 1. — С. 3–7.
4. *Горовий В.М.* Особливості розвитку соціальних інформаційних баз сучасного українського суспільства. — К.: НБУВ, 2005. — 300 с.
5. *Горовий В.М.* Соціальні інформаційні комунікації, їх наповнення і ресурс. — К.: НАН України, Нац. б-ка ім. В.І. Вернадського, 2010. — 360 с.
6. *Дворкина М.Я.* Библиотечное обслуживание: новая реальность. Лекции. — М.: Изд-во Московского государственного университета культуры и искусств, 2003. — 48 с.
7. *Дворкина М.Я.* Информационное обслуживание: социокультурный подход. — М.: Профиздат, 2001. — 111 с.
8. *Льганаева В.О.* Бібліотечна освіта в контексті еволюції системи соціальних комунікацій: дис. д. іст. наук: 07.00.08. — К., 1996. — 409 с.
9. *Кулешов С.Г.* Документознавство: історія, теоретичні основи. — К., 2000. — 160 с.
10. *Кушнарченко Н.Н.* Новый этап институализации науки о документе // Науч. и техн. б-ки. — 2005. — № 11. — С. 35–42.
11. *Слободяник М.С.* Наукова бібліотека: еволюція структури і функцій в період освоєння інформаційних технологій: дис. д. іст. наук: 05.25.03. — К., 1995. — 410 с.
12. *Соколов А.В.* Общая теория социальной коммуникации. — СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2002. — 461 с.
13. *Минкина В.А.* Коммуникационная политика библиотеки: содержание и особенности формирования // <http://ellib.gpntb.ru/subscribe/index.php?journal=ntb&year=2003&num=6&art=2>.

Стаття надійшла 17.07.2012 р.

*Т.Ю. Гранчак*

Государственное учреждение «Национальная библиотека Украины имени В.И. Вернадского Национальной академии наук Украины» просп. 40-летия Октября, 3, Киев, 03039, Украина

БИБЛИОТЕКА  
В ПОЛИТИЧЕСКОЙ КОММУНИКАЦИИ

Освещены потенциал и роль библиотек в системе политической коммуникации, обозначены основные направления их участия в политико-коммуникативных процессах, определены приоритеты в развитии библиотек как субъектов политической коммуникации и задачи, стоящие перед библиотеками в этой сфере.

*Ключевые слова:* библиотека, политическая коммуникация, политико-коммуникативное взаимодействие, информационно-аналитическая деятельность.

*T.Yu. Granchak*

Public Institution «The Vernadsky National Library of Ukraine of National Academy of Sciences of Ukraine» 3 40-richchia Zhovtnia Prosp., Kyiv, 03039, Ukraine

LIBRARY  
IN POLITICAL COMMUNICATION

Potential and role of libraries in the system of political communication have been elucidated, basic directions of their participation in political and communicative processes were described, priorities in development of libraries as subjects of political communication and tasks of libraries in this sphere were defined.

*Keywords:* library, political communication, political and communicative cooperation, informative and analytical activity.



Ю.І. ГОРОБЕЦЬ

### ФІЗИКА НА ВСЕ ЖИТТЯ

**З нагоди обрання академіка НАН України В.Г. Бар'яхтара  
почесним членом Європейського фізичного товариства**

---

*У червні 2012 року на засіданні Європейського фізичного товариства було обрано почесних членів цієї організації, чий внесок у розвиток фізичних уявлень про природу, досягнення у прикладних дослідженнях та успіхи в освітнянській діяльності є загальноновизнаними. До складу нових членів EPS увійшов видатний вітчизняний учений у галузі теоретичної фізики, фізики магнітних явищ, фізики твердого тіла, а також екологічних проблем наслідків аварії на ЧАЕС, радник Президії НАН України, директор Інституту магнетизму НАН України та МОНмолодьспорт України академік НАН України Віктор Григорович Бар'яхтар.*

Європейське фізичне товариство (European Physical Society, EPS) – неприбуткова організація, головною метою якої є просування фізичної науки та сприяння її внеску в економічний, технологічний, соціальний і культурний розвиток Європи. Товариство представляє спільноту фізиків у вирішенні питань європейської політики у сфері науки, розробляє і реалізує програми з розвитку фізичних досліджень та сприяє обміну науковою інформацією. Організацію було створено в Женеві 26 вересня 1968 р., і нині її колективними членами є 41 національне фізичне товариство, в тому числі й Українське фізичне товариство, першим президентом та ініціатором створення якого є академік НАН України В.Г. Бар'яхтар. Разом EPS об'єднує понад 120 000 фізиків Європи.

Європейське фізичне товариство зробило значний внесок у європейську освіту в галузі фізики, розвиток мобільності дослідників і студентів, опублікування наукових результатів, зміцнення зв'язків між фахівцями, координацію наукових досліджень та пропаганду фізичних знань.



В.Г. Бар'яхтар

EPS передбачає колективне й індивідуальне членство. За правилами номінації на обрання почесним членом організації, розглядають кандидатури вчених, що мають виняткові досягнення в галузі фізичних наукових досліджень, промисловості та/або освіти. У сфері досліджень враховують наукову кар'єру, відкриття чи видатний внесок у розвиток фізичних уявлень. Діяльність у

промисловості оцінюють за наявністю створеного нового приладу широкого використання, визначного винаходу, провідної ролі в організації бізнесу на основі фізичних результатів. Розглядають також досягнення кандидатів у галузі фізичної освіти, створення нових широковідомих навчальних програм і підручників, видатні успіхи в підготовці молодих фізиків.

Згідно з конституцією EPS, загальна кількість почесних членів Товариства не може перевищувати 30 осіб. На своєму останньому засіданні, яке відбулося 18 червня цього року, було обрано 14 нових членів, серед яких три є нобелівськими лауреатами. Одним із обраних став академік НАН України **Віктор Григорович Бар'яхтар**.

Видатний український науковець, відомий своїми блискучими результатами в галузі теоретичної фізики, фізики магнітних явищ, фізики твердого тіла, а також екологічних проблем наслідків Чорнобильської аварії, Віктор Григорович Бар'яхтар розпочав свою наукову діяльність 1954 р. у Харкові під керівництвом на той час уже добре знаного світовій науковій громадськості Олександра Ілліча Ахієзера.

Перші роботи Віктора Григоровича були присвячені розрахункам процесів випромінювання  $\gamma$ -квантів, що виникають у процесі зіткнення ядер атомів між собою, а також електронів з ядром, питанням поляризації вакууму. На той час це були одні з найважливіших проблем квантової електродинаміки. Наприкінці 50-х років В.Г. Бар'яхтар разом з О.І. Ахієзером і С.В. Пелетмінським розпочали вивчення спектрів колективно зв'язаних магнітопружних хвиль у феромагнетиках. Групою науковців було отримано результати світового рівня. Зокрема, показано, що в околі магнітоакустичного резонансу, де збігаються частоти незбурених спектрів магнітонних і фононних коливань та їхні хвильові вектори, відбувається суттєва модифікація фононних і магнітонних гілок спектра. Подальші дослідження стимулювали авторів розвинути відповідну феномено-

логічну теорію з використанням понять тензора деформації та густини намагніченості. Ця теорія значною мірою узагальнила і розвинула відому на той час феноменологічну теорію магнетизму магнітопорядкованих кристалів Ландау—Ліфшиця. Її основи було викладено в колективній монографії О.І. Ахієзера, В.Г. Бар'яхтара та С.В. Пелетмінського «Спиновые волны», яка нині є класичною в галузі теорії магнітних явищ і добре знайома як у нашій країні, так і в усьому світі. Посилання на неї можна знайти в сотнях наукових праць, опублікованих у найпрестижніших фізичних журналах.

Любов до магнітних явищ узагалі та вивчення магнітопружних процесів і явищ зокрема залишилась у Віктора Григоровича на все подальше життя. Разом зі своїм учнем Д.А. Яблонським він показав, що виникнення магнітопружної щілини пов'язане зі спонтанним порушенням симетрії, а спільно з В.М. Локтевим і С.М. Рябченком — що магнітопружна взаємодія може істотно модифікувати спектри коливань тонких магнітних плівок. Зі своїми учнями І.М. Вітебським, Ю.Г. Пашкевичем, В.Л. Соболевим і В.В. Тарасенком Віктор Григорович створив теорію зв'язаних магнітопружних коливань в околі магнітних спін-орієнтаційних фазових переходів. Зокрема, було показано, що для певних випадків, завдяки зв'язку між магнітними і пружними коливаннями, можливе «розм'якшення» модулів пружності й виникнення в спектрі коливань магнітопружної щілини.

На початку 70-х років В.Г. Бар'яхтар спільно з В.П. Семиноженком виконали цикл робіт з теорії процесів релаксації в надпровідниках. Уперше було побудовано систему зв'язаних кінетичних рівнянь для електронів і фононів та показано, що основними процесами встановлення рівноваги в системі боголюбівських квазічастинок за низьких температур є їх розсіяння фононами, а також що теплова рівновага в системі фононів устанавлюється значно швидше, ніж у системі боголюбівських квазічастинок. Ці кінетичні рівняння було покладено в основу

теорії генерації фононів у процесах злиття двох квазічастинок у фонон. У 60-х роках Віктор Григорович зі своїми вчителями О.І. Ахієзером і С.В. Пелетмінським розвинув макроскопічну теорію релаксації магнітного моменту у феромагнетиках. У 80-х роках він сформулював узагальнений підхід до побудови релаксаційних членів у рівнянні Ландау—Ліфшиця для руху намагніченості у феромагнетиках з урахуванням обмінних спін-спінових і спін-ґраткових взаємодій. На основі цього підходу він побудував обмінний релаксаційний доданок, який серед фахівців дістав назву «релаксаційний доданок Бар'яхтара». Усе це дало змогу Віктору Григоровичу пояснити причину істотної різниці одержаних різними способами експериментальних даних із релаксації намагніченості в тонких феромагнітних плівках із доменною структурою, зокрема методами феромагнітного резонансу та рухливості магнітних доменних границь.

Варто відзначити особливу увагу, яку приділяє Віктор Григорович фізиці статичних і динамічних явищ просторово неоднорідних феро-, фері- та антиферомагнетиків. До цих досліджень слід насамперед віднести результати, які вже стали класичними, з вивчення так званого проміжного стану антиферомагнетиків в околі фазових перетворень першого роду. Їм було присвячено великий цикл робіт В.Г. Бар'яхтара, О.О. Галкіна, А.Є. Боровика, Г.О. Попова, Є.П. Стефановського, В.Ф. Клепікова та інших.

Те ж саме стосується і досліджень тонких магнітних плівок із перпендикулярною анізотропією, виконаних разом з Ю.І. Горобцем. У таких плівках можуть існувати циліндричні магнітні домени (ЦМД), які багато в чому подібні до двовимірних частинок, що взаємодіють між собою, і характеризуються наявністю ефективної маси. Вони можуть рухатися вздовж магнітної плівки, їх можна контролювано створювати і знищувати в потрібних місцях на плівці. Ці особливості ЦМД використовують для запису і зчитування даних в інформаційних системах та сучасній оптоелектроніці для керування



Зліва направо: В.Г. Бар'яхтар, О.І. Ахієзер, С.В. Пелетмінський, К.М. Степанов, 1960-ті роки



В.Г. Бар'яхтар та О.І. Ахієзер на засіданні Вченої ради ХФТІ, 1981 р.



На Чорнобильській АЕС. Зліва направо: В.Г. Бар'яхтар, Б.Є. Патон, К.П. Чечеров, 1991 р.

світловими променями. Віктор Григорович згуртував у Донецьку колектив ентузіастів, який під його керівництвом та за його безпосередньої участі чимало зробив для розбудови фізики таких магнітних структур і прикладного використання плівок із ЦМД.

Піонерними є дослідження властивостей магнітних солітонів, виконані Віктором Григоровичем разом із Б.О. Івановим. Серед найважливіших результатів у цьому напрямі потрібно відзначити створення теорії черенковського випромінювання звуку рухомими доменними границями за достатньо великих швидкостей руху.

Віктор Григорович із сином Ігорем Вікторовичем першими сформулювали ідею описання газу доменних границь у магнетиках за допомогою нерівноважної термодинаміки. Вони створили також кінетичну теорію газу солітонів, що, без сумніву, є видатним і пріоритетним науковим досягненням світового рівня в галузі сучасної нелінійної фізики.

Науковій діяльності Віктора Григоровича властиві широта, енциклопедичність і багатогранність, пошук та ефективне використання аналогій під час досліджень фізичних явищ. Учений зробив значний внесок у розвиток багатьох напрямів фізики як особисто, так і зі своїм учителем О.І. Ахієзером і своїми учнями. Досить назвати лише деякі з багатьох яскравих результатів світового рівня, щоб зрозуміти це. Серед них — метод розрахунку інтегралів зіткнень у плазмі в сильному магнітному полі; мікроскопічна теорія термогальваномагнітних явищ у металах і напівпровідниках; термодинамічні властивості надпровідників (талію, індію, ренію) у процесі фазового перетворення  $2\frac{1}{2}$  роду; особливості густини електронних станів за умови зміни топології поверхні Фермі; подальший розвиток концепції псевдопотенціалу для нормальних і надпровідних металів; релаксаційні процеси у надпровідниках; теорія циліндричних доменів у плівках ферорідин. Проте цей перелік напрямів у фізиці і видатних наукових результатів, отриманих Віктором Григоровичем, далеко

не повний. Варто було б згадати про результати в галузі екологічних проблем Чорнобильської зони, дослідження корозії металів у електролітах у магнітному полі разом з О.Ю. Горобець.

Чіткість у формулюванні проблеми, вибір та застосування сучасних і адекватних конкретному дослідженню теоретичних і математичних підходів та моделей характеризують В.Г. Бар'яхтара як видатного науковця.

Коли йдеться про таку людину, як Віктор Григорович Бар'яхтар, не можна говорити про його наукову діяльність у відриві від педагогічної. Усе його життя — це поєднання наукових досліджень із педагогічною роботою в університетах, спочатку — в Харкові, потім — у Донецьку та Києві. Він розробив ефективну дієву систему добору талановитих студентів, з якими починає працювати ще під час навчання в університеті. Вже з 3-го курсу їм пропонують спробувати «подолати» кандидатський мінімум в обсязі курсу теоретичної фізики Ландау і Ліфшиця, розв'язати задачу, яка на сьогодні реально існує в тій чи іншій галузі фізики і, звичайно, потребує дещо більше знань, ніж їх має на цей час студент. Такий підхід завжди давав можливість Віктору Григоровичу зацікавити і в короткий термін залучити молодь до серйозної наукової роботи. Про ефективність такого методу свідчить те, що чимало учнів його наукової школи (а серед них — кілька десятків докторів і півсотні кандидатів наук, академіки і члени-кореспонденти) ще в молодому віці досягли значних наукових результатів. Цьому сприяла та атмосфера доброзичливості, людяності й творчості, що завжди оточувала науковців, які працювали і працюють сьогодні з Віктором Григоровичем Бар'яхтаром.

Різномановна, активна та плідна діяльність В.Г. Бар'яхтара здобула заслужене визнання. У 1978 р. за наукові заслуги його було обрано академіком АН УРСР, тричі йому присуджували Державні премії України: в 1972 та 1986 рр. — у галузі науки і техніки, в 1999 р. — у галузі екології. Він заслуже-

ний діяч науки і техніки України, лауреат премій НАН України ім. К.Д. Синельникова, ім. М.М. Крилова, ім. С.І. Пекаря, ім. М.М. Боголюбова спільно з Ю.О. Митропольським, Міжнародної премії ім. М.М. Боголюбова Об'єднаного інституту ядерних досліджень (Дубна, Росія). Віктора Григоровича нагороджено орденом Трудового Червоного Прапора, орденом Леніна, орденом князя Ярослава Мудрого V ступеня, Золотою медаллю ім. В.І. Вернадського НАН України, Золотою медаллю ім. К.Д. Ушинського НАПН України, пам'ятною медаллю Папи Римського Іоанна Павла II (1994). Він – повний кавалер ордена «За заслуги».

Упродовж багатьох років В.Г. Бар'яхтар був головою постійно діючої комісії Президії НАН України з питань Чорнобильської катастрофи, радником Президента України з питань атомної енергетики. У 2000 р. йому було присуджено Міжнародну премію наукового та культурного фонду імені святого

Валентина. Віктора Григоровича обрано почесним академіком Національної академії педагогічних наук України, почесним доктором Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Національного технічного університету України «КПІ», Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна, Донецького національного університету, Національного педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова, Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля, Прикарпатського національного університету ім. В. Стефаника.

Указом Президента України № 855/2010 від 21 серпня 2010 р. за визначні особисті заслуги перед Українською державою у розвитку фізичної науки, виняткові здобутки в організації фундаментальних досліджень, багаторічну плідну науково-педагогічну діяльність Віктору Григоровичу Бар'яхтару присвоєно звання Героя України з врученням ордена Держави.

---

Т.Б. ЛУКІНОВА, І.Ю. ГАЛЬЧУК

## ВІН ЦІЛИЙ СВІТ ВІДКРИВ У СЛОВІ

До 75-річчя академіка НАН України Віталія Григоровича Скляренка

---

*Герой статті пройшов шлях від учителя мови до академіка мовознавства. З його ім'ям пов'язане становлення історичної акцентології – науки, в якій Україна є безперечним лідером у слов'янському світі. Під його керівництвом завершується видання фундаментального «Етимологічного словника української мови».*

14 серпня виповнилося сімдесят п'ять років академіку НАН України Віталієві Григоровичу Скляренку – визначному мовознавцю й організаторові лінгвістичної науки, авторові фундаментальних праць з акцентології, етимології, історії української мови. Завдяки численним талантам і постійній напруженій праці ювілярові судилося прийняти естафету в учених попередніх поколінь – академіків Леоніда Арсенійовича Булаховського й Олександра Савича Мельничука, які в минулому столітті визначали високий рівень української мовознавчої науки.

Ще 1959 року, на самому початку творчого шляху, Віталію Григоровичу пощастило зустрітися з Л.А. Булаховським, показати йому свою дипломну роботу з акцентології й почути схвальні слова та пораду не полишати студій у цій малодослідженій галузі. З О.С. Мельничуком Віталій Григорович працював поруч багато років і завжди відчував його підтримку й схвалення.

Народився В.Г. Скляренко 14 серпня 1937 р. в с. Новомиколаївка Кіровоградської області в учительській родині. 1959 р. закінчив філологічний факультет Одеського держуніверситету ім. І.І. Мечникова. Його перша наукова праця, надрукована ще за часів студентства, засвідчує, що інтерес до акцентологічної проблематики проявився у Віталія Григоро-



В.Г. Скляренко

вича дуже рано. Наукові розвідки він не припиняв і працюючи кілька років учителем, директором середньої школи й інспектором шкіл на Миколаївщині та Кіровоградщині.

У 1963–1966 рр. В.Г. Скляренко – аспірант Інституту мовознавства ім. О.О. Потебні АН УРСР. Ознайомившись із зацікавленнями та стилем його роботи, науковий керівник О.С. Мельничук поділився з колегами своїми враженнями: молодий учений приємно здивував високим рівнем підготовки, надзвичайною працелюбністю й організованістю.

Кандидатську дисертацію Віталій Григорович успішно захистив 1967 р. Після аспі-

рантури став працівником відділу загально-го і слов'янського мовознавства, долучився до укладання «Етимологічного словника української мови».

Перша монографія ювіляра «Історія акцентуації іменників *a*-основ української мови» (1969) засвідчила його наукову зрілість і сміливість. Молодий учений не був першопрохідцем у вивченні історії українського наголосу. На той час добре відомими були розвідки І.І. Огієнка, З.М. Веселовської і, звичайно ж, ґрунтовні праці Л.А. Булаховського. І все-таки історична акцентологія лишалася чи не найменш дослідженою ділянкою мовознавства. Особливо це стосувалося найдавніших періодів. Тож перспективи для молодого акцентолога відкривалися досить широкі.

У монографії Віталієві Григоровичу вдалося встановити давні акцентні парадигми іменників *a*-основ і простежити зміни в їхньому наголошуванні на ґрунті української мови. Джерела розвідки — акцентовані пам'ятки й говори української мови, класична поезія, словники, а також свідчення інших слов'янських мов. Навіть Ю.В. Шевельов, який ніколи не розкидався компліментами щодо радянського мовознавства, визнав, що ця книжка «містить чимало нового й цікавого матеріалу й виявляє вищу від пересічної на Україні обізнаність на літературі предмету» [1].

Час показав, що перша монографія В.Г. Складенка була добре продуманим першим кроком на шляху системного вивчення історії українського наголосу.

У 1979 р. виходить її продовження — монографія «Історія акцентуації іменників середнього роду української мови». Не задовольняючись тогочасними поглядами на наголос, інтонації та часокількісні відношення, Віталій Григорович наполегливо розбудовував власну теорію праслов'янського наголосу, приділяючи особливу увагу інтонаціям, з якими були тісно пов'язані акцентні парадигми. Деякі істотні акцентуаційні явища і процеси вчений пояснює, спираючись на гіпотезу про існування в минулому балто-

слов'янської мовної спільності (розвідки «Походження слов'янського й литовського циркумфлекса», «Дифтонгічні сполучення в балто-слов'янській і праслов'янській мовах», «Походження литовських інтонацій»).

Вірний своєму задумові вичерпно дослідити історію наголошування іменників, Віталій Григорович у монографії «Нариси з історичної акцентології української мови» (1983) детально аналізує іменники колишніх *ǫ-/jǫ*-основ чоловічого роду, *й*-, *ї*-основ та основ на приголосний. Якщо в попередніх двох монографіях дослідник відтворив праслов'янські акцентні парадигми, спираючись на свідчення української та інших слов'янських мов, то в цій і подальших працях він простежує історію наголошення у зворотному напрямку — вихідним пунктом є вже реконструйований пізньопраслов'янський наголос.

В.Г. Складенко був співавтором двох колективних монографій — «Історія української мови. Фонетика» (1979) та «Історична типологія слов'янських мов» (1986). У першій його перу належить розділ «Праслов'янські інтонації та їх відбиття в українській мові», у другій — присвячені наголосу й інтонації частини розділу «Просодія».

Вивчення балто-слов'янських і праслов'янських інтонацій, зібраний і опрацьований величезний фактичний матеріал східно- і південнослов'янських мов (зі стародруків, словників, діалектних записів, поетичних творів) дозволили вченому реконструювати праслов'янську акцентну систему, по-новому пояснити цілий ряд акцентологічних явищ і процесів у ній. В.Г. Складенко створив оригінальну теорію праслов'янського наголосу. Наслідком багаторічної праці в цій галузі стала його наступна монографія «Праслов'янська акцентологія» (1998). Пізньопраслов'янська акцентна система — вихідна для становлення акцентних систем слов'янських мов. Реконструювавши її, він заклав підвалини для створення в майбутньому історичних акцентологій кожної зі слов'янських мов.



Під час доповіді на засіданні Президії НАН України, 2010 р.

В одній із рецензій зазначено, що ця праця є «фундаментальним досягненням слов'янської акцентології», а її автор «утвердив існування Київської акцентологічної школи» [2]. Відомий петербурзький акцентолог В.В. Колесов також пише про існування Київської акцентологічної школи поряд із Московською та Санкт-Петербурзькою. Усі три школи принципово різні за теоретичними настановами, але в різних підходах до проблеми закладена, на думку вченого, сила сучасної науки [3].

Новаторська монографія В.Г. Скляренка «Праслов'янська акцентологія» нагороджена премією ім. О.О. Потебні Президії НАН України (2001).

У 2006 р. з'являється ще одна фундаментальна праця В.Г. Скляренка «Історія українського наголосу: Іменник». Вона підбиває підсумки всьому, що зроблено в цій галузі самим автором, а також враховує позиції й думки попередніх дослідників. Іменники згруповано тут за давніми акцентними пара-

дигмами, визначено склад кожного акцентного типу, наведено якнайповніший список праслов'янських утворень різних типів. Наголос кожного іменника в усіх його історичних і діалектних варіантах простежено від праслов'янських часів до наших днів. Монографію насичено українським мовним матеріалом, поданим на тлі фактів з інших слов'янських мов.

Будучи невтомним дослідником, Віталій Григорович не думає полишати студії з історії наголосу. У його планах ще два томи, присвячених дієслову й решті частин мови (прикметнику, займеннику, числівнику, прислівнику). Жодна слов'янська мова не має такого фундаментального історико-акцентологічного опису. І можна приєднатися до думки Ю.О. Карпенка, що компендіум В.Г. Скляренка є взірцем для акцентологів інших країн [4].

Протягом 1970–1980-х рр. Віталій Григорович пройшов ланки старшого й провідного наукового співробітника, 1983 року захистив докторську дисертацію, з 1987 р. працював заступником директора з наукової роботи Інституту мовознавства ім. О.О. Потебні.

1991 року Україна стала незалежною державою. Однак вона виявилася не настільки багатою, щоб підтримувати науку й книгодрукування на високому рівні. Середина 1990-х років запам'яталася як період скрути, коли наукові установи майже не фінансувалися. За таких умов у 1996 р. Віталій Григорович погодився звалити на свої плечі тягар керівництва Інститутом. Сміливий, саможертвний крок! Нестача коштів, на жаль, триває й досі, але директор уже півтора десятиліття мужньо й мудро тримає інститутський корабель на плаву.

У 1992 р. Віталій Григорович був обраний членом-кореспондентом НАН України, а в 2003 р. — академіком; з 1992 р. він професор. У 2004–2009 рр. обіймав посади академіка-секретаря Відділення літератури, мови та мистецтвознавства, був членом Президії НАН, з 2009 р. він радник Президії НАН.



Заслужений діяч науки й техніки (2003), кавалер Ордена князя Ярослава Мудрого V ступеня (2007).

Інша важлива грань мовознавчого таланту ювіляра — етимологія. Не одне десятиліття укладав він статті до семитомного «Етимологічного словника української мови». Якісна робота привернула увагу головного редактора видання академіка О.С. Мельничука, і з третього тому Віталій Григорович став членом редколегії. Згодом уся подальша доля словника опиниться в руках В.Г. Складаренка.

Перші три томи словника з'явилися друком упродовж 1982–1989 рр. Згодом через нестачу коштів його вихід призупинився. Рукопис четвертого тому безнадійно лежав у видавництві. 1997 р. головний редактор О.С. Мельничук, не дочекавшись поліпшення справи, пішов із життя.

Кошти на видання з'явилися лише на початку 2000-х років. Віталій Григорович як редактор четвертого тому узяв на себе всю роботу з видавництвом, і в 2003 р. том, нарешті, побачив світ. Уся копійка робота над верстками й виданням п'ятого тому теж припала на Віталія Григоровича. Він же як член редколегії прочитав шостий том, консультуючи колег і видавництво у складних питаннях.

Шостий том (літери У–Я) побачив світ цього року. Це стало великою подією не лише для етимологів, а й для інших мовознавців України та зарубіжжя. Словник, позитивно оцінений науковцями, просто не існував би без 2500 статей, укладених Віталієм Григоровичем, без його напруженої роботи як члена редколегії й редактора томів і його наполегливості щодо друкування праці. З виходом сьомого тому



(міститиме покажчики) видання «Етимологічного словника української мови» буде завершене.

Ювіляр бездоганно володіє і фонетичним, і словотвірним, і семантичним аспектами етимологізування. Його постійно ваблять слова з «темним» походженням. Ось, скажімо, ключове для нас слово — *Україна*. Поширена версія зводить його до іменника *окраїна*. Натомість Віталій Григорович висунув і обґрунтував думку, що насправді назва пов'язана зі словами *край, країна, країти* й у різний час означала «відділену частину території», «землю, заселену своїм народом», «окреме князівство» [5, 6].

Розгадування таємниць слова стало для невтомного етимолога повсякденною справою. І не дивно, що його захопив текст «Слова о полку Ігоревім». Хоч над цією пам'яткою працювали сотні вчених, чимало неясностей у ній досі не витлумачено. Їм Віталій Григорович присвятив спеціальну книжку «Темні місця» в «Слові о полку Ігоревім» (2003).

Із властивою йому ретельністю Віталій Григорович систематизує й критично оцінює гіпотези попередників, переконливо обстоює власні версії. При цьому широко залучає факти української та інших слов'янських мов, спирається на здобутки етнографії, історії, фольклору, міфології. У стрункій і начітній формі представляє він власне прочитання 41 «темного місця». Завершується монографія авторським перекладом «Слова» сучасною українською мовою. Книга, за словами рецензента, «приваблює точністю лінгвістичного аналізу, переконливістю інтерпретацій, чіткістю авторської позиції. Справжня науковість поєднується з простотою й доступністю викладу» [7].

За три роки вийшла ще одна книга ювіляра — «Русь і варяги» (2006). У ній він заперечує поширену досі думку про скандинавське коріння назви *Русь* й обґрунтовує гіпотезу про те, що вона виникла в середовищі прибалтійських слов'ян. Аргументи на користь своєї теорії норманісти знаходять в іменах русів (князів, послів, купців) та в назвах порогів, начебто скандинавського по-

ходження. Етимологізуючи ці назви, Віталій Григорович доводить, що значна їх частина не скандинавського, а кельтського (зрідка — естонського й іранського) походження. А ті, що справді є скандинавськими, пояснюються як запозичені русами острова Рюген від скандинавів (відомо, що власні імена широко запозичаються, пор. історію християнських імен у слов'ян).

З мови прибалтійських слов'ян В.Г. Складенко виводить і назву *варяги*, яку вважають запозиченою в давньоруську мову з давньоскандинавської. Її утворено від іменника *warǫ* «охорона, захист» за допомогою суфікса *-agǫ*: *waragǫ* — «воїн, охоронець слов'янського (південного) узбережжя Балтійського моря», яке в той час нерідко називали Варязьким морем. Інтерпретуючи літописну легенду про звернення новгородців до варягів, Віталій Григорович припускає, що слов'яни звернулися не до скандинавів, а до варягів-ругів (слов'ян острова Рюген), які називалися ще рутенами або русами — від назви одного з кельтських племен, що взяли участь в етнічному формуванні слов'ян острова Рюген.

Отже, глибока, добре аргументована праця В.Г. Складенка «Русь і варяги», піддаючи критиці всі доводи норманістів, обґрунтовує кельто-слов'янську версію походження відповідних назв і тим утверджує їх в сучасній етимології й історії.

...Оглядаючи пройдений ювіляром шлях, можна бачити, що він не боявся братися за найскладніші проблеми. І щоразу, вивчаючи здобутки попередників, знаходив слабкі місця, висував натомість свою оригінальну, всебічно обґрунтовану концепцію, яка означала крок уперед у цій ділянці.

Ученому властивий свій дослідницький почерк. Хоч якою складною була б наукова проблема, він завжди вирішує її чітко, послідовно, із суворою логікою. Матеріал викладає в системі, коротко, концентровано, але вичерпно. Насичує виклад якнайбільшою кількістю фактів, вникає в усі деталі й тонкощі, надзвичайно ретельно відтворює графічно складний текст. Усе це робить його

книги справді фундаментальними. Високі оцінки вітчизняних і зарубіжних рецензентів засвідчують, що ці дослідження є здобутком не тільки українського мовознавства чи славістики, а й індоєвропеїстики загалом.

В.Г. Скляренко серед тих, хто активно обговорює актуальні мовні питання, обстоюючи природне право української мови бути єдиною державною і виконувати всі функції, властиві сучасній літературній мові. 2003 року його авторитетне слово з мовного питання пролунало на парламентських слуханнях у Верховній Раді [8]. Він є постійним членом правописних комісій.

Нині Віталій Григорович продовжує працювати напружено й плідно. У нього великі творчі плани. Немає сумніву, що їх здійснення збагатить порівняльно-історичне мовознавство новими блискучими здобутками.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Шевельов Ю.* Вибрані праці: у 2 кн. — Кн. 1. — К.: КМ Академія, 2008. — С. 288.
2. *Карпенко Ю.* [Рец. на кн.] Скляренко В.Г. Прагматична акцентологія // Мовознавство. — 1999. — № 6. — С. 68.
3. *Колесов В.В.* Питання функціональної лінгвістики на IX Міжнародному з'їзді славістів // Мовознавство. — 1984. — № 4. — С. 15.
4. *Карпенко Ю.* [Рец. на кн.] Скляренко В.Г. Історія українського наголосу: Іменник // Мовознавство. — 2009. — № 3–4. — С. 89.
5. *Скляренко В.* Звідки походить назва *Україна* // Україна. — 1991. — № 1. — С. 20, 39.
6. *Скляренко В.* *Україна*: походження назви // Вісник МАУ. — 1991. — № 1. — С. 66–72.
7. *Глуценко В.* [Рец. на кн.] Скляренко В.Г. «Темні місця» в «Слові о полку Ігоревім» // Мовознавство. — 2004. — № 2–3. — С. 81–86.
8. *Обережно — мова!* Матеріали парламентських слухань у Верховній Раді України 12.ІІІ.2003. — К.: Парлам. вид-во, 2003. — С. 56–58.

## 70-річчя академіка НАН України Д.С. КІВИ

---



**Дмитро Семенович Ківа** народився 8 жовтня 1942 р. в Казані (Росія). У 1964 р. після закінчення Харківського авіаційного інституту почав працювати інженером-конструктором на Державному підприємстві «АНТОНОВ» (колишній Авіаційний науково-технічний комплекс ім. О.К. Антонова). У 1969 р. Д.С. Ківа став провідним конструктором, а 1979 р. керівник підприємства Олег Костянтинович Антонов призначив його своїм заступником зі створення легких літаків. З 1987 р. Дмитро Семенович — головний конструктор, а з 1991 р. — перший заступник генерального конструктора. Упродовж 2005–2006 рр. він виконував обов'язки генерального конструктора. З 2006 р. Д.С. Ківа — президент — генеральний конструктор ДП «АНТОНОВ», а від жовтня 2008 р. — голова правління Державного авіабудівного концерну «Антонов». У 2006 р. Дмитра Семеновича обрано членом-кореспондентом, а в 2012 р. — академіком НАН України.

Науково-дослідна робота приваблювала Дмитра Семеновича ще з інститутських часів, коли він був членом студентського конструкторського бюро. Широковідомий внесок Д.С. Ківи в розвиток теорії та практики побудови авіаційної техніки. Він брав участь у створенні практично всієї авіатехніки ДП «АНТОНОВ»:

- легких багатоцільових літаків Ан-3, Ан-32, Ан-74 та їхніх модифікацій;
- середнього транспортного літака короткого злету та посадки Ан-70;
- важких транспортних літаків Ан-124 «Руслан», Ан-225 «Мрія» та їхніх модифікацій;
- регіональних пасажирських літаків Ан-140, Ан-148, Ан-158.

Дмитро Семенович розробив і застосував нову методологію гарантування безпеки польотів, підтримання льотної придатності й сертифікації авіаційної техніки, що відповідає новітнім нормам безпеки та міжнародним сертифікаційним стандартам. Її використовують на всіх етапах створення літаків ДП «АНТОНОВ», що дає змогу значно скоротити кількість дуже дорогих натурних льотних випробувань.

Вагомим здобутком Д.С. Ківи стали дослідження характеристик композиційних матеріалів на основі вуглецевих волокон і методів збільшення жорсткості металевих конструкцій шляхом зміцнення їх вуглепластиками. Запропоновано й обґрунтовано принципи пошуку раціональних конструктивно-технологічних рішень, в основі яких — залежність між системами якісного пріоритету композиційних матеріалів та експлуатаційними вимогами до конструкції літаків,

що дозволило зменшити їхню вагу, збільшити ресурс, зберігши високу безпеку польотів.

Дмитро Семенович успішно керує потужним науково-виробничим комплексом, на якому працює близько 13 000 осіб — представники 198 професій і спеціальностей. Це робітники, інженери, технологи, конструктори, вчені, що здійснюють дослідження за 35 науковими напрямками: аеродинаміка, міцність літальних апаратів, механіка, гідравліка, авіоніка, матеріалознавство тощо. Щороку ДП «АНТОНОВ» приймає на роботу від 100 до 250 найкращих випускників вищих навчальних закладів України. Підприємство створює їм оптимальні умови для праці й удосконалення професійних навичок, зміцнює соціальну базу. Д.С. Ківа вважає залучення талановитих молодих фахівців запорукою достойного продовження традицій вітчизняного авіабудування. Інший пріоритет — розвиток навчальних центрів ДП «АНТОНОВ», де готують спеціалістів із багатьох напрямів. Особливу увагу президент — генеральний конструктор приділяє Навчально-методичному центру комп'ютерних інформаційних технологій та Центру підготовки льотного складу — єдиному місцю в Україні, де готують льотчиків-випробувачів.

Дмитро Семенович спрямовує роботу ДП «АНТОНОВ» на впровадження нових наукових розробок і технологій в авіабудування. Він керує діяльністю 50 різних випробувальних комплексів, лабораторій і стендів, де відпрацьовують конструкції майбутніх літаків і перевіряють їхню надійність. На підприємстві діє конструкторське бюро з лабораторним і виробничим комплексами та льотно-випробувальною базою, уможливаючи всебічну перевірку нових ідей та їх реалізацію під час створення літаків.

ДП «АНТОНОВ» є лідером у вітчизняній авіапромисловості з використання полімерних композитних матеріалів і запровадження в авіатехніку сучасних інформаційних технологій. Першим літаком, повністю сконструйованим за допомогою «цифри», став

Ан-148. Це дало змогу скоротити строки його виробництва, відкривши шлях до застосування цифрових технологій на етапах серійного виробництва та швидкого освоєння машини льотним і технічним складом авіакомпаній.

Д.С. Ківа вважає, що використання в роботі ДП «АНТОНОВ» світових досягнень (технологій та ідей) не менш вагоме, ніж створення власних «ноу-хау». Підприємство активно співпрацює з компаніями США, Німеччини, Великої Британії, Франції та інших країн Західної Європи. За сприяння провідних міжнародних авіакомпаній організовано серійне виробництво «Анів» у 5 країнах світу, здійснено спільні проекти з фірмами 10 держав, 15 країн постачають комплектувальні деталі для серійного виробництва цих літаків. У побудові Ан-148, крім 37 вітчизняних підприємств, брали участь 130 російських і 30 — західноєвропейських.

Співпрацю з НАН України Дмитро Семенович розглядає як провідний напрям діяльності ДП «АНТОНОВ». Завдяки їй розв'язано низку виробничих завдань, зокрема, у галузі авіаційного матеріалознавства, міцності конструкцій літаків у цілому та їхніх окремих елементів, аеродинаміки, електронної техніки і багатьох інших. Розроблення загального аеродинамічного конструювання літаків, системи блискавкозахисту, проведення міцнісних випробувань із зіткнення в польоті з птахами, використання композиційних матеріалів та інші спільні проекти НАН України і ДП «АНТОНОВ» відіграли значну роль у створенні регіональних реактивних літаків Ан-148 і Ан-158. На моделі Ан-158 пройшли практичні випробування розробки Інституту гідромеханіки — стенда для дослідження на моделях аварійної посадки літака на воду.

У доробку Дмитра Семеновича — 176 наукових праць, 16 авторських свідоцтв і патентів у галузі будівництва пасажирських, вантажних і багатоцільових літаків, конструктивних і технологічних рішень для конкретних умов експлуатації, дослідження

і розроблення методів досягнення високої надійності, збільшення ресурсу експлуатації та гарантування безпеки літаків.

Д.С. Ківа — заслужений діяч науки і техніки України, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки та Премії ім. О.К. Антонова НАН України, Герой України, кавалер орденів «За заслуги» I, II, III ступенів, Ярослава Мудрого V ступеня та ордена Держави, має відзнаку НАН України «За наукові досягнення». Його вшановано нагородою міжнародної організації з гарантування безпеки польотів Flight Safety Foundation (FSF). У дипломі, який було вручено Дмитрові Семеновичу,

зокрема зазначено: *«Він зробив свій внесок у безпеку польотів, забезпечивши передачу інформації, необхідної для підтримки льотної придатності повітряних суден, від розробника — ДП «Антонов» — державам, експлуатантам і суспільству. Це вплинуло на підвищення рівня авіаційної безпеки в усьому світі і стало позитивним прикладом, який мають наслідувати інші виробники та держави».*

Наукова громадськість і колектив ДП «АНТОНОВ» щиро вітають Дмитра Семеновича з ювілеєм, бажають йому міцного здоров'я, нових наукових звершень і наснаги в його великій та відповідальній роботі.

## 80-річчя члена-кореспондента НАН України Б.П. МАЦЕЛЮХА



**Богдан Павлович Мацелюх** народився 2 жовтня 1932 р. у с. Цетуля Яворівського району на Львівщині. У 1948 р. він вступив на лікувальний факультет Львівського державного медичного інституту (тепер — Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького). У вересні 1949 р. був заарештований і засуджений військовим трибуналом до 10 років позбавлення волі в таборах суворого режиму Воркути,

а в серпні 1954 р. — звільнений і реабілітований. У 1959 р. закінчив із відзнакою медичний інститут, потому працював лікарем-інфекціоністом у Березнегуватській міжрайонній лікарні на Миколаївщині.

У 1960–1963 рр. Богдан Павлович навчався в аспірантурі при Інституті мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України, з яким і пов'язав свою подальшу наукову діяльність. Від 1965 р. Б.П. Мацелюх очолює відділ генетики мікроорганізмів цього Інституту. У 1964 р. він захистив кандидатську, а в 1980 р. — докторську дисертацію. Має вчене звання професора. У 1990 р. Богдана Павловича обрано членом-кореспондентом АН УРСР за спеціальністю «молекулярна генетика».

Б.П. Мацелюх побудував кілька генетичних карт і показав двосторонню реплікацію хромосоми стрептоміцетів, відкрив новий антибіотик ландоміцин Е і молекулярний механізм його дії (апоптоз), новий регулятор біосинтезу антибіотика з родини дикетопіперазинів, розробив систему вектор — господар, клонував низку генів,

селекціонував і впровадив у виробництво штами мікроорганізмів — високоактивні продуценти поліміксину В і бета-каротину, хлортетрацикліну (біовіту), олеандоміцину, канаміцину.

Разом із науковцями свого відділу Богдан Павлович працює над фундаментальними і прикладними проблемами мікробіології та генетики, як-от: індукований мутагенез у динаміці реплікації й репарації ДНК, картування геномів стрептоміцетів, генетична рекомбінація під час злиття протопластів та їх трансформації за допомогою плазмідної ДНК, вивчення плазмід і конструювання на їхній основі векторних молекул, розкриття структури, генетичного контролю біосинтезу і молекулярного механізму дії нового протипухлинного антибіотика ландоміцину Е, одержання за допомогою генетичної селекції високоактивних штамів бактерій, стрептоміцетів і грибів — промислових продуцентів антибіотиків і вітамінів. Про високий рівень цих досліджень свідчить те, що ліцензії на штами мікроорганізмів — промислові продуценти бета-каротину і поліміксину В продано закордонним фірмам.

Під керівництвом Б.П. Мацелюха захищено 13 кандидатських дисертацій. Тривалий час він читав спеціальні курси лекцій із генетики мікроорганізмів і вірусів у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка.

Богдан Павлович — член двох спеціалізованих учених рад із захисту докторських дисертацій, брав участь у роботі ВАК України. Він входить до складу редакційних колегій видань «Biopolymers and Cell», «Мікро-

біологічний журнал», редакційної ради «Вісника Українського товариства генетиків і селекціонерів», президії Товариства мікробіологів України ім. С.М. Виноградського, бюро Відділення біохімії, фізіології і молекулярної біології НАН України.

Б.П. Мацелюх опублікував 270 наукових праць, у тому числі 3 монографії: «Проблеми генетической трансформации» (1969), «Рекомбинация и репликация ДНК бактерий и стрептомицетов» (1979), «Генетические карты микроорганизмов» (1986). Він співавтор 6 авторських свідоцтв СРСР і 4 патентів України.

Богдан Павлович співпрацював з ученими Чехословаччини, Болгарії, Німеччини, Іспанії і США в межах різних наукових програм, брав участь у міжнародних конгресах з мікробіології і генетики, а також у міжнародних симпозіумах із генетики промислових мікроорганізмів.

У 1989 р. Б.П. Мацелюху було присуджено премію ім. Д.К. Заболотного АН УРСР, у 1991 р. — Державну премію України в галузі науки і техніки, а в 2003 р. присвоєно звання заслуженого діяча науки і техніки України.

Крім науки, у житті ювіляра є ще одне творче «крило» — поезія. Разом із братом, художником Ярославом, він опублікував книгу «Двокрилля» (2000), яка вміщала і поетичні, і живописні твори, й підготував до друку ще одну таку збірку — «Україна іде».

Наукова громадськість, колеги, учні й друзі щиро вітають Богдана Павловича з ювілеєм, бажають йому міцного здоров'я, щастя, творчої наснаги, прихильності муз і плідного довголіття.

## 80-річчя члена-кореспондента НАН України О.С. ЄМЕЛЬЯНОВА



**Олександр Сергійович Ємельянов** народився 30 жовтня 1932 р. у Харкові в родині військовослужбовця. У 1955 р. він закінчив гірничий факультет Харківського інженерно-економічного інституту. Трудову діяльність розпочав на підприємствах вугільної промисловості Уралу. На початку 60-х років повернувся в Україну, працював в Укруднаргоспі та низці провідних наукових установ. У 1965 р. очолив Українську філію Науково-дослідного інституту планування і нормативів Держплану СРСР, а в 1971 р. – Науково-дослідний економічний інститут (НДЕІ) Держплану УРСР (нині – Міністерства економічного розвитку і торгівлі України), згодом став членом Колегії Держплану УРСР.

У 1979 р. Олександра Сергійовича обрано членом-кореспондентом АН УРСР за спеціальністю «економіка і організація будівництва». У 1987 р. О.С. Ємельянов з ініціативи першого заступника Голови Ради Міністрів СРСР – голови Держпостачу СРСР був запрошений на посаду директора Науково-дослідного інституту Держпостачу СРСР. Невдовзі він увійшов до Колегії цього відомства та Держкомісії з економічної реформи при Раді Міністрів СРСР.

На початку 90-х років керівництво України, розуміючи, що з'явилась об'єктивна необхідність у найкоротший термін розробити і впровадити у практику господарювання принципово нові підходи до організації управління економікою, нові моделі господарсько-розрахункових відносин, концептуальні засади органічного поєднання принципів планування та ринкового регулювання економіки тощо, запропонувало Олександрові Сергійовичу повернутися до України.

У перші роки незалежності, коли розпочались економічні й політичні процеси формування і розбудови основ ринково орієнтованого державного устрою, О.С. Ємельянов обіймав керівні посади найвищого рівня – заступник міністра економіки, перший заступник голови Держекономради Кабінету Міністрів України, державний радник України – голова Колегії з питань економічної політики Державної думи України, радник Президента України, керівник низки комісій, робочих груп і Координаційної ради з питань формування ринкових відносин.

Без перебільшення, О.С. Ємельянов – одна з найвидатніших постатей в економічній науці України й СНД. Під його керівництвом сформувалася наукова школа державного управління розвитком народного господарства як єдиного комплексу, визнанням авторитету якої стало введення Олександра Сергійовича до складу Держкомісії з економічної реформи при Раді Міністрів УРСР. Основи цієї школи було закладено тоді, коли очолюваний О.С. Ємельяновим НДЕІ Держплану УРСР став провідною науковою установою України з проблем прогнозування та планування розвитку народного господарства республіки та його секторів. У практичній діяльності Інституту було застосовано новітню методологію планування, балансові й економіко-математичні методи, обчислювальну техніку. У результаті –



його розробки систематично використовували під час підготовки довгострокових, п'ятирічних і річних планів розвитку народного господарства України.

За часів незалежності Олександр Сергійович брав участь у розробленні «Декларації про державний суверенітет України», створенні перших ринкових програм («Програма надзвичайних заходів щодо стабілізації економіки України та виходу її з кризового стану», «Основи національної економічної політики України», «Концепція роздержавлення і приватизації підприємств, землі і житлового фонду»), ухваленні законів України («Про підприємництво», «Про оренду державного та комунального майна», «Про індексацію грошових доходів населення»).

О.С. Ємельянов — автор понад 270 наукових праць у галузі економіко-математичного моделювання, прогнозування та планування економіки, формування державної економічної політики та сучасної системи державного регулювання ринкової економіки. Найважливіші з них: «Общественное производство: динамика, тенденции, модели»; «Планирование и его мобилизующая роль»; «Система балансов в народнохозяйственном планировании»; «Эконометрия и прогнозирование»; «Территориальное планирование и его роль в управлении экономикой», «Обновление рабочих мест и их сбалансированность с трудовыми ресурсами». Варто згадати і програмну статтю «Ринку потрібна

допомога... держплану» в газеті «Голос України» (№ 25 від 9 лютого 2012 р.). У ній автор розмірковує про роль державного управління під час тотального поширення ринкових відносин, виходячи з того, що ринок має один критерій — дохід, а держава, як правило, враховує багато критеріїв у господарській діяльності. Олександр Сергійович пропонує свої підходи до посилення впливу державних важелів регулювання під час кризи в ринковій економіці.

О.С. Ємельянов — багаторічний голова спеціалізованої вченої ради НДЕІ, на засіданнях якої, починаючи з 1966 р., було захищено близько 500 дисертацій, з них 50 — на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук.

Енергійність і професіоналізм, ініціативність і здатність генерувати ідеї, вміння пропонувати екстраординарні рішення і брати на себе повну відповідальність за їх прийняття й виконання здобули Олександрові Сергійовичу наукове визнання і високі державні посади. Упродовж 1980–1988 рр. він був депутатом Київської міськради і виконував обов'язки голови планово-бюджетної комісії, а в 1990 р. отримав мандат народного депутата України.

Наукова громадськість, урядовці, колеги, учні й друзі сердечно вітають Олександра Сергійовича з ювілеєм, зичать йому енергійного довголіття, творчої наснаги, міцного здоров'я, нових успіхів у науковій та громадській діяльності.

## 70-річчя члена-кореспондента НАН України В.М. КОЛОМІЙЦЯ



**Володимир Михайлович Коломієць** народився 10 жовтня 1942 р. в смт Любеч Чернігівської області. У 1965 р. він із відзнакою закінчив фізичний факультет Київського національного університету імені Тараса Шевченка (кафедра теоретичної фізики). 1968 р. завершив навчання в аспірантурі Інституту фізики АН УРСР. У 1969 р. захистив кандидатську, а в 1979 р. — докторську дисертацію. Упродовж 1968–1970 рр. Володимир Михайлович працював інженером, молодшим науковим співробітником в Інституті фізики АН УРСР. З 1970 р. він в Інституті ядерних досліджень (ІЯД) АН УРСР (тепер НАН України), де обіймав посади старшого наукового співробітника, завідувача лабораторії, а в 1992 р. очолив відділ теорії ядра. У 1972 р. йому присвоєно звання старшого наукового співробітника, а в 1991 р. — звання професора. 2006 р. В.М. Коломієць обрано членом-кореспондентом НАН України за спеціальністю «ядерна фізика».

Основними напрямками наукової діяльності В.М. Коломієця є дослідження поведінки атомних ядер при значних внутрішніх збудженнях, ядерного поділу, атомно-ядерних процесів, процесів релаксації та рівняння стану важких ядер. Володимир Михайлович зробив значний внесок у розвиток теорії атомного ядра, зокрема теорії колективного руху в ядрах.

Він розробив теорію оболонкової структури важких ядер з урахуванням ефектів надплинності та швидкого обертання ядер; установив можливість існування за великих кутових моментів ядра так званих ірастпасток (*yrast-traps*), потрапляючи до яких ядро має аномально великий час життя відносно  $\gamma$ -розпаду.

Дослідження В.М. Коломієця, присвячені рівнянню стану й термодинамічним властивостям ядер, стали значним внеском у теорію структури ядра та ядерної матерії. Він створив теорію кипіння ядерної фермірідини, основним елементом якої є динаміка розвитку бульбашкової нестійкості. Володимир Михайлович уперше запропонував використовувати таку нестійкість як імовірний механізм ядерної мультифрагментації при зіткненні важких іонів. Він також продемонстрував, що розвиток бульбашкової нестійкості в ядерній фермірідині суттєво гальмується завдяки ефектам пам'яті й динамічному збуренню поверхні Фермі.

Разом із багатьма закордонними науковцями В.М. Коломієць досліджував високоспінові ізомерні стани ядер. У результаті — розроблено екситонну каскадно-випарювальну теорію заселення ядерних ізомерних станів, уперше вивчено вплив скінченності потенціальної ями ядра на ймовірності внутрішньоядерних каскадних переходів. Це істотно поліпшило наявні екситонні моделі прямих ядерних реакцій, розширивши їхні можливості до опису ядерних реакцій у ядрах, далеких від лінії  $\beta$ -стабільності.

Володимир Михайлович запропонував і детально описав у багатьох публікаціях принципово нову модель ядра як краплі фермірідини. Модель враховує вплив фермієвського руху нуклонів на транспортні характеристики ядра, а також значною мірою узагальнює й уточнює його класичну крапельну модель. Їй присвячено оглядову статтю В.М. Коломієця «Nuclear Fermi-liquid drop model», під-

готовану на замовлення журналу «Physics Reports» у 2004 р.

Володимир Михайлович уперше ввів у ядерну фізику поняття ефектів пам'яті під час колективного руху ядер. Він показав, що ефекти пам'яті суттєво впливають на динаміку ядер незалежно від амплітуди колективного руху. Широковідомі праці В.М. Коломійця з вивчення процесів релаксації та ефектів в'язкості в ядерній фермі-рідині.

У роботах Володимира Михайловича вперше доведено, що на колективний рух у ядрах і формування транспортних коефіцієнтів жорсткості й тертя істотно впливає динамічне збурення поверхні Фермі. Вони мають принципове значення для вивчення природи таких важливих для фізики ядра колективних збуджень, як мультипольні гігантські резонанси, та для дослідження розвитку нестійкостей у збуджених ядрах.

У співавторстві з Філіпом Сіменсом (США) В.М. Коломієць створив самоузгоджену теорію ядерного відгуку для обчислення ядерних транспортних коефіцієнтів (масових, жорсткості, тертя), надзвичайно важливу для вивчення ядерного колективного руху з великою амплітудою.

У низці праць Володимира Михайловича, підготованих у співавторстві з В.М. Струтинським, обґрунтовано широковідомий тепер метод оболонкових поправок. В.М. Коломієць запропонував і детально розробив термодинамічний метод розрахунку оболонкових поправок до вільної енергії та енергії деформації важких збуджених ядер, що відіграє велику практичну роль у вивченні колективного руху в збуджених ядрах.

Володимир Михайлович — автор і співавтор понад 230 наукових праць, серед яких 2 монографії з теорії структури ядра, фундаментальний збірник праць із теорії колективного руху в ядрах (1990). Його дослідження надруковані в журналах «Physical Review», «Physical Review Letters», «Physics Letters» та ін. На замовлення престижних наукових видань «Physics Reports», «Reports on Progress in Physics», «Journal of Modern Physics», «Физика элементарных частиц и

атомного ядра» В.М. Коломієць написав 8 монографічних оглядових статей.

Багато років Володимир Михайлович читав лекції, керував дипломними роботами студентів та дисертаціями аспірантів і був головою державної екзаменаційної комісії в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка. Він підготував 8 кандидатів наук, а за період його завідування у відділі теорії ядра захищено 4 докторські дисертації. Під керівництвом В.М. Коломійця працює наукова школа.

Протягом багатьох років Володимир Михайлович працював у Інституті імені Нільса Бора (Копенгаген, Данія), Південній національній лабораторії ядерної фізики (Катанія, Італія), Інституті імені Макса Планка (Гейдельберг, ФРН), Мюнхенському технічному університеті (Гархінг, ФРН), Циклотронному інституті Техаського університету (Коледж-Стейшен, США). У 1998 і 2001 рр. він керував Міжнародними школами з ядерної фізики в Міжнародному центрі теоретичної фізики — ІСТ (Тренто, Італія). В.М. Коломієць неодноразово запрошували виступати з доповідями на міжнародних наукових форумах.

Протягом багатьох років Володимир Михайлович був членом редколегії журналу «Nuclear Physics News». Нині він входить до експертних рад видань «Physical Review», «Physical Review Letters», «Reviews of Modern Physics», двох спеціалізованих учених рад із захисту дисертацій, бюро Відділення ядерної фізики та енергетики НАН України; очолює секцію вченої ради з ядерної фізики ІЯД НАН України.

В.М. Коломієць нагороджений міжнародними грантами Фонду Сороса (США), Європейського фонду INTAS, Фонду Німецького дослідницького товариства (DFG). За цикл робіт із теорії ядерного колективного руху в 2011 р. йому було присуджено премію ім. О.С. Давидова НАН України.

Наукова спільнота, колеги, учні й друзі щиро вітають Володимира Михайловича з ювілеєм, бажають йому міцного здоров'я, творчої наснаги та нових успіхів у дослідницькій праці.

- Отримано нове підтвердження, що природні квазікристали мають космічне походження. Результати експедиції на Коряцьке нагір'я Чукотки, де вперше було знайдено мінерал хатиркіт із вмістом квазікристалів, дають змогу впевнено стверджувати, що виникли вони не на Землі.

- Виявлено, що тварини здатні до самостійного засвоєння енергії Сонця. Чи можливо це? Група французьких та ізраїльських учених опублікувала результати дослідження, з яких випливає, що бобова попелиця є фотогетеротрофом.

- За допомогою методу, який зазвичай використовують для вивчення шляхів еволюції та поширення хвороб, показано, що індоєвропейські мови виникли понад 8 тис. років тому в Анатолії, на території сучасної Туреччини. Такий результат дав аналіз 103 стародавніх і сучасних мов.

### КВАЗІКРИСТАЛИ ПРИБУЛИ НА ЗЕМЛЮ З КОСМОСУ

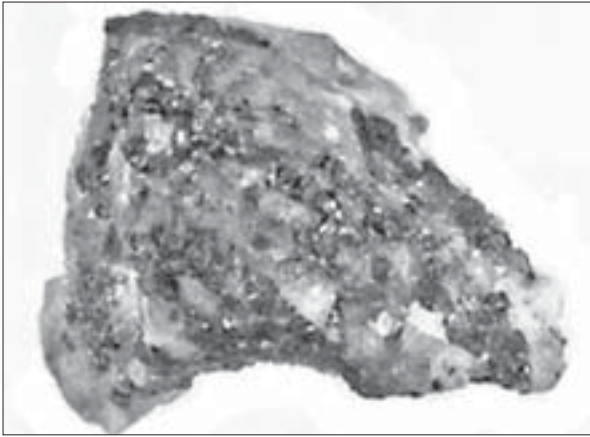
Квазікристали — унікальна форма організації матерії, структура якої впорядкована, однак, на відміну від звичайних кристалів, не періодична. Їхня кристалічна ґратка має осі симетрії різних порядків, що раніше суперечило уявленням кристалографів.

Спочатку квазікристали було отримано штучно в 1982 р. у лабораторії ізраїльського вченого Данієля Шехтмана (Dan Shechtman), якому в 2011 р. за це досягнення було присуджено Нобелівську премію з хімії.

Коли Д. Шехтман уперше повідомив про атомну структуру квазікристалів, це буквально шокувало наукову спільноту. Замість регулярно повторюваних елементів ґратки, як у будь-якому звичайному кристалі, атоми в квазікристалі були розташовані за шаблоном, що був упорядкований, але ніколи не повторювався, утворюючи складну тривимірну аперіодичну мозаїку. Наукове співтовариство спочатку просто висміяло результати Шехтмана. Впродовж двох років він не мав змоги опублікувати свої дослідження в жодному з провідних рецензованих журналів. Нарешті, його стаття з'явилася у «Physical Review Letters», спричинивши революцію в кристалографії, і досі входить до десятки найбільш цитованих публікацій цього журналу. (Докладніше див. «Вісник НАН України», 2012, № 1.)

Приблизно в той самий час фізик Пол Штейнхардт (Paul Steinhardt), який тоді працював в Університеті Пенсильванії у Філадельфії, разом із математиком Довою Левіном (Dov Levine) розробляли теорію таких неповторюваних візерунків. Раніше вважали, що всі тверді тіла, синтетичні й природні, здатні формувати упорядковані періодичні структури — кристали з безліччю однакових елементів, з'єднаних спільними гранями так, що вони заповнюють собою весь простір. З огляду на те, що потрібно замостити саме весь простір, без «щілин» і накладань, побутувало переконання, що кристали можуть мати лише чотири види симетрії: другого, третього, четвертого і шостого порядків. П. Штейнхардт і Д. Левін запропонували теоретичну конструкцію, яка дістала назву «квазікристали». В них два або більше типів елементів повторюються через різні інтервали з ірраціональним співвідношенням, що уможливорює існування будь-яких елементів симетрії, наприклад, осі п'ятого порядку.

З часу відкриття квазікристалів у лабораторії їх синтезували вже понад сотню видів. Практичні застосування їх різноманітні — від антипригарного покриття до шарикопідшипників і лез для гоління. Однак знайти квазікристали в природі не вдавалося. П. Штейнхардт почав пошук, буквально «прочісуєчи» бази даних рентгенівських знімків дифракційних ґраток відомих міне-



Зразок мінералу хатиркіту з колекції Музею природної історії у Флоренції, в якому вперше було виявлено природні квазікристали (фото зі статті Steinhardt P.J., Bindi L. *Rep. Prog. Phys.*, 2012, 75)

ралів і сплавів, щоб знайти можливих кандидатів. Проте все було безрезультатно до осені 2008 р., коли він познайомився з Лукою Бінді (Luca Bindi), мінералогом із Музею природної історії у Флоренції. Л. Бінді знайшов зерно квазікристала, близько 100 мкм у поперечнику, в невеликому шматку гірської породи з музейної колекції. На ящику з унікальним зразком було зазначено, що це — мінерал хатиркіт (хімічна формула  $Al_{63}Cu_{24}Fe_{13}$ ), знайдений у 1979 р. радянським геологом Валерієм Крячком у районі русла річки Хатирка на Чукотці.

У 2009 р. П. Штейнхардт і Л. Бінді з колегами опублікували статтю в журналі «*Science*» (Bindi L. et al. *Science*, 2009, 324, 1306), повідомивши світові, що знайдено природні квазікристали. Після цього відкриття стало можливим присудження Даніелю Шехтману Нобелівської премії.

Історія походження зразка хатиркіту також виявилася загадковою. Як розповідає П. Штейнхардт, музей Флоренції придбав його в Амстердамі в 1990 р. у приватного, нині покійного, колекціонера як частину колекції, що налічувала понад 10 000 зразків. Л. Бінді знайшов вдову колекціонера, яка дозволила вченим переглянути щоденник чоловіка, де вони натрапили на деталі «об-

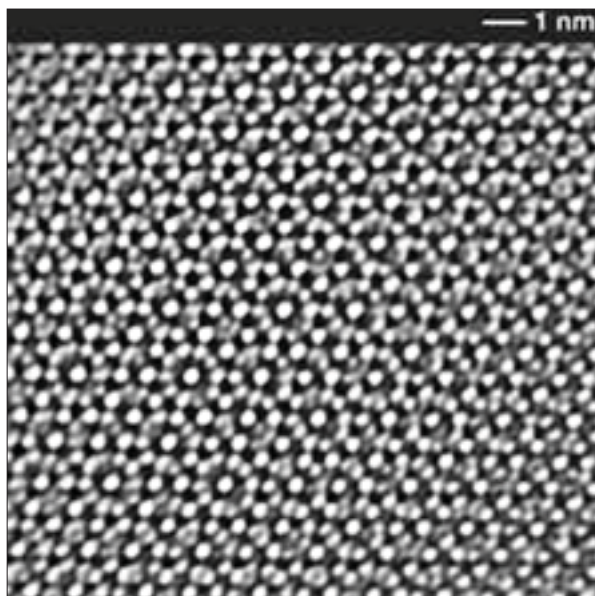
міну», або, простіше кажучи, контрабандної операції, здійсненої в Румунії. Подальше «розслідування» вивело вчених на колишнього секретного агента російських спецслужб, який допоміг вивезти породу з Росії, а через нього — на людину, яка в 1979 р. власноруч видовбала зразок мінералу у віддаленому районі Чукотки і знала, де шукати це місце.

У 2010 р. дослідники висловили припущення, що порода, в якій знайдено квазікристали, була метеоритного походження. У Принстонському університеті, де нині працює П. Штейнхардт, учені проаналізували пропорції ізотопів кисню в крихітному зразку, відколотому від того самого каменя. Результати виявилися ідентичними показникам найдавніших відомих метеоритів. Вдалося навіть визначити, що це вуглистий хондрит CV3, що сформувався близько 4,5 млрд років тому, на початку утворення Сонячної системи.

Влітку минулого року невтомні Штейнхардт і Бінді організували експедицію на Чукотку, де їм для того, щоб виявити нові зразки квазікристалів, довелося вручну промити півтори тонни породи.

Докладний і яскравий звіт про цю експедицію, в ході якої десять учених, два водії та кухар заглибилися на 230 км у Коряцьке нагір'я, а також результати досліджень знайдених нових зразків природних квазікристалів було опубліковано в серпні 2012 р. у журналі «*Reports on Progress in Physics*» (Steinhardt P.J., Bindi L. *Rep. Prog. Phys.*, 2012, 75 (9), doi: 10.1088/0034-4885/75/9/092601). Ці дані дають змогу впевнено стверджувати, що такі природні структури виникли не на нашій планеті, а прибули з космосу. Автори показали, що на Землі просто не існує достатньо екстремальних умов, за яких можливе формування квазікристалів. Більше того, вдалося встановити приблизну дату «прибуття» зразків на Землю — це сталося під час останнього льодовикового періоду, близько 15 тис. років тому.

«Це відкриття є важливим свідченням того, що квазікристали можуть утворюватися в природі в астрофізичних умовах. Ще



Знімок одного з квазікристалічних зерен, отриманий за допомогою трансмісійного електронного мікроскопа високої роздільності (HRTEM) (фото Science/AAAS)

воно надає докази, що така фаза речовини може залишатися стабільною впродовж мільярдів років. Що такого знає природа, чого ще не знаємо ми? Як усередині метеорита формуються настільки досконалі квазікристали, тоді як у лабораторії нам доводиться докладати неймовірних зусиль, щоб хоч наблизитися до такої структури? Які ще нові фази ми можемо знайти в цьому метеориті, і що ще він може розповісти нам про молоду Сонячну систему? Зараз ми лише на вершині айсберга», — підсумував ці дослідження П. Штейнхардт.

Джерела:

<http://www.nature.com>

<http://www.iop.org>

### ЗЕЛЕНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПОПЕЛИЦЬ

Взагалі біологія попелиць (тлі) вельми цікава й незвичайна. Їхній життєвий цикл дуже складний, у ньому чергуються покоління, що різняться між собою як за морфологічними ознаками, так і за способом розмноження. Ці комахи можуть народжуватися вже вагітними, деякі самці не мають травного каналу, що призводить до смерті

майже одразу після парування. Добре відомий тісний симбіоз попелиць і мурах. Попелиця живиться соком рослин, висмоктуючи його безпосередньо з судин, що транспортують цукор від листя до кореня. При цьому ці комахи споживають цукру набагато більше, ніж можуть засвоїти, — вони фільтрують із рослинного соку потрібні амінокислоти, жири, вітаміни й мікроелементи. Надлишками цукрового сиропу попелиці діляться з мураками, які за це доглядають за ними, захищають від ворогів, у буквальному сенсі випасаючи і доячи своїх симбіонтів.

Нещодавно опублікована стаття (Valmalle J.C. et al. *Scientific Reports*, 2012, 2, 579, doi: 10.1038/srep00579) групи вчених під керівництвом ентомолога Алена Робішона (Alain Robichon) із Франції (Institut Sophia Agrobiotech) додає до списку особливостей те, що ці комахи можуть уловлювати світло та використовувати його енергію для метаболізму.

Відомо, що в процесі життєдіяльності попелиця активно застосовує каротиноїди — поширені пігменти, які відіграють важливу роль у діяльності імунної системи та виробленні різних вітамінів. Донедавна вважали, що тварини отримують каротиноїди тільки з їжею, а джерелами цих речовин є бактерії, гриби, водорості, вищі рослини та коралові поліпи.

Однак у 2010 р. у журналі «Science» побачила світ стаття (Moran N.A., Jarvik T. *Science*, 2010, 328 (5978), doi: 10.1126/science.1187111) американських біологів, у якій вони показали, що попелиці синтезують каротиноїди самостійно. Хоча це і винятковий випадок серед тварин, в інших царствах така здатність досить поширена. Рослини й водорості, а також деякі гриби та бактерії також можуть синтезувати каротиноїди, і в усіх перелічених організмах ці пігменти беруть участь у фотосинтезі. Виявилося, що попелиці скопіювали у грибів, які, ймовірно, колись були їхніми паразитами, цілу ділянку ДНК, що містить 7 генів і кодує ферменти синтезу каротиноїдів. У роботі було надійно показано вкрай рідкісне горизонтальне перенесення генів у багатоклітинних організ-



Попелиця горохова *Acyrthosiphon pisum*

мах. Все ж таки, залишилося незрозумілим, навіщо попелицям самостійно синтезувати каротиноїди і чому в їхніх тілах міститься так багато цих речовин.

Ален Робішон та його колеги спробували з'ясувати, для чого ці комахи виробляють такі метаболічно дорогі сполуки. Вони припустили, що у попелиць ці пігменти можуть абсорбувати енергію Сонця і перетворювати її на клітинні механізми, задіяні у виробництві енергії.

Об'єктом дослідження стала попелиця горохова *Acyrthosiphon pisum*. Каротиноїди відповідають за пігментацію, а забарвлення піддослідних комах залежало від температури навколишнього середовища. Попелиці, яких вирощували за температури 8°C, ставали зеленими, ті, що виростили в оптимальних умовах, за 22°C — помаранчевими, а комахи, які жили в умовах нестачі поживних речовин, — блідими. Учені вимірювали в комах рівень аденозинтрифосфату (АТФ) — універсального джерела енергії для біохімічних процесів у живих системах. Результат виявився вражаючим. Зелені попелиці, що мали найвищий рівень каротиноїдів, виробляли набагато більше АТФ, ніж білі, що

були практично позбавлені цього пігменту. Більш того, вироблення АТФ зростало, коли помаранчевих комах, що мали середній рівень каротиноїдів, поміщали на світло, і знижувалося, коли їх переміщували в темне середовище.

Виявилося, що рівень каротиноїдів в організмі комахи безпосередньо пов'язаний з «енергетичністю» процесів життєдіяльності попелиці. За словами вчених, це природно, оскільки для виробництва каротиноїдів потрібно досить багато енергії. Причому в зелених попелиць енергетичне підзарядження відбувається значно швидше, ніж у помаранчевих.

Дослідники вирішили також виділити й очистити каротиноїди помаранчевих попелиць, щоб показати, що саме ця витяжка могла абсорбувати світло та передавати енергію. Пігмент виявився розподіленим безпосередньо під поверхнею кутикули (0–40 мкм) комахи, там, де можливе найбільше проникнення сонячних променів. Крім того, аналіз каротиноїдів, отриманих із попелиці, показав, що вони дуже нагадують пігменти, що утворюються під час фотосинтезу в бактеріях, грибах тощо.

Із викладених у статті даних напрашується висновок, що в організмі попелиці відбувається своєрідний процес фотосинтезу: комахи використовують у своїй життєдіяльності енергію Сонця. Результати мають явно сенсаційний характер, і більшість фахівців реагує однозначно — цього не може бути, тому що цього не може бути ніколи. Заради справедливості варто зазначити, що можливість фототрофії у попелиць автори пропонують лише як гіпотезу і зовсім не вважають її доведеною.

Постає безліч запитань, які залишаються поки що без відповіді. Не зрозуміло, як саме передається електронне збудження, що накопичується каротином; які гени беруть участь у процесі; в яких саме клітинах зростає вміст АТФ — у тих, що містять каротиноїди, чи в якихось інших; де відбуваються спостережувані зміни — в клітинах попелиці чи всередині її численних ендосимбіонтів?

Однак головним є питання: а навіщо попелиці взагалі потрібен фотосинтез? Автор згаданої вище статті в журналі «Science», Ненсі Моран (Nancy A. Moran), генетик із Єльського університету, прокоментувала нову роботу так: «Отримання енергії – найменш значна проблема в житті попелиці. Її раціон перевантажений цукром, більшу частину якого вона не здатна використовувати». У відповідь один із авторів статті Марія Каповілла (Maria Capovilla) припускає, що такий, схожий на акумулятор, додаток може допомагати комахам під час екологічного стресу, наприклад, коли вони мігрують до іншої рослини-хазяїна.

Очевидно, що така серйозна заява потребує детальної перевірки. Команда Алена Робісона вважає, що знадобляться додаткові експерименти, щоб підтвердити, що це все ж таки фотосинтез, а одержані дані свідчать про реальну можливість цього.

Джерело:  
<http://www.newscientist.com>

#### АНАТОЛІЯ – КОЛИСКА ІНДОЄВРОПЕЙСЬКИХ МОВ?

Індоєвропейська мовна сім'я є найпоширенішою в світі: нині число її носіїв перевищує 2,5 млрд. Однак питання про походження індоєвропейських мов – одне з найскладніших в історичній лінгвістиці. Деякі дослідники вважають, що ці мови поширилися по Європі й Азії разом із сільськогосподарськими технологіями з Малої Азії 8,0–9,5 тис. років тому (анатолійська гіпотеза). Інші наполягають, що витоки слід шукати в мовах носіїв кочової «курганної» культури Центральної Азії та причорноморських степів, що існувала близько 6 тис. років тому (курганна, або каспійська, гіпотеза). Є ще балканська гіпотеза, яка припускає розселення носіїв мови з Балканського півострова.

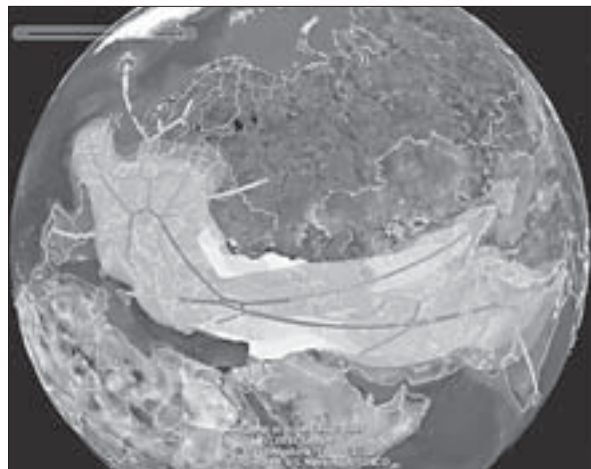
Археологічні докази знайдено на підтримку всіх цих теорій. Проте генетичні дослідження індоєвропейців, на які свого часу покладали великі надії, виявилися безрезультатними, що завело в глухий кут «най-

більш інтенсивно досліджувану, але найнепокірнішу проблему історичного мовознавства».

У 2003 р. Рассел Грей (Russell Gray) і його тодішній аспірант Квентін Аткінсон (Quentin Atkinson) із Оклендського університету (University of Auckland) у Новій Зеландії спровокували нову хвилю суперечок, зробивши заяву про те, що комп'ютерне моделювання вказує на Малу Азію як прабатьківщину індоєвропейських мов (Gray R.D., Atkinson Q.D. *Nature*, 2003, 426, doi: 10.1038/nature02029). Однак обидва автори не є лінгвістами і користувалися комп'ютерними алгоритмами еволюційної біології для пошуку родинних зв'язків між різними штамми вірусів, що викликало у фахівців цілком природне роздратування.

Р. Грей і К. Аткінсон стверджували й продовжують стверджувати, що закони еволюції мов і біологічних видів багато в чому подібні. Схожі слова з різних мов можна подати як мутовані послідовності ДНК. Відповідно, можна оцінити й швидкість мутацій.

Автори розглядали так звані когнати – однокореневі слова, що мають спільне походження і подібне звучання в різних мовах. Найчастіше вони означають поняття, які з'являються в мові одними з перших: «мати», «полювання», «небо» тощо, і зазнають найменших змін у ході еволюції мови. Вчені по-





рівняли слова із 103 «мертвих» і сучасних індоєвропейських мов та оцінили ступінь їхньої спорідненості, уподібнюючи когнати генам, а відмінності когнатів — мутаціям. Потім вони використали історичні дані про передбачуваний час дивергенції мов. Наприклад, вважають, що мови романської групи почали відокремлюватися від латини в 270 р., коли імператор Авреліан вивів римських колоністів із провінції Дакія. Крім того, вчені використовували інформацію про сучасне географічне поширення мов.

Поєднавши всі ці дані, дослідники склали еволюційні дерева індоєвропейських мов на основі двох гіпотез — анатолійської та курганної, наклавши одержаний результат на карту Євразії. Виявилось, що «анатолійське дерево» найбільш вірогідне з погляду статистики і корені індоєвропейських мов беруть свій початок в анатолійських діалектах, які існували 7,8–9,8 тис. років тому.

Критики готові були прийняти датування, але до твердження про географічну локалізацію поставилися досить скептично. Р. Грей і К. Аткинсон, розуміючи, що це найслабше місце їхньої моделі, додали до неї програмне забезпечення, яким користуються епідеміологи для моніторингу географічного поширення захворювань і виявлення джерела спалаху. «Ареали» сучасних індоєвропейських мов добре відомі, а місця поширення відмерлих діалектів здебільшого реконструйовані істориками. Їхню нову роботу було нещодавно опубліковано в журналі «Science» (Bouckaert, R. et al. *Science*, 2012,

337, 957). В результаті знову таки вийшла Анатолія.

Немає жодних сумнівів, що значна частина лінгвістів та археологів — прихильників поширеної «курганної» гіпотези — так легко не відмовляться від звичних поглядів. Лінгвіст Ендрю Гаррет (Andrew Garrett) із Каліфорнійського університету в Берклі (США) і американський антрополог Девід Ентоні (David Anthony) з Хартвік-коледжу (Hartwick College) в один голос заявляють, що модель спрощена й ігнорує лінгвістичні та археологічні свідчення. За словами лінгвіста Віктора Мейра (Victor Mair) з університету штату Пенсильванія (США), «в цій роботі дуже багато змінних, значення яких визначає воля випадку. Курганна гіпотеза заснована на археологічних даних, вік і походження яких можна реально з'ясувати». Навіть ті дослідники, які визнали використання біологічних методів цілком виправданим, розкритикували авторів за те, що вони не перевірили спроможність «балканської» гіпотези походження індоєвропейських мов.

«Мені здається, що ми надали найпереконливіший набір доказів про місце походження індоєвропейської мовної сім'ї. Крім того, нам також вдалося показати, що мови можна використовувати для відстеження історії народів як у просторі, так і в часі», — наполягає керівник групи дослідників Квентін Аткинсон.

Джерело:  
<http://www.nature.com>

---

## НАШІ АВТОРИ

---

**Боголіб Тетяна Максимівна** — доктор економічних наук, професор. Декан фінансово-економічного факультету Переяслав-Хмельницького державного педагогічного університету імені Григорія Сковороди

**Гальчук Іван Юхимович** — кандидат філологічних наук. Учений секретар Інституту мовознавства ім. О.О. Потебні НАН України

**Голубець Михайло Андрійович** — академік НАН України. Почесний директор Інституту екології Карпат НАН України

**Горобець Юрій Іванович** — доктор фізико-математичних наук, професор. Заступник директора Інституту магнетизму НАН України і МОНмолодьспорт України

**Гранчак Тетяна Юріївна** — кандидат історичних наук. Завідувач відділу політологічного аналізу Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського

**Данильчук Євген Леонідович** — кандидат технічних наук. Науковий співробітник Інституту проблем міцності ім. Г.С. Писаренка НАН України

**Джумагельдієва Гульнара Джумадурдієвна** — кандидат юридичних наук. Старший науковий співробітник відділу модернізації господарського законодавства Інституту економіко-правових досліджень НАН України

**Кузьмінський Євгеній Васильович** — доктор хімічних наук, професор. Завідувач кафедри екобіотехнології та біоенергетики Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»

**Лукінова Тетяна Борисівна** — доктор філологічних наук. Провідний науковий співробітник відділу загальнославістичної проблематики та східнослов'янських мов Інституту мовознавства ім. О.О. Потебні НАН України

**Павко Анатолій Іванович** — доктор історичних наук, професор. Завідувач кафедри суспільних та політичних дисциплін Київського університету управління та підприємництва

---

## ДО УВАГИ АВТОРІВ

---

«Вісник Національної академії наук України» широко висвітлює діяльність НАН України, основні проблеми організації та координації фундаментальних і прикладних наукових досліджень, повідомляє про досягнення наукових колективів та окремих учених. Журнал публікує найважливіші постанови Президії НАН України, рішення про нагородження, премії та призначення, інформацію про широкомасштабні наукові та науково-організаційні заходи НАН України.

Редакція журналу приймає до розгляду аналітичні статті з актуальних питань розвитку науки та інноваційної діяльності, огляди про сучасний стан і перспективи досліджень з найважливіших галузей природничих, технічних і суспільних наук як в Ук-

раїні, так і в світі, а також наукові повідомлення. Важливо, щоб у рукопису було чітко визначено актуальність проблеми, її значущість, окреслено шляхи її розв'язання, об'єктивно та неупереджено проаналізовано наявні альтернативні варіанти. Вузько-спеціалізовані статті та статті про рядові дослідження, що не становлять загальнонаукового інтересу і не містять значущих висновків, не приймаються до розгляду. Редакція не повертає відхилені рукописи.

У журналі друкуються також матеріали, що висвітлюють питання наукознавства, історії науки і техніки, діяльності окремих наукових шкіл, інформаційні повідомлення про ювілейні, пам'ятні та визначні події наукового життя, рецензії на нові книги тощо.

### ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ

Рукопис статті українською мовою (формат doc або docx) та окремо файли рисунків або фотографій (формати JPEG, EPS, TIFF високої якості) надсилаються в електронному вигляді на адресу:

visnyk@nas.gov.ua.

Обсяг статті не повинен перевищувати 30, а огляду — 50 тисяч знаків.

До редакції необхідно також надати:

два роздруковані примірники рукопису, що підписані всіма авторами; два примірники договору про передачу авторських прав з підписами всіх авторів;

відомості про авторів (прізвище, ім'я, по батькові, посада та науковий ступінь, місце роботи, телефон, пошта та електронна адреси);

супровідні листи від усіх організацій, де працюють співавтори статті.

### СТРУКТУРА РУКОПISУ СТАТТІ АБО ОГЛЯДУ

- індекс УДК (PACS);
- ініціали та прізвища авторів;
- назви організацій, де виконано роботу, та їхні поштові адреси;
- анотація українською мовою обсягом до 15 рядків, в якій необхідно чітко відобразити мету, об'єкт і методи дослідження проблеми, основні висновки;
- ключові слова (не більше десяти);
- текст статті разом з таблицями і рисунками;
- рекомендовано використовувати рубрикацію роботи, вказуючи заголовки; текст рукопису (шрифт Times New Roman 14 пт) друкується через 1,5 інтервалу на сторінках формату А4;
- перелік посилань;
- авторський переклад англійською та російською мовами заголовка статті, ПІБ авторів, назв організацій та їхніх адрес, анотації та ключових слів.

---

---

# CONTENTS

---

---

## OFFICIAL SECTION

From NAS Presidium Conference Hall (12 September 2012)..... 3

## FACETS OF SCIENCE

**Holubets M.A.** Several Postulates of Academician V.I. Vernadsky as a Testament to the Universal Humanity for XXI Century (from the Point of View of the Ecologist) ..... 12

## ARTICLES AND REVIEWS

**Dzhumageldieva G.D.** Stimulation of Development of Alternative Energy in Ukraine: Economic and Legal Aspects ..... 26

**Bogolib T.M.** Competition of Universities: the World Experience and Ukrainian Reality..... 31

## SCIENTIFIC TRENDS

**Kuzminskiy Y.V.** Integration of Scientific & Research Work and Teaching on the Example of Department of Environmental Biotechnology and Bioenergy Formation in NTUU «KPI» ..... 42

## YOUNG RESEARCHERS

**Danil'chuk E.L.** Study of Deformation and Load-Carrying Capacity of Woven Materials under Uniaxial and Biaxial Loading (Scientific Report at NAS Presidium Meeting 11 July 2012) ..... 57

## SCIENCE AND SOCIETY

**Pavko A.I.** Modern University under Globalized World Challenges..... 63

## PUBLISHING

**Granchak T.Yu.** Library in Political Communication..... 67

## PEOPLE OF SCIENCE

**Horobets Yu.I.** Physics down for Life (on the Occasion of Election NAS Academician V.G. Baryakhtar as an European Physical Society Honorary Member)..... 73

**Lukinova T.B., Halchuk I.Yu.** He Opened up a World in Word (to the 75<sup>th</sup> Anniversary of NAS Academician Vitaliy H. Skliarenko) ..... 78

## CONGRATULATIONS

70<sup>th</sup> anniversary of NAS academician D.S. Kiva ..... 84

80<sup>th</sup> anniversary of NAS corresponding member B.P. Matseliukh..... 86

80<sup>th</sup> anniversary of NAS corresponding member O.S. Yemelyanov..... 88

70<sup>th</sup> anniversary of NAS corresponding member V.M. Kolomietz..... 90

**SCIENCE NEWS** ..... 92



---

## ESI-QQ-TOF МАС-СПЕКТРОМЕТР BRUKER MICROTOFF-QII ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАВДАНЬ МЕТАБОЛОМІКИ, ПРОТЕОМІКИ ТА ІДЕНТИФІКАЦІЇ МАЛИХ МОЛЕКУЛ

---

Новий **ESI-Qq-TOF** (квадруполь-часопролітний) мас-спектрометр компанії **Bruker Daltonics micrOTOF-QII™** створений на основі новітніх технологічних досягнень, які забезпечують максимальну достовірність даних у галузі метаболоміки, протеоміки, а також для ідентифікації малих молекул.

Максимальна надійність аналітичних рішень забезпечена одночасним виконанням трьох типів вимірювань:

- вимірювання точної маси;
- ідентифікація за допомогою точних ізотопних розподілів (TIP);
- поєднання можливості визначення точних мас і TIP також під час аналізу фрагментів у режимі MS/MS.

Реєстрація точних мас і запатентований **алгоритм порівняння TIP SmartFormula3D™** від Bruker Daltonics гарантують безпрецедентну надійність результатів у процесі **ідентифікації невідомих сполук**.

Завдяки надзвичайно широкому динамічному діапазону забезпечується висока точність вимірювання по всій шкалі мас, що дає змогу однозначно визначати молекулярні формули.

Для надійнішої ідентифікації після генерування списку можливих формул експериментальний ізотопний розподіл порівнюється з теоретичним і визначається статистичний фактор збігу. Здатність micrOTOF-QII реєструвати точні ізотопні розподіли й використання SmartFormula3D™ дає змогу скоротити список із 50 можливих формул до єдиної вірної.

Одним із завдань **метаболоміки** є одержання профілів метаболітів і пошук біомаркерів. Прилад дає змогу визначити біомаркери з використанням точних мас, TIP і аналізу фрагментів для оцінювання стану організму, ефективності впливу ліків або для моніторингу токсичного відгуку. Спеціальні засоби розпізнавання профілю й **ідентифікації метаболітів** у режимі MS і MS/MS доповнюють пакет рішень для досліджень із метаболоміки.

Мас-спектрометр micrOTOF-QII — ідеальний прилад, який забезпечує унікальну точність навіть за низьких мас, що важливо для успішного **de novo секвенування білків**.

Технологія введення міток стабільних ізотопів iTRAQ™ і нещодавно розроблена технологія ICPL™ дозволяють швидко, легко і зручно проводити **кількісні дослідження в протеоміці**.

### Додаткові можливості:

**Генерування хімічних формул.** Compass OpenAccess™ забезпечує широкому колу користувачів доступ до автоматизованої LC/MS системи для визначення хімічних формул, підтвердження молекулярних формул і загальних LC/MS вимірювань.

**Metabolic Profiler™** для аналізу профілів метаболітів, які відображають зміни фізіологічного стану організму. Програму можна використовувати у фармацевтичних і клінічних дослідженнях, а також в аналізі продуктів харчування.

**Ідентифікація метаболітів.** Передбачення й детектування метаболітів і малих молекул здійснюється за допомогою Metabolite-Tools™, даючи змогу детально оцінювати зразки з використанням складного алгоритму детектування eXpose™ та можливості визначення точних мас на micrOTOF-QII. Програма Metabolite-Tools **передбачає можливі метаболіти ліків заданої структури** й отримує необхідну інформацію про наявні метаболіти з даних LC/MS.

**Скринінг у протеоміці і глибокий аналіз.** ProteinScape з WARP-LC™ і BioTool™ є унікальними програмами для мас-спектрометричного аналізу протеома й окремих білків. Засоби візуалізації для контролю аналізу, такі як LC-SurveyViewer або діаграми для кількісних вимірювань, супроводжуються засобами ідентифікації білків, підтримки de novo секвенування і пошуку посттрансляційних модифікацій.

### Аналітичні характеристики:

Діапазон мас — 20–40 000 m/z.

Точність у режимах — MS і MS/MS.

1–2 ppm з внутрішнім калібруванням, 5 ppm при зовнішньому калібруванні.

Роздільна здатність у режимах MS і MS/MS — 17 500 (FWHM), 20 000 на HPLC-швидкостях.

ТОВ «Ріана Альянс», вул. Б. Хмельницького, 33/34, оф. 11, Київ, 01030  
тел./факс: +38 044 5864097, e-mail: info@riana.com.ua

---

**Засновник** — Національна академія наук України  
вул. Володимирська, 54, Київ, 01601, Україна

**Видавець** — Видавничий дім «Академперіодика» НАН України

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації серія КВ № 8923 від 1 липня 2004 р.

**Редактори:**

С.О. ВЕРБИЧ, Л.Є. КАНІВЕЦЬ, А.О. ЧЕПИЛЕНКО

**Адреса редакції:**

Вісник НАН України,  
вул. Терещенківська, 3, Київ, 01601, Україна

тел./факс (38044) 234-71-18

E-mail: [visnyk@nas.gov.ua](mailto:visnyk@nas.gov.ua)

Електронна версія — на сайті НБУ ім. В.І. Вернадського НАН України:  
[www/nbu.gov.ua/portal/all/herald/index.html](http://www/nbu.gov.ua/portal/all/herald/index.html)

Технічний редактор *Т.М. Шендерович*

Комп'ютерне верстання *Н.П. Яременко*

---

Підписано до друку 04.10.2012. Формат 84 × 108/16. Папір офсетний № 1.  
Друк офсетний. Гарн. Петербург. Ум. друк. арк. 10,5. Обл.-вид. арк. 10,5.  
Тираж 395 пр. Зам. 3392.

---

Друкарня Видавничого дому «Академперіодика» НАН України  
вул. Терещенківська, 4, Київ, 01004, Україна

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів  
видавничої справи серії ДК № 544 від 27.07.2001

© Президія Національної академії наук України, 2012