

# ВІСНИК



## НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

ЩОМІСЯЧНИЙ  
ЗАГАЛЬНОНАУКОВИЙ ЖУРНАЛ  
ЗАСНОВАНИЙ У ЖОВТНІ 1928 р.  
КИЇВ

### РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор  
Б.Є. ПАТОН

Заступник  
головного редактора,  
науковий редактор  
О.Н. КУБАЛЬСЬКИЙ

Штатний заступник  
головного редактора  
О.О. МЕЛЕЖИК

П.І. АНДОН  
В.Л. БОГДАНОВ  
А.Ф. БУЛАТ  
В.М. ГЕЄЦЬ  
В.В. ГОНЧАРУК  
М.Г. ЖУЛИНСЬКИЙ  
А.Г. ЗАГОРОДНІЙ  
С.В. КОМІСАРЕНКО  
Е.М. ЛІБАНОВА  
В.М. ЛОКТЄВ  
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

3  
2015

# ЗМІСТ

## ІНТЕРВ'Ю

Високі технології як передумова наукових і технологічних проривів (*інтерв'ю з академіком НАН України В.В. Петровим*) ..... 3

## ОФІЦІЙНИЙ РОЗДІЛ

Із зали засідань Президії НАН України (14 січня 2015 р.) ..... 16

Із зали засідань Президії НАН України (28 січня 2015 р.) ..... 20

## З КАФЕДРИ ПРЕЗИДІЇ НАН УКРАЇНИ

**Наумовець А.Г.** Стан та перспективи розвитку досліджень у галузі наносистем і наноматеріалів в Україні (*стенограма наукової доповіді на засіданні Президії НАН України 14 січня 2015 р.*) ..... 24

**Кухар В.П.** Про результати виконання Цільової комплексної міждисциплінарної програми наукових досліджень НАН України з проблем сталого розвитку, раціонального природокористування та збереження навколишнього середовища (*за матеріалами наукової доповіді на засіданні Президії НАН України 28 січня 2015 р.*) ..... 32

**Вовк М.В.** Біоактивні гетероциклічні системи (*за матеріалами наукової доповіді на засіданні Президії НАН України 28 січня 2015 р.*) ..... 38

## СТАТТІ ТА ОГЛЯДИ

**Смолій В.А., Боряк Г.В.** Сучасна історична енциклопедистика: здобутки і перспективи розвитку ..... 44

**Савицький Д.П., Макаров А.С., Садовський Д.Ю.** Фізико-хімічні аспекти отримання паливних дисперсних систем на основі природного вугілля та рідких органічних відходів ..... 61

## МІЖНАРОДНЕ СПІВРОБІТНИЦТВО

**Литвин М.Р.** Українсько-польські наукові зв'язки у гуманітарній сфері (*за матеріалами наукової доповіді на засіданні Бюро Відділення історії, філософії та права НАН України 27 листопада 2014 року*) ..... 73

## ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК

**Никитин Ю.А., Рукас-Пасичнюк В.Г.** Моделі інноваційного розвитку и трансфера технологических инноваций научных организаций ..... 84

## МОЛОДІ ВЧЕНІ

**Симоненко Т.В.** Бібліометрика української науки (*за матеріалами наукового повідомлення на засіданні Президії НАН України 10 грудня 2014 р.*) .... 91

## РЕЦЕНЗІЇ

**Онопрієнко В.І.** Рід Патонів: історія, генеалогія, видатні представники (*рецензія на книгу «Рід Патонів: історико-генеалогічне дослідження. Документи»*) ... 95

## НАУКОВА СПАДЩИНА

**Кириллов С.А.** Наш Дем'яныч (к 80-летию со дня рождения члена-корреспондента НАН Украины В.Д. Присяжного) ..... 98

**Таньшина А.В.** Харьков. 45-й. Атомный проект СССР – Лаборатория № 1 ..... 105

## ЛЮДИ НАУКИ

**Сергієнко І.В.** Його наука – надійність (*до 80-річчя академіка НАН України І.М. Коваленка*) ..... 112

## ВІТАЄМО

70-річчя академіка НАН України Ю.І. Якименка 117

70-річчя члена-кореспондента НАН України В.А. Макари ..... 118

60-річчя члена-кореспондента НАН України О.В. Шимановського ..... 119



## ВИСОКІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ПЕРЕДУМОВА НАУКОВИХ І ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОРИВІВ

Інтерв'ю з академіком НАН України  
В.В. Петровим

---

*Сьогодні інформація є визначальним фактором технологічного прогресу, найважливішим ресурсом і водночас рушійною силою розвитку, однією з основних соціальних цінностей людської спільноти. Її виробництво та ефективне використання визначає перспективи соціального розвитку країн і народів. Про минулі успіхи, нинішнє виживання і про невизначеність майбутнього інформаційних технологій в Україні ми говорили з директором Інституту проблем реєстрації інформації НАН України академіком НАН України Вячеславом Васильовичем Петровим.*

**— Вячеславе Васильовичу, минулого року Ви доповідали на засіданні Президії НАН України про нову технологію довготривалого зберігання інформації на сапфірових оптичних дисках. Розкажіть, будь ласка, докладніше, як виникла ідея цієї розробки і які на сьогодні є перспективи її впровадження.**

— Наш Інститут не зовсім звичайний, у тому сенсі, що він за родом діяльності відрізняється від класичних академічних установ. Ми здійснюємо розробки під вирішення конкретних завдань, а не з розвитку певних наукових напрямків. Взагалі, високі технології — це самостійний напрям, який має свої власні закони розвитку. Так, від першої моєї доповіді на Всесвітньому електротехнічному конгресі в 1977 р., де я висунув ідею створення універсального носія інформації на основі оптичного диска і визначив його технічні характеристики, до завершення дослідно-конструкторських робіт минуло 11 років. Звичайно, нині процес впровадження високотехнологічних розробок значно прискорився, але, з іншого боку, суспільство стало набагато більш технологічно інерційним. Наприклад, зараз у світі як зорієнтувалися на флеш-системи пам'яті, так поки що нікуди не хочуть зміщуватися. Проте проблеми, які не можна вирішити за допомогою наявних на сьогодні носіїв інформації, існують, і з часом вони лише збільшуються.

Світова спільнота зараз дуже стурбована необхідністю багаторазового дублювання і переписування інформації. За даними міжнародних експертів, сьогодні середня тривалість зберігання даних на поширених носіях становить 4 роки. Назріла потреба у створенні накопичувачів, на які можна записати інформацію, покласти в архів і спокійно зберігати протягом багатьох сотень років. Якби ви тільки знали, скільки інформації вже втрачено безповоротно! Інформація про перші космічні польоти, голоси видатних людей і багато чого іншого. Скажімо, зараз у США виконується національний проект зі створення банку геномів мільйонів біологічних об'єктів. Це необхідно, щоб у разі будь-якої техногенної або екологічної катастрофи зберегти інформацію про біологічні види нашої планети. Втім, постає питання: на чому записувати цю інформацію, щоб зберегти її впродовж століть, як захистити її від зовнішнього впливу. Для національної безпеки будь-якої країни дуже важливим є зберігання технічної і технологічної документації, інформації про радіоактивні відходи, екологічно небезпечні об'єкти тощо. Ще один пласт для дбайливого збереження — культурна спадщина.

Проблема довготривалого зберігання інформації є ключовим напрямом роботи нашого Інституту. У спробах вирішити цю проблему ми провели безліч різноманітних досліджень, створили багато супутніх розробок, робили носії на склі, кварці, нікелі. І ось, років 8 тому, під час мого чергового звіту на Президії НАН України академік Володимир Петрович Семиноженко зронив думку: «А чому б не спробувати зробити носій на сапфірі?». Ідея начебто непогана. Властивості сапфіру добре вивчено в Інституті монокристалів, відпрацьовано технологію його великомасштабного виробництва. Завдяки своїм унікальним фізико-хімічним властивостям цей матеріал майже ідеальний як підкладка для носія — прозорий, високоякісний, з  $T_{пл} = 2040^\circ\text{C}$ , високою твердістю, зносостійкістю і температурною стабільністю, тобто інформація на його поверхні може зберігатися набагато довше, ніж на будь-яких інших носіях. Але ж сапфір — це одновісний кристал,

і за різними напрямками він має різні оптичні властивості. Дуже довго нам не вдавалося розв'язати цю суто фізичну проблему. І от нарешті, рік тому рішення було знайдено. Я доповів про наш прорив Борису Євгеновичу Патону, і він виніс це питання на найближче засідання Президії НАН України (див. «Вісник НАН України», 2014, № 4).

Проте, як завжди буває при створенні нової технології, вирішення основної проблеми породжує величезну кількість пов'язаних з нею суміжних завдань, які потребують серйозних досліджень. Так і в цьому випадку, постав ще цілий ряд проблем, які ми поступово вирішуємо. Вирішуємо без залучення фінансування, бо інвесторів ми поки що не кличемо. Інвесторам ми маємо показати готовий кінцевий продукт, а для цього треба ще попрацювати. За останній рік ми зробили вже близько сотні випробувань захисних покриттів для диска, ми брали оптичні матеріали, з якими реально ніхто не працював до нас. Це такі дуже високотемпературні метали, як гафній, цирконій та їх нітриди. Нам довелося на новий рівень підняти вимоги до термостійкості захисних плівок щодо іонно-плазмового травлення та безліч інших питань. І все це нанизується на вирішення основного завдання.

Попереду у нас, як і у всієї нашої країни, дуже важкі часи, однак насамперед я хочу довести до ладу розробку сапфірових дисків, яка може зробити революцію в системі довготривалого зберігання даних. Зараз у світі ведеться багато робіт у цьому напрямі. Наприклад, японські фізики, які пропонують записувати інформацію всередині кварцового скла, мікроструктурованого у спеціальний спосіб, провели такі розрахунки: якщо носій інформації витримає нагрівання до  $1000^\circ\text{C}$ , це означає, що такий носій може зберігати інформацію 63 млн років. Ми, зі свого боку, дійшли до такої самої цифри, але інакше. Максимальна температура, яку витримують інженерні споруди і будівлі, становить  $920^\circ\text{C}$ . За цієї температури металеві конструкції втрачають жорсткість і руйнуються — це те, що сталося з баштами Всесвітнього торгового центру в Нью-Йорку. Тепер ми роби-

мо все можливе для герметизації сапфірового диска, щоб він витримав такі температури. Як тільки ми зможемо експериментально це продемонструвати, тоді можна вважати, що головний етап розробки завершено. Тому ми зараз у найжорсткіших умовах, буквально з останніх сил намагаємося провести глибоку модернізацію нашого технологічного обладнання. Сподіваюся, до літа ми будемо готові випробувати наші реальні зразки на нагрівання до 1000 °С.

Крім того, я з острахом чекаю травня місяця, коли настає термін початку світового патентування цієї розробки. Ми отримали український патент, маємо позитивне рішення Центру патентної експертизи в Женеві про оригінальність нашої розробки. Тепер потрібно її запатентувати хоча б у провідних країнах світу, але ж де знайти для цього понад 100 тис. доларів, не знаю. Надій на фінансування в Україні я не плекаю. Як радник уряду Китаю з науки, почесний професор Чжецзянського університету технологій я двічі на рік їжджу в Китай для проведення спільних робіт і консультацій. Спробуємо пошукати гроші там, однак китайці набагато більше виявляють інтерес до завершених технологічних розробок, а ось сферою перспективних фундаментальних досліджень їх зацікавити складніше.

**— Не менш відомою розробкою вашого Інституту є унікальний метод лікування кошкоості. Як так сталося, що Ви, відомий фахівець у галузі інформаційних технологій, потрапили у царину медицини?**

— Так, це цікава історія. Одного разу мені зателефонував заступник міністра промислової політики України Віктор Григорович Падалко і запропонував терміново зустрітися. Виявилось, що країна тоді планувала будувати сучасні автомобільні шляхи, а технологій виробництва світловідбивачів у нас немає. На цій нараді був директор радіоприладного заводу «Оризон» у Смілі Юрій Олександрович Банніков, і він показав нам технічні характеристики катафотів західного виробництва. Побачивши точність виготовлення мікропризм у кілька кутових секунд, необхідність розміщення в 1 см<sup>2</sup> поверхні



Перший у світі оптичний диск на сапфірі із записом виступу академіка В.М. Глушкова

близько 1 тис. призм, ми були, чесно кажучи, розгублені й спантеличені. З півроку ми безрезультатно намагалися щось зробити, поки нас не осінило застосувати метод алмазного стругання. Однак для цього потрібне було абсолютно унікальне обладнання, а в Україні ніхто ніколи не виробляв прецизійних різців. Найкращі різці робили в Інституті надтвердих матеріалів, але їх точність кутів становила лише 1–2°, а нам потрібна була точність на 3 порядки вища. Більше того, у світі тоді існувало лише дві американські компанії — 3M і Avery Dennison, які вміли виробляти такі мікропризми. І ми зрозуміли, що ніхто нам не допоможе. Для вирішення цього завдання було задіяно унікальний науково-технічний потенціал Академії, і нам усе вдалося. У тісній співпраці з тодішнім начальником Київавтодору Володимиром Андрійовичем Жуковим у Києві на мосту Патона дорожню розмітку зроблено з використанням наших мікропризмових світловідбивачів. Ми виконали також багато замовлень для Москви, Санкт-Петербурга та інших міст. Одного разу було й незвичайне замовлення. У 2008 р., напередодні візиту до Києва Президента США Джорджа Буша, з'ясувалося, що дорога до його резиденції не обладнана катафотами. Звернулися по допомогу до нас, ми в авральному режимі виготовили кілька сотень світловідбивачів, і безпеку американської делегації було організовано на найвищому рівні.



Однак широкого впровадження в Україні цієї унікальної технології можна очікувати лише тоді, коли держава реально почне турбуватися про безпеку руху на автошляхах. Я дуже сподіваюся, що поступ нашої країни до Європи вже неможливо зупинити, і до безпеки доріг рано чи пізно будуть висуватися європейські вимоги, а це означає, що шанс продовжити роботи в цьому напрямі ще є.

Так от, під час виконання завдання зі створення катафотів ми навчилися робити неймовірні за точністю мікропризми, отримали цілу низку унікальних патентів на технології їх виробництва. І одного разу в Інтернеті я випадково натрапив на статтю про те, що мікропризми можна успішно використовувати для лікування косоокості у дітей. Ідея проста — виготовити плівку з мікропризмами і наклеїти її на окуляри з тим, щоб виправити зорову вісь дитини. Проте, оскільки ця м'яка плівка наноситься на скло рельєфом назовні, вона дряпається і не зберігає свої оптичні властивості. Тому ця ідея так і залишилася ідеєю з дуже обмеженою реалізацією. Вже згадувана мною фірма ЗМ має філію, яка випускає такі плівки і діагностичне обладнання, але користуватися ними не дуже зручно, доводиться постійно промивати окуляри.

Кілька днів я розмірковував над цією проблемою і вирішив зателефонувати головному офтальмологу України чл.-кор. НАН України Миколі Марковичу Сергієнку, хоча тоді ми ще не були знайомі, і запитати його, чи цікаво це для нашої дитячої офтальмології. Микола Маркович виявився непересічною людиною, справжнім ентузіастом своєї справи, дуже цілісною і позитивною особистістю. Він вислухав мене і сказав, що негайно приїде. З цього й розпочалася наша спільна робота.

Ви тільки уявіть собі, як складно зробити операцію з лікування косоокості у дитини! Це справжнє мистецтво! М'язи ще слабкі, тоненькі. Кут косоокості й досі визначають лише орієнтовно, тобто лікар напевне не знає, на скільки градусів і в якому напрямку йому треба повернути вісь очного яблука, як точно спроектувати операцію, скільки м'язових волокон і під

яким кутом підрізати. Саме тому сьогодні не лише в Україні, а й в усьому світі доводиться робити дитині іноді до 7 операцій на оці. Причому нормальна корекція зору при хірургічних методах лікування досягається менш ніж у 20% випадків.

А от за допомогою мікропризм Френеля можна дуже точно визначити величину кута і напрямок відхилення очного яблука. Тому ми спочатку разом із офтальмологами розробили діагностичний набір, який дозволяє визначити точні параметри відхилень, проте далі лікарі все одно використовували хірургічний метод. І тоді ми подумали, якщо ми вміємо робити надпрецизійні мікропризми, то чому б нам не зробити окуляри, які компенсують вади зору. Зробили. Винайшли технологію герметичної фіксації жорстких мікропризм на склі окулярів, тим самим позбавилися недоліків, які мають плівки компанії ЗМ. І на сьогодні ми виготовили окуляри вже приблизно для тисячі дітей.

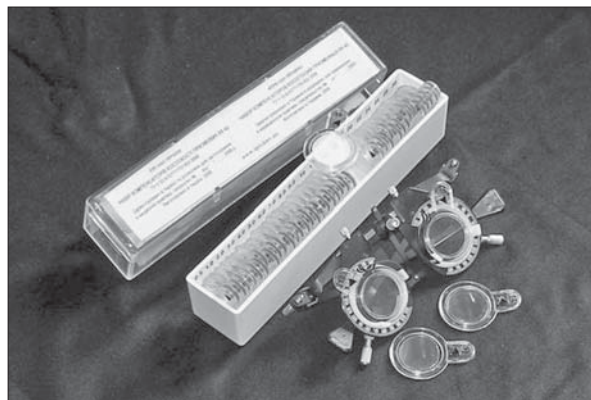
Тепер хірурги зайняли таку позицію: проводимо діагностику, робимо операцію, а потім за допомогою окулярів уже здійснюємо тонку корекцію. Справа в тому, що у дитини в ранньому віці ще не сформовано бінокулярний зір, немає фузії, тобто в мозку ще не закріплено алгоритми оброблення об'ємної зорової інформації, і відкоригувати зір потрібно саме до 5 років, оскільки далі мозок починає сприймати інформацію лише з одного ока — людина назавжди залишається одноокою. А я їм пропоную, давайте інакше. Проведемо діагностику, зробимо окуляри, сформуємо у дитини фузію, докладемо максимум зусиль, щоб уникнути операції, і лише тоді, коли це не вдається, робитимемо операцію, враховуючи, що мозок буде вже підготовлений до бінокулярного зору. Нашу ідеологію підтримали і сприйняли офтальмологи-терапевти. Сьогодні в нас уже є перша статистика — понад 85% дітей вдається вилікувати винятково терапевтичним шляхом, а хірурги втручаються лише в дуже складних випадках.

**— А чи є зацікавленість цією методикою лікування косоокості з боку інших країн?**

— Скажімо так, є перші ластівки. Наші діагностичні набори проходять тестування у Росії, в Туреччині. На початку грудня 2014 р. на запрошення керівництва Узбекистану я робив доповідь у Національному центрі офтальмології. Там зібралось понад 160 провідних фахівців у цій галузі. Під час доповіді головний офтальмолог напівжартома-напівсерйозно запитав мене: «Вячеславе Васильовичу, що ж Ви робите?! Ви ж позбавляєте роботи наших хірургів!». І я почав роз'яснювати, що ні, ми не позбавляємо їх роботи, ми просто звільняємо їх від рутинних дій і дозволяємо зосередитися на висококваліфікованій роботі. При масовому обстеженні дітей кількість виявлених випадків захворювання різко зростає, і хірурги займаються складними випадками, різними патологіями, які дійсно потребують оперативного втручання. Мені здається, взаєморозуміння було досягнуто. Зараз уряд Узбекистану вже прийняв рішення про широке впровадження нашої технології в країні, а окремі офтальмологічні центри вже почали співпрацювати з нами. Узбекистан хоче налагодити у себе виробництво окулярів, тобто ми постачатимемо їм компоненти, а вони, за аналогією з автомобілями, здійснюватимуть вузлову збірку. Вже пішли перші замовлення, але, чесно кажучи, я ще не дуже розумію, як зможемо їх виконати за чинним українським законодавством. А те, що хоча б Узбекистан розробляє програму лікування дитячої косоокості, це надзвичайно радісна новина, бо дуже шкода всіх хворих малюків. І недарма Борис Євгенович щоразу при зустрічі питає мене, скільки дітей ми вилікували.

— **А чи є надія на широке впровадження цієї методики в Україні?**

— Надія є завжди. 29 січня цього року відбулося друге засідання Президії НАМН України, присвячене цьому питанню. Доповідали Микола Маркович Сергієнко і я. Було прийнято рішення звернутися від імені НАН України і НАМН України до Міністерства охорони здоров'я з тим, щоб держава виділила кошти для забезпечення всіх дитячих офтальмологів



Діагностичний набір для визначення параметрів косоокості

діагностичним обладнанням для виявлення косоокості. Це не такі великі гроші, набір коштує близько 4 тис. грн. На сьогодні ми вже так модернізували свою виробничу лінію, що у разі позитивного рішення за нами затримки не буде. Це ж справа державного значення. За статистичними даними, в Україні близько 200 тис. дітей страждають на косоокість, щороку діагностується по 30 тис. нових хворих. За винятком рідкісних невиліковних випадків, у 95% дітей можна відновити зір. Людина з косоокістю обмежена у виборі професії, має величезні психологічні проблеми, за критеріями страхової медицини її працездатність знижується на третину. І все це через те, що в дитинстві вчасно не продіагностували і не пролікували хворобу. Економічний ефект від запровадження програми лікування косоокості колосальний — зараз країна втрачає понад 20 млрд грн на рік.

Слід зазначити, що в усьому світі існують серйозні проблеми з лікуванням косоокості. Це пов'язано з тим, що в умовах страхової медицини хірургам вигідніше зробити кілька операцій поспіль, ніж витратити багато часу на загальну діагностику, тривалу терапію і подальше відстеження стану хворого. У США роблять 880 тис. операцій з лікування косоокості на рік, проте результат сумний: як було це захворювання діагностовано у 3% дітей, так і серед дорослих залишаються ті самі 3% людей, що страждають на косоокість. Це пов'язано з

тим, що після хірургічного втручання хвороба переходить у так звану приховану косоокість, післяопераційні рубці часто запалюються, і це призводить до того, що м'язи з часом перестають утримувати очне яблуко в потрібному положенні. От і складається така ситуація, що відсутність страхової медицини в Україні відіграє якраз позитивну роль у розвитку гуманітарних методів лікування цього захворювання.

І ще одне. Незважаючи на те, чи буде врешті-решт прийнята запропонована нами програма лікування дитячої косоокості, чи ні, і нам, і лікарям потрібно посилити агітаційну та роз'яснювальну роботу серед населення, щоб батьки знали і розуміли, наскільки важлива своєчасна діагностика і які є методи лікування косоокості.

*— Вячеславе Васильовичу, я читала про високочутливий сейсмограф, розроблений вашим Інститутом спільно з Інститутом геофізики. Розкажіть, будь ласка, докладніше.*

— Розробляючи оптичні диски і матриці, ми піднялися на абсолютно новий для себе рівень вимірювальних систем. Нам вдалося створити системи контролю переміщення з точністю до до 0,6 нм. Такі системи необхідні для офтальмології, технології виготовлення сапфірових дисків. А потім ми задумалися, кому ще можуть стати у пригоді такі високоточні системи. І виявилось, що вони дуже затребувані для оптичних високочутливих сейсмографів. Причому, ви ж розумієте, якби ми не працювали в Академії наук, напевно, таке застосування ніколи б навіть не спало на думку. Два роки тому Віталій Іванович Старостенко і Олександр Володимирович Кендзера з Інституту геофізики запропонували нам спробувати зробити такий сейсмограф. І ось, наприкінці жовтня позаминулого року ми разом з нашими колегами-геофізиками приїхали до Бориса Євгеновича Патона в Інститут електрозварювання і продемонстрували новий прилад. Поставили його в кімнаті засідань ученої ради, де він чудово фіксував усі вібрації від кроків людей у сусідньому коридорі, але раптом показники почали мо-

нотонно зростати. Ми спочатку розгубилися, не зрозуміли в чому справа, а потім збагнули, що на вулиці вийшло сонце і багатоповерховий, покритий склом корпус почав нагріватися і злегка згинатися. І прилад зареєстрував ці зміни.

Цей прилад має дійсно унікальну чутливість від 0 до 70 Гц, тоді як усі інші сейсмографи працюють від 5 Гц, тобто низькі частоти вони не реєструють. А в геофізиці величезну кількість інформації можна почерпнути, аналізуючи саме низькі частоти. Тобто з'являється абсолютно нова якість досліджень, створюється новий напрям — геофізика малих коливань. Річ у тім, що нинішні сейсмографи вимірюють не справжню амплітуду коливань земної поверхні, а швидкість її коливань. Потім для побудови структури земної кори доводиться викручуватися, постійно підбирати константи інтегрування, щоб від швидкості перейти до амплітуди. Це досить складна розрахункова задача, яку не завжди вдається розв'язати. Ми ж за допомогою цього приладу отримуємо безпосередню амплітуду коливань, що дозволяє набагато точніше визначати структуру земної кори. І це новий якісний рівень геологорозвідки. Наведу такий приклад. Сьогодні ефективними виявляється лише третина пробурених свердловин, що не в останню чергу пов'язано з неточністю геологорозвідки.

Проте геофізики запропонували нам спочатку створити базу для розвитку нового напрямку, а саме, розробити вібраційну платформу, на якій можна було б випробовувати наявні сейсмографи, щоб реально дізнатися, на яких приладах отримано вже накопичені масиви даних. Метрологія приписує кожному вимірювальному приладу проходити перевірку раз на три роки, проте системи перевірки сейсмографів не існує взагалі. Зазвичай беруть будь-який хороший західний прилад, ставлять поруч, знімають синхронні показники і, якщо вони приблизно збігаються, вважають, що сейсмограф працює нормально. А що являє собою зарубіжний прилад? Адже він теж потребує перевірки. І ми створили таке обладнання, яке дозволяє задати будь-який тип коливань і зняти харак-



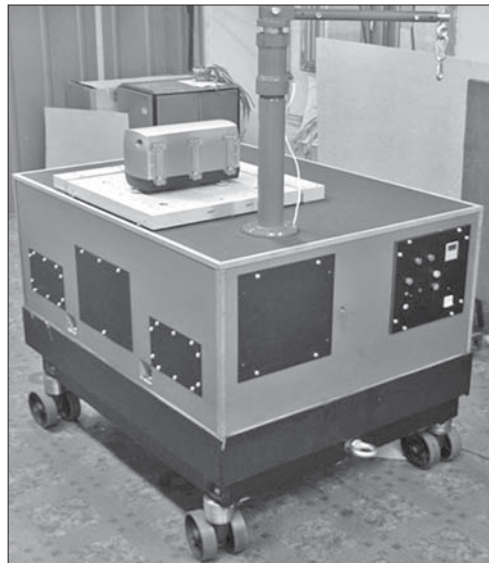
теристику вивіреного сейсмографа в діапазоні 0–70 Гц. Ця система пройшла держвипробування на спеціально привезеному унікальному німецькому обладнанні, вона відповідає всім заявленим параметрам, і ми вже одержали сертифікат Держметростандарту.

Майже одразу до нас попросилася на перевірку одна нафтогазорозвідувальна компанія, яка виявила недоліки своїх сейсмографів. Завод «Арсенал» перевірів свої акселерометри і побачив, що саме необхідно доопрацювати. Принаймні ми отримали від цих організацій дуже високі оцінки і позитивні відгуки.

Тепер завдання полягає в тому, щоб усі організації, які мають сейсмографи, провели їх тестування, для того щоб розуміти, з якими приладами вони працювали. Адже на більшість приладів виробники не дають амплітудно-частотних характеристик. У нас з'явилася унікальна можливість під іншим кутом зору подивитися на дані геофізичних досліджень. А далі з використанням цієї платформи можна створити нове покоління приладів для вимірювання від нульової частоти і дуже малих амплітуд. Інакше кажучи, ми повністю готові до цифрової революції в геофізиці. Цією роботою вже зацікавилися китайці, але ми їй поки що не будемо активно популяризувати за кордоном, тому що вона передусім потрібна в Україні. Завершивши оформлення документації із сертифікації вібростанції, ми, можливо, почнемо шукати приватні компанії, щоб закінчити процес створення цифрового оптичного сейсмографа. Це справжній технологічний прорив, наукова розробка, яка може дати реальну користь і непоганий прибуток для України.

**— Я знаю, Вячеславе Васильовичу, що Ви виконували також роботи гуманітарного і культурологічного спрямування. Скажіть про них кілька слів, будь ласка.**

— Так, у нас є роботи загальнолюдського плану, якими ми дуже пишаємося. Вони залишилися помітними віхами в історії науки і культури. Багато років тому, коли ще не було Інтернету, ми створили абсолютно унікальну систему передачі даних телевізійними кана-



Прецизійна метрологічна віброплатформа

лами. Ми розробили оригінальний комплекс приймального устаткування, встановили його в усіх точках України і, орендуючи у Першого національного каналу годину ефірного часу на день, передавали наукову, технічну, законодавчу, економічну інформацію зі швидкістю 2 Мб/с. Система працювала 10 років, і за цей час народилося понад 300 редакцій комп'ютерної інформації, одна з найважливіших — редакція науково-технічної інформації.

Під час візиту до США в Інститут наукової інформації (ISI) я звернувся до них з проханням про закупівлю інформації для поширення в Україні. До нас поставилися обережно, попросили надати не урядові гарантії, а рекомендації від впливових американських компаній. А якраз напередодні у нас запрацювала електронна комп'ютерна газета «Все-Всім», і подивитися на нашу систему в Київ приїздив віцепрезидент компанії Dow Jones — найбільшої у світі корпорації з розповсюдження економічної та бізнес-інформації. Отже, ми вирішили використати це знайомство і звернутися за рекомендацією до нього. Яким же було здивування наших американських колег, коли через пару днів ми надали їм листа підтримки від Dow Jones.

Після цього візиту, багато в чому перейнявши підходи ISI в організації інформації, ми створили свою базу даних, почали випускати національний реферативний журнал «Джерело», в якому реферуються всі наукові публікації в усіх наукових журналах України з усіх галузей знання. Це дає змогу будь-якому вченому дізнатися, хто й чим займається в певному науковому напрямі, побачити реальний зріз наукових досліджень в Україні. Поки що, на жаль, цю можливість у нас по-справжньому не оцінили, однак зараз на основі цієї бази вже розробляється індекс цитування українських науковців і рейтинг українських журналів.

Є у нас ще одна цікава робота гуманітарного плану. Історія її дуже незвичайна. Більш як 15 років тому приїхала до України поважна міжнародна делегація. Її члени дізналися, що в Національній бібліотеці України ім. В.І. Вернадського зберігається понад 800 воскових циліндрів Едісона з колекції єврейського фольклору М. Береговського, які належать до початку ХХ ст. Делегація була дуже представницького складу — віце-президент Бібліотеки Конгресу США, президент Фонографічного архіву імені Больцмана Австрійської академії наук, віце-президент Бібліотеки Єрусалимського університету. Вони настійливо просили віддати їм ці валики для перезапису. В Україні всі переполошилися, в першу чергу, звісно, академік Олексій Семенович Онищенко, який тоді був директором НБУВ. Президент НАН України Б.Є. Патон зібрав нараду, і наш Інститут виступив з ініціативою зробити перезапис в Україні. Делегація була дуже незадоволена і висунула жорсткі вимоги — якщо через 3 місяці вони не почують перший звук, на Україну чекають великі неприємності по лінії ЮНЕСКО та інших впливових міжнародних організацій. Ми в авральному режимі зробили пілотну систему і вчасно показали перші результати. Тим самим отримали тимчасовий перепочинок і змогли розробити унікальну інтерферометричну скануючу систему неруйнівного відтворення звуку, аналогів якої у світі не було. Справа в тому, що на поверхні валиків і грамплатівок записано не звук, а його інтеграл, і для відтво-

рення необхідно його диференціювати. Ось звідки виникають усі клацання і шипіння на старих записах. Поширені п'єзоелектричний і електродинамічний методи не забезпечують високоякісного відтворення звуку і до того ж не зберігають цілісності звукової доріжки. Ми пішли іншим шляхом і оцифрували геометрію поверхні, а потім за допомогою цифрової обробки прибрати всі шуми, що не відповідали звуковій смузі, у результаті чого отримали високоякісний звук.

Під час державного візиту Президента України Л.Д. Кучми до Ізраїлю в 1996 р. на засіданні Кнесету як дар народу України народу Ізраїлю зазвучав живий голос відомого єврейського письменника Шолом-Алейхема: «Я, Шолом-Алейхем, народився на Україні...». Це справило величезне враження на ізраїльську громадськість. Через два тижні до Києва приїхали президент Академії наук Ізраїлю Якоб Зів, віце-президент із суспільних наук та інші посадовці. У світі немає більш авторитетного вченого в галузі інформатики, ніж професор Зів. Він лауреат усіх найпрестижніших премій світу з інформатики, у тому числі премії Марконі — аналога Нобелівської премії в цій галузі. Професор висловив своє захоплення нашою роботою, але, як з'ясувалося, фінансово ізраїльтяни допомогти не могли, бо за їхніми законами жодного шекеля з бюджетних коштів не можна відправляти за кордон. Однак уряд Ізраїлю звернувся до ЮНЕСКО, і в 2005 р., пройшовши всі довгі процедури, колекцію єврейського музичного фольклору 1912—1947 рр. було внесено до реєстру ЮНЕСКО «Пам'ять світу» поряд із табличками шумерів та єгипетськими папірусами. І досі в цьому реєстрі це єдиний український об'єкт світової документальної культурної спадщини. Дуже шкода, що про це рідко згадують, і українська громадськість мало обізнана про те, які загальносвітові цінності зберігаються у нас.

Після цього за допомогою розробленої технології в нашому Інституті було оцифровано і переписано всі раритети фоноархіву Бібліотеки Народової у Варшаві, колекції Нільсона з університетської бібліотеки м. Ааргус (Данія),

750 циліндрів з колекції О. Роздольського українського фольклору 1904–1912 рр. зі сховищ Львівської музичної академії ім. М.В. Лисенка, 200 циліндрів з колекції Інституту мистецтвознавства, фольклористики та етнології ім. М.Т. Рильського, 50 циліндрів з Центрального державного кінофотофоноархіву України ім. Г.С. Пшеничного, а також безліч інших валиків з приватних колекцій. Росія має величезну кількість фоноархівів, але через різні обставини росіяни не дуже поспішають з оцифруванням своїх колекцій, перезapis часто відбувається на досить примітивному обладнанні, а бюрократичні перешкоди створюють напівдетективні ситуації. Так, Музей музичної культури ім. М.І. Глінки хотів за допомогою нашої системи переписати близько 600 валиків Едісона зі своєї колекції. Вони звернулися до офіційних органів і отримали відмову на тимчасове вивезення колекції на територію України. Приватно, майже контрабандою, їм вдалося передати кілька валиків. Ми зробили перезapis, вони послухали, зрозуміли, наскільки висока якість звуку виходить на наших цифрових копіях, і дуже засмутилися, що не можна оцифрувати всю колекцію. Тоді ми спеціально розробили спрощений мобільний варіант нашої системи і поїхали з ним до Москви, переписали там кілька десятків валиків, зокрема голос молодого Шаляпіна 1893 р. — це найранніша оцифрована фонограма знаменитого співака. Проте для працівників музею як мистецтвознавців набагато більш значущим відкриттям стала можливість почути звуки стародавніх інструментів.

І ще такий цікавий факт. Під час нашої спільної з чл.-кор. НАН України А.А. Крючаним доповіді щодо перезapisу фонографічних циліндрів у Каліфорнійському університеті в Берклі представники радіокомпанії American Radio попросили у нас кілька фонограм з колекції М. Береговського з метою транслявання їх на радіо. Вони запитали, чи можна їм провести додаткове очищення запису, і ми погодилися. Через деякий час ми отримали від них інформацію, що зробити очищення краще за нас вони не змогли.



Фонограф Едісона в музеї Інституту проблем реєстрації інформації НАН України

— *Вячеславе Васильовичу, оскільки наша сьогоднішня зустріч розпочалася в стінах інститутського музею, розкажіть, будь ласка, з чого все починалося.*

— Історія створення нашого Інституту була не зовсім типовою для академічних установ. Зазвичай інститути Академії відокремлюються під досить вузький науковий напрям, але ми і на рік раніше Інститут хімії поверхні були започатковані під виконання розпорядження керівництва СРСР щодо зміцнення обороноздатності країни, оскільки московські очільники ВПК побачили важливість і перспективність наших розробок. І що цікаво, спочатку було закладено будівництво корпусу для тодішнього Відділення оптико-механічних запам'ятовуючих пристроїв при Інституті проблем моделювання в енергетиці АН УРСР, а вже потім, у 1987 р., юридично створено нову установу — Інститут проблем реєстрації інформації.

А починалося все з першого у світі накопичувача на оптичних дисках. Це зараз ми сприймаємо диски для зберігання інформації як щось само собою зрозуміле, а тоді про такі носії навіть гадки не було. І нинішні компакт-диски — це пряме продовження наших робіт. Сама ідея створення оптичних дисків зародилася, коли я був ще старшим науковим співробітником Інституту кібернетики. Під керівництвом відомого фахівця в галузі обчислювальної тех-

ніки академіка Георгія Євгеновича Пухова в 1968 р. я захистив кандидатську дисертацію з розроблення систем запису інформації на матрицях опору. Однак, ознайомившись з явищем fotocутливості тонкоплівкових систем «напівпровідник – метал», відкритим в Інституті фізики напівпровідників, я зрозумів, що на цих матеріалах, які мають високу роздільну здатність, можна зробити оптичну пам'ять з можливістю реєстрації величезних обсягів інформації. Під ці роботи було створено лабораторію мікроелектроніки, яка за браком вільних приміщень розташувалася на горіщі над конференц-залом, але саме там ми почали в прискореному темпі виготовляти макет, щоб на ділі продемонструвати свою ідею. Незабаром перший наш витвір ми показали Г.Є. Пухову. Георгій Євгенович невдовзі мав доповісти на засіданні Президії АН УРСР про наукові дослідження в очолюваному ним відділенні Інституту кібернетики, і він включив до експозиції розробок наш макет оптичного запам'ятовувального пристрою та мікроскоп, під яким демонструвалися фрагменти запису інформації, а також гумористичний малюнок у стилі Бідструпа, зображений лініями завширшки менш як 1 мкм. Під час перерви більшість членів Президії пішли до кімнати відпочинку, а тодішній ректор Київського університету, видатний фахівець з теплоенергетики академік Іван Трохимович Швець підійшов до нашого стенду. Подивившись у мікроскоп, він миттю кинувся в кімнату відпочинку і за руку привів звітти президента Академії Бориса Євгеновича Патона. Відбулася досить тривала розмова, під час якої Борис Євгенович цікавився усім, починаючи від фізики процесу і завершуючи можливістю впровадження. Після цього наші роботи завжди залишалися у його полі зору. Втім, проблем у нас було ще багато, і перша з них – вибір реєструвального матеріалу.

Працювали ми багато й наполегливо, і поступово наш оптичний диск набував реальних рис. Ми підготували доповідь і демонстрацію наших досягнень для директора Інституту кібернетики Віктора Михайловича Глушко-

ва. Йому дуже сподобалася ідея гігантської, як тоді здавалося, пам'яті (понад 2 Гбайти!), але він відверто зізнався, що як математик не дуже розуміє, для чого потрібні такі великі обсяги інформації, однак знає того, хто це може оцінити.

Наступного дня я вже виїхав до Москви на зустріч зі співробітником Генерального штабу, який опікувався перспективною обчислювальною технікою. Вислухавши мою доповідь, він відправив мене до щойно призначеного Генерального конструктора Єдиної системи електронних обчислювальних машин Олександра Максимовича Ларіонова в Науково-дослідний центр електронної обчислювальної техніки Мінрадіопрому. Після короткої бесіди Ларіонов сказав: «Так, це нам потрібно», і викликав начальника відповідного підрозділу, з яким ми вже й обговорювали всі подробиці. Потім мене запросив до себе заступник міністра радіопромисловості СРСР Микола Васильович Горшков. Запросив на 9-ту ранку, а закінчили ми розмову після 5-ї вечора. Він вдавався в усі деталі, постійно консультувався з конструкторами, провідними розробниками, директорами заводів. Під кінець дня він оголосив вердикт: оптичному диску – бути. І надалі Горшков постійно курирував нашу роботу. Провідні фахівці в галузі запису інформації були у захваті, бо перед ними стояло завдання наздогнати Америку і вони намагалися створити накопичувачі на магнітних дисках ємністю понад 20 Мбайт. А тут раптом з'являємося ми і пропонуємо параметри в тисячі разів кращі, ніж ті, що є в країнах Заходу. Умови нам висунули доволі жорсткі – ніяких НДР, одразу переходимо до ДКР, рік дали на розроблення технічного завдання, встановили параметри: ємність 2,5 Гбайта, швидкість зчитування 806 кбіт/с. Нагадую, це був 1975 рік! До чого я так докладно про все це розповідаю? Бо хочу підкреслити, що за радянських часів хороша чи погана, але все ж таки була система прийняття рішень на державному рівні. Зараз немає ніякої...

Далі у нас був дуже плідний період. Вдалося знайти спосіб масового виготовлення якісних скляних підкладок, реалізувати багато прорив-



них ідей, вирішити безліч проблем, що постійно виникали у процесі розроблення. Ми вчасно завершили технічний проект і представили його на захист у Москві. Народу на захисті зібралася тьма-тьмуца, усі розуміли, що народжується новий напрям обчислювальної техніки. І тут стався прикрий інцидент: через кілька днів у Науково-дослідному центрі електронної обчислювальної техніки безслідно зник наш технічний проект разом із готовим робочим макетом. Довелося все відновлювати, робити копії. Згодом зачастили до нас й іноземні гості, зокрема приїжджав віце-президент компанії IBM, а потім через 7 років після створення наших робочих зразків фірма Philips представила перші зразки компакт-дисків для широкого вжитку — спочатку для побутового запису музики, а потім і для обчислювальної техніки. От і вийшло, що в цьому напрямі всі принципові рішення розробили ми, а компанія Philips фактично лише запатентувала організацію інформаційної доріжки.

У процесі розроблення ми зіткнулися з необхідністю створити швидкодійні оптичні системи, а також системи позиціонування з небаченим досі рівнем точності, до тисячних часток мікрометра. Коли ми вийшли на етап виробництва, в кооперації з нами працювало близько 50 організацій-співвиконавців, причому серед них були провідні установи країни. Фактично ми були замовниками розроблення лазерів, які потім почали широко використовувати в різних сферах виробництва. Однак реалізація точності позиціонування потребувала власної технічної бази. До чергової Постанови ЦК КПРС і Ради Міністрів СРСР про зміцнення обороноздатності країни (ці постанови виходили щороку і визначали спорудження найважливіших військових об'єктів) було внесено будівництво нашого корпусу в Києві. Однак ми всі знаємо, що одна справа — постанова і зовсім інша — її реалізація.

Тривалий час не могли визначитися із розташуванням майбутнього корпусу. Нас хотіли розмістити за межами Києва, а ми заперечували, що для нашої діяльності потрібні висококваліфіковані кадри, які не поїдуть у передміс-

тя. Ми навіть самі знайшли вільний майданчик тут, на вулиці Шпака, і вказали його у своїх пропозиціях. На цьому місці стояли водознижувальні насосні станції метрополітену, проте навколо вже був житловий масив, і отримати дозвіл на будівництво було непросто. Питання обговорювали на засіданні Президії Міськради. Члени Міськради і архітектори виступили категорично проти, тобто нам відмовили. Після закінчення засідання я буквально продерся до кабінету голови виконкому Валентина Арсентійовича Згурського. Зайшов і з порога кажу йому: «Валентине Арсентійовичу, Ви щойно порушили Постанову ЦК КПРС!». Він дивиться на мене здивовано: «Як це?!». Ну, тут я і розповів усе, що наболіло. Слід зауважити, що Згурський був дуже грамотною, розумною людиною — закінчив КПІ, мав ступінь доктора наук, був директором ВО ім. С.П. Корольова. Він уважно мене вислухав і одразу збагнув важливість створення засобів обчислювальної техніки, однак чомусь вагався. А мені наступного дня треба було вже доповідати в Москві. Нарешті він вимовив: «Ідь і скажи, що питання з будівництвом вирішили». Це було моє перше знайомство з Валентином Арсентійовичем. Багато років потому, коли ми вже стали дружити домами, він зізнався, що йому знадобилося докласти чимало зусиль, щоб подолати спротив архітекторів. Минулого року ми, на жаль, поховали Валентина Арсентійовича. Важко було з ним прощатися...

А сьогодні ми маємо три корпуси. Перший — адміністративний і лабораторний, другий — інженерний, у якому кожен з трьох поверхів має ще технічний рівень, де розміщені всі комунікації, системи очищення повітря, знепилювання тощо. Фундаменти спеціально спроектовано і закладено з урахуванням можливості встановлення спеціального обладнання. Третій корпус ми побудували вже згодом самотужки. Було закуплено найсучасніше обладнання, а дещо з устаткування ми зробили самі. Ця унікальна виробнича база разом із висококваліфікованими фахівцями й досі дозволяє нам вирішувати технологічні завдання в галузі оптики найвищого рівня складності.





Перший у світі оптичний диск в руках у свого творця

### — А як започаткували Інститут?

— Це вже інша історія, яка пов'язана з ідеєю високощільного запису інформації на оптичних циліндрах. То був початок ери персональних комп'ютерів, і на перший план виходили габарити носіїв інформації. Крім того, ця технологія давала змогу повністю герметизувати носій.

Наші розробки значно випереджали все, що було створено на той час у світі. Голова Держкомвинаходів СРСР Іван Семенович Наяшков спеціально приїжджав до Києва ознайомитися з нашими розробками і сказав Борису Євгеновичу Патону, що, на його думку, це найкраща за останні десятиліття робота в галузі електроніки. І слід віддати належне, Комітет зробив усе, щоб здійснити патентний захист цієї ідеї в провідних країнах світу.

Інформація про наші оптичні циліндри дійшла до заступника голови Ради Міністрів СРСР Юрія Дмитровича Маслюкова. Він запросив мене на зустріч, докладно розпитав, прямо у моїй присутності зателефонував секретарю Компартії України Василю Дмитровичу Крючкову, узгодив з ним питання створення інституту, і далі події почали розгортатися з феєричною швидкістю. З моменту цієї

розмови в травні 1987 р. до ухвалення постанови Президії АН УРСР про створення Інституту проблем реєстрації інформації у вересні того ж року минуло всього 5 місяців, що, мабуть, і досі є безпрецедентним прикладом для системи Академії наук. Однак уже через кілька років Радянського Союзу не стало, а разом із ним зникло й виробництво вітчизняної обчислювальної техніки.

### — Як ви виживали у скрутні часи?

— Коли виробництво великих оптичних дисків і циліндрів втратило свою актуальність, у нас залишився потужний інженерно-технічний і науковий потенціал. Ми маємо ціле відділення із синтезу оптичних матеріалів в Ужгороді, добре розвинуту електронну мікроскопію, унікальну дослідницьку приладову базу, авторитет у галузі точних оптико-механічних систем. Ще під час створення Інституту ми пішли шляхом розвитку кількох напрямів — високі оптичні технології для створення унікальних технологічних систем і самі інформаційні системи, в яких ці технології використовуються. Так ми змогли зберегти свою затребуваність для вирішення унікальних завдань.

У сфері інформаційних систем у нас є ціла низка унікальних розробок — від тренажерів для підготовки космонавтів у Центрі космічних досліджень до Державної інформаційно-аналітичної системи з питань надзвичайних ситуацій, причому остання є особливо важливою. Після аварії на Чорнобильській АЕС гостро постало питання про систему безпеки. Було здійснено паспортизацію всіх небезпечних ядерних, хімічних, енергетичних об'єктів, розроблено системи прийняття рішень, зворотного зв'язку та інформаційного забезпечення в разі можливої аварії. Це абсолютно унікальна система, створена і впроваджена в МНС України. Ні в Росії, ні в інших країнах СНД нічого подібного так і не було створено. Лише зараз щось схоже на нашу систему намагаються повторити в Казахстані. Постановка завдання і реалізація системи — це заслуга нашого видатного вченого професора Олександра Георгійовича Додонова.

Ще одна унікальна наша розробка — це високопродуктивна інформаційна система, що забезпечує ідентифікацію та контроль за переміщенням сотень рухомих об'єктів на суші, на морі і в повітрі за допомогою різноманітних датчиків спостереження. Цікаво, що ідея створення цієї системи, як і сама постановка завдання в галузі забезпечення обороноздатності, належить Китаю. Вони звернулися до нас, і ми розробили їм таку систему, вірніше ідеологію, а впроваджували її вони вже, звісно, самі, виходячи з міркувань національної безпеки. Система дозволяє контролювати рух кожного окремого об'єкта, в тому числі й малої авіації, і приймати по ньому рішення від найнижчого рівня до найвищого. Вона вирізняється можливістю одночасного оброблення величезної кількості даних. Коли ми продемонстрували цю розробку Президії НАН України, Борис Євгенович Патон доручив мені підготувати листи Міністерству оборони і начальнику Генштабу України. На засіданні Ради національної безпеки і оборони систему показали генералам і фахівцям ВПК. Усі присутні на засіданні відзначили унікальність цієї розробки і нагальну потребу в її впровадженні, однак Міністерство оборони так і не спромоглося знайти кошти на її доопрацювання і встановлення. Виникали навіть

ідеї впровадження системи окремими частинами, але далі розмов справа з мертвої точки так і не зрушила. А от у співпраці з китайцями на основі цієї системи ми створили сучасний інформаційно-аналітичний комплекс управління великими кораблями класу авіаносців. Управління китайського авіаносця «Ляонін» побудовано на наших напрацюваннях. Зараз Китай уклав контракт на створення системи управління групою авіаносців.

Дуже прикро, що сьогодні, коли така система потрібна Україні як ніколи раніше, ставлення до цієї розробки з боку нашої держави аж ніяк не змінилося. Так, в Академії є спільна з Міністерством оборони програма з інформатизації, яку очолює чл.-кор. НАН України А.О. Морозов. Реалізується вона, м'яко кажучи, ні добре ні погано, папери та звіти пишуться справно, але реальні практичні впровадження могли би бути значно більшими.

Крім того, ми розробляємо технічні системи та системи управління в інтересах КБ «Південне». До речі, минулого року ми виконали досить великий обсяг робіт за цією тематикою. Сподіваюся, цього року він буде не менший.

*Розмову вела  
Олена МЕЛЕЖИК*

# ОФІЦІЙНИЙ РОЗДІЛ

- *Про стан та перспективи розвитку досліджень у галузі наносистем і наноматеріалів в Україні (доповідач — академік НАН України А.Г. Наумовець)*
- *Про нагородження відзнаками НАН України та Почесними грамотами НАН України і Центрального комітету профспілки працівників НАН України (доповідач — член-кореспондент НАН України В.Л. Богданов)*
- *Кадрові та поточні питання*

## ІЗ ЗАЛИ ЗАСІДАНЬ ПРЕЗИДІЇ НАН УКРАЇНИ 14 січня 2015 року

---

Перед початком засідання Президії НАН України академік НАН України Б.Є. Патон поздоровив директора Інституту історії України НАН України академіка НАН України В.А. Смоля з нагородженням його орденом князя Ярослава Мудрого II ступеня за визначний особистий внесок у розвиток національної науки, дослідження історичної спадщини українського народу, багаторічну плідну науково-педагогічну діяльність (Указ Президента України від 30.12.2014 № 968/2014).

\* \* \*

На засіданні Президії НАН України 14 січня 2015 р. члени Президії НАН України та запрошені заслухали наукову доповідь співголови Міжвідомчої науково-координаційної ради з організації та супроводу виконання завдань і заходів Державної цільової науково-технічної програми «Нанотехнології та наноматеріали» — голови Наукової ради цільової комплексної програми фундаментальних досліджень НАН України «Фундаментальні проблеми наноструктурних систем, наноматеріалів, нанотехнологій» академіка НАН України **Антон Григоровича Наумовця** про стан та перспективи розвитку досліджень у галузі наносистем і наноматеріалів в Україні (докладніше див. с. 24).

У процесі виконання цих програм отримано вагомі результати, які сприяли реалізації багатьох пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки, таких як фундаментальні наукові дослідження з найважливіших проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави, енергетика та енергоефективність, науки про життя, нові технології профілактики та лікування найпоширеніших захворювань, нові речовини і матеріали. Упродовж 2010–2014 рр. у

рамках програм було виконано понад 120 проєктів, у яких брали участь співробітники 43 наукових установ 9 відділень НАН України.

В обговоренні доповіді взяли участь академік НАН України Б.Є. Патон, заступник директора з наукової роботи Державного підприємства НДІ «Оріон» М.С. Болтовець, технічний директор Науково-виробничого підприємства ТОВ «Олтест» кандидат технічних наук О.А. Орнадський, завідувач кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицьової хірургії Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця член-кореспондент НАМН України В.О. Маланчук, заступник директора Державного науково-контрольного інституту біотехнології і штамів мікроорганізмів Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України член-кореспондент НААН України В.О. Ушкалов, завідувач кафедри терапевтичної стоматології Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця доктор медичних наук А.В. Борисенко, директор Інституту медицини праці НАМН України, радник Президії НАН України академік НАН України Ю.І. Кундієв, академік-секретар Відділення біохімії, фізіології і молекулярної біології НАН України, директор Інституту біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України академік НАН України С.В. Комісаренко, президент Національної академії медичних наук України академік НАМН України А.М. Сердюк.

У виступах було зазначено, що сьогодні більшість експертів у галузі науково-технічної політики, стратегічного планування та інвестування констатують широке і системне використання наноструктурованих матеріалів, виробів і методів їх отримання в усіх сферах науки, виробництва, оборони, медицини, побуту тощо. Саме тому починаючи з 2003 р. в НАН України пріоритетними стали дослідження в галузі нанотехнологій, і за ініціативи академіка НАН України А.П. Шпака було запроваджено відповідну академічну програму. П'ять років тому постановою Кабінету Міністрів України було затверджено Державну цільову науково-технічну програму «Нанотехнології та наноматеріали», в якій Національна акаде-



Виступ академіка НАН України Антона Григоровича Наумовця

мія наук України була визначена державним замовником, а також започатковано чергову цільову комплексну програму фундаментальних досліджень НАН України «Фундаментальні проблеми наноструктурних систем, наноматеріалів, нанотехнологій».

Президія НАН України позитивно оцінила наведені в доповіді керівника цих двох програм академіка НАН України А.Г. Наумовця основні результати їх виконання, відзначивши наполегливу працю українських учених та значущість одержаних ними результатів, й підкреслила, що цей напрям діяльності Академії вже став її візитною карткою.

У виступах було наголошено, що дослідження, які виконувалися в рамках зазначених програм, дійсно мають комплексний і масштабний характер. Відзначалося, що наукові ради програм на високому рівні здійснювали координаційну та організаційну діяльність, і це дало змогу отримати вагомні результати, які або є перспективними для проведення подальших досліджень, або готовими до впровадження у практику. Вже сьогодні є певні позитивні приклади, коли наукові розробки за результатами виконання проєктів програм ефективно працюють у промисловості, енергетиці, медицині та інших сферах економіки. Однак обсяги цього впровадження мають бути набагато більшими, і виконавцям програм слід приділити

цьому питанню першочергову увагу. Крім того, було наголошено, що результати досліджень за цими програмами, представлені на багатьох престижних міжнародних конференціях з нанотематики, дістали високу оцінку провідних світових фахівців у цій галузі, зокрема з Німеччини, Франції, Росії, Білорусі.

Президія НАН України підтримала пропозиції щодо продовження досліджень у галузі нанотехнологій і наноматеріалів у рамках нової цільової програми «Фундаментальні проблеми створення нових наноматеріалів і нанотехнологій», яка має бути спрямована не лише на забезпечення подальшого розвитку фундаментальних досліджень, а й на ефективну комерціалізацію прикладних науково-технічних розробок, і ухвалила проекти відповідних постанов.

\* \* \*

Далі члени Президії НАН України заслухали інформацію про:

- затвердження плану підготовки питань для розгляду на засіданнях Президії НАН України у 2015 році;
- виконання Указу Президента України від 12.01.2015 № 7/2015 «Питання підготовки та видання Великої української енциклопедії», яким внесено ряд змін до попереднього Указу Президента України від 02.01.2013 № 1/2013, зокрема підтримано пропозицію НАН України щодо продовження терміну підготовки Енциклопедії в електронному та паперовому вигляді до 2026 р.;
- зміни і доповнення, що вносяться до актів НАН України з питань кадрового забезпечення;
- стан підготовки до виборів до складу НАН України;
- фінансування НАН України у 2015 році.

\* \* \*

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

#### **Затверджено:**

- доктора технічних наук **Нікітіна Юрія Олександровича** на посаді завідувача відділу інновацій та трансферу технологій Інституту надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України;
- доктора фізико-математичних наук **Денисова Віталія Юрійовича** на посаді завідувача відділу структури ядра Інституту ядерних досліджень НАН України;

- доктора історичних наук **Ковальчук Галину Іванівну** на посаді директора Інституту книгознавства Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського;

- кандидата історичних наук **Кириленка Олександра Григоровича** на посаді завідувача відділу з охорони інтелектуальної власності Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського.

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

- завідувача відділу Інституту теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України доктора фізико-математичних наук, професора **Гайдідея Юрія Борисовича** за багатолітню наукову працю, вагомі творчі здобутки в галузі фізики конденсованого стану і фізики нелінійних явищ та особистий внесок у підготовку висококваліфікованих наукових кадрів;

- ректора Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна академіка НАН України **Бакірова Віля Савбановича** за багатолітню плідну педагогічну і наукову діяльність, значні здобутки у підготовці висококваліфікованих фахівців та вагомий внесок у розвиток фундаментальних і прикладних досліджень з пріоритетних напрямів сучасної науки, а також з нагоди 210-річчя від дня заснування Університету.

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

- працівників Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна — проректора з науково-педагогічної роботи академіка НАН України **Азаренкова Миколу Олексійовича**; завідувача кафедри члена-кореспондента НАН України **Чуєшова Ігоря Дмитровича** — за багатолітню плідну педагогічну і наукову діяльність, значні здобутки у підготовці висококваліфікованих фахівців та вагомий внесок у розвиток фундаментальних і прикладних досліджень з пріоритетних напрямів сучасної науки, а також з нагоди 210-річчя від дня заснування Університету.

#### **Почесною грамотою Президії НАН України і Центрального комітету профспілки працівників НАН України нагороджено:**

- директора Ужгородського науково-технологічного центру матеріалів оптичних носіїв інформації Інституту проблем реєстрації інформації НАН України доктора фізико-математичних наук, професора **Рубіша Василя Михайловича** за багатолітню плідну працю вченого і педагога та вагомий особистий внесок у розроблення фізичних основ, методів і систем оптичної реєстрації інформації й технологій її довгострокового зберігання;

- завідувача лабораторії Інституту металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України доктора технічних



наук **Тельовича Романа Володимировича** за багатолітню плідну наукову працю та вагомий творчий здобуток в галузі термообробки сталей і титанових сплавів;

- провідного наукового співробітника Інституту теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України доктора фізико-математичних наук, професора **Кобушкіна Олександра Петровича** за багатолітню плідну наукову працю та вагомий особистий внесок у розвиток наукових досліджень у галузі ядерної фізики;

- працівників Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна — провідного наукового співробітника НДІ астрономії доктора фізико-математичних наук **Бельську Ірину Миколаївну**; доктора фізико-математичних наук, професора **Денисенка Ігоря Борисовича**; кандидата фізико-математичних наук, доцента **Думіна Олександра Миколайовича**; завідувача кафедри доктора біологічних наук, професора **Жмурка Василя Васильовича**; завідувача кафедри доктора технічних наук **Рассомахіна Сергія Геннадійовича** — за багатолітню плідну педагогічну і наукову діяльність, значні здобутки у підготовці висококваліфікованих фахівців та вагомий внесок у розвиток

фундаментальних і прикладних досліджень з пріоритетних напрямів сучасної науки, а також з нагоди 210-річчя від дня заснування Університету.

**Подякою НАН України відзначено:**

- працівників Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна — доктора фізико-математичних наук, професора **Адаменка Ігоря Миколайовича**; декана факультету доктора фізико-математичних наук, професора **Вовка Руслана Володимировича**; доктора хімічних наук, професора **Дорошенка Андрія Олеговича**; декана факультету доктора технічних наук, професора **Жолткевича Григорія Миколайовича**; доктора фізико-математичних наук, професора **Колчигіна Микола Миколайовича** — за багатолітню плідну педагогічну і наукову діяльність, значні здобутки у підготовці висококваліфікованих фахівців та вагомий внесок у розвиток фундаментальних і прикладних досліджень з пріоритетних напрямів сучасної науки, а також з нагоди 210-річчя від дня заснування Університету.

*За матеріалами засідання підготувала О.О. МЕЛЕЖИК*

- *Про результати виконання Цільової комплексної міждисциплінарної програми наукових досліджень НАН України з проблем сталого розвитку, раціонального природокористування та збереження навколишнього середовища (доповідач — академік НАН України В.П. Кухар)*
- *Біоактивні гетероциклічні системи (доповідач — доктор хімічних наук М.В. Вовк)*
- *Про нагородження відзнаками НАН України та Почесними грамотами НАН України і Центрального комітету профспілки працівників НАН України (доповідач — член-кореспондент НАН України В.Л. Богданов)*
- *Кадрові та поточні питання*

## ІЗ ЗАЛИ ЗАСІДАНЬ ПРЕЗИДІЇ НАН УКРАЇНИ

28 січня 2015 року

На засіданні Президії НАН України 28 січня 2015 р. члени Президії НАН України та запрошені заслухали звітну доповідь голови наукової ради, керівника Цільової комплексної міждисциплінарної програми наукових досліджень НАН України з проблем сталого розвитку, раціонального природокористування та збереження навколишнього середовища академіка НАН України **Валерія Павловича Кухаря** про результати виконання зазначеної Програми (докладніше див. с. 32).

Програма була започаткована постановою Президії НАН України від 24.06.2009 № 188 і виконувалася за трьома основними напрямками:

- забезпечення переходу України на принципи сталого розвитку та подальша розбудова в державі засад сталого розвитку;
- наукові аспекти раціонального використання природно-ресурсного потенціалу в умовах регіональних кліматичних змін;
- наукові проблеми збереження навколишнього середовища людини.

Протягом 2010–2014 рр. у рамках Програми виконано 46 проектів, у яких брали участь 47 установ, що входять до складу 10 відділень НАН України, а саме: загальної біології; наук про Землю; фізико-технічних проблем енергетики; хімії; економіки; біохімії, фізіології і молекулярної біології; фізики і астрономії; фізико-технічних проблем матеріалознавства; ядерної фізики та енергетики; історії, філософії та права.

Зокрема, за першим напрямом розроблено інтегрований варіант проекту Національної стратегії сталого розвитку України і обґрунтовано соціо-екологоекономічні індикатори сталого розвитку України та її регіонів. Створено модельний комплекс для підтримки прийняття рішень при впровадженні принципів сталого розвитку України і за його допомогою досліджено перспективні шляхи й оцінено екологічні та соціально-економічні наслідки переходу енергетики України на принципи сталого розвитку.

У межах другого напряму науково обґрунтовано створення системних підходів до управління відходами на засадах запобігання їх утворенню і розширення ресурсного рециклінгу. Запропоновано методики вибору ефективних технологічних схем відпрацювання техногенних родовищ і визначення еколого-економічних можливостей використання як окремих техногенних родовищ, так і їх розроблення спільно з природними родовищами. Реалізується перший в Україні комплексний проект зі збирання та перероблення звалищного газу. З метою скорочення споживання природного газу населенням розроблено проект Національної стратегії теплозабезпечення населених пунктів України, частина якої увійшла окремим розділом до останнього проекту Енергетичної стратегії України. Створено методику оцінки економічної ефективності будівництва малих гідроелектростанцій і визначено мережу з 28 основних малих річок Західного регіону країни з прогнозованим обсягом виробництва електроенергії 700 млн кВт·год/рік і можливістю захисту цих територій від повені. Розроблено наукові засади і заходи щодо захисту житла від дії магнітного поля ліній електропередач частотою 50 Гц, а також технології проектування і будівництва «магніточистих» будинків.

За третім напрямом розроблено концепцію формування системи транскордонних біосферних резерватів як ядер екологічних коридорів, класифікацію біотопів і методику оцінки їхньої стійкості та ризиків втрати як індикаторів екологічної складової сталого розвитку. Створено новий високоефективний полібактеріальний біопрепарат «Еколан-М» для очищення забрудненого нафтою та нафтопродуктами навколишнього середовища. Введено в промислову експлуатацію установку з утилізації медичних відходів (інсинератор), а також два анаеробних психрофільних реактори для очищення комунальних стічних вод. Розроблено технологію «Біоконвеєр» — спосіб очищення каналізаційних стоків з глибоким біологічним видаленням сполук вуглецю, азоту і фосфору. Запропоновано методику попередньої оцінки



Доповідь академіка НАН України Валерія Павловича Кухаря

ймовірного ризику використання сільськогосподарських видів трансгенних рослин і визначено категорії ризику найпоширеніших в Україні культурних рослин.

В обговоренні доповіді взяли участь академік НАН України Б.Є. Патон, директор Інституту проблем ринку та економіко-екологічних досліджень НАН України академік НАН України Б.В. Буркинський, почесний директор Інституту газу НАН України академік НАН України І.М. Карп, директор Державної установи «Інститут технічних проблем магнетизму НАН України» член-кореспондент НАН України В.Ю. Розов, директор Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України академік НАН України В.С. Підгорський, 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, заступник директора Інституту газу НАН України кандидат технічних наук О.І. П'ятничко, віце-президент НАН України, директор Інституту теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України, координатор Програми академік НАН України А.Г. Загородній.

У виступах було зазначено, що Програма мала комплексний і міждисциплінарний характер, а її реалізація дала змогу одержати низку вагомих наукових результатів та розробок,



Доповідь доктора хімічних наук Михайла Володимировича Вовка

уже впроваджених або готових до впровадження в промисловість України.

Президія НАН України позитивно оцінила науково-організаційну та координаційну діяльність Наукової ради Програми, проведеної на належному рівні роботу та отримані в рамках зазначеної Програми результати, а також підтримала пропозиції щодо продовження досліджень у цій галузі за новою Цільовою комплексною міждисциплінарною програмою наукових досліджень НАН України з розроблення наукових засад раціонального використання природно-ресурсного потенціалу та сталого розвитку на 2015–2019 рр. Предметом досліджень за новою програмою має стати подальше вивчення проблеми підвищення енергоефективності, енергозбереження й використання відновлюваних джерел енергії, основ раціонального використання природно-ресурсного потенціалу та поводження з різними видами відходів, збереження і відтворення біотичного й ландшафтного різноманіття в умовах глобальних змін навколишнього середовища. За підсумками обговорення Президія НАН України ухвалила відповідний проект постанови.

\* \* \*

Далі учасники засідання заслухали наукову доповідь завідувача відділу механізмів ор-

ганічних реакцій Інституту органічної хімії НАН України доктора хімічних наук **Михайла Володимировича Вовка** на тему «**Біоактивні гетероциклічні системи**» (докладніше див. с. 38).

У доповіді йшлося про важливі результати фундаментальних та прикладних досліджень, виконаних в Інституті органічної хімії НАН України і спрямованих на створення нових біологічно активних сполук як базових матеріалів для фармацевтичної та агрохімічної промисловості. Зокрема, розроблено концепцію наукового напрямку «Хімія гетероциклічних біоактивних систем», яка включає системний пошук поліфункціональних реагентів для гетероциклізацій, створення синтетичних принципів побудови нових типів функціоналізованих гетероциклічних сполук та молекулярний дизайн, синтез і скринінг азотовмісних гетероциклічних об'єктів.

Отримані фундаментальні знання були сфоровані в площину їх практичного застосування. З цією метою здійснено спрямований синтез та проведено скринінг кількох груп потенційно біоактивних гетероциклічних сполук. Для низки функціоналізованих піразолів виявлено високу гербіцидну, мембраностабілізуючу та бактерицидну активність. Біоскринінг синтезованих поліфункціональних імідазолів дозволив знайти кілька типів сполук із вираженою протитуберкульозною активністю. Вивчення дії функціональних похідних імідазолу *in vivo* в умовах експериментального токсичного гепатиту підтвердило їх виражену антиоксидантну активність. Низка гібридних сполук на основі імідазолу та тіазолідину виявила також гіпоглікемічну активність, а отже, їх можна використовувати при лікуванні цукрового діабету II типу.

Розроблено нові хемотики сполук із класів амідінокумаринів та бензотіазолів із потужним блокувальним ефектом щодо новітньої антиішемічної мішені — рН-чутливих іонних каналів. За допомогою раціонального дизайну із застосуванням комп'ютерного моделювання було синтезовано сполуки з рекордним значенням половинного пригнічення ASIC порів-

няно з відомими блокаторами (амілорид), які є перспективними для створення нового покоління нейропротекторних засобів.

В обговоренні доповіді взяли участь академік НАН України Б.Є. Патон, директор Інституту біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України член-кореспондент НАН України А.І. Вовк, заступник директора Інституту загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України член-кореспондент НАН України В.І. Пехньо, 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, президент Національної академії медичних наук України академік НАМН України А.М. Сердюк.

У виступах було наголошено, що у доповіді порушено важливі проблеми наукових досліджень у галузі органічної та медичної хімії. Розроблені в Інституті органічної хімії НАН України наукові підходи до створення нових методологій одержання гетероциклічних сполук із потужним синтетичним та біологічним потенціалом дали змогу синтезувати базові матеріали для фармацевтичної та агрохімічної промисловості, зокрема знайти сполуки з вираженою протитуберкульозною та гіпоглікемічною активністю, що надзвичайно важливо з огляду на соціальну значущість боротьби з такими захворюваннями, як туберкульоз та цукровий діабет.

Президія НАН України підкреслила, що пріоритетом подальшого розвитку цього напрямку має стати координація і налагодження тісніших зв'язків з промисловими підприємствами, науково-технологічними центрами, міністерствами та відомствами України. Це особливо важливо у зв'язку з рішеннями, які було прийнято наприкінці минулого року на спільному засіданні президій Національної академії наук та Національної академії медичних наук України за участю провідних українських фармацевтів. Перспективу для цих робіт слід шукати також і в міжнародному співробітництві. За результатами обговорення було ухвалено проект постанови з цього питання.

\* \* \*

Президія НАН України заслухала також інформацію про:

- внесення змін до постанови Президії НАН України від 10.09.2014 № 183 «Про організацію участі НАН України у відновленні інфраструктури та відбудові виробничої сфери Донбасу»;
- затвердження розподілу бюджетного фінансування НАН України на 2015 р.;
- відзначення 125-річчя від дня народження академіка В.М. Корецького;
- затвердження планів підготовки та випуску видань за державним замовленням на підготовку та випуск видавничої продукції за напрямом «наукові видання» видавництвами НАН України у 2015 р.;
- підготовку пропозицій щодо подальшої діяльності Лікарні для вчених НАН України;
- проведення Загальних зборів НАН України по виборах до складу Національної академії наук України;
- проведення ІХ Всеукраїнського фестивалю науки;
- створення Української асоціації сприяння розвитку науки.

\* \* \*

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

#### **Затверджено:**

- кандидата історичних наук **Солошенко Вікторію Іванівну** на посаді ученого секретаря Державної установи «Інститут всесвітньої історії НАН України»;
- кандидата соціологічних наук **Зоткіна Андрія Олексійовича** на посаді ученого секретаря Інституту соціології НАН України.

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

- професора Київського національного університету імені Тараса Шевченка академіка НАН України **Находкіна Миколу Григоровича** за багатолітню самовіддану діяльність ученого, педагога і організатора підготовки висококваліфікованих кадрів у галузі радіофізики і електроніки та виняткові заслуги у зміцненні наукового авторитету радіофізичного факультету Київського університету.

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

- провідного наукового співробітника Інституту фізики НАН України доктора фізико-математичних наук **Смірнову Тетяну Миколаївну** за багатолітню плідну наукову працю та вагомі професійні здобутки в галузі спектроскопії та лазерної фізики.

*За матеріалами засідання підготувала О.О. МЕЛЕЖИК*



# З КАФЕДРИ ПРЕЗИДІЇ НАН УКРАЇНИ



## СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ДОСЛІДЖЕНЬ У ГАЛУЗІ НАНОСИСТЕМ І НАНОМАТЕРІАЛІВ В УКРАЇНІ

Стенограма наукової доповіді академіка  
НАН України А.Г. Наумовця на засіданні  
Президії НАН України 14 січня 2015 року

---

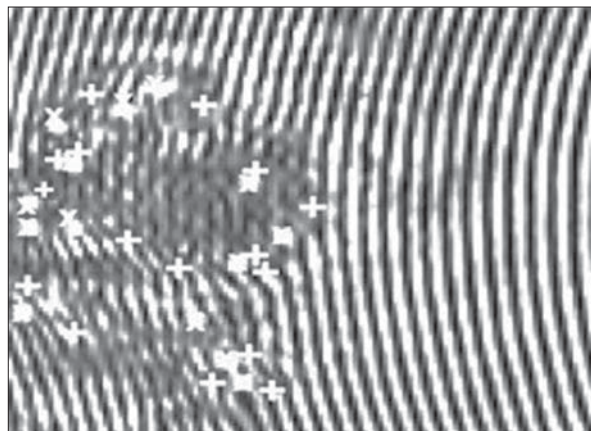
Шановні члени Президії, шановні учасники засідання!  
Маю честь на ваше доручення виступити з доповіддю про стан і перспективи розвитку досліджень у галузі наносистем і наноматеріалів в Україні.

*Нано* у перекладі з грецької означає *карлик*, і щоб наочно уявити собі, з якими розмірами ми маємо справу, наведу такий приклад. Якщо чотири атоми заліза викласти у ланцюжок, він буде довжиною 1 нм. Чим спричинений великий інтерес у світі до нанооб'єктів? По-перше, зменшення до наномасштабних розмірів призводить до зміни властивостей матерії. У нанооб'єктах дуже велика частка припадає на поверхневі атоми. Так, площа поверхні куба з ребром у 1 см становить  $6 \text{ см}^2$ , а якщо ми цей кубик подрібнимо на маленькі кубики з ребром у 1 нм, то загальна площа поверхні зросте до  $6000 \text{ м}^2$ , що відповідає площі футбольного поля. І тут вступає в силу закон переходу кількості в якість — у нашому випадку «менше» означає «інакше». У нанорозмірних об'єктах змінюється рух електронів, вони відбиваються переважно від поверхні, і відповідно змінюються електронні властивості; змінюється процес утворення і рух дефектів і відповідно — міцність твердих тіл; змінюються оптичні, хімічні (в тому числі каталітичні), біологічні, магнітні та багато інших властивостей. Отже, ми, працюючи в галузі наносистем і нанотехнологій, експлуатуємо зміну властивостей речовини при зміні розмірів об'єктів.

Дослідження, про які я збираюся вам доповісти, виконано у рамках двох програм: Державної цільової науково-технічної

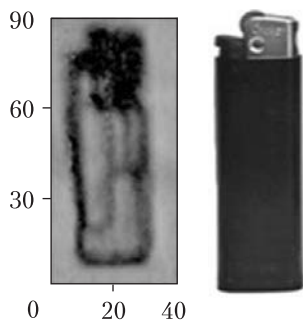
програми «Нанотехнології та наноматеріали» на 2010–2014 рр., затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 28.10.2009 № 1231, і цільової комплексної програми фундаментальних досліджень НАН України «Фундаментальні проблеми наноструктурних систем, наноматеріалів, нанотехнологій» на 2010–2014 рр., затвердженої постановою Президії НАН України 05.05.2010 № 129, причому Державна програма виконувалася як установами НАН України, так і установами МОН України. За цими двома програмами в Академії було виконано 240 проектів з фізики наноструктур; технології напівпровідникових наноструктур; наноматеріалів; нанохімії; нанобіотехнологій; діагностики наноструктур; забезпечення розвитку наноіндустрії. За тематикою ці програми дещо перетиналися, але в академічній програмі більший наголос було зроблено на фундаментальних і мультидисциплінарних дослідженнях. Тепер перейду безпосередньо до викладення конкретних результатів досліджень, отриманих в установах НАН України.

Тема «Нелінійна оптика, магнітофотоніка, фемтооптика наноматеріалів» (виконавці — Інститут фізики (ІФ) та Інститут магнетизму) охоплювала дослідження наноострівцевих плівок для створення нанометрів електронів, електролюмінесцентних наноджерел світла, помножувачів частоти, для використання в наноплазмоніці й каталізі; розроблення магнітооптичних модуляторів, які дозволяють змінювати і керувати властивостями електромагнітного випромінювання; систем візуалізації; нових сенсорів магнітного поля; оптичних затворів. Досягнуто цікавих результатів і в галузі фемтооптики, коли на матеріали діють потужним лазерним випромінюванням ( $10^{-15}$  с), нелінійної оптики, отримання наночастинок тугоплавких матеріалів. І хоча, як ви розумієте, ці дослідження мають суто фундаментальний характер, все ж таки це, скоріше, як їх часто називає Борис Євгенович [Патон], цілеспрямовані фундаментальні дослідження, які і примножують нові знання, і дають нові способи керування властивостями матеріалів.



Рідкокристалічні колоїди

У тісній співпраці фізиків, хіміків та біологів виконувався проект з дослідження епітаксії органічних сполук з розчинів і керування структурою їх плівок (ІФ, Інститут загальної та неорганічної хімії (ІЗНХ), Інститут біологічної хімії (ІБКХ), Інститут органічної хімії (ІОХ)). Загалом органіка — це дуже насичений за кількістю об'єктів клас речовин, і, наносячи моношарові плівки різноманітних органічних сполук на підкладки, можна отримати матеріали з різними властивостями, причому, використовуючи, наприклад, лазерне випромінювання, можна керувати ними. Тут виявився неабиякий талант наших хіміків-синтетиків, які здатні синтезувати майже будь-які потрібні речовини. Вивчення нових рідкокристалічних наноматеріалів, так званих рідкокристалічних колоїдів, проводять в ІФ, ІБКХ, Інституті сцинтиляційних матеріалів. Тут ми маємо приклад нанооптики, оскільки, якщо у середовищі такого рідкокристалічного колоїду ввести наночастинки, то виникають промені з оптичними вихорами, що становлять предмет вивчення новітнього фізичного напрямку — сингулярної оптики. До речі, цей термін уперше запропонував присутній сьогодні у залі Марат Самуїлович Соскін. Не можу не згадати також роботи Валерія Павловича Гусиніна з Інституту теоретичної фізики, який передбачив аномально високу електропровідність графену та інші особливості цього матеріалу, які згодом



Зображення запальнички за шаром гіпсокартону, отримане за допомогою випромінювання терагерцового діапазону (ІФН)

було підтверджено експериментально, в тому числі й нобелівськими лауреатами А. Геймом і К. Новосьоловим.

У галузі наносистем і наноматеріалів активно працюють біологи, розробляючи біотехнології для синтезу і застосування наночастинок. Наприклад, в Інституті мікробіології і вірусології використовують молочнокислі бактерії та нанометрові прокапсиди бактеріофагів для синтезу наночастинок, що стимулюють імунітет; в Інституті харчової біотехнології та геноміки запропонували спосіб синтезу наночастинок CdS на волоскових корінцях рослини *Linaria*; в Інституті фізіології рослин і генетики біологічні наночастинок-транспозони застосовують у генетичній інженерії мікроорганізмів (штамів ризобій) з підвищеною здатністю до засвоєння атмосферного азоту, що дозволяє зменшити використання добрив; в ІБКХ за допомогою біоколоїдних технологій навчилися виготовляти нанопризми.

Коротко зупинюся на роботах наших фахівців з електроніки. Науковці Інституту фізики напівпровідників (ІФН), ІФ та НДІ «Оріон» розробили джерела і приймачі випромінювання терагерцового діапазону. Цей хвильовий діапазон, ще мало освоєний фізикою і промисловістю, цікавий тим, що дозволяє бачити предмети крізь непрозорі перешкоди.

У промисловості метали й досі залишаються основним конструкційним матеріалом. Розробка Донецького фізико-технічного інституту (ДонФТІ) пов'язана з винаходом методу гвинтової екструзії. Металевий брусок протискають крізь матрицю спіральної форми і отримують на виході брусок такої самої форми,

але при цьому в ньому утворюється величезна кількість дефектів, що змінює властивості матеріалу. Так, міцність вихідного зразка чистого титану з розміром зерна 100 мкм становить 430 МПа, а після гвинтової екструзії розмір зерна зменшується до 100 нм, а міцність зростає вдвічі — до 840 МПа. Крім того, збільшується пластичність металу. Цю розробку вже впроваджено на підприємстві «Мотор-Січ», зокрема для виготовлення деталей турбін.

Розробки Інституту електрозварювання (ІЕЗ) спрямовані на використання нанотехнологій у зварюванні. Так, для зміцнення зварних швів у «холодну» частину зварювальної ванни вводять компоненти, що сприяють утворенню наночастинок оксидів Zr і Ti в мікроструктурі металу, а параметри процесу зварювання оптимізують за допомогою математичного моделювання. Або інший приклад. На поверхні деталей, які потрібно зварити, наносять один за одним наночастиці Ti, Al, Ni, потім деталі з'єднують і пропускають невеликий струм, достатній для того, щоб почалася екзотермічна реакція, спалахує так зване «тверде полум'я», і деталі зварюються так міцно, що у випробуваннях розтяг розрив відбувається у вихідному металі, а не в місцях зварювання. Ще одна цікава розробка ІЕЗ — це електронно-променева технологія нанесення демпферних наноструктурованих покриттів на титанові лопатки газотурбінних двигунів. Квазікристалічні покриття Al-Cu-Fe і металокерамічні покриття MgO-Cr-Sn на титані підвищують демпферну здатність у 5–10 разів, а міцність — до 10–15 ГПа.

В Інституті металофізики (ІМФ) розроблено технологію виробництва магнітом'яких аморфних і нанокристалічних сплавів. Це без перебільшення революція в електротехніці, оскільки ці матеріали кардинально зменшують втрати на вихрові струми. Загалом у світі до 4% використаної енергії у трансформаторах, електродвигунах, реле тощо припадає на вихрові струми. Тому осердя, виготовлені з магнітом'яких аморфних і нанокристалічних сплавів, мають надзвичайно широкий спектр використання. Аморфні стрічкові матеріали можна застосовувати й для виготовлення про-

мислових сушарок чи низькотемпературних побутових нагрівачів. Обладнання такими обігрівачами крісел у конференц-залі ІМФ дозволило вдвічі знизити витрати на опалення.

У співпраці Інституту проблем матеріалознавства (ІПМ) та Інституту надтвердих матеріалів отримано наноструктурні інструментальні й зносостійкі керамічні матеріали на основі нітридних фаз, які дуже потрібні у нафтодобувній галузі, машино-, авто- і авіабудуванні та багатьох інших сферах. Ці матеріали мають робочі температури до 1000 °С, корозійностійкі в агресивних середовищах, можуть працювати на швидкостях до 12 тис. об./хв. Кераміка на основі  $\text{Si}_3\text{N}_4$  на 40% легша за сталі, а ресурс механізмів, виготовлених з неї, зростає в 2–3 рази. В ІПМ розроблено також технологію синтезу нанопорошків, які використовують як присадки до мастил для поліпшення їх триботехнічних властивостей. У ДонФТІ розроблено порошкову технологію отримання нанокompозитних матеріалів і технологію одержання нанопорошків шляхом поєднання осадження і ультразвукового змішування компонентів. Деталі, які виготовляють з таких матеріалів, характеризуються високою тріщино- і зносостійкістю.

Важливою сферою застосування біоактивних нанокерамік є медицина. Ці матеріали, розроблені в ІПМ, використовують для відновлення кісткової тканини і виготовлення імплантатів для лікування важких травм черепа, міжхребцевої грижі, відновлення слуху, а також у стоматології. Один із розробників таких біокерамічних імплантатів, Віталій Андрійович Дубок, присутній тут у залі. В Інституті хімії високомолекулярних сполук створено нові матеріали для лікування туберкульозу кісткової тканини на основі епоксиполіуретанового нанокompозиту з додаванням силікагелю та аеросилу і протитуберкульозних препаратів широкої дії, що поліпшує процес вживлення імплантатів у живу тканину.

В ІЗНХ розроблено діелектричні й нелінійні НВЧ-матеріали на основі наноструктурованих оксидних систем для НВЧ-приладів зв'язку та радіолокації. Ці матеріали мають високу і



Мікроструктура наносфєруватого нафтосорбєнту на основі терморозширеного графіту

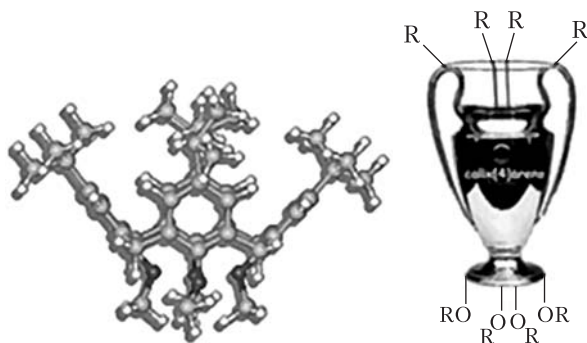
термостабільну проникність  $\epsilon = 80\text{--}100$ , а виробу з них уже випробувано на підприємствах України.

В Інституті газу отримано наносфєруватий нафтосорбєнт на основі терморозширеного графіту. Цей сорбєнт, вихідним матеріалом для якого є дизельне паливо, характеризується великою сорбційною ємністю (45–65 кг/кг), високим ступенем очищення (99,7%), можливістю регенерації, він плавучий і не шкідливий для довкілля. Цим нафтосорбєнтом зацікавилися вже великі компанії з Німеччини, Росії, Китаю.

В Інституті фізичної хімії в інтересах енергетики створено елементи CR 2016 з катодами на основі гібридних нанокompозитів  $\text{LiFePO}_4$ /графєн/поліанілін, які вирізняються великою питомою енергоємністю, а також розроблено нанокompозитні метал-оксидні каталізатори на структурованих носіях для селективного відновлення оксидів азоту  $\text{NO}_x$ . Дуже корисна розробка ІЗНХ дає змогу вдвічі зменшити втрати тепла у тепломережах, використовуючи для ізоляції труб наноструктуровані гідрофобні волокнисті матеріали, отримані за допомогою оптимізації шорсткості поверхні волокна і розміру нанокластерів кремнійорганічного модифікатора.

Основні зусилля сучасної медицини спрямовані на боротьбу із серцево-судинними захво-





Структура молекули каліксарену

рюваннями, злоякісними пухлинами, інфекційними захворюваннями, діабетом та аутоімунними захворюваннями, порушенням мінерального обміну, хворобами опорно-рухового апарату, а також на створення ефективних і дешевих профілактичних препаратів, діагностикумів і ліків. Головні проблеми ефективності медикаментозної онкотерапії пов'язані з неспецифічністю дії протипухлинних препаратів, їх високою токсичністю щодо органів і тканин, не ушкоджених пухлиною, з природною та набутою резистентністю, коли з часом препарат припиняє діяти. І тут можуть допомогти лікарські форми на основі наноферромагнетиків. Наприклад, в Інституті органічної хімії та Інституті біоорганічної хімії та нафтохімії досліджують функціоналізовані каліксарени і фулерени як потенційні інгібітори терапевтично значущих протеїн-тирозинфосфатаз для лікування діабету II типу і злоякісних пухлин. Справа в тому, що молекули каліксарену мають форму келиха або корзини, і потрапляючи в таку корзину, молекули, що містять небажані радикали, так би мовити, нейтралізуються. Крім того, каліксарени є ефективними селективними інгібіторами центрів полімеризації фібрину — високомолекулярного протеїну, який спричинює утворення тромбів. В Інституті біохімії каліксарени досліджують як перспективні «молекулярні платформи» для створення нових антитромботичних препаратів.

У галузі нанофармакології ми маємо приклад плідної співпраці академічної і освітньої науки. Так, в Інституті хімії поверхні роз-

роблено препарат нанодисперсного кремнезему «Силікс», ефективність якого для лікування різних захворювань доведено у Київському і Вінницькому медичних університетах. Інститут біоколоїдної хімії запропонував технологію одержання композиту нанозаліза з аскорбіною кислотою, що має набагато сильніший протианемічний ефект, ніж нанозалізо. У співробітництві з Інститутом фармакології і токсикології НАМН України створено і впроваджено в медичну практику нанопрепарат «Ліпін». В Інституті експериментальної патології, онкології і радіобіології активно проводять роботи, спрямовані на перспективи застосування лікарських наноконкомпозитів. Так, змінюючи фармакокінетику існуючих препаратів, можна досягти підвищення концентрації препарату в крові, прицільно доставляючи нанопрепарати, можна ефективніше пригнічувати ріст пухлини, а завдяки синергетичному ефекту цитостатику і наночастинок знижується загальний рівень токсичності. Розроблено методику стабілізації наночастинок ферромагнетиків біосумісними сурфактантами і полімерами та спосіб синтезу магнітної рідини на основі порошку магнетиту для векторної доставки препаратів, створено систему спрямованого транспорту протипухлинного препарату «Цисплатин», засновану на комбінації дії наноконкомпозиту «магнітна рідина+цисплатин» і постійного магнітного поля.

Уперше в Україні в Інституті технічної теплофізики розроблено технологію виробництва високобілкового харчового продукту спеціального дієтичного призначення для застосування при важких формах захворювань, пов'язаних з білково-енергетичною нестачею. Застосування методу ДІВЕ дозволяє розбити великі молекули на менші складові з тим, щоб наблизити амінокислотний склад продукту до параметрів так званого ідеального білка, який містить до 70% фізіологічно активних пептидів і вільних амінокислот, а також ліпідні наноструктури. Отриманий продукт легко засвоюється в організмі, не викликає алергічних реакцій, має високу якість, а його оптова ціна у 3–5 разів нижча, ніж закордонних аналогів.



Завдяки використанню методу ДІВЕ можна переводити у ліпосомальну форму препарати для захисту рослин і регулятори росту, що значно зменшує їх витрати, знижує вартість оброблення та підвищує врожайність. У разі підживлення рослин ліпосомальною формою препаратів маса лісопосадкового матеріалу збільшується майже вдвічі.

Отже, в рамках виконання програм у 12 інститутах НАН України синтезовано і досліджено наноматеріали для використання в медицині при створенні нових ліків, зокрема проти діабету II типу і злоякісних пухлин; компонентів нового класу антитромботичних препаратів, регуляторів скорочення гладких м'язів, біокерамічних імплантатів; носіїв фармпрепаратів цільового призначення; протимікробних препаратів; у нових діагностичних і сенсорних тест-системах, а також для застосування в харчовій промисловості, сільському господарстві, екології. І, що найважливіше, проведено дослідження з нанобіобезпеки наноматеріалів, на що завжди звертає нашу увагу присутній тут Юрій Ілліч Кундієв.

У сфері діагностики наноматеріалів відкрито явище колосального підсилення (на декілька порядків величини) прояву дефектів у картині динамічної рентгенівської дифракції (ІМФ); закладено теоретичні та експериментальні основи унікального методу і апаратури нового покоління для неруйнівної пошарової (з нанорозмірним кроком по глибині) дифрактометрії, рефлектометрії і топографії наноматеріалів; розроблено методи діагностики структурно-морфологічних, фрактальних, динамічних та фізико-хімічних властивостей наносистем; створено технологічні й діагностичні бази даних; розвинуто прецизійні методи дослідження наносистем.

Тепер я коротко наведу окремі приклади впровадження розробок установ НАН України, отриманих у результаті виконання цих двох програм. Створено старт-ап компанію «Нанотехцентр» для виробництва нанопорошків потужністю до 350 т/рік (ІПМ). На Новокраматорському машинобудівному заводі апробовано технологію підвищення якості



Лапи для культиваторів з бейнітного чавуну

зварних швів високоміцних низьколегованих сталей завдяки формуванню наноутворень у швах (ІЕЗ). Технологію нанесення надтвердих нанопокриттів TiN на плунжери паливної апаратури для літаків впроваджено на харківському машинобудівному заводі «ФЕД» (ННЦ ХФТІ). На підприємстві «Мелта» використовують промислову технологію виробництва нанокристалічних магнітопроводів, а на підприємствах «Олтест», «Біонтоп», «Хартрон-Плант», запорізькому заводі «Перетворювач», київському заводі автоматики, «Радар», «Аеротехніка» виготовлено понад 1 млн високо-економічних компактних трансформаторів і дроселів (ІМФ). Технологію отримання нанодисперсного діоксиду цирконію для зносостійких плунжерів шахтних гідронасосів і маслостанцій, сопел гідрозбивачів окалини впроваджено на Маріупольському металургійному комбінаті ім. Ілліча і шахті ім. О.Ф. Засядька (ДонФТІ). Організовано атестовану лабораторію вимірювань геометричних параметрів поверхні відповідно до вимог УкрСЕПРО. Виконується діагностика поверхонь дзеркал на замовлення ЦКБ «Арсенал» (ІФН). У Полтавській області на ПП «Агроєкологія» впроваджено змінні деталі для сільськогосподарської техніки, зокрема лапи для культиваторів з бейнітного чавуну, які мають великий ресурс роботи і в 3–8 разів дешевші за імпортні аналоги



Результати виконання програм опубліковано в колективній монографії та збірнику резюме

(ІПМ). Технологію одержання ліпідних наноструктур впроваджено для оброблення насіння та вегетуючих рослин на Київській лісовій науково-дослідній станції та у ТОВ «НДІ сої»; у ветеринарії для лікувального і профілактичного харчування тварин застосовують препарат «Мембраностабіл» (ТДВ «Терезине», ТОВ «Стейкагро»), а також на ПАТ «Закарпатне-рудпром» використовують оптимальні режими аерації, реагентного оброблення і знезалізнення води (ІТТФ). Створено вітчизняну технологію виготовлення підкладок для виконання поверхнево-підсиленої раманівської спектроскопії, що дозволяє в  $10^4$ – $10^6$  разів підвищити чутливість виявлення ультрамалих кількостей різних хімічних сполук (ІФ, ІФН).

Важливим результатом виконання програм є також збереження і зміцнення кадрового потенціалу НАН України в галузі нанонаук і нанотехнологій. За результатами досліджень були захищені 41 докторська та 164 кандидатські дисертації; опубліковано 120 монографій, 115 оглядів, 4190 статей; отримано 353 патенти, подано 230 заявок на винаходи. Організовано і проведено II Міжнародну конференцію «Наноструктурні матеріали – 2010: Україна–Білорусь–Росія» (НАНО-2010), IV Міжнародну конференцію «Нанорозмірні системи: будова, властивості, технології» (НАНСИС-2013) та 90 інших міжнародних і вітчизняних наукових заходів. Результати виконання програм опубліковано в колективній монографії

«Наноразмерные системы и наноматериалы», виданій Видавничим домом «Академперіодика» (тут присутня директор цього видавництва Олена Геннадіївна Вакаренко, і я хочу їй особисто подякувати за якісну роботу), та у збірнику «Фундаментальні проблеми наноструктурних систем, наноматеріалів і нанотехнологій». Крім того, результати представлено на сайті НАН України<sup>1</sup> у розділі «Науково-технічні проекти», створено також бізнес-портал «Нанотехнології і наноматеріали» з текстами українською, російською і англійською мовами<sup>2</sup>, проведено кілька заходів під назвою «Нанотехнологічні зустрічі» з прямою трансляцією в Інтернеті.

Тепер наведу дані щодо фінансування цих програм. За Державною програмою НАН України отримувала щороку близько 20 млн грн, що за 5 років становило трохи менше 100 млн грн. У середньому на один проект припадало 165 тис. грн на рік. Що стосується академічної програми, то обсяг її фінансування був приблизно вдвічі меншим: за 5 років було витрачено близько 52 млн грн, а на один проект припадало в середньому 87 тис. грн на рік.

Насамкінець хочу привернути вашу увагу до перспектив подальшого розвитку нанотехнологій в Україні. Я сподіваюся, що мені вдалося переконати вас у тому, що ця сфера досліджень приносить багато корисних результатів. Чи задоволені ми масштабом впровадження наших розробок? Відверто можу сказати, що ні, не задоволені. Проте все ж таки 10–15% проектів завершилися впровадженням отриманих результатів у практичну діяльність. Незважаючи на те, що за світовими стандартами обсяги фінансування були не дуже великі, що цілком зрозуміло в наших скрутних умовах, виконавці програм змогли зробити конкурентоспроможну продукцію, за що я їм хочу щиро подякувати.

У майбутньому, на наш погляд, нанотехнології потрібно розвивати в таких напрямках:

<sup>1</sup> [www.nas.gov.ua](http://www.nas.gov.ua).

<sup>2</sup> <http://www1.nas.gov.ua/programs/nano2b/RU/Pages/home.aspx>.

- поверхневі та багат шарові наноструктури (квантоворозмірні об'єкти, надгратки, контакти, нанокластери, спінтроніка);

- фулереноподібні матеріали, вуглецеві нанотрубки (високоміцні композити, наноемітери, нанопровідники, нанозонди, матеріали для електроніки);

- нові класи наноматеріалів і наноструктур (фотонні кристали, функціональна нанокераміка, квазікристалічні наноматеріали, наноструктурні метали і сплави, полімерні наноконструкції, біосумісні наноматеріали, органічні наноматеріали, полімерні наношари і покриття, сегнетоелектричні наношари, рідкокристалічні наноматеріали, нанофармакологія, метаматеріали, фрактальні матеріали, матеріали для 3D-принтингу);

- нано- та молекулярна електроніка (високороздільна літографія, розпізнавання і збереження інформації, сенсорика, плазмоніка);

- оборонна тематика.

Нагадаю, що постановою Президії НАН України від 02.07.2014 №160 започатковано цільову комплексну програму фундаментальних досліджень НАН України «Фундаментальні проблеми створення нових наноматеріалів і нанотехнологій» на 2015—2019 рр. Звичайно, бажано, щоб була ще й державна програма розвитку нанотехнологій, але особливих сподівань на це немає.

Дякую за увагу.

*За матеріалами засідання підготувала О.О. МЕЛЕЖИК*



**КУХАР**  
**Валерій Павлович** —  
 академік НАН України,  
 почесний директор Інституту  
 біоорганічної хімії та нафтохімії  
 НАН України

## **ПРО РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОНАННЯ ЦІЛЬОВОЇ КОМПЛЕКСНОЇ МІЖДИСЦИПЛІНАРНОЇ ПРОГРАМИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ НАН УКРАЇНИ З ПРОБЛЕМ СТАЛОГО РОЗВИТКУ, РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

**За матеріалами наукової доповіді  
 на засіданні Президії НАН України  
 28 січня 2015 року**

*Звітна доповідь голови наукової ради, керівника Цільової комплексної між-дисциплінарної програми наукових досліджень НАН України з проблем сталого розвитку, раціонального природокористування та збереження навколишнього середовища академіка НАН України В.П. Кухаря про найважливіші наукові результати, отримані в рамках виконання зазначеної програми, що сприяли реалізації пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки.*

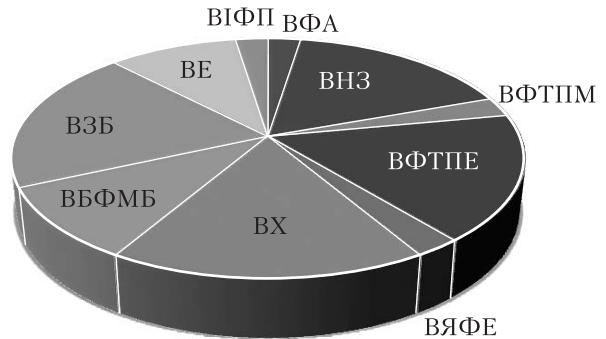
Національна академія наук України ще з часів академіка В.І. Вернадського завжди займала активну позицію щодо проблем біосфери і діяльності людини як її складової. Після конференції ООН у Ріо-де-Жанейро 1992 р., яка визначила пріоритети таких відносин і цілі сталого розвитку, в цьому напрямі зроблено вже чимало, проте багато проблем і досі залишаються нерозв'язаними. Так, протягом майже 20 років ми неодноразово пропонували прийняти Державну концепцію сталого розвитку України, кілька варіантів якої було розроблено за нашою ініціативою. На жаль, Україна сьогодні — єдина країна Європи, яка й досі не має такого документа, не має і загальнодержавної стратегії сталого розвитку. Тому дуже важливою ініціативою НАН України стало започаткування цільової комплексної міждисциплінарної програми наукових досліджень з проблем сталого розвитку, раціонального природокористування та збереження навколишнього середовища.

Серед усіх цілей сталого розвитку, перелічених у міжнародних документах, зокрема у Порядку денному на XXI століття, для академічної програми було обрано три основні напрями: методологія забезпечення переходу України на принципи сталого розвитку, наукові аспекти раціонального використання природно-ресурсного потенціалу в умовах кліматичних змін і наукові проблеми збереження навколишнього середовища.

Під час першого конкурсу, проведеного у червні 2010 р., на розгляд Наукової ради Програми надійшло 197 проектів, 46 з них — зі співвиконавцями. За результатами конкурсу було відібрано 42 проекти, які виконувалися впродовж 2010–2012 рр. Потім у 2013 р. ми провели другий етап конкурсу проектів Програми і відібрали ще 4 проекти з 72 поданих на розгляд. Отже, за п'ять років, з 2010 по 2014 р., у рамках Програми загалом було виконано 46 проектів, у яких брали участь 47 установ із 10 відділень НАН України.

У своєму виступі я зупинюся лише на окремих результатах, які, на мою думку, якнайкраще демонструють результативність і актуальність розробок учених НАН України.

Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень, Інститут проблем природокористування та екології і Інститут географії доопрацювали і знову запропонували Уряду проект Концепції сталого розвитку України з чітко визначеними цілями і напрямками послідовних дій; розробили інтегрований варіант проекту Національної стратегії сталого розвитку України і почали готувати проект Національного плану дій щодо переходу України до сталого розвитку. Усі ці документи повністю відповідають сучасним міжнародним нормам і підходам. Зокрема, в них використано обґрунтовані соціо-еколого-економічні індикатори сталого розвитку України та її регіонів, необхідні для визначення пріоритетів при вирішенні проблем сталого розвитку і раціонального природокористування, які дозволяють надавати вичерпні оцінки соціо-еколого-економічних процесів на регіональному та загальнодержавному рівнях. Результати цієї роботи узагальне-



Розподіл за відділеннями установ НАН України, що взяли участь у виконанні Програми

но у колективній монографії «Наукові засади розробки стратегії сталого розвитку України».

В Інституті економіки та прогнозування створено модельний комплекс, який за допомогою математичного моделювання дає змогу розглянути ті чи інші сценарії розвитку подій у разі прийняття відповідних рішень щодо впровадження принципів сталого розвитку України. Цей комплекс включає економіко-математичні моделі різних класів та макроекономічну модель типу «зверху-вниз» із розширеним енергетичним блоком, і на його основі досліджуються перспективні шляхи й оцінюються енерго-екологічні та соціально-економічні наслідки переходу енергетики України на принципи сталого розвитку.

У межах напряму програми «Наукові аспекти раціонального використання природно-ресурсного потенціалу в умовах регіональних кліматичних змін» науковці Інституту геологічних наук провели систематичні дослідження хімічного складу води з кількох природних джерел. Уперше на території України було відкрито мінеральні води з вмістом селену, марганцю, літію, миш'яку, вперше визначено вміст рідкісноземельних елементів у мінеральних водах, виявлено нові бальнеологічні властивості мінеральних вод з підвищеним вмістом біологічно активних мікрокомпонентів.

Проблема відходів промислової діяльності стоїть в Україні досить гостро. У нас накопичено приблизно 35–38 млрд т твердих відходів, з яких близько 15–20 млн т є токсичними. В Ін-



ституті економіки природокористування та сталого розвитку обґрунтовано створення системного організаційно-економічного механізму і законодавчих передумов сталого управління відходами, виходячи з пріоритетності запобігання їх утворенню і розширення ресурсного рециклінгу. Ці результати було використано при підготовці Державної програми поводження з відходами на період до 2020 року, концепція якої схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України.

Україна, мабуть, є єдиною країною в Європі, яка має так звані техногенні родовища. Фахівцями Інституту проблем природокористування та екології розроблено методики вибору ефективних технологічних схем відпрацювання техногенних родовищ і визначення еколого-економічних можливостей використання як окремих техногенних родовищ, так і їх розробки спільно з природними родовищами. Результати досліджень передано для впровадження до Асоціації «Укррудпром», гірничозбагачувальних та гірничо-металургійних комбінатів України.

Науковцями Інституту технічної теплофізики розроблено проект Національної стратегії теплозабезпечення населених пунктів України, реалізація якої, зокрема, дасть до 30% економії первинних енергоресурсів і дозволить майже вдвічі скоротити споживання природного газу населенням у сфері теплозабезпечення. Основні положення зазначеної стратегії увійшли окремим розділом «Теплозабезпечення населених пунктів України» до останнього проекту Енергетичної стратегії України.

В Інституті проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова розроблено методичне, інформаційно-аналітичне та програмне забезпечення для виконання завдань з аналізу, моделювання та прогнозування небезпечних ситуацій. Використання такої системи для аналізу даних моніторингу міста Києва дає змогу визначати найнебезпечніші місця та джерела забруднення атмосферного повітря і відповідно реагувати на події.

Співробітниками Інституту відновлюваної енергетики створено методику оцінки ефек-

тивності будівництва малих гідроелектростанцій, запропоновано мережу з 28 основних малих річок західного регіону країни для створення каскадів ГЕС з технічним потенціалом гідроенергетичних ресурсів загальною потужністю до 180 МВт з прогнозованим обсягом виробництва електроенергії 700 млн кВт-год/рік. Створення каскадів малих ГЕС одночасно підвищує протипаводковий захист територій.

Фахівцями Інституту газу розроблено і реалізовано перший в Україні комплексний проект збирання звалищних газів полігонів твердих побутових відходів та перероблення їх на електроенергію потужністю 2 МВт. Комплекс розташований під Києвом. Економічний ефект від його впровадження становить близько 40 млн грн. Впровадження цієї технології на великих полігонах твердих побутових відходів, яких в Україні налічується близько 3,5 тис., дозволить щороку заміщати 0,5 млрд м<sup>3</sup> природного газу і зменшити негативний вплив на довкілля.

Велику небезпеку для довкілля становлять і медичні відходи. Це дуже гостра проблема, на яку раніше майже не звертали уваги, тоді як такі відходи містять і антибіотики, і збудники різних небезпечних хвороб. В Інституті газу розроблено й виготовлено установку з утилізації медичних відходів — інсинератор, який під час дослідно-промислової експлуатації показав високу енергетичну та функціональну ефективність.

Фахівцями Інституту технічних проблем магнетизму вперше теоретично обґрунтовано і експериментально підтверджено, що діючі високовольтні лінії електропередачі (ЛЕП) є основним джерелом небезпечного для людей канцерогенного магнітного поля промислової частоти 50 Гц. Одночасно розроблено наукові засади і запропоновано технологічні засоби зменшення його негативного впливу до безпечного рівня.

Науковці Інституту проблем математичних машин і систем розробили інформаційну технологію прогнозування змін у річковому стоку басейнів річок Дніпра, Дністра і Дунаю на основі використання чисельних метеорологічних моделей з урахуванням сценаріїв глобальних кліматичних змін XXI ст.

Співробітниками Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка із застосуванням сучасних біотехнологічних та селекційних методів створено оригінальні сорти енергетичних та ароматично-лікарських культур. Розроблено сучасні енергоощадні технології вирощування та застосування нової фітосировини.

Збереження біологічного різноманіття на Землі — одне з найголовніших питань Порядку денного на ХХІ століття. За напрямом «Наукові проблеми збереження навколишнього середовища людини» фахівці Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного розробили концепцію формування системи транскордонних біосферних резерватів як ядер екологічних коридорів, класифікацію біотопів і методику оцінки їх загроз, стійкості та ризиків втрати як індикаторів екологічної складової.

Надзвичайно цікаву і корисну роботу виконали науковці Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного. На основі природних активних штамів вуглеводнеокиснювальних бактерій і нафтопоглинального сорбенту вони створили високоефективний полібактеріальний біопрепарат «Еколан-М» для очищення забруднених нафтою та нафтопродуктами ґрунтів, а у перспективі й водоймищ. Найважливіше, що кінцевими продуктами розкладання вуглеводнів унаслідок дії цього біопрепарату є екологічно нейтральні речовини.

В Інституті колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського вперше виявлено у воді мікроміцети, здатні виділяти мікотоксини, причому їх знайдено не лише в джерелах водопостачання, а й в очищеній водопровідній воді міста Києва. Про наявність мікроміцетів у питній воді раніше не замислювалися, проте ці гриби становлять небезпеку для здоров'я населення і не видаляються традиційними методами водоочищення. Розроблено методику виявлення мікроміцетів і відповідний ДСТУ. Запропоновано технологічну схему ефективного вилучення мікроміцетів з питної води. Крім того, у цьому Інституті розроблено методику дослідження форм існування в природній воді пріоритетних органічних і неорганічних забруднювачів. На прикладі річок



Комплекс збирання та утилізації звалищного газу



Піч для утилізації медичних відходів

Дніпра, Десни, Західного й Південного Бугу та Дніпро-Бузького лиману визначено рівень забруднення води, донних відкладів та біоти стійкими органічними сполуками і токсичними металами, а також оцінено коефіцієнти їх біоакмулювання.

Науковцями Інституту біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України введено в експлуатацію два анаеробних психрофільних реактори. Це дало можливість змінити технологію очищення комунальних стічних вод, істотно зменшити площі мулових майданчиків, знизити енергетичні затрати на процес очищення. Розроблено спосіб очищення каналізаційних стоків для глибокого біологічного видалення сполук вуглецю, азоту і фосфору — технологію «Біоконвеєр», яка дає змогу отримувати на виході очищені стічні води і безпечні для довкілля відходи. Ця технологія вже впроваджена у



Мулові майданчики на каналізаційно-очисних спорудах м. Канева після застосування розробленої технології «Біоконвеєр»

місті Каневі, і її можна пропонувати до впровадження в інших містах України, де є такі відстійники і мулові майданчики.

В Інституті вугільних енерготехнологій відпрацьовано екологічно чисті технології термічної переробки вуглецевмісного матеріалу золівідвалів антрацитових ТЕС у киплячому шарі з рециркуляцією твердої фази та вилучення вуглецевого палива зі свіжої леткої золи з його допалованням у існуючому пиловугільному котлоагрегаті. Розроблено технічні рішення щодо термічної переробки матеріалу золівідвалів для ТЕС, що спалюють антрацит.

Фахівці Інституту клітинної біології та генетичної інженерії довели, що радіонуклідне забруднення 30-кілометрової зони ЧАЕС може відігравати роль мутагенного фактора, який прискорює формо- та расоутворювальні процеси у фітопатогенних мікроорганізмів. Одержані дані свідчать про значний ризик появи в умовах техногенних аварій потенційно небезпечних збудників хвороб рослин та їх поширення у сусідні незабруднені екосистеми. Розроблено рекомендації з моніторингу фітосанітарного стану для мінімізації поширення потенційно небезпечних збудників хвороб рослин у сусідні з зоною відчуження ЧАЕС агро-екосистеми.

В Інституті харчової біотехнології та геноміки розроблено методіку попередньої оцінки ймовірного ризику використання сільськогосподарських видів трансгенних рослин, визначено категорії ризику найпоширеніших в

Україні культурних рослин і розроблено схеми оцінки ризиків використання трансгенних рослин високих категорій ризику.

За результатами виконання Програми видано 37 монографій, 10 підручників і брошур, підготовлено 37 розділів до колективних монографій, опубліковано понад 670 статей, представлено близько 660 доповідей на профільних конгресах, симпозиумах та конференціях. Отримано 40 патентів, подано 25 заявок на патенти. У 2010–2014 рр. за результатами виконання проектів проведено 2 звітні конференції.

Отже, час показав, що започаткування і реалізація обговорюваної Програми виявилися правильним кроком і повністю себе виправдали.

Враховуючи актуальність, комплексність і міждисциплінарність досліджень за тематикою Програми, а також вагомість отриманих результатів, видається доцільним продовжити дослідження в галузі сталого розвитку, раціонального використання природно-ресурсного потенціалу та охорони навколишнього середовища в рамках нової цільової комплексної міждисциплінарної програми наукових досліджень НАН України на 2015–2019 рр. При цьому слід врахувати всі позитивні й негативні аспекти виконання попередньої Програми і на основі набутого досвіду зробити відповідні висновки на майбутнє. Зокрема, передбачено провести укрупнення проектів, що, без сумніву, сприятиме підвищенню якості їх виконання і більш раціональному використанню виділених коштів.

Основні напрями досліджень нової Програми пропонується затвердити такі:

- розроблення наукових підходів та сучасних технологій з підвищення енергоефективності, енергозбереження та використання відновлюваних джерел енергії для досягнення енергонезалежності України;
- наукові основи раціонального використання природно-ресурсного потенціалу та проблеми поводження з відходами;
- наукові дослідження проблем збереження та відтворення біотичного і ландшафтного різноманіття в умовах глобальних змін навколишнього середовища.

*В.П. Кухарь*

Институт биоорганической химии и нефтехимии НАН Украины  
ул. Мурманская, 1, Киев, 02660, Украина

О РЕЗУЛЬТАТАХ ВЫПОЛНЕНИЯ ЦЕЛЕВОЙ КОМПЛЕКСНОЙ  
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ ПРОГРАММЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НАН УКРАИНЫ  
ПО ПРОБЛЕМАМ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ, РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ  
И СОХРАНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

По материалам научного доклада на заседании Президиума НАН Украины 28 января 2015 г.

Отчетный доклад председателя научного совета, руководителя Целевой комплексной междисциплинарной программы научных исследований НАН Украины по проблемам устойчивого развития, рационального природопользования и сохранения окружающей среды академика НАН Украины В.П. Кухаря о важнейших научных результатах, полученных в рамках выполнения указанной программы, которые способствуют реализации приоритетных направлений развития науки и техники.

*V.P. Kukhar*

Institute of Bioorganic Chemistry and Petrochemistry of NAS of Ukraine  
1 Murmanska St., Kyiv, 02660, Ukraine

RESULTS OF IMPLEMENTATION OF TARGETED COMPLEX INTERDISCIPLINARY PROGRAM  
OF SCIENTIFIC RESEARCHES OF NAS OF UKRAINE CONCERNING THE PROBLEMS OF SUSTAINABLE  
DEVELOPMENT, RATIONAL NATURE MANAGEMENT, AND CONSERVATION OF ENVIRONMENT

Information from scientific report at the meeting of Presidium of NAS of Ukraine January 28, 2015

Presented paper is a final report of head of scientific council, supervisor of Targeted complex interdisciplinary program of scientific researches of NAS of Ukraine concerning the problems of sustainable development, rational nature management, and conservation of environment academician of NAS of Ukraine V.P. Kukhar. Report reveals the most important scientific results obtained within the framework of implementation of mentioned above Program, which promote the development of priority directions of science and technology.



**ВОВК**

**Михайло Володимирович** — доктор хімічних наук, заступник директора Інституту органічної хімії НАН України

## БІОАКТИВНІ ГЕТЕРОЦИКЛІЧНІ СИСТЕМИ

**За матеріалами наукової доповіді  
на засіданні Президії НАН України  
28 січня 2015 року**

*В Інституті органічної хімії НАН України виконуються важливі фундаментальні та прикладні дослідження, спрямовані на створення нових біологічно активних сполук як базових матеріалів для фармацевтичної та агрохімічної промисловості. Розроблено концептуальні засади побудови моно- та поліфункціональних похідних азольних і азинових систем, їх хіральних та конденсованих аналогів. Проведено дизайн, синтез та біоскринінг і запропоновано сполуки-лідери для створення препаратів для лікування раку, туберкульозу, ішемічного інсульту та діабету.*

**Ключові слова:** гетероциклічні сполуки, дизайн органічних молекул, лікарські засоби.

Розроблення лікарських засобів за соціальною та економічною значущістю є однією з найактуальніших проблем сучасної хімії, біології та медицини. Процес створення нових лікарських субстанцій досить складний, потребує великих затрат часу та фінансових ресурсів. Так, за даними зарубіжних експертів, від початку розроблення нового препарату і до його впровадження в клінічну практику минає від 10 до 14 років і витрачається близько 1 млрд дол. Водночас, на думку вітчизняних фахівців, в Україні цей термін можна скоротити до 9 років, а загальні фінансові витрати зменшити до 50 млн дол.

Процес створення оригінального лікарського засобу включає до 10 науково-технологічних етапів. На початкових стадіях визначальну роль відіграють органічна (насамперед синтетична), біоорганічна та медична хімія, головним завданням яких є розв'язання проблем раціонального дизайну та синтезу сполук із вираженим комплексом біологічної дії. Адже тільки ті з біоактивних сполук, які, образно кажучи, пройдуть увесь ланцюжок експериментальних випробувань, зможуть стати інноваційними лікарськими препаратами.

На сьогодні лідерами в галузі створення лікарських субстанцій на основі нових біоактивних речовин є близько 10 провід-



них фармацевтичних компаній, які реалізують свою продукцію на ринках більшості країн світу, в тому числі й України. У нашій державі частка фармацевтичної продукції власного виробництва ледь досягає 25%. Цей показник є вагомим фактором необхідності орієнтації досліджень у цій галузі на імпортозаміщення, тобто на розроблення нових біоактивних сполук, зокрема гетероциклічних, вміст яких у валовому виробництві лікарських засобів перевищує 60%. Серед гетероциклічних сполук чільне місце посідають азотовмісні гетероциклічні системи, 10 хемотипів яких, так званих біокорів, є у структурах понад 2000 ліків, що становить близько 30% загальної кількості фармацевтичних препаратів. Цей факт переконливо свідчить про актуальність і доцільність проведення досліджень, спрямованих на розроблення нових методологій одержання 5- і 6-членних азотовмісних гетероциклічних систем з потужним синтетичним і біологічним потенціалом.

З огляду на те, що сучасний дизайн органічних молекул, як правило, є функціонально орієнтованим, наші зусилля були спрямовані на створення синтетичних підходів до нових типів азольних і азинових гетероциклів з екзоциклічними функціональними замісниками, в тому числі з біофорними групами і стереогенними центрами. Концепція наукового напрямку включала:

- системний пошук і синтез поліфункціональних ациклічних та циклічних реагентів для гетероциклізацій;
- розроблення синтетичних принципів побудови нових типів функціоналізованих гетероциклічних сполук;
- раціональний дизайн, синтез і скринінг біоактивних азотовмісних гетероциклічних структур.

На роль ключових реагентів для процесів гетероциклізацій ми обрали і дослідили кілька типів поліцентрових азотовмісних ациклічних систем, серед яких — гідразони метилкетонів, амідні  $\alpha$ -амінокарбонових кислот,  $\beta$ -амінокетони та алкіліденкарбамати. Незважаючи на їх належність до різних класів спо-

лук, вони виявилися ефективними реагентами в синтонній методології конструювання біодинамічних азотистих гетероциклічних систем.

Вдалою реалізацією запропонованого підходу до функціональних азольних сполук як темплатів для одержання низькомолекулярних біорегуляторів став синтез 4-формілпіразолів із гідразонів метилкетонів за принципом [C—C—C—N+C]-дизайну з використанням інтермедіатів Вільсмейера—Хаака як електрофільних одновуглецевих синтонів. Отримані 4-формілпіразоли знайшли застосування для побудови нових типів піразоловмісних реагентів та конденсованих гетероциклічних сполук. Зокрема, на основі одержаних реагентів було здійснено спрямований синтез і проведено скринінг кількох груп біоактивних піразольних систем. Для низки функціоналізованих піразолів виявлено високу гербіцидну, мембраностабілізуючу та бактерицидну активність, що відкриває перспективи для їх подальшого поглибленого вивчення.

Застосування амідів амінокислот як N—C—C—N-бінуклеофільних реагентів виявилось успішним у процесі розроблення зручного одностадійного методу синтезу 4-хлоро-5-формілімідазолів, структурні аналоги яких є попередниками при дизайні відомого гіпотензивного препарату «Лозартан». Власне альдегіди є досить привабливими субстратами для синтезу ряду низькомолекулярних поліфункціональних імідазолів та їх похідних із широким спектром біологічної дії. Серед них особливо хотілося б виділити 5-трифторометилвмісні похідні, отримані з використанням методів, розроблених раніше в Інституті органічної хімії НАН України засновником вітчизняної школи фторорганічної хімії професором Л.М. Ягупольським (рис. 1).

Біотестування синтезованих функціональних імідазолів на кафедрі фтизіатрії та пульмонології Буковинського державного медичного університету під керівництвом професора Л.Д. Тодоріко дозволило знайти кілька типів сполук із вираженою протитуберкульозною активністю, яка в 4–6 разів вища за широкоспектральний у терапії туберкульозу препарат

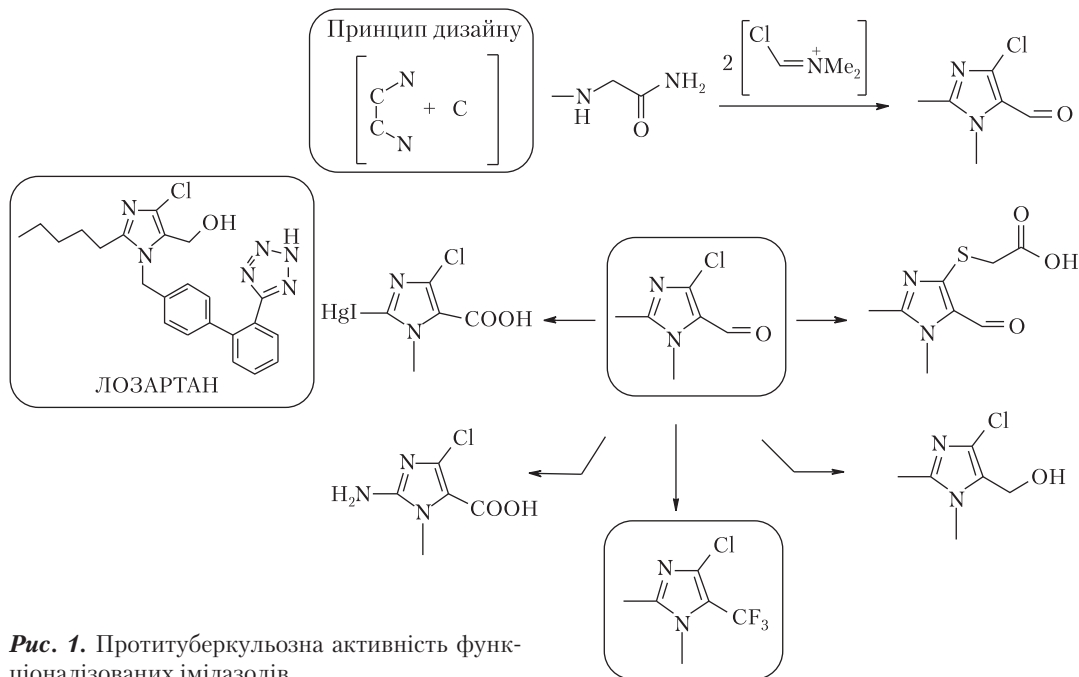


Рис. 1. Протитуберкульозна активність функціоналізованих імідазолів

«Ізоніазид», що вирізняється побічною гепатотоксичною дією. З урахуванням соціальної значущості цього захворювання, зазначені дослідження є особливо актуальними і потрібними. Принагідно зазначимо, що отримані результати зацікавили фахівців вітчизняної фармацевтичної компанії «Юріяфарм», і сьогодні тривають поглиблені доклінічні дослідження синтезованих сполук-лідерів.

Спектр біологічної дії функціональних похідних імідазолу поширюється і на антиоксидантні властивості. Детальні дослідження показали, що введення в четверте положення фрагмента тіогліколевої кислоти надає імідазольній структурі антиоксидантного типу активності. На широкому масиві синтезованих сполук виявлено закономірності «структура—активність» і встановлено, що в умовах експериментального токсичного гепатиту найефективнішими є 5-карбофункціоналізовані похідні, серед яких відповідна альдегідотіокислота навіть перевищує відомий гепатопротекторний препарат «Тіотриазолін».

Спрямовану модифікацію синтезованих нами азольних темплатів можна використа-

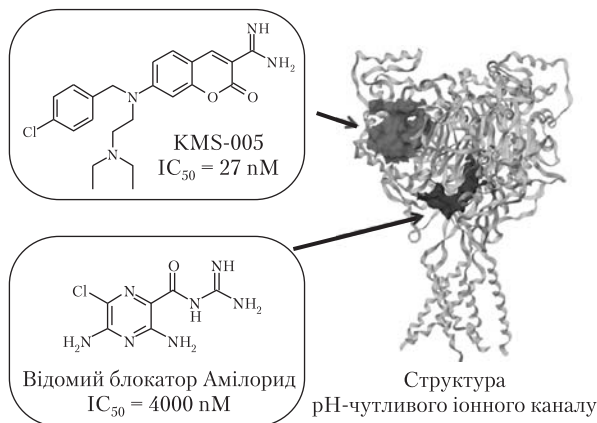
ти для значного розширення їх біологічного діапазону. Так, на основі формлімідазолів та формліпіразолів було отримано гібридні структури з двох азольних ядер із фіксованою конфігурацією, які виявили високу гіпоглікемічну активність. У рамках виконання Державної цільової програми «Ліки» спільно зі співробітниками Інституту біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України під керівництвом члена-кореспондента А.І. Вовка та Інституту фармакології та токсикології НАМН України під керівництвом професора О.К. Яроша проведено їх біоскринінг в експериментах *in vivo* і знайдено сполуку-лідера, яка за своєю дією виявилася ефективнішою за антидіабетичний препарат «Піоглітазон» і є перспективною для створення засобів лікування цукрового діабету II типу.

У рамках проекту УНТЦ спільно з партнерами з Oak Ridge National Laboratory Міністерства енергетики США було виконано дослідження з цільового синтезу біоперспективних трифторометоксисивмісних гетероциклічних сполук, результати якого узагальнено у розділі монографії «Fluorinated Heterocycles», ви-

даної Американським хімічним товариством. Один із синтезованих типів сполук, а саме 6-трифторометоксibenзімідазоли, виявили високу активність як протипухлинні агенти для лікування раку передміхурової залози. Ця розробка захищена патентом США.

У сучасних методах дизайну фармакологічно перспективних речовин значно розширюється сфера застосування азотовмісних гетероциклів як лігандів для побудови біоактивних координаційних сполук. У цьому контексті плідними видаються виконані нами спільно з членом-кореспондентом НАН України В.І. Пехньо з Інституту загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України дослідження, які дали змогу на базі синтезованих полідентатних гетероциклічних лігандів отримати низку комплексних сполук із біогенними металами. Серед них варто відзначити паладієві та мідні комплекси на основі тiazолілгiдроксiїмінооцтових кислот із вираженим антипроліферативним та апоптичним ефектом, подальше поглиблене вивчення яких у ННЦ «Інститут біології» Київського національного університету імені Тараса Шевченка професором Л.В. Гарманчук є важливим для розроблення нових протипухлинних ліків.

У рамках виконання Державної цільової науково-технічної програми «Нанотехнології та наноматеріали» у співпраці з фахівцями Інституту фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України під керівництвом академіка О.О. Кришталія розроблено новий хемотип сполук із потужним блокувальним ефектом щодо новітньої антиішемічної мішені — рН-чутливих іонних каналів. За допомогою раціонального дизайну із застосуванням комп'ютерного моделювання було синтезовано похідні кумарину, екзофункціоналізовані високополярними азотовмісними угрупованнями з рекордним значенням половинного пригнічення кислоточутливих іонних каналів (ASIC) порівняно з відомими блокаторами (амілорид). Такі сполуки, а також їх бензотіазольні аналоги можуть бути використані для створення нового покоління нейропротекторних препаратів для лікування ішемічного інсульту (рис. 2).



**Рис. 2.** Антагоністи рН-чутливих іонних каналів для створення нейропротекторного антиішемічного препарату

Піримідини належать до так званих привілейованих гетероциклічних систем, оскільки є структурними фрагментами життєво важливих біомолекул, наприклад нуклеїнових кислот, а також понад сотні лікарських препаратів. В останні десятиріччя встановлено, що особливий ефект досягається введенням у їх структуру певних фармакофорних груп, зокрема трифторометильної, яка відіграє важливу роль у створенні біоактивних реагентів завдяки таким унікальним властивостям, як висока ліпофільність та метаболічна стабільність. Як результат, у ряду трифторометильованих піримідинів знайдено акарицид Флукрипурім та перспективний анальгетик GW 842166X. Унаслідок цього розроблення нових варіантів введення трифторометильних замісників у гетероциклічні ядра має велике значення для сучасної органічної та медичної хімії. Ми запропонували ефективний метод отримання оригінальних трифторометильмісних піримідинових синтез-блоків, який ґрунтується на регіоселективній циклоконденсації трифторометильмісних алкіліденкарбаматів із енаміноестерами. На їх основі здійснено синтез низки поліфункціональних скафолдів, привабливих для дизайну лікоподібних структур (рис. 3).

Відомо, що серед сполук піримідинового ряду дигідрооротова кислота є ключовим елементом біосинтезу піримідинових нуклеоти-

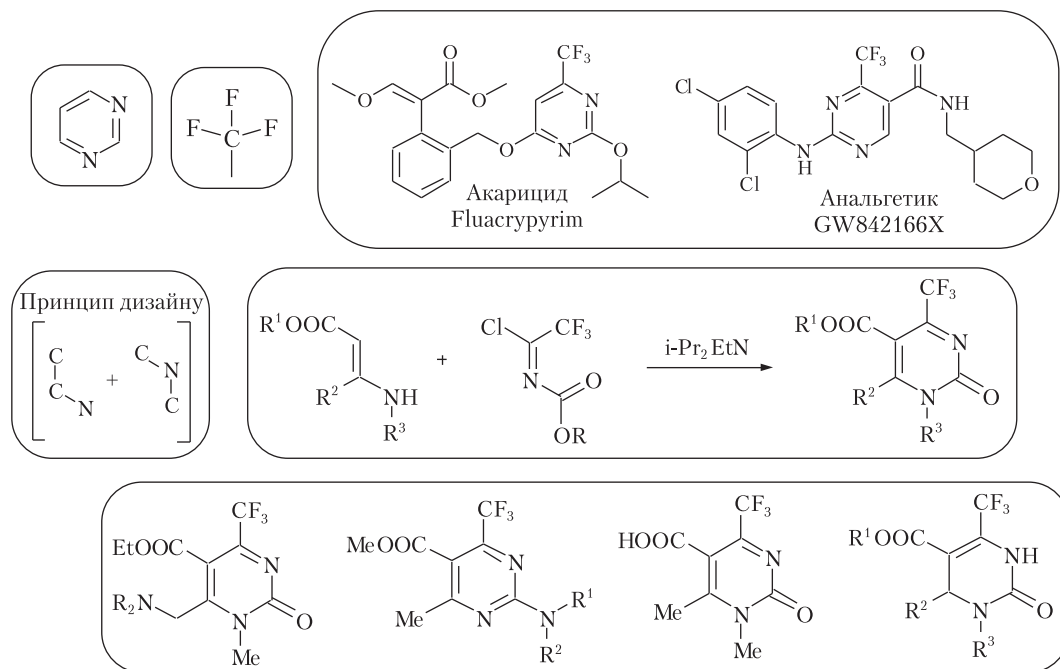


Рис. 3. Нова стратегія синтезу CF<sub>3</sub>-вмісних поліфункціональних піримідинів

дів. Крім цього, деякі її похідні є інгібіторами ензиму дигідрооротази, який використовують як молекулярну мішень у процесі конструювання протипухлинних і протималарійних засобів. Тому синтез нових фторованих аналогів дигідрооротової кислоти є доволі перспективним для з'ясування впливу трифлуорометильної групи на молекулярне зв'язування в активному сайті з метою розроблення сучасних терапевтичних засобів.

У співпраці з професором Г.Р. Рошенталлером з університету міста Бремен (Німеччина) знайдено оригінальну каталітичну реакцію гідроціанування 4-трифлуорометилпіримідину, яка дозволила синтезувати нові дигідрооротові кислоти як у рацемічній, так і в енантімерно чистій формі. Нині тривають дослідження деяких із синтезованих сполук як інгібіторів протеазних ферментів.

Структурні особливості синтезованих нами 4-трифлуорометилпіримідинів і знайдені експериментальні умови дають змогу керувати конкурентними каталітичними реакціями приєднання нітротетану за Міхаелем та *аза*-Генрі і

тим самим розробити елегантні підходи до поліфункціональних нітропохідних як ефективних субстратів для отримання біопривабливих структурно ізомерних піролопіримідинів.

Не менш важливою є знайдена нами асиметрична органокаталітична реакція Манніха, яка дає можливість отримувати хіральні похідні піримідину і відкриває новий підхід до синтезу аналогів анти-ВІЛ-препарату DPC-961.

Загалом актуальною проблемою сучасного тонкого органічного синтезу біоактивних систем є створення стереогенного вуглецевого центру біля атома азоту в гетероциклі. З огляду на це кожен енантіоселективний метод набуває особливого значення. Відкрита нами органокаталітична реакція арилтрифлуорометилкетімінів з ацетоном стала ключовою в синтезі оптично активних трифлуорометил-β-амінокетонів, які є оригінальними біфункціональними N—C—C—C-синтез-блоками з хіральним вуглецевим центром, що не зазнає змін конфігурації в хімічних перетвореннях за участю аміногрупи. Цю особливість було використано для створення препаративно зручних підходів

до низки піролізинових, піридинових, азинових і діазепінових сполук високої оптичної чистоти. Результати цих досліджень за версією журналу *Synfacts* двічі, у 2009 та 2010 рр., увійшли до сотні світових пріоритетних робіт у галузі синтезу гетероциклічних сполук.

Отже, розроблено концептуальні засади побудови моно- та поліфункціональних похід-

них азольних і азинових систем, їх хіральних та конденсованих аналогів. Здійснено дизайн, синтез, проведено біоскринінг і запропоновано сполуки-лідери для створення препаратів для лікування раку, туберкульозу, ішемічного інсульту та діабету. Деякі з отриманих сполук нині перебувають на стадії доклінічних біомедичних досліджень.

*М.В. Вовк*

Институт органической химии НАН Украины  
ул. Мурманская, 5, Киев, 02660, Украина

#### БИОАКТИВНЫЕ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

По материалам научного доклада на заседании Президиума НАН Украины 28 января 2015 г.

В Институте органической химии НАН Украины осуществляются важные фундаментальные и прикладные исследования, направленные на создание новых биологически активных соединений, используемых в качестве базовых материалов для фармацевтической и агрохимической промышленности. Разработаны концептуальные основы построения моно- и полифункциональных производных азольных и азиновых систем, их хиральных и конденсированных аналогов. Проведен дизайн, синтез и биоскрининг и предложены соединения-лидеры для создания препаратов для лечения рака, туберкулеза, ишемического инсульта и диабета.

**Ключевые слова:** гетероциклические соединения, дизайн органических молекул, лекарственные средства.

*M.V. Vovk*

Institute of Organic Chemistry of National Academy of Sciences of Ukraine  
5 Murmanska St., Kyiv, 02660, Ukraine

#### BIOACTIVE HETEROCYCLIC SYSTEMS

Information from scientific report at the meeting of Presidium of NAS of Ukraine January 28, 2015

Important fundamental and applied research, aimed at creating of new biologically active compounds, that are used as base materials for the pharmaceutical and agrochemical industries, are carried out in Institute of Organic Chemistry of National Academy of Sciences of Ukraine. Conceptual fundamentals for mono- and polyfunctional derivatives of azole and azine systems construction, their chiral and fused analogues are developed. Design, synthesis, bioscreening are realized, compounds-leaders to create products for the treatment of cancer, tuberculosis, ischemic stroke, and diabetes are proposed.

**Keywords:** heterocyclic compounds, design of organic molecules, medicines.



УДК 930.85

## СУЧАСНА ІСТОРИЧНА ЕНЦИКЛОПЕДИСТИКА: ЗДОБУТКИ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ



**СМОЛІЙ**

**Валерій Андрійович** — академік НАН України, доктор історичних наук, професор, директор Інституту історії України НАН України



**БОРЯК**

**Геннадій Володимирович** — член-кореспондент НАН України, доктор історичних наук, професор, заступник директора Інституту історії України НАН України

*Висвітлено концептуальні засади, передумови і подальший розвиток унікального академічного проекту — галузевого універсального довідника «Енциклопедія історії України». Розглянуто еволюцію й трансформацію енциклопедичних практик на рубежі XXI ст. Проаналізовано процес переходу до формату електронного мультимедійного енциклопедичного ресурсу і перспективи мережевих енциклопедичних проектів в Україні.*

**Ключові слова:** Енциклопедія історії України, соціогуманітаристика, історична енциклопедистика, мережеві енциклопедичні ресурси.

Енциклопедичні студії посідають особливе місце в європейській та світовій науці, оскільки не лише узагальнюють і систематизують наші знання, а й представляють їх суспільству. У широкому розумінні йдеться про своєрідну репрезентацію Знання в енциклопедичному форматі на полі культури. Як феномен людської культури енциклопедія стала маркером духовної зрілості нації, віддзеркаленням інтелектуального потенціалу суспільства. Енциклопедії (насамперед універсальні) створюються на етапі найвищого злету певної людської спільноти (якщо це не зумовлено іншими, політичними чи ідеологічними факторами). Згадаймо, наприклад, 35-томну «Енциклопедію, або Тлумачний словник науки, мистецтв і ремесел» (*Encyclopédie ou Dictionnaire Raisonné des Sciences, des Arts et des Métiers*) Д. Дідро і Ж. Д'Аламбера (1751—1780) — одне з найзнаменитіших універсальних довідкових видань і пам'ятку культури XVIII ст., що стала своєрідною квінтесенцією й візитівкою гуманітарного знання доби Просвітництва. Саме завдяки енциклопедичним проектам творилися певні традиції і моделі систематизації та представлення Знання. Відзначимо славнозвісну «Британніку» (*Encyclopaedia Britannica*), яка впродовж XX ст. перетворилася на один із найвідоміших зразків і стандартів універсальної енциклопедії. Власні стандарти формували також «Американа» (*Encyclopedia Americana*, видається з 1829 р.), французькі довідники видавництва

«П. Ларусс» (Éditions Larousse), енциклопедичні словники «Енциклопедія Брокгауза» (*Brockhaus Enzyklopädie*) уславленої німецької фірми Фрідріха Арнольда Брокгауза, «Енциклопедичний словник» (*Энциклопедический словарь*) акціонерного товариства «Ф.А. Брокгауз — І. Ефрон».

Власну традицію енциклопедистики має й українська соціогуманітаристика, її витоки сягають, щонайменше, кінця ХІХ — початку ХХ ст., коли з'явилася низка проектів і перших потуг систематичного представлення гуманітарного й історичного знання про Україну<sup>1</sup>. Передусім до таких спроб варто віднести відоме видання «Український народ у його минулому й сьогодні» (*Украинский народ в его прошлом и настоящем*; Санкт-Петербург/Петроград, 1914, 1916), однак його вдалося реалізувати лише частково (побачили світ два томи за редакцією Ф. Вовка, М. Грушевського, Ф. Корша, А. Кримського, М. Туган-Барановського і О. Шахматова). До видання увійшли узагальнюючі нариси з історії України, українознавчих студій, антропології, етнографії, географії, демографії, права тощо. Побутовали й інші проекти, проте небагатьом з них судилося дійти до видавничої стадії, а ще менше було реалізовано у повному обсязі.

<sup>1</sup> Першим українським друкованим довідником енциклопедичного характеру деякі дослідники вважають видатну пам'ятку ХVІІ ст. — «Лексикон слов'яно-роський» Памви Беринди (1627); спроби викласти загальні відомості про Україну здійснив Інокентій Гізель у «Синописі» (1674). Цей перелік універсальних «довідкових» пам'яток ХVІІ—ХVІІІ ст. можна продовжити. Загальні відомості з історії енциклопедичної справи в Україні див.: *Черниш Н.І.* Українська енциклопедична справа. — Львів, 1998; *Железняк М.Г.* Історія енциклопедичної справи в Україні // Україна дипломатична. — Вип. 10. — К., 2009; *Железняк Н.Г.* Энциклопедии Украины: история и современность // Исторический опыт, актуальные проблемы развития российской региональной энциклопедистики: матер. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (Уфа, 27—28 сент. 2012 г.). — Уфа, 2012. — С. 35—40; те саме // Материали ХІІІ міжнародного семінара «Українськими дорогами Санкт-Петербурга». — СПб., 2013. — С. 130—138.

У першій половині 1930-х років на західно-українських обширах Науковим товариством імені Шевченка було видано «Українську загальну енциклопедію» (УЗЕ; відома також як *Коломийська енциклопедія*), яка за структурою і змістом являла собою короткий універсальний компендіум відомостей про Україну (Львів; Станіславів; Коломия, 1930—1935; головний редактор — Іван Раковський, редактори — В. Дорошенко, М. Рудницький, В. Симович)<sup>2</sup>. Ця енциклопедія не лише мала непересічне значення для консолідації української національної свідомості у межах Другої Речі Посполитої, а й стала викликом для вчених і влади підрадянської України. Саме після виходу у Львові першого тому УЗЕ нарком освіти Микола Скрипник виступив з ініціативою створення «Української Радянської Енциклопедії» (так звана *Скрипниківська УРЕ*). Із запланованих 20 томів, які могли б стати квінтесенцією українського відродження, у стислі терміни було підготовлено три, перший з них мав вийти на початку 1933 р., але з цензурних міркувань він не побачив світ. Невдовзі покінчив життя самогубством очільник енциклопедії, деякі працівники редакції були репресовані, а редакційні матеріали знищені. У листопаді 1934 р. перший український радянський енциклопедичний проект було формально «призупинено» рішенням Політбюро ЦК КП(б)У<sup>3</sup>.

Утім, справжні змагання в українській енциклопедистиці розгорнулися після Другої світової війни — як на теренах еміграції й діаспори, так і на обширах УРСР. Певна річ, вони відо-

<sup>2</sup> *Савенко В.В.* Підготовка і видання НТШ «Української загальної енциклопедії» // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка. Сер. Історія. — Тернопіль, 2010. — Вип. 2. — С. 148—153.

<sup>3</sup> Історичний огляд. Радянські енциклопедії // Велика українська енциклопедія. — <http://gue.microdb.com/index.php?id=1389347608>. Ще до закінчення Другої світової війни було зроблено спроби відродити скрипниківський проект, див. *Демиденко Т.* Маловідомі сторінки з історії української енциклопедистики: спроба відродження проекту УРЕ у 1944—1947 рр. // Український історичний збірник. — 2009. — Вип. 12. — С. 215—224.

бражали не тільки давно назрілі потреби кодифікації, репрезентації знання, а й тодішні обставини та передумови, в яких здійснювалися наукові чи культурні практики, тобто біполярний поділ світу й ідеологічні настанови доби «холодної війни». Саме це виплекало відому метафоричну формулу — *дві українських енциклопедії*, яка відображала змагання «паралельних» енциклопедичних проєктів універсального формату — «Енциклопедії українознавства» та «Української радянської енциклопедії»<sup>4</sup>.

Своєрідним продуктом цих енциклопедичних змагань став і перший фаховий універсальний 4-томний довідник з вітчизняної історії — «Радянська енциклопедія історії України» (РЕІУ) (1969—1972). Ця енциклопедія, попри заідеологізованість, численні фактографічні прогалини, а також наслідування канонів 16-томної «Радянської історичної енциклопедії» (*Советская историческая энциклопедия*; 1961—1976), представляла потужний зведений ресурс відомостей з історії України. Безсумнівними ознаками проєкту РЕІУ, яким би це не видавалося дивним, є його україноцентричність, національна парадигма історичного процесу і новий фактаж, що вперше в концентрованому вигляді вводився до наукового обігу, хоча й у стандартному для того часу радянському ідеологічному камуфляжі.

Значні здобутки й напрацювання ввійшли до української енциклопедистики завдяки кільком виданням, пов'язаним з «Енциклопедією українознавства» за редакцією Володимира Кубійовича<sup>5</sup>. Передусім слід згадати успішно реалізовані англійські енциклопедичні проєкти «Україна: Коротка енциклопедія» (*Ukraine: A Concise Encyclopedia*; Торонто, 1963, 1971, 1—2 тт.) та «Енциклопедія України/українознавства» (*Encyclopedia of Ukraine*; Торонто, Баффало, Лондон, 1984—1993, 1—5 тт., за редакцією В. Кубійовича та Д. Гузар-Струка), які запропонували систематичний звід знань про Україну західному читачеві. Значимо, що останній проєкт нині інтенсивно трансформується та переходить у формат відкритої електронної енциклопедії — «Інтернет-Енциклопедія України» (*Internet Encyclopedia of Ukraine, IEU*)<sup>6</sup>.

Таким, у найзагальніших рисах, поставав інтелектуальний і культурний ландшафт української енциклопедистики наприкінці 1990-х років, коли розпочалася підготовка нового фахового універсального видання — «Енциклопедії історії України» (ЕІУ). Власне, ідея його створення побутувала в академічних й університетських колах щонайменше від середини 1990-х років. До таких дослідницьких устремлень спричинилася ціла низка чинників та обставин, що кардинально змінили обриси тодішньої української історичної науки зокрема і соціогуманітаристики загалом. Потужні культурні трансформації, масове поширення інтелектуальних новацій і методик, запозичених у західному академічному світі, впровадження

інтелектуальний і культурний ландшафт української енциклопедистики наприкінці 1990-х років, коли розпочалася підготовка нового фахового універсального видання — «Енциклопедії історії України» (ЕІУ). Власне, ідея його створення побутувала в академічних й університетських колах щонайменше від середини 1990-х років. До таких дослідницьких устремлень спричинилася ціла низка чинників та обставин, що кардинально змінили обриси тодішньої української історичної науки зокрема і соціогуманітаристики загалом. Потужні культурні трансформації, масове поширення інтелектуальних новацій і методик, запозичених у західному академічному світі, впровадження

<sup>4</sup> *Кубійович В., Маркусь В.* Дві українські енциклопедії. — Нью-Йорк: Пролог, 1961. — 146 с.; *Кузеля З.* Дотеперішні українські енциклопедії // ЕУ. — Мюнхен; Нью-Йорк, 1949. — Т. 1. — С. 9—11.

<sup>5</sup> Енциклопедія Українознавства в 10 т. / гол. ред. В. Кубійович. — Париж; Нью-Йорк: Молоде Життя, 1954—1989. — <http://diasporiana.org.ua/?s=Енциклопедія+українознавства>. На початку 90-х років було здійснено два перевидання — львівське і київське (і тут не обійшлося без традиційної конкуренції!). Загальна частина ЕУ у 1994—1995 рр. була також перевидана Інститутом української археографії та джерелознавства ім. М.С. Грушевського НАН України.

<sup>6</sup> <http://www.encyclopediaofukraine.com>. Команда ІЕУ нині працює над створенням бази даних повних текстів статей 5-томної Encyclopedia of Ukraine. Попри те, що лише 25% текстів паперового видання переведено в електронний формат і внесено до бази даних, на сьогодні ІЕУ залишається *єдиним* універсальним українським енциклопедичним ресурсом в англійськомому сегменті Інтернету. Загалом ІЕУ можна вважати зразковою сучасною українською енциклопедією універсального характеру. Базові статті згаданого 5-томника істотно редагуються, оновлюються і лише після цього поступово оприлюднюються у мережі. Ресурс створюється і підтримується Канадським інститутом українських студій. Він має зручну систему навігації, пошуку і презентації останніх надходжень до бази даних. Так, нещодавно на головній сторінці ІЕУ користувачам було представлено тематичні блоки статей — «Історія», «Земля», «Люди», «Культура», «Мистецтво», «Література». Кожен із цих блоків містить, у свою чергу, внутрішні підрозділи.

до повноцінного наукового обігу забороненої за радянських часів спадщини (передусім безпрецедентне за масштабами розсекречування архівів кінця 1980-х — початку 1990-х років, що дістало назву «архівної революції»), перевидання еміграційної та діаспорної літератури, величезний фактографічний масив — усе це дедалі більше й частіше вимагало всебічного осмислення, а в певному сенсі систематизації і пошуку нових форм представлення соціогуманітарного знання, зокрема з української історії.

До того ж нерідко кон'юнктурні довідкові видання, які побачили світ упродовж 1990-х років, наочно демонстрували численні проблеми, що побутували в українській енциклопедистиці. Передусім маємо на увазі розвал старої видавничо-редакційної республіканської бази, паралельне існування контраверсійних традицій енциклопедистики, що сформувалися в межах радянських і діаспорних практик, урешті-решт своєрідний «опір» нового фактографічного матеріалу, який не лише розростався подібно до величезного сніжного кому, а й уперто не вкладався у традиційні формати систематизації й репрезентації знання.

За таких обставин і передумов Інститут історії України НАН України зніціював масштабний науково-дослідний проект з підготовки й видання ЕІУ. Відтак 20 червня 1997 р. Президія НАН України ухвалила постанову № 219 «Про підготовку фундаментальної «Енциклопедії історії України», в якій майбутнє 5-томне видання було віднесено до кола пріоритетних напрямів досліджень у галузі соціальних і гуманітарних наук. Перед спеціалістами доволі гостро постала проблема вироблення загальної концепції, словника — електронного «древа гасел» — та низки методичних рекомендацій для авторів. Більше того, енциклопедичний формат цього науково-дослідного проекту вимагав створення спеціального творчого колективу, який би постійно розробляв та опікувався ЕІУ на всіх стадіях її написання й підготовки. Втім, розуміння повного обсягу функцій і завдань такого колективу склалося лише за кілька років, коли нагальною стала потреба комплексного

поєднання науково-дослідних, редакційних, видавничих практик.

Першим же практичним кроком було створення в Інституті історії України 16 липня 1998 р., згідно з наказом № 45-к, «тимчасового творчого колективу», пізніше трансформованого в робочу групу, яка й розпочала підготовку словника та концептуальних засад проекту. 3 грудня 1998 р. наказом по Інституту № 93-к за низкою тематичних, хронологічних та функціональних напрямів (всесвітньо-історичні аспекти національної історії; історія культури; археологія; античність; раннє середньовіччя; теоретичні статті та визначення; радянський період історії України; персоналії істориків; джерелознавство та спеціальні історичні дисципліни; узагальнюючі статті; ілюстрації; картографія, а також з інших проблемно-хронологічних сегментів) було сформовано робочу групу Головної редколегії ЕІУ.

Масштабний проект «Енциклопедії історії України» виявився надзвичайно складним для реалізації, зокрема, не раз доводилося коригувати концептуальні засади. Зазвичай енциклопедичний формат висуває перед дослідниками доволі жорсткі й складні вимоги: а) окреслити провідні масиви інформації, що мають бути репрезентовані, і для цього сформувати певні алгоритми добору словникових гасел; б) визначити способи представлення й уніфікації фактографічних відомостей і узагальнень, тобто типи статей та ієрархічні зв'язки між ними; в) чітко зафіксувати сферу самообмеження. Певна річ, архітектоніка будь-якої енциклопедії залежить саме від опрацювання й приведення в конструкції тексту наведених вище настанов.

Утім, коли йдеться про універсальний фаховий компендіум відомостей загальнонаціонального масштабу, яким є ЕІУ, складність науково-методичних, технічно-організаційних, координаційних і редакторських проблем зростає щонайменше на кілька порядків. Чимало часу довелося витратити, щоб досягнути специфіку, особливості та вимоги такого енциклопедичного формату, кінець кінцем віднайти оптимальний баланс між репрезента-



цією й уніфікацією інформації. Цей шлях виявився довгим і тернистим. Тим виразніше, особливо на початковому етапі роботи, проступає науково-організаційна діяльність одного з провідних сучасних українських істориків, тодішнього заступника директора Інституту історії України проф. С.В. Кульчицького. Саме йому довелося вперше здобувати досвід вирішення складних організаційних, методологічних та науково-редакційних питань підготовки Енциклопедії.

Спочатку проект бачився як систематизація й узагальнення того величезного масиву фактографічної інформації, яка ввійшла до наукового обігу впродовж 1990-х — початку 2000-х років. Зокрема, було розроблено спеціальні методичні рекомендації для авторів, а також підготовлено серію типових статей ЕІУ, які охоплювали низку видових гасел: різноманітні персоналії, джерела, пам'ятки історичної думки, війни, повстання, стани, політичні організації та партії, установи, держави, державні утворення, міжнародні угоди та ін. Провідним рефреном було об'єктивістське представлення історії України з акцентуванням на ліквідації «білих плям» і фактографічних прогалів. Ці зафіксовані пріоритети лягли в основу конструкції перших томів енциклопедичного проекту.

На підготовчому етапі було створено єдине «дерево гасел» — електронну базу даних, що містила докладний перелік майбутніх словникових статей. Однак практична робота вже над першими томами продемонструвала багатошаровість та полівимірність енциклопедичного формату, тобто наявність різноманітних вертикальних, горизонтальних, історично-генетичних, хронологічних, фахово-дисциплінарних, предметних зрізів — величезне розмаїття зв'язків і відгалужень, які тією чи іншою мірою перетинаються в більшості гасел. Отже, постала ціла низка уточнюючих текстових сегментів і ситуаційних контекстів, які спонукали редакційну колегію серйозно скоригувати первісну словникову базу, а по суті, вводити нові гасла і додаткові блоки інформації до вже написаних статей.

Зрештою, енциклопедичні практики кінця 1990-х — початку 2000-х років продемонстрували один з найголовніших викликів для проекту «Енциклопедії історії України» — проблему співвідношення й гармонізації синхронічного і діахронічного представлення світу історії, точніше низку суперечностей між репрезентацією структури і процесу. Дилема «процес/структура» належить до старих, класичних проблем історієписання, яку історики здебільшого вирішують з діахронічним перекосом, тобто на користь представлення процесу. Тим паче, що більшість фахівців сприймають та уявляють минувшину саме у вигляді процесу. Ці традиційні проблеми, але у значно більших масштабах і ракурсах, було перенесено й на терен ЕІУ. Відтак, перед нею і перед іншими проектами соціогуманітарних енциклопедій постала гостра проблема конструювання будови, зокрема збалансування певних перекосів між представленням процесу і структури. Ідеться про діахронічну чи, так би мовити, процесуальну домінацію словникових гасел, яка диктувалася базовим фактографічним матеріалом. Натомість структура й формації історичного часу (синхронічний вимір) — соціальні, економічні, етнонаціональні, духовні, культурні зрізи і структури епох, географічне, природне, соціокультурне середовище побутування та їх трансформації в різні часи — залишалися десь на маргінесах, а іноді взагалі випадали зі словникового компендіуму. У проекті ЕІУ це проявилось в недостатній кількості гасел середньої ланки за багатьма напрямками, нестачі великих базових статей із високим рівнем узагальнення, які, до того ж, інколи були відірваними від першого (предметного) рівня.

Спершу вирішення цієї проблеми вбачалося в розширенні формату Енциклопедії через включення нових масивів фактографічного матеріалу. Зауважимо, що для такого рішення були цілком об'єктивні підстави, оскільки істотно зросла словникова база, і крім того, упродовж 2000-х років до наукового обігу було введено багато нових джерельних комплексів, які істотно збільшили обсяги фактографічної інформації, що помітно розширило коло пер-



соналій і термінів, які неодмінно слід було включити до універсальної фахової енциклопедії з історії України.

Усе це спричинило кардинальне переформування проекту «Енциклопедії історії України», яке назріло вже у середині 2000-х років. Зокрема, у розпорядженні Президії НАН України № 600 від 14.10.2005 було зафіксовано, що обсяг кожного тому ЕІУ й терміни його опрацювання визначатимуться установами-координаторами, тобто Інститутом історії України та видавництвом «Наукова думка». Отже, розпочалася поступова трансформація проекту з 5-томника на 8-томник, а згодом і на 10-томник.

Основні рішення щодо зміни формату було закріплено постановою № 138 «Про актуальні питання реалізації науково-видавничого проекту «Енциклопедія історії України»,» що її Президія НАН України ухвалила 7 травня 2008 р. Водночас документ передбачав низку заходів щодо підвищення фахового рівня, зокрема забезпечення перевірки фактичної достовірності словникових гасел, а також комплексного опрацювання бібліографії, ілюстративних, картографічних матеріалів. У постанові вперше намічалися й перспективні напрями розвитку проекту, зокрема, передбачалося розміщення всіх томів у Всесвітній мережі.

Така суттєва корекція формату ЕІУ потребувала залучення додаткових фінансових і матеріальних ресурсів, що значно ускладнило реалізацію проекту з огляду на загальну кризову економічну ситуацію у країні впродовж 2008—2012 рр. Однак ці проблеми вдалося успішно вирішити у процесі тривалих перемовин з відповідними державними органами й установами. Зокрема, цільове фінансування на завершення 10-томного видання було передбачено Постановою Верховної Ради України № 3284-VI «Про відзначення 75-річчя Інституту історії України Національної академії наук України», ухваленою 21 квітня 2011 р.

Однак колізії, пов'язані з цим проектом, звичайно, не обмежувалися лише розширенням формату й обсягів «Енциклопедії історії України» та змаганнями за її фінансове й мате-

ріальне забезпечення, оскільки поставали різні виклики, пов'язані зі способами репрезентації та уніфікації інформації. Нагадаємо, що первісно ЕІУ розглядалася й конструювалася як фаховий універсальний звід відомостей з історії України, що передбачало представлення словникових гасел на засадах об'єктивізму та сцієнтизму. У такому дусі було підготовлено перші 5 томів.

Проте влітку — восени 2008 р. розгорнулася доволі гостра дискусія навколо перегляду усталених принципів уніфікації й репрезентації інформації. Зокрема, керівництво редакції видавництва «Наукова думка» запропонувало наблизити рівень ЕІУ до широкого загалу читачів, тобто зробити низку статей більш «людяними». У широкому сенсі йшлося про своєрідну спробу популяризації фахового представлення через зміщення чи перерозподіл акцентів викладу передусім щодо словникових статей про персоналії й населені пункти. Власне, на перший план висувалося персоніфіковане представлення подій, біографій, міст, місцевостей тощо. Більше того, пропонувалося кардинально змінити звичний фаховий формат викладу, до якого планувалося включати матеріали автобіографічного, мемуарного, епістолярного спрямування, залучати достовірні інтернет-ресурси тощо. Наслідком цього популяризаторського експерименту стала розлога «Пам'ятка авторові щодо підготовки «Енциклопедії історії України», томи 6—10», підготовлена за ініціативою редакції видавництва спільно з Інститутом історії України.

Почасти апробацію таких підходів було проведено у 6-му томі ЕІУ, в якому фаховий компендіум відомостей скоригували за допомогою персоніфікованих, регіональних і краєзнавчих доповнень. З одного боку, цей експеримент продемонстрував, що змішування жанрових і видових ліній уніфікації помітно розмиває фахові принципи систематизації й кодифікації соціогуманітарного знання, тобто порушує кордони самообмеження, що є підставовими для енциклопедичного формату. З іншого боку, істотно зросли обсяги редакційних, коректорських та організаційно-технічних практик, які

вимагали майже вдвічі більше робочого часу порівняно з підготовкою інших томів ЕІУ. Вочевидь, в умовах жорсткого календарного плану та цільового фінансування проекту ідея змішування фахових і популяризаторських принципів репрезентації й уніфікації виявилася непродуктивною, а в певному розумінні — помилковою. Тож 7–10-й томи готувалися з перспективи виключно фахової репрезентації історичного знання.

Варто сказати кілька слів про організаційні й технологічні проблеми. Ахіллесова п'ята видання, яка, на превеликий жаль, притаманна, мабуть, усім сучасним аналогічним проектам в Україні, проявилася у відсутності повного циклу енциклопедичних практик. На нашу думку, доцільно вести мову про нагальні потреби, пов'язані із забезпеченням збалансованих, послідовних і повноцінних комунікацій у ланцюзі автор — рецензент — редактор — коректор. Це виявилось вкрай складним завданням, потребувало величезних зусиль. За кілька років редколегія і робоча група ЕІУ набули чималого практичного досвіду на організаційно-технічній і науково-методичній ниві, хоча й нині нас далеко не все задовольняє у цій сфері. Про масштаби роботи свідчить той факт, що в редакційному портфелі ЕІУ накопичилася значна кількість матеріалів, відхилених на різних стадіях підготовки видання. До того ж переважна більшість опублікованих статей зазнала щонайменше кількох наукових редакцій і доопрацювань, термінологічних уточнень, фактографічних доповнень. Доцільно згадати й про технічно-видавничі проблеми, які неодноразово змушували значно скорочувати й утискати повністю готові тексти вже на стадії передачі до видавництва, іноді на кілька десятків друкованих аркушів. Певна річ, такі метаморфози не могли не позначитися на загальній архітектоніці багатотомника.

У середині — наприкінці 2000-х років виразно окреслилися системні й фундаментальні проблеми. Відтоді модератори й учасники проекту поступово, крок за кроком, дуже складно, болісно, у процесі тривалих і гострих дискусій розпочали перехід від конкретно-предметного

мислення в побудові словникової структури до вирішення й диференціації спершу окремих «термінологічних гнізд» і, врешті-решт, наблизилися до проблем цілісної, інтегральної репрезентації соціогуманітарного (зокрема, історичного) знання про Україну в енциклопедичному форматі. Проте пошук гармонійного балансу між діахронічним та синхронічним представленням і до сьогодні залишається актуальною справою, що потребує запровадження певних новацій. Однак незважаючи на численні колізії, виклики, проблеми, у 2013 р. проєкт ЕІУ вийшов на новий рівень. Зрештою, 10 томів, виданих упродовж десяти років (2003—2013), продукують різноманітні думки та рефлексії як щодо певних підсумків, так і стосовно майбутніх перспектив.

На поточний момент створено й фактично опубліковано 10-томну універсальну енциклопедію соціогуманітарного профілю, в якій комплексно репрезентовано здобутки гуманістичних та суспільних наук з обсягу української минувшини від найдавніших часів до сьогодення. Більше того, ЕІУ є фундаментальним фаховим зводом сучасних знань про Україну та її історію, представлених у розширеному енциклопедично-довідковому форматі. Проте це — не лише універсальний і найповніший фаховий довідник, а й цікаве культурологічне видання, що містить потужний шар культурознавчої інформації.

Зауважимо, що Енциклопедія впровадила до наукового обігу великий фаховий словниковий звід відомостей з усіх галузей та дисциплін історичного профілю, а також суміжних наук (археологія, антропологія, соціологія, філософія, політологія, культурологія, етнопсихологія, славістика та багато інших), що безпосередньо чи опосередковано стосуються вітчизняної історії. Неабиякі досягнення споглядаємо й на ниві уніфікації та репрезентації інформації. У компактному енциклопедичному форматі систематизовано й представлено фактографічні відомості з історії всіх цивілізацій, культур, держав і державних утворень, націй, народів, етносів, племен, торгівельних колоній, міст, великих поселень, станів, прошарків,

верств, груп, політичних партій та організацій у територіальних межах нинішньої України від первісної доби й до сучасності. Водночас запропоновано найповніший на сьогодні набір словникових статей, присвячених діячам української історії — як знаковим, визначним, так і забутим чи маловідомим; при цьому кілька сотень персоналій уперше введено до української енциклопедистики. Низку статей ЕІУ присвячено українству поза межами батьківщини (еміграція, діаспора, міграційні потоки та розселення українців у світі, українські зарубіжні інституції й організації тощо), що нерозривно пов'язане з історією України.

У проекті представлено унікальні блоки ілюстративного та картографічного матеріалу, які істотно доповнюють, розширюють словниковий звід, продукуючи ефект візуального супроводу базової інформації. Слід згадати й про розгалужений довідково-бібліографічний блок, який подається до більшості словникових гасел і дозволяє читачеві здійснювати самостійну бібліографічну евристику за багатьма напрямками (персоналії, події, факти, окремі періоди чи цілі епохи української історії, теорії та концепції тощо). Бібліографічні й історіографічні характеристики не обмежуються лише вітчизняною літературою — автори намагалися подавати широкий європейський та світовий контекст проблеми, події, явища, персоналії (залежно від рівня й характеру предмету статті), окреслювати, коли це визнавалося за можливе й доцільне, місце конкретної події, явища, особи у світовому історичному процесі або міжнародному науковому, політичному, культурному просторі.

Кількісні параметри ЕІУ відображають величезний обсяг виконаної роботи. Десять томів становлять 1050 обліково-видавничих аркушів, тобто впродовж усього періоду видання щороку публікувалося пересічно по одному тому обсягом 100 арк. Десять томів — це понад 12 тис. статей, близько 8 тис. ілюстрацій і більш як 500 спеціально розроблених карт. До написання статей було залучено 1350 авторів як з України, так і з-поза меж нашої держави. Словникові гасла ЕІУ писали фахівці з провідних україн-

ських та зарубіжних академічних установ й університетів. Проте розмаїття словникових гасел спонукало редакційну колегію до тривалих пошуків і широкого залучення спеціалістів з різних установ, закладів, громадських організацій, органів влади, інших інституцій. Звісно, у проекті брали участь постійні партнери Інституту історії України — архівісти й бібліотекарі. Однак лівову частку статей Енциклопедії (майже дві третини всіх гасел) підготували співробітники Інституту історії України, який повністю забезпечив науково-методологічний, організаційно-координаційний та методично-технічний супровід цього масштабного енциклопедичного проекту.

На сьогодні ЕІУ підійшла до нового, якісно іншого етапу реалізації, який можна означити як перехід від представлення предметно-об'єктних, фактографічних зрізів знання до цілісної й інтегральної репрезентації історичного знання про Україну. Тепер найважливіша проблема, що постає перед виконавцями проекту, — це потреба синхронізувати наявний словниковий матеріал, поданий у десяти томах, із загальними образами й уявленнями про історію нашої країни та історичне знання, які склалися в сучасній науці. Інакше кажучи, збалансувати, скоригувати той діахронічний чи процесуальний дисбаланс, про який ішлося вище, представити масив узагальнюючої, генералізованої інформації.

Зауважимо, що ця проблема не є новою у світових енциклопедичних практиках. Скажімо, у всесвітньовідомій енциклопедії «Британніка» схожу проблему було вирішено за допомогою спеціальної структурної частини «Мікропедія» (*Micropaedia*) — короткої енциклопедії для швидких довідок із посиланнями на статті великої «Макропедії» (*Macropaedia*). В українській енциклопедичній традиції подібний розподіл, хоч і не зовсім вдало, свого часу було реалізовано в «Енциклопедії українознавства»: «Загальна частина» (Мюнхен; Нью-Йорк, 1949) та «Словникова частина» (1955–1995).

У проекті ЕІУ редколегія запланувала спеціальний том «Україна—Українці», в якому крім

частини традиційних словникових гасел на літеру «У» (до 20% обсягу), свідомо залишених поза межами опублікованих десяти томів, передбачається подати узагальнюючий, генералізований компендіум знань з історії України (до 80% обсягу тому). Цей том уявляється нам як серія статей високого рівня узагальнення стосовно всіх періодів, епох, а головне — зв'язків, передумов і середовищ, у яких розгорталася наша минувшина. У функціональному розумінні за призначенням він нагадує том «Мікропедія» у «Британніці», проте з суттєвим коригуванням, оскільки «Британська енциклопедія» є загальною універсальною, а «Енциклопедія історії України» — соціогуманітарна, або *універсальна галузева*, з відповідним рефреном та іншими засадами репрезентації матеріалу. Отже, у томі «Україна—Українці» плануємо висвітлити низку провідних проблем і сюжетів історії України з перспективи сучасного соціогуманітарного знання. Передусім це — географічне, природне середовище, тваринний і рослинний світи, кліматичні умови як підсонова історії від найдавніших часів до сьогодення. Поважне місце має посісти представлення історичної людини й уявлень про неї на теренах минувшини України у світлі сучасних знань, насамперед з фізичної, культурної й історичної антропології. На окрему увагу заслуговує репрезентація узагальнюючої інформації про соціокультурні й етнокультурні середовища та їх трансформації в історичному часі, тобто цивілізаційні виміри вітчизняної історії.

Важливі блоки інформації, які передбачається подати у цьому томі, пов'язані з узагальнюючими образами, уявленнями й характеристиками всіх історичних епох і періодів як низки цілісних просторово-хронологічних сегментів минувшини. У світлі такого підходу планується репрезентація періодизацій історії України у зв'язку зі світовим та європейським минулим, а також різноманітні концептуальні представлення української історії: національні й інонаціональні традиції та ін. Ще один інформаційний сегмент тому «Україна—Українці» буде сконцентровано на інтегральному представленні соціальних, політичних, економіч-

них, господарських структур з різних епох і періодів історії. Урешті, варто згадати про представлення у цьому томі загальної палітри «дисциплінарних світів» історичної науки з їхніми відмінними культурними традиціями, інтелектуальними стандартами, дискретністю, таких як дисциплінарна і проблемна, фундаментальна й актуальна структури історичної науки, інтердисциплінарні практики, дифузія дисциплінарності в контексті студіювання історії України тощо. Цей блок проблем з відповідними масивами інформації має посісти чільне місце в «Енциклопедії історії України». Очевидно, що том «Україна—Українці» потребуватиме й спеціального ілюстративного, картографічного та допоміжного супроводу, що має забезпечити повноцінне представлення узагальнюючої інформації.

Не лише 15-річний період реалізації енциклопедичного проекту, але й бурхливі події минулого року переконали нас у неможливості його завершення після видання останнього тому за абеткою. Сучасна наукова інформація циркулює з величезною швидкістю й інтенсивністю, стало нарощуючи темпи зростання. Це потребує постійного оновлення як наявної словникової бази Енциклопедії, так і її змістового наповнення, а також регулярного й систематичного введення нових гасел. У світовій енциклопедистиці вже давно склалася практика видання періодичних додатків, серійних доповнень до основного проекту, ілюстрованих (в останні роки мультимедійних) щорічників, спеціальних індексів тощо. Очевидно, що цю плідну й апробовану часом практику опрацювання та видання додаткових томів варто застосувати.

Редакційна колегія схиляється до доцільності систематичного планування підготовки та видання по одному додатковому тому «Енциклопедії історії України» з періодичністю у 2–3 роки. Словникова база таких додаткових томів має містити: а) нові гасла, пов'язані з введенням до наукового обігу відповідного фактографічного матеріалу; б) словникові статті, що уточнюватимуть і коригуватимуть уже опубліковані гасла; в) словникові статі концептуального й термінологічного спрямування, які

відобразатимуть новації, тенденції у царині соціогуманітарного, історичного знання. Загалом видання додаткових томів стане одним зі шляхів перетворення ЕІУ на постійний академічний проект у галузі української історичної та соціогуманітарної енциклопедистики. Зрозуміло, ці трансформації мають здійснюватися якщо не виключно у мережевому форматі, то бодай паралельно з традиційним виданням у паперовому вигляді.

Безумовно, найоптимальнішим шляхом трансформації проекту «Енциклопедії історії України» з тимчасового на постійно діючий є повне й необмежене удоступнення тексту всіх томів у Всесвітній мережі. У виборі цього шляху редколегія також керується загальним досвідом. Наприклад, «Британніка» від 1994 р. видається на оптичних дисках, а пізніше її електронну версію було розміщено в Мережі<sup>7</sup>. У 1997 р. навіть припинився випуск паперового варіанту (втім 2002 р., під тиском традиціоналістів, друк відновлено). Останній том паперової версії «Британніки» побачив світ 2010 р. У березні 2012 р. редакція енциклопедії оголосила про остаточний перехід на мультимедійний формат унаслідок жорсткої конкуренції як із безкоштовною й загальнодоступною «Вікіпедією», так і з іншими англомовними енциклопедичними проектами («Енциклопедія Кольєра», «Енциклопедія Американа», «Енцикарта» та ін.).

З 2008 р. редколегія «Енциклопедії історії України» працює у цьому напрямі. На вебпорталі Інституту історії України у спеціальному розділі у форматі бази даних зі зручною навігацією викладено повнотекстові версії майже 70% загального масиву опублікованих словникових гасел (літери «А»–«О»); крім того, всі десять томів видання удоступнено у форматі PDF<sup>8</sup>. Запроваджено рейтингову систему статей ЕІУ – ТОП-100<sup>9</sup>, що дозволяє відстежувати в реальному часі найпопулярніші з них за кількістю переглядів. Відзначимо, що

всі статті з рейтингу ТОП-100 мають щонайменше по кілька тисяч переглядів, що загалом свідчить про досить високий інтерес читацької аудиторії.

У вересні 2012 р. редколегія «Енциклопедії історії України» відгукнулася на звернення ГО «Вікімедія Україна» й уклала угоду з «Вікіпедією» про «агресивне поширення» в її українському сегменті нашого продукту. Це – так звана ліцензія Creative Commons для безкоштовного некомерційного видання із зазначенням авторства, на умовах ліцензії CC BY-SA, що дозволить ширше представити проект ЕІУ у віртуальному просторі<sup>10</sup>.

На подальшу перспективу редколегія розглядає електронну версію «Енциклопедії історії України» як постійний, систематично оновлюваний ресурс на кшталт «Вікіпедії», але з академічними й фахово-дисциплінарними канонами представлення історичного та соціогуманітарного знання. Важливу роль у збереженні високого академічного рівня цього енциклопедичного проекту має відіграти систематичне видання додаткових томів ЕІУ.

Проміжним етапом у створенні електронної енциклопедії може стати підготовка її мультимедійної версії на оптичних дисках. Видання таких версій стало доброю традицією світової енциклопедистики впродовж останніх двох десятиліть. Мультимедійна версія не лише допоможе в подальшому просуванні продукту в інформаційному й віртуальному просторах, а й дозволить забезпечити нагальні потреби істориків та учених-гуманітаріїв у добу інформаційних технологій і Всесвітньої мережі.

Слід зазначити, що як п'ятирічний період підготовки (1997–2002), так і десятиліття безпосереднього видання (2003–2013) «Енциклопедії історії України» загалом пройшли в надзвичайно сприятливому інформаційному соціогуманітарному середовищі, адже паралельно з ЕІУ успішно розгортався інший проект – «Енциклопедія сучасної України» (ЕСУ), що ним опікується спеціальна академічна уста-

<sup>7</sup> <http://www.britannica.com/>.

<sup>8</sup> <http://www.history.org.ua/?encyclp>.

<sup>9</sup> [http://www.history.org.ua/?hit&termin\\_hit](http://www.history.org.ua/?hit&termin_hit).

<sup>10</sup> <http://wikimediaukraine.wordpress.com/2012/09/19/eu/>.



нова — Інститут енциклопедичних досліджень НАН України. За твердженням видавців ЕСУ, вона «...подає цілісний образ новітньої України в подіях, інституціях, установах, родах діяльності, поняттях, персоналіях; охоплює всі сфери життя в Україні, відображає сучасні погляди на історичні події та постаті. Специфіка ЕСУ полягає в тому, що в ній переважає сучасний матеріал, особлива увага приділяється явищам, процесам, поняттям, що характеризують добу державної незалежності України». Теоретико-методологічний і практичний доробок цього Інституту від 2009 р. узагальнюється у серійному виданні «Енциклопедичний вісник України»<sup>11</sup>. За задумом редакційної колегії, ЕСУ — це перша загальноукраїнська енциклопедія, що намагається правдиво, неупереджено і всебічно подати цілісний багатогранний образ України ХХ ст. 25-томне видання міститиме не менш як 100 тис. статей. Упродовж 2001—2014 рр. побачили світ перші 13 томів ЕСУ, тобто на сьогодні пройдено приблизно половину шляху до завершення проекту. Слід відзначити, що останнім часом ЕСУ набуває переважно персоналісного спрямування, подаючи у поточних томах значний масив статей про політичних, громадських, державних діячів, науковців, митців, акторів, спортсменів, літераторів; причому не лише громадян України, а й українців, які мешкають за кордоном і стали відомими в тій чи іншій сфері.

Фінальний етап підготовки й видання «Енциклопедії історії України» збігся з новим викликом, що постав перед вітчизняною соціогуманітаристикою: у січні 2013 р. президентським указом було підтримано пропозицію Національної академії наук України щодо створення впродовж 2013—2020 рр. універсальної «Великої української енциклопедії» (ВУЕ). Принципи створення ВУЕ значною мірою спираються на *Матеріали робочої групи з підготовки проекту Концепції створення Української універсальної енциклопедії* (2006)<sup>12</sup>.

<sup>11</sup> <http://encyclopedia.kiev.ua/vydaniya/visnuk.php>.

<sup>12</sup> Сайт Інституту енциклопедичних досліджень. — <http://encyclopedia.kiev.ua/vydaniya/files/materialy%20grupy.pdf>.

Саме під такою первинною назвою — *Українська універсальна енциклопедія* (30 томів, 100 тис. гасел) — фігурувала нинішня ВУЕ в середовищі інтелектуалів у 1990-х — середині 2000-х років; саме такою бачив її ініціатор і духовний батько проекту академік Іван Дзюба — як вершину «інтелектуальної спроможності нації»<sup>13</sup>. На сьогодні Державною науковою установою «Енциклопедичне видавництво» (наступник видавництва «Українська енциклопедія» ім. М.П. Бажана) вже опрацьовано адміністративно-організаційні засади загальнонаціонального проекту ВУЕ, концепцію, методологію, методичний інструментарій включно з робочою версією словника, функціонує тематичний веб-портал<sup>14</sup>.

Історичний, точніше — історико-економічний, історико-правовий, історико-демографічний, історико-культурний, історико-літературний, історико-етнографічний, а відтак — соціогуманітарний сегмент зазначених енциклопедичних проектів є визначальним, адже в кінцевому підсумку абсолютна більшість гасел як ЕСУ, так і ВУЕ має справу з людськими цивілізаційними здобутками.

Потужне інформаційне тло для розгортання інтернет-версій суто історичних енциклопедичних ресурсів створюють суміжні новітні мережеві енциклопедичні проекти<sup>15</sup>. І тут ми маємо прикру нагоду констатувати чи не найпоказовішу ознаку сучасної української енциклопедистики — майже повну відсутність у Мережі поважних академічних енциклопедичних

<sup>13</sup> Дзюба І. В Європі немає держав, які не мають універсальних енциклопедій... Крім України // Україна молода. — 2006. — <http://umoloda.kiev.ua/regions/0/303/0/29668/>.

<sup>14</sup> Велика українська енциклопедія. — <http://gue.microdb.com/>.

<sup>15</sup> Див. огляди цих ресурсів: Боряк Г.В., Папакін Г.В. Відкриті енциклопедичні гуманітарні ресурси в Інтернеті: Сучасний стан і проблеми функціонування // Спеціальні історичні дисципліни. — Вип. 21: Електронні інформаційні ресурси. — К., 2013. — С. 73—89; Добко Т.В. Українська енциклопедія в електронному середовищі // Українська енциклопедистика: матер. III міжнар. наук. конф. (22—23 жовтня 2013 р., Київ). — К., 2014. — С. 45—50.

видань, якими пишається вітчизняна наука. Як це не парадоксально, потужний довідковий масив наукового знання, спродукований провідними науковими осередками, тобто фундаментальні енциклопедичні видання з більшості гуманітарних наук, біографічні та тематичні енциклопедичні словники, своїми творцями і видавцями практично не представлені в Інтернеті. Так, донедавна ми не знаходили у Мережі жодного з 13 виданих томів «Енциклопедії сучасної України»<sup>16</sup>, досі не існує мережевих версій двох опублікованих томів «Енциклопедії Української Діаспори» (ЕУД) або першого тому «Енциклопедії Наукового товариства імені Шевченка» (2013). Не знайдемо ми також і більшості з майже 20 регіональних (історико-краєзнавчих) енциклопедій та енциклопедичних довідників останніх років.

Показово, що довгий час лише дві установи демонстрували на своїх сайтах власний енциклопедичний продукт — Інститут історії України НАН України («Енциклопедія історії України») та Львівський національний університет ім. І. Франка (перше за доби незалежності енциклопедичне видання історичного профілю — 3-томний «Довідник з історії України» (1993—1999; 2-ге видання 2001)<sup>17</sup>. Обидва довідники є досить зручними у користуванні спеціальними електронними продуктами з системою навігації, побудованою за абеткою гасел. Як зазначено вище, лише нещодавно до цих двох інституцій приєднався Інститут енциклопедичних досліджень НАН України.

Усі інші енциклопедичні ресурси відкритого доступу в Інтернеті сформовані здебільшого завдяки приватним або громадським ініціативам. Так, значною популярністю користується 6-томна «Юридична енциклопедія»

(1998—2004), підготовлена і видана Інститутом держави і права ім. В.М. Корецького НАН України. Це видання було оцифровано, і воно доступне в Інтернеті у двох варіантах на спеціалізованих енциклопедичних сайтах (*Лексика* та *Циклон*)<sup>18</sup>, що не мають жодного стосунку до Інституту і взагалі до академічної науки. Те саме можна сказати про електронну версію 3-томної «Економічної енциклопедії» (2000—2002) — спільний проект Інституту економіки НАН України та Академії народного господарства у Тернополі<sup>19</sup>.

Взагалі феномен відкритих енциклопедичних ресурсів Інтернету заслуговує на окреме дослідження. Створення великого інформаційного веб-ресурсу потребує відповідних фахових навичок та певних матеріальних витрат на розроблення навігаційних механізмів і підтримання продукту в інтернет-середовищі. Це підштовхує певну частину розміщувачів енциклопедичних ресурсів на запровадження платні за користування ними<sup>20</sup>, втім, переважна більшість подібних довідково-інформаційних ресурсів в українському сегменті Інтернету функціонує безкоштовно. Парадоксально, але серед українських мережевих енциклопедичних публікацій *немає жодного комерційного ресурсу*, який би обмежував або принаймні адміністрував доступ до змісту довідників. Важко віднайти прагматичні мотиви, з яких власники і адміністратори веб-ресурсів виставляють у вільний і безкоштовний доступ енциклопедичні видання (виконуючи певний обсяг роботи з підготовки електронної версії багатотомників), — адже більшість сайтів, про які йдеться, позбавлені рекламних банерів, відтак їхні власники нічого, крім витрат, не мають від свого безкорисливого «бізнесу» в Інтернеті. Очевид-

<sup>16</sup> Від початку 2015 р. Інститут енциклопедичних досліджень НАН України після серйозної апробації виставив у Мережі спеціальний ресурс — бета-версію бази даних «Енциклопедія сучасної України» (див.: <http://esu.com.ua>).

<sup>17</sup> Довідник з історії України у 3 т. Текстуально ресурс є «клоном» 2-го видання: Довідник з історії України / за заг. ред. І. Підкови, Р. Шуста. — К.: Генеза, 2001, див. <http://history.franko.lviv.ua/dovidnyk.htm>.

<sup>18</sup> Юридична енциклопедія. — <http://leksika.com.ua/legal/>; те саме — <http://cyclop.com.ua/content/view/330/43/>.

<sup>19</sup> Економічна енциклопедія. — <http://cyclop.com.ua/content/view/174/37/>.

<sup>20</sup> Наприклад, російський ресурс *Рубрикон* — *река інформації* пропонує користувачам пакети платних послуг (<http://www.rubricon.com>).

но, рушійною силою їхнього ентузіазму слід визнати бажання поширювати Знання.

Наступна особливість, притаманна вітчизняній інтернет-енциклопедистиці, — це поява (замість майже відсутніх академічних інформаційно-довідкових ресурсів) електронних квазіенциклопедій, створюваних випадковим колективом авторів без обмежень у доступі, з вільним режимом створення і доповнення статей. Як приклад можна назвати популярну «Українську інтернет-енциклопедію». Автори проекту представляють її як «україномовну вільну бібліотеку, яка містить історичні документи, наукові статті, тексти підручників, посібників та багато іншої цікавої та корисної інформації»<sup>21</sup>. По суті його можна розглядати як універсальний незалежний електронний ресурс переважно довідкового характеру. За принципами організації роботи цю енциклопедію варто назвати своєрідним національним мініатюрним клоном «Вікіпедії», оскільки там є така сама можливість вносити правки до наявних статей або розміщувати власні. Автори цього інформаційного ресурсу формулюють свій принцип створення і редагування статей так: якщо певну статтю не можна вважати якісною, вона містить недостовірні факти, чи просто є бажання розмістити іншу статтю, можна надіслати листа електронною поштою на їхню адресу. Наявні статті Української інтернет-енциклопедії постійно корегуються. Це яскравий приклад колективної праці людей, які потребують сучасних знань.

Іншим серйозним викликом академічній енциклопедичній гуманітаристиці, на який вона досі не відреагувала адекватно, став усесвітній феномен «Вікіпедії» — сучасної відкритої інтернет-енциклопедії. За обсягом відомостей і тематикою «Вікіпедія» вважається найповнішою енциклопедією в історії людства. Безумовно, лідерські позиції у сфері універсалізації та максимального удоступнення знання, в тому числі його соціогуманітарної складової, задекларовані засади об'єктивності і неуперед-

женості дозволили «Вікіпедії» стати не лише потужним каналом трансформації наукового знання у загальнодоступне, але й дієвим інструментом формування суспільної свідомості. Не заглиблюючись у спеціальні дослідження, побіжно зазначимо лише, що саме унікальні революційні можливості у сфері доступності знання роблять «Вікіпедію» потенційно небезпечною, адже за умов сучасних інформаційних воєн цілком можливе використання її саме як інформаційної зброї, що взагалі ставить під сумнів питання належності українськомовної «Вікіпедії» до числа національних інформаційних продуктів. Кілька років тому відомий публіцист Сергій Грабовський, посилаючись на конкретні приклади, зробив досить різкий висновок про те, що цю базу знань, створену українцями не лише для себе, але й для всіх, хтось прагне перетворити «на інструмент антиукраїнської боротьби, вживлюючи у тіло змістовних статей відверту дезінформацію. Тож, вітаючи творців проекту з успіхом, — продовжує С. Грабовський, — хочу привернути їхню увагу до того, що цей успіх високо оцінили й вельми професійні інтернетники в цивільному. Що ж, на війні — як на війні»<sup>22</sup>.

На завершення зазначимо, що загалом новітня українська енциклопедистика (включно з енциклопедичними словниками) нараховує більш як 130 назв видань, з яких близько 30 побачили світ за радянської доби, а понад 100 позицій — після 1991 р. Більшість публікацій доби незалежності (приблизно 60 назв) оприлюднено в Мережі (див. *Додаток*), причому не самими видавцями, а стараннями і коштом сторонніх інституцій. Виняток становлять університетські енциклопедичні публікації, розміщені на сайтах відповідних університетів, а також Інститут історії України та Інститут енциклопедичних досліджень — поодинокі академічні установи, що не лише продукують, а й самі виставляють у Мережі свій енциклопедичний продукт. Як видно з Додатку, абсолют-

<sup>21</sup> Українська інтернет-енциклопедія. — [http://www.uapedia.com.ua/?page\\_id=2](http://www.uapedia.com.ua/?page_id=2).

<sup>22</sup> Грабовський С. Українська Вікіпедія як антиукраїнський інструмент. — <http://www.pravda.com.ua/columns/2010/04/13/4932965/>.

на більшість наявних у Мережі енциклопедичних ресурсів має *соціогуманітарний* характер, усі вони без винятку містять *історичну* (як мінімум, *персоналіїну*) складову. Так само усі без винятку ресурси мають передусім освітній характер і спрямування.

З 69 українських енциклопедичних публікацій, розміщених у Мережі, трохи більше половини (35) є онлайн-овими «клонами» книжкових видань у форматах PDF або DjVu; майже стільки ж (34) є спеціальними мережевими енциклопедичними проектами (порівн. розділи 1 і 2 Додатку). Цікаво, що ще два роки тому в загальному масиві ресурсів значно переважали саме «клони» книжкових видань.

Якими вбачаються нам перспективи розвитку наукової енциклопедистики у вітчизняному інтернет-просторі? Передусім цілком очевидно, що академічним установам варто подбати про належну презентацію у Мережі створюваних ними енциклопедичних видань. Краще це зробити самим, аніж згодом побачити їх в Інтернеті на чужому сайті. При цьому залучення сучасного технологічного інструментарію для створення спеціальних мереже-

вих енциклопедичних продуктів (спеціальних інформаційних систем з пошуковими інструментами, гіперпосиланнями, мультимедійним контентом тощо), які не були б цифровими «клонами» традиційних енциклопедичних видань, дозволить максимально використати можливості Інтернету (а для поширення наукового Знання вони є справді безмежними).

Повертаючись до історичної енциклопедистики, зазначимо, що 10-томна «Енциклопедія історії України» (2003–2013) вже посіла поважне місце як у сучасній вітчизняній історичній науці, так і в національній соціогуманітаристиці. Утім, на часі нові виклики й проблеми, пов'язані з просуванням цього інтелектуального продукту на новітніх культурних обшарах. Інакше кажучи, повноцінна реалізація всіх складових проекту ЕІУ дозволить нам упевнено почуватися у просторі електронної енциклопедистики, а також перетворить «Енциклопедію історії України» на дієвий і гнучкий канал інтеграції української історичної науки зі світовою соціогуманітаристикою.

Стаття надійшла 16.01.2015.

ДОДАТОК

## УКРАЇНСЬКІ ЕЛЕКТРОННІ ЕНЦИКЛОПЕДІЇ ТА ЕНЦИКЛОПЕДИЧНІ ДОВІДНИКИ: МАТЕРІАЛИ ДО РЕЄСТРУ<sup>23</sup>

### 1. Електронні версії друкованих видань, розміщені в Мережі

- 1.1. Астрономічний енциклопедичний словник (2003) <http://www.franko.lviv.ua/publish/astro/>
- 1.2. *Большаков Л.Н.* Оренбургская Шевченковская энциклопедия: Тюрма. Солдатчина. Ссылка: Энцикл. Одиннадцати лет, 1847–1858 (1997) <http://kraeved.opck.org/biblioteka/enciklopedii/ose/a.php>
- 1.3. Гірничий енциклопедичний словник (2001–2004) [http://ruthenia.info/cgi-bin/r.pl?c\\_=txt](http://ruthenia.info/cgi-bin/r.pl?c_=txt)
- 1.4. Довідник з історії України (1993–1999) <http://history.franko.lviv.ua/dovidnyk.htm>
- 1.5. Енциклопедичний словник-довідник з туризму (2006) <http://leksika.com.ua/turizm/>
- 1.6. Енциклопедія історії України. У 10 т. (2003–2013) <http://history.org.ua/new.php?encyclop>
- 1.7. Енциклопедія Львова: перелік гасел (А–М) [http://litopys.lviv.ua/katalog/lviv\\_perelik.html](http://litopys.lviv.ua/katalog/lviv_perelik.html)
- 1.8. Енциклопедія НТШ (Попередній перелік гасел, 2007) <http://www.nts.org/hasla>
- 1.9. Енциклопедія трипільської цивілізації (2004) <http://www.history.org.ua/?litera&id=7720>

<sup>23</sup> До реєстру не включено значну кількість наявних на сьогодні онлайн-ових словників різних видів і жанрів (відносно повний перелік цих ресурсів подає «Вікіпедія»: [http://uk.wikipedia.org/wiki/Список\\_словників\\_української\\_мови](http://uk.wikipedia.org/wiki/Список_словників_української_мови)).

- 1.10. Енциклопедія українознавства (1954–1989)  
[http://horyzont.narod.ru/slownyk\\_4.htm](http://horyzont.narod.ru/slownyk_4.htm) (перелік гасел)  
<http://diasporiana.org.ua/?s=енциклопедія+українознавства> (повнотекстова версія)  
<http://www.history.org.ua/?litera&id=8811> (повнотекстова версія)
- 1.11. Етимологічний словник літописних географічних назв Південної Русі (1985)  
[http://litopys.org.ua/djvu/slovyk\\_litopys\\_nazv.htm](http://litopys.org.ua/djvu/slovyk_litopys_nazv.htm)
- 1.12. Європейський словник філософій (2011)  
[http://kassiopeya.com/scripts/ajax.php?task=look\\_inside&id=axvoksxmru64c](http://kassiopeya.com/scripts/ajax.php?task=look_inside&id=axvoksxmru64c)
- 1.13. Звід пам'яток історії та культури України (1999–2011) <http://www.history.org.ua/?litera&id=5681>
- 1.14. Ілюстрована енциклопедія історії України (2004) <http://history.org.ua/?litera&kat=3&id=6347>
- 1.15. Історія міст і сіл Української РСР. У 26 т. (1967–1973) <http://www.history.org.ua/?litera&id=8767>,  
<http://toloka.hurtom.com/viewtopic.php?t=40232&sid=3984372022870996a38e90a4ac773a6b>
- 1.16. *Марочій Павло Роберт, Поп Іван*. Енциклопедія історії та культури карпатських русинів (2010)  
<http://lemko.org/pdf/Encyclopedia2010.pdf>
- 1.17. Малий словник історії України (1997) <http://www.history.org.ua/?litera&kat=3&id=7471>
- 1.18. *Мельничко В.* Шевченківська Москва (2009) <http://kobzar.ua/item/show/3845>
- 1.19. Міжнародний біографічний словник дисидентів країн Центральної та Східної Європи й колишнього СРСР. Т. 1: Україна (2006) <http://history.org.ua/new.php?litera&kat=3&id=5060>
- 1.20. Музыкальный энциклопедический словарь (1990) <http://www.music-dic.ru/>
- 1.21. Острозька академія (2008) [http://www.oa.edu.ua/ua/important/akademija\\_encyklopedija](http://www.oa.edu.ua/ua/important/akademija_encyklopedija)
- 1.22. *Поп Іван*. Енциклопедія Подкарпатської Русі (2001)  
<http://history.org.ua/new.php?litera&kat=3&id=7081>
- 1.23. Прилуччина. Енциклопедичний довідник (2007)  
[http://chtyvo.org.ua/authors/Shkoropad\\_Dmytro/Pryluchchyna\\_Entsyklopedychnyi\\_dovidnyk/](http://chtyvo.org.ua/authors/Shkoropad_Dmytro/Pryluchchyna_Entsyklopedychnyi_dovidnyk/)
- 1.24. Радянська енциклопедія історії України (1969–1972) <http://history.org.ua/?litera&id=8318>
- 1.25. *Ротач П.* Полтавська Шевченкіана. Спроба обласної (крайової) енциклопедії. У 2 кн. (2005–2009)  
<http://kobzar.ua/item/show/4213>, <http://kobzar.ua/item/show/4215>
- 1.26. Словник античної міфології (1985) <http://litopys.org.ua/slovmith/slovnm.htm>
- 1.27. Словник мови Шевченка. У 2 т. (1964) <http://kobzar.ua/item/show/4645>
- 1.28. Тернопільський енциклопедичний словник. У 4 т. (2004–2010) [http://irbis.library.te.ua/cgi-bin/irbis64r\\_01/cgiirbis\\_64.exe?S21CNR=10&S21STN=1&S21REF=5&C21COM=S&I21DBN=ELKKN&P21DBN=ELKKN&S21ALL=%3C.%3EDP=%3E&S21FMT=fullweb&Z21ID=](http://irbis.library.te.ua/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe?S21CNR=10&S21STN=1&S21REF=5&C21COM=S&I21DBN=ELKKN&P21DBN=ELKKN&S21ALL=%3C.%3EDP=%3E&S21FMT=fullweb&Z21ID=)
- 1.29. Украинский народ в его прошлом и настоящем (1914–1916) <http://elib.nplu.org/view.html?&id=531>
- 1.30. Україна в міжнародних відносинах: Енциклопедичний словник-довідник (2009–2012)  
<http://www.history.org.ua/?litera&id=5083>
- 1.31. Українська мова: Енциклопедія (2000) <http://litopys.org.ua/ukrmova/um.htm>
- 1.32. Українська радянська енциклопедія (1974–1985) <http://leksika.com.ua/ure/>
- 1.33. Українські історики: Біобібліографічний довідник (1998–2010)  
<http://www.history.org.ua/?litera&id=2438>
- 1.34. Універсальний словник-енциклопедія (УСЕ) (1999; 2001; 2003; 2006)  
<http://www.ukrop.com.ua/encyclopaedia/use>, <http://slovedia.org.ua/29/53392-0.html><sup>24</sup>
- 1.35. Ukraine. A Concise Encyclopaedia (1963–1988)  
<https://www.questia.com/library/7743526/ukraine-a-concise-encyclopedia>

## 2. Спеціальні мережеві ресурси (онлайнні бази даних)

- 2.1. Велика українська енциклопедія <http://gue.microdb.com/>
- 2.2. Вікіпедія – Вільна енциклопедія [http://uk.wikipedia.org/wiki/Головна\\_сторінка](http://uk.wikipedia.org/wiki/Головна_сторінка)
- 2.3. Всесвітній словник української мови <http://uk.worldwidedictionary.org>
- 2.4. Дрогопедія (Дро-Е) – Перша електронна енциклопедія Дрогобича <http://dro-e.blogspot.com/>

<sup>24</sup> Портал «Словопедія» містить цілу низку лінгвістичних словників, які тут не наводяться.



- 2.5. Економічна енциклопедія <http://cyclop.com.ua/content/view/174/37/>,  
<http://enbv.narod.ru/text/Econom/encyclo/index.html>
- 2.6. Енциклопедія життя і творчості Івана Франка <http://www.i-franko.name><sup>25</sup>
- 2.7. Енциклопедія життя і творчості Лесі Українки <http://www.l-ukrainka.name>
- 2.8. Енциклопедія життя і творчості Михайла Грушевського <http://www.m-hrushevsky.name>
- 2.9. Енциклопедія життя і творчості Тараса Шевченка <http://www.t-shevchenko.name>
- 2.10. Енциклопедія історії України У 10 т. (2003–2013) <http://history.org.ua/new.php?encyclop>
- 2.11. Енциклопедія Київського національного університету імені Тараса Шевченка <http://eu.univ.kiev.ua/>
- 2.12. Енциклопедія пам'яток <http://www.encyclosights.com/>
- 2.13. Енциклопедія політичної думки (2000)  
<http://slovopectia.org.ua/40/53392-0.html>, [http://hohlopedia.org.ua/entsyklopediya\\_politychnoji\\_dumky/](http://hohlopedia.org.ua/entsyklopediya_politychnoji_dumky/)
- 2.14. Енциклопедія українського козацтва <http://web.znu.edu.ua/euk/>
- 2.15. Енциклопедія сучасної України (бета-версія) (2014–2015) <http://esu.com.ua/nauka.php>
- 2.16. Енциклопедія української літератури <http://www.proza.com.ua/enc/>
- 2.17. Знання про Україну <http://www.uknol.info>
- 2.18. История университета в биографиях и портретах: Электронная энциклопедия (Таврійський національний університет ім. В.І. Вернадського) <http://www.abris.crimea.ua/index.php?v=4&tek=370&par=4>
- 2.19. Кам'янець і Кам'янецьчина: Матеріали для регіонального енциклопедичного словника  
[http://www.tovtry.km.ua/ua/history/book/kamjanechyna\\_a\\_ja.html](http://www.tovtry.km.ua/ua/history/book/kamjanechyna_a_ja.html)
- 2.20. Квзієнциклопедія ОУН-УПА <http://oun-upa.org.ua/encyclopaedia/>
- 2.21. Николаевская область: Электронная историческая энциклопедия <http://history.mk.ua/>
- 2.22. Полтавіка. Полтавська енциклопедія у 12 т. Т. 12: Релігія і Церква. (2009)  
[http://history-poltava.org.ua/?page\\_id=167](http://history-poltava.org.ua/?page_id=167)
- 2.23. Портал Шевченка <http://kobzar.ua/page/90>
- 2.24. Прадідівська слава (Українські пам'ятки) <http://www.pslava.info>
- 2.25. Словник української мови в 11 т. (1970–1980) <http://sum.in.ua>
- 2.26. Словники України онлайн (Український лінгвістичний портал) <http://lcorp.ulif.org.ua/dictua/>
- 2.27. Українська інтернет-енциклопедія <http://www.uapedia.com.ua/>
- 2.28. Українці в Сполученому Королівстві: Інтернет-енциклопедія <http://www.ukrainiansintheuk.info/>
- 2.29. Фармацевтична енциклопедія (2005; 2010) <http://www.pharmencyclopedia.com.ua>
- 2.30. Хохлопедія (Українська Енциклопедія) <http://hohlopedia.org.ua/>
- 2.31. Шевченківська енциклопедія (окремі гасла) <http://www.shevchcycl.kiev.ua/>
- 2.32. Юридична енциклопедія (1998) <http://cyclop.com.ua/content/view/330/43/>
- 2.33. Internet Encyclopedia of Ukraine <http://encyclopediaofukraine.com>
- 2.34. WWW-Енциклопедія Києва [http://wek.kiev.ua/uk/Головна\\_сторінка](http://wek.kiev.ua/uk/Головна_сторінка)

### 3. Видання на електронних носіях

- 3.1. Київ: Історична енциклопедія: 2 диски. — К.: 3 Media, 2000.
- 3.2. *Жарких Микола*. Україна 13–18 ст.: Енциклопедичний бібліографічний довідник. — К., 2007.
- 3.3. *Жарких Микола*. Україна 13–18 ст.: Енциклопедичний бібліографічний довідник. Систематичний покажчик. — К., 2007.
- 3.4. Храми Києва: Енциклопедія. — К.: 3 Media, 2001.

<sup>25</sup> пп. 2.6–2.9, 2.16, 2.23 є дочірніми проектами ресурсу Миколи Жарких «Мислене древо: Наука. Освіта. Література» <http://www.myslenedrevo.com.ua>.

*В.А. Смолий, Г.В. Борjak*

Институт истории Украины НАН Украины  
ул. Грушевского, 4, Киев, 01001, Украина

СОВРЕМЕННАЯ ИСТОРИЧЕСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИСТИКА:  
ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Освещены концептуальные основы, предпосылки и дальнейшее развитие уникального академического проекта — отраслевого универсального справочника «Энциклопедия истории Украины». Рассмотрена эволюция и трансформация энциклопедических практик на рубеже XXI века. Проанализирован процесс перехода в формат электронного мультимедийного энциклопедического ресурса и перспективы сетевых энциклопедических проектов в Украине.

**Ключевые слова:** Энциклопедия истории Украины, социогуманитаристика, историческая энциклопедистика, сетевые энциклопедические ресурсы.

*V.A. Smolii, H.V. Boriak*

Institute of History of Ukraine of National Academy of Sciences of Ukraine  
4 Hrushevsky St., Kyiv, 01001, Ukraine

MODERN HISTORICAL ENCYCLOPEDISTICS:  
ACHIEVEMENTS AND PERSPECTIVES OF DEVELOPMENT

The implementation of the unique academic project — a new sectoral universal reference book ‘The Encyclopedia of History of Ukraine’ is on time. The article highlights its conceptual principles, conditions and circumstances. The evolution and transformation of encyclopedic practices from the end of 1990s to the beginning of 2000s are examined. The perspectives of the project’s development are analyzed. In particular, preparation of the volume Ukraine — Ukrainians, additional volumes, and transition to the format of electronic multimedia encyclopedic source are reviewed. The meaning of the latter in Ukrainian and global encyclopedistics is characterized. The features of the network encyclopedic projects in Ukraine are researched.

**Keywords:** The Encyclopedia of History of Ukraine, encyclopedic cause, socio-humanities, historical encyclopedistics, network encyclopedic resources.

УДК544.7:662.758

**САВЦЬКИЙ**

Денис Павлович –  
кандидат хімічних наук,  
старший науковий співробітник  
Інституту колоїдної хімії та хімії  
води ім. А.В. Думанського  
НАН України

**МАКАРОВ**

Анатолій Семенович –  
доктор технічних наук,  
старший науковий співробітник  
Інституту колоїдної хімії та хімії  
води ім. А.В. Думанського  
НАН України

**САДОВСЬКИЙ**

Дмитро Юрійович –  
провідний інженер Інституту  
колоїдної хімії та хімії води  
ім. А.В. Думанського  
НАН України

## ФІЗИКО-ХІМІЧНІ АСПЕКТИ ОТРИМАННЯ ПАЛИВНИХ ДИСПЕРСНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ ПРИРОДНОГО ВУГІЛЛЯ ТА РІДКИХ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ

*Розглянуто основні фізико-хімічні й технологічні аспекти отримання палива на основі природного вугілля та рідких органічних середовищ. Висвітлено особливості процесів структуроутворення в паливних дисперсних системах на основі вугілля залежно від гранулометричного складу, форми частинок та природи дисперсійного середовища. Запропоновано технологічну схему отримання паливних дисперсних систем на основі вугілля та рідких органічних відходів. Визначено технологічні характеристики паливних дисперсних систем, отриманих із застосуванням відходів спиртових, біодизельних та нафтопереробних підприємств.*

**Ключові слова:** вугілля, паливні дисперсні системи, рідкі органічні відходи, реологічні властивості.

### Вступ

Сучасні світові концепції паливного використання вугілля спрямовані на розвиток технологій, які характеризуються зменшенням шкідливих викидів та підвищенням повноти згоряння органічної маси твердого палива. Найбільш екологічно безпечними, порівняно з пилоподібним спалюванням природного вугілля, вважаються технології киплячого шару, газифікації з отриманням синтез-газу, а також технології паливних дисперсних систем (ПДС). Такі системи складаються з дисперсної фази, дисперсійного середовища і хімічних реагентів, які використовують для регулювання реологічних властивостей, стабільності та зниження рівня шкідливих викидів під час згоряння. Серед вуглевмісних ПДС найбільшого поширення набуло водовугільне паливо [1, 2], основними перевагами якого порівняно з вихідним вугіллям є нижчий рівень викидів у навколишнє середовище оксидів сірки, азоту, монооксиду вуглецю, ароматичних канцерогенів, сажі та пилу, а також вищий ступінь вигорання вугілля. Однак більшість проведених

досліджень вказують на необхідність підвищення теплотворної здатності такого виду палива. Цю проблему можна вирішити, використовуючи як дисперсійне середовище рідкі органічні відходи та стічні води промислових підприємств, зокрема нафтопереробних, полімерних, спиртових, целюлозно-паперових, хіміко-фармацевтичних, коксохімічних, біопаливних [3].

### Проблема максимального наповнення рідких органічних середовищ вугільними частинками

Оскільки основною енергетичною характеристикою палива є його теплотворна здатність, масова частка вугілля у складі ПДС має бути максимальною. Причому такі системи повинні бути стабільними в часі і мати певні реологічні властивості, що залежать від способу спалювання. В'язкість таких систем ( $\eta_{ef}$ ), визначена в ламінарному діапазоні швидкостей зсуву ( $\gamma = 9 \text{ с}^{-1}$ ), як правило, становить 1–2 Па·с. Однак повна або часткова заміна водного дисперсійного середовища на органічне у процесі приготування ПДС на основі природного вугілля призводить до формування принципово відмінних між собою дисперсних структур, які визначають стабільність і реологічну поведінку ПДС. Згідно з сучасними уявленнями, реологію дисперсних систем розглядають як результат контактних взаємодій частинок дисперсної фази між собою та з дисперсійним середовищем. Відповідно відсоток наповнення ПДС вугільними частинками залежатиме від фізико-хімічних властивостей вугілля та рідких органічних середовищ, а також від контактних взаємодій між частинками вугілля на межі поділу фаз.

Відомо, що вугілля є полікомпонентною гірською породою, що складається з неоднорідної органічної маси, мінеральних включень різного складу та вологи. Усі компоненти, перебуваючи у тісній взаємодії, утворюють дисперсну систему, яка і визначає фізико-хімічні й технологічні властивості вугілля [4]. Модель хімічної структури органічної маси вугілля містить

такі фрагменти: ароматичні конденсовані кільця, циклоалканові фрагменти, функціональні групи ( $-\text{OH}$ ,  $-\text{COOH}$ ,  $-\text{NH}_2$ ,  $-\text{SH}$ ), алкільні замісники ( $\text{C}_1-\text{C}_n$ ), а також зв'язки типу «місток», які зв'язують різні фрагменти між собою ( $-(\text{CH}_2)_m-$ ,  $-\text{O}-$ ,  $-\text{O}-\text{CH}_2-$ ,  $-\text{NH}-$ ,  $-\text{S}-$ ). З підвищенням стадії метаморфізму співвідношення структурних фрагментів змінюється, зокрема, збільшується кількість конденсованих кілець і зменшується число функціональних груп, зв'язків типу «місток», алкільних радикалів, циклоалканових фрагментів. Серед гетероатомів (N, O, S) в органічній масі низько- і середньометаморфізованого вугілля переважає кисень. При переході від бурого вугілля до антрациту зменшується вміст кисню і підвищується вміст вуглецю. Відповідно, зі зростанням стадії метаморфізму відбувається підвищення теплотворної здатності вугілля. Неорганічна складова вугілля представлена в основному глинистими мінералами (силікатами та алюмосилікатами), діоксидом кремнію, карбонатами Ca, Mg, Fe, сульфідами. Суттєву роль у невалентному зв'язуванні окремих компонентів вугілля відіграють взаємодії за участю органомінеральних структур. На стадії бурого вугілля значна частина кислотних груп перебуває у зв'язаному стані у вигляді карбоксилатних комплексів лужних і лужноземельних металів:  $\text{AR}-(\text{C}=\text{O})-\text{O}-\text{Ca}-\text{O}(\text{C}=\text{O})-\text{AR}$ ;  $\text{AR}-(\text{C}=\text{O})-\text{O}-\text{Ca}-\text{O}-(\text{CH}_2)_n-\text{AR}$ , а також Al, Si, Fe, Ni, Ti. Отже, можна стверджувати, що поверхня природного вугілля є «мозаїчною», тобто на ній присутні як гідрофільні, так і гідрофобні ділянки. Гідрофільність вугілля зумовлена переважно наявністю функціональних груп, які беруть участь у формуванні водневих зв'язків. Гідрофільні групи трапляються на поверхні як органічних, так і неорганічних фрагментів структури вугілля.

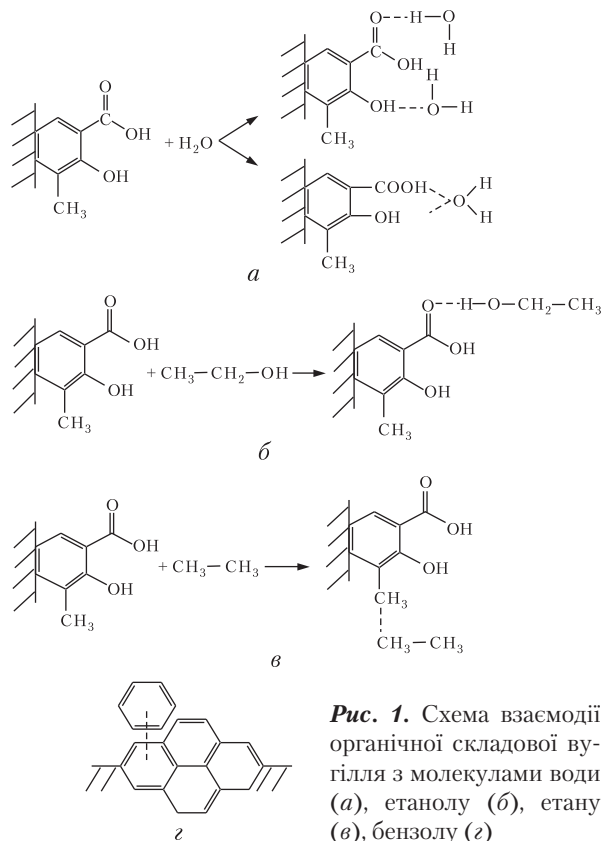
Рідкі органічні відходи також значно різняться не лише за складом, а й за в'язкістю, густиною, природою міжмолекулярних зв'язків. Безумовно, при наповненні таких середовищ тонкодисперсними частинками вугілля виникає проблема їх рівномірного розподілу в об'ємі дисперсної системи. Якщо у воді

(рис. 1а) і спиртах (рис. 1б) взаємодія між частинками вугілля і дисперсійним середовищем реалізується завдяки водневим зв'язкам, то в середовищах, що містять вуглеводневі й ароматичні сполуки, відбуваються гідрофобні взаємодії (рис. 1 в, з). Наприклад, приготування ПДС на основі природного вугілля і сивушних масел ускладнюється проблемою стабільності, оскільки менші значення густини сивушних масел ( $\rho = 0,7\text{--}0,85 \text{ г/см}^3$ ) порівняно з водою зумовлюють швидшу седиментацію частинок вугілля. Високі значення в'язкості нафтових шламів (до 20 Па·с і більше) призводять до зниження концентрації вугільних частинок у дисперсійному середовищі внаслідок процесів агрегації.

Отже, дослідження з отримання ПДС на основі природного вугілля та рідких органічних середовищ потрібно розвивати у двох напрямках: 1) вивчення закономірностей максимального наповнення рідких органічних середовищ вугільними частинками на прикладі модельних систем з урахуванням впливу фізико-хімічних факторів на такі системи; 2) одержання реальних ПДС з чітким розподілом їх технологічних властивостей і сфер застосування залежно від складу рідких органічних відходів певного підприємства.

### Реологічні властивості висококонцентрованих паливних дисперсних систем на основі природного вугілля

Оскільки більшість технологічних процесів отримання ПДС на основі вугілля залежать від їх реологічних властивостей, доцільно розглянути основні аспекти регулювання цих властивостей. Слід зазначити, що такі ПДС належать до висококонцентрованих. Якщо в розбавлених дисперсних системах концентраційна однорідність розподілу частинок дисперсної фази встановлюється мимовільно, внаслідок теплового броунівського руху, то у висококонцентрованих дисперсних системах наявна міцна фіксація в просторовій структурній сітці [5]. З підвищенням концентрації та дисперсності



**Рис. 1.** Схема взаємодії органічної складової вугілля з молекулами води (а), етанолу (б), етану (в), бензолу (з)

твердої фази відбувається зміцнення просторової сітки, а можливість руйнування зв'язків між частинками дисперсної фази, розмір яких перевищує  $10^{-6}\text{--}10^{-7}$  м, завдяки броунівському руху виключається.

Якщо підсумувати приріст поверхневої енергії Гіббса для дисперсної системи в результаті розриву всіх контактів між частинками дисперсної фази, отримаємо:

$$\Delta U = \sigma \Delta S \chi, \quad (1)$$

де  $\Delta U$  — енергія Гіббса,  $\sigma$  — поверхневий натяг,  $\Delta S$  — площа елементарного контакту,  $\chi$  — число контактів між частинками дисперсної фази в одиниці об'єму дисперсної системи. Величину  $\chi$  можна розрахувати за глобулярною моделлю пористої структури [6], яка припускає пропорційність міцності структури добутку числа контактів між частинками на міцність кожного контакту. Відповідно рівняння (1) набуває



вигляду:

$$\Delta U = \sigma \Delta S \left( \frac{3 z \varphi}{2 \pi d^2} \right)^{\frac{3}{2}}, \quad (2)$$

де  $z$  — координаційне число, що характеризує число контактів частинки із сусідніми частинками,  $\varphi$  — об'ємна концентрація дисперсної фази,  $d$  — діаметр частинок.

Як впливає з рівняння (2), величина  $\Delta U$  пропорційна поверхневому натягу на міжфазній межі  $\sigma$  та площі елементарного контакту  $\Delta S$  і обернено пропорційна кубу характерного розміру частинки. Оскільки концентрацію  $\varphi$  і дисперсність  $S$  частинок зазвичай задають, а  $z$  і  $\Delta S$  визначають, то основним фактором, який можна змінювати для керування величиною  $\Delta U$ , є міжфазний поверхневий натяг  $\sigma$ .

У висококонцентрованих дисперсних системах, за умови фіксації частинок у положенні ближньої потенціальної ями, енергія теплового руху виявляється недостатньою для подолання енергетичного бар'єра. Якщо при цьому дисперсні системи містять частинки розміром  $d \geq 10^{-6}$  м, які не можуть брати участь у тепловому русі, то внесок енергії броунівського руху стає нескінченно малим порівняно з внеском енергії, яку надає частинці зовнішній механічний вплив. Тоді визначальним фактором руйнування структури стає поєднання сумарного значення кінетичної енергії частинок та енергії сил відштовхування. Зменшити сили та енергії взаємодії між частинками можна механічним впливом та зміною властивостей міжфазної межі дисперсна фаза — дисперсійне середовище. Основними методами впливу на властивості дисперсної фази, дисперсійного середовища і відповідно межі поділу фаз є фізичні (застосування електричних і магнітних полів, ультразвуку, НВЧ-випромінювання, зміни температури й тиску) та хімічні методи (використання хімічних реагентів, таких як ПАР, полімери, електроліти).

Отже, агрегативна й седиментаційна стійкість розбавлених колоїдно-дисперсних систем залежить від співвідношення: інтенсивність взаємодії частинок дисперсної фази — участь частинок у броунівському русі. У висококон-

центрованих дисперсних системах за наявності твердої фази разом із зазначеними факторами переважного значення набуває конкуренція між зчепленням частинок та інтенсивністю зовнішнього механічного впливу. Звідси випливає, що керування реологічними властивостями та процесами структуроутворення в таких системах має передбачати поєднання механічного впливу і значного послаблення міцності зчеплення в контактах між частинками за допомогою введення в систему речовин різної хімічної природи.

Дослідження реологічних властивостей дисперсних систем ґрунтується на вимірюванні механічних сил. За вимірними значеннями напруги і швидкості зсуву визначають в'язкість. Кількісний опис реологічних властивостей структурованих дисперсних систем значною мірою оснований на використанні ідеальних механічних моделей в'язкого, пружного і пластичного тіл, а також на їх поєднанні. Відомо багато концепцій і математичних моделей, що описують реологічні властивості дисперсних систем [7–9]. Однак відповідність цих моделей реальним системам досить умовна. Реологічні моделі, як відомо, є емпіричними й напівемпіричними наближеннями, що описують криві текучості в певному інтервалі швидкостей зсуву [10]. Вважається, що такі параметри, як міцність і число контактів, змінюються залежно від фізико-хімічних властивостей дисперсійного середовища та поверхні частинок дисперсної фази, дії ПАР, швидкості зсуву в момент вимірювання та інших факторів. Однак здебільшого міцність контактів та їх координаційне число визначають методом розрахунку, використовуючи вимірні значення початкової напруги зсуву, хоча логічно було б будувати моделі на основі реально вимірних сил взаємодії між частинками.

Теоретична модель в'язкості розбавлених суспензій частинок, які не взаємодіють між собою, була запропонована А. Ейнштейном. Аналіз та розроблення теоретичних уявлень про реологію суспензій належать М. Рейнеру [11]. Теоретичні моделі текучості суспензій з позицій фізико-хімічної механіки обґрунтували

П.О. Ребіндер [12], Н.Б. Ур'єв [5], М.М. Круглицький [13], теорію фазової текучості суспензій — Г.С. Ходаков [14].

Не вдаючись у детальні характеристики цих теорій, з'ясуємо, як змінюватиметься в'язкість ПДС залежно від концентрації вугілля та властивостей дисперсійного середовища. У теорії в'язкості розбавлених суспензій Ейнштейн розглядав частинки як включення в дисперсійне середовище, а в'язкість суспензій — як наслідок внесених ними збурень. Він виходив з гідродинамічних рівнянь для систем макроскопічних твердих сферичних частинок, які при зсуві набувають додаткового обертового руху. Розсіювання енергії, що виникає при цьому, є причиною зростання в'язкості. Рівняння Ейнштейна для неструктурованих розбавлених суспензій у загальному вигляді, при  $0,04 \leq \phi \leq 0,3$ , для сферичних частинок можна записати так:

$$\eta = \eta_0(1 + 2,5\phi), \quad (3)$$

де  $\eta$  — в'язкість дисперсної системи,  $\eta_0$  — в'язкість дисперсійного середовища,  $\phi$  — об'ємна частка дисперсної фази, 2,5 — коефіцієнт для сферичних частинок (3 — для частинок кубічної форми, 5 — для частинок у вигляді луски, 5,9 — для еліпсоїдних частинок). При виведенні цього рівняння передбачалося, що система не стискається, частинки не взаємодіють між собою, між частинками та рідиною немає ковзання і турбулентності. Численні експериментальні перевірки рівняння Ейнштейна в основному підтвердили його справедливості.

При підвищенні в суспензії концентрації частинок сферичної форми, які не взаємодіють між собою до  $\phi \leq 0,35$ , на основі теорії Ейнштейна виведено степеневе рівняння Ванда:

$$\eta = \eta_0 / (1 - 2,5\phi) = 1 + A\phi + B\phi^2 + C\phi^3 + \dots \quad (4)$$

Коефіцієнти у рівнянні (4) можуть змінюватися:  $A = 2,5$ ,  $B = 6,2-7,35$ ,  $C = 15,6-16,2$  [15].

Для розрахунку в'язкості концентрованих суспензій Г.С. Ходаков запропонував ряд рівнянь, виведених на основі теорії фазової текучості, яка стверджує, що суспензії та емульсії в реологічних моделях слід розглядати як двофазні, в яких дисперсійне середовище фактич-

но визначає їх в'язкість [14]. Згідно з цією теорією, в'язкість дисперсних систем при  $\phi \leq 0,1$  ( $k = 1$ ,  $\Delta = 0$ ) розраховують за рівнянням:

$$\frac{\eta}{\eta_0} = (1 - [1,5(1 - \phi_0)^{1,5} + 1]\phi_0)^{-1}, \quad (5)$$

де  $k$  — коефіцієнт звивистості прошарків дисперсійного середовища (коефіцієнт Козені),  $\phi_0$  — фактичний об'ємний вміст твердої фази,  $\Delta$  — відносний об'єм дисперсійного середовища між агрегатами частинок.

Слід зазначити, що ПДС на основі вугілля можуть бути не лише суспензіями, а й високонаповненими емульсіями, і, відповідно, математичні моделі реологічної поведінки таких систем можуть різнитися. Для емульсій, наповнених твердими частинками (за концентрацій  $\phi_0 \approx 0,3$ ), можна застосовувати рівняння Муні:

$$\ln \frac{\eta}{\eta_0} = \frac{k\phi_0}{(1 - \phi_0/\phi_{\max})}. \quad (6)$$

Також широко використовують рівняння Кандиріна—Кулезньова [16]:

$$\frac{\eta}{\eta_0} = \frac{1}{k(\phi_{\max} - \phi_0)^n}, \quad (7)$$

де  $\phi_{\max}$  — максимально можлива об'ємна частка наповнювача за щільної упаковки частинок,  $n$  — показник, що залежить від форми частинок.

Вплив природи дисперсійного середовища на в'язкість суспензій вугілля демонструють дані таблиці.

Проведені розрахунки наочно показують, що в рідких органічних середовищах в'язкість суспензій вугілля (за однакових  $\phi$ ) значно вища, ніж у воді. Як відомо, за щільної гексагональної упаковки частинок ступінь об'ємного заповнення становить 74%. Однак можливість застосування таких суспензій ускладнюється високими значеннями в'язкості та схильністю до дилатансії. Крім того, на практиці, особливо при сухому подрібненні, частинки вугілля набувають форми, відмінної від сферичної. Якщо в технології водовугільного палива оптимальним вважається бімодальний гранулометричний склад, то при наповненні органічних середовищ вугільними частинками питання впливу гранулометричного складу на в'язкість

системи залишається відкритим. Варто також зазначити, що для висококонцентрованих дисперсних систем, які містять частинки розміром кілька десятків мікрометрів, визначення оптимального гранулометричного складу тільки геометричним методом є принципово помилковим. У таких системах щільному упакуванню частинок перешкоджає процес структуроутворення, схильність до якого різко зростає зі зменшенням їхнього розміру. У грубодисперсних системах полідисперсність підвищує щільність упаковки частинок, тоді як у системах, що містять великі ( $d \geq 100\text{--}250$  мкм) і дрібні частинки ( $d \leq 10\text{--}20$  мкм), наявність останньої фракції перешкоджає досягненню високих значень  $\phi$ . Якщо поверхню великої частинки в першому наближенні прийняти за плоску, тоді за наявності частинок  $d \leq 10\text{--}20$  мкм може відбуватися взаємодія не двох сфер, а сфери з площиною. Згідно з теорією молекулярних взаємодій конденсованих фаз, сила зчеплення частинок сферичної форми як мінімум удвічі менша, ніж при зчепленні сферичної частинки

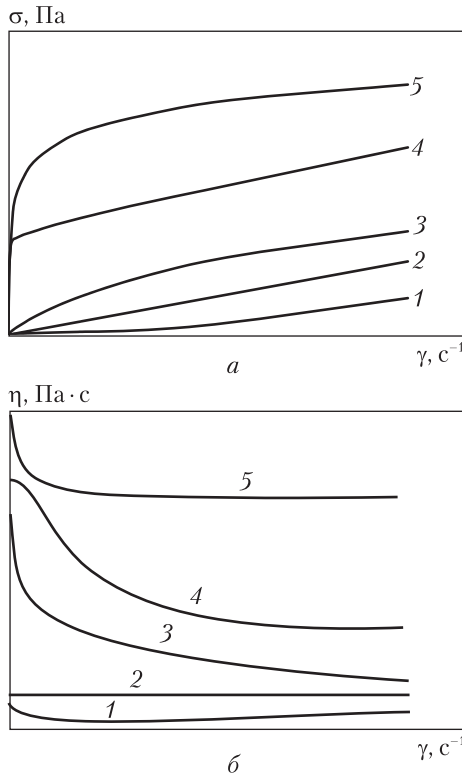
і площини. Цим пояснюється налипання дрібної фракції на поверхні великих частинок.

У технологічних процесах ПДС зазнають різних механічних впливів: змішування, гомогенізації, перекачування, розпилення. При цьому інтенсивність механічного впливу визначає реологічні властивості системи. Наприклад, швидкість зсуву під час роботи насосів для транспортування водовугільних суспензій у момент введення їх у дію становить  $500\text{--}600\text{ с}^{-1}$ . У процесі проходження суспензій через форсунки швидкість зсуву досягає  $5000\text{--}7000\text{ с}^{-1}$  [5]. Для отримання повної інформації про реологічні властивості дисперсних систем в умовах широкого діапазону навантажень застосовують метод ротаційної віскозиметрії [8, 9], який дозволяє побудувати повні реологічні криві залежності напруги зсуву та ефективної в'язкості від швидкості зсуву. Для більшості ПДС на основі природного вугілля характерні різні види текучості (рис. 2).

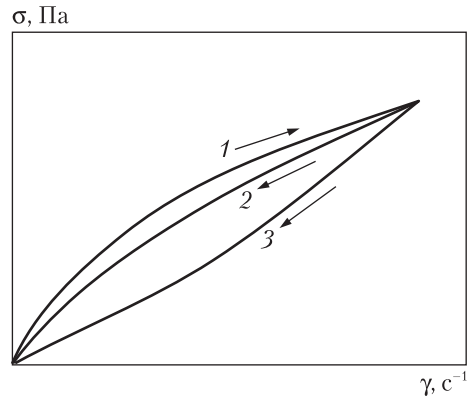
Крім того, в них можуть спостерігатися явища тиксотропії та реопексії, пов'язані з процесами руйнування й відновлення контактів між частинками дисперсної фази. Явище тиксотропії можна визначити як зменшення в'язкості системи в часі при навантаженні та поступове зростання в'язкості після зняття навантаження. На рис. 3 відображено тиксотропну поведінку ПДС. Криву 1 отримано при поступовому підвищенні навантаження (прямий хід), криві 2 і 3 — при зниженні навантаження (зворотний хід). Відстань між двома кривими по осі напруг або площа петлі гістерезису характеризує ступінь тиксотропності. Чим повільніше відновлюється структура після зняття навантаження, тим сильніше виражене явище тиксотропії. Порівнюючи петлі гістерезису, утворені кривими 1, 2 і кривими 1, 3, можна стверджувати, що в першому випадку система слабо тиксотропна, у другому — сильно тиксотропна. Явище тиксотропії відіграє важливу роль у технології ПДС на основі вугілля [17]. При зберіганні в цистернах або транспортуванні трубопроводами суспензії не повинні загущуватися, оскільки запуск насосів після зупинки потоку пульпи може спри-

**В'язкість розбавлених суспензій залежно від вмісту твердої фази**

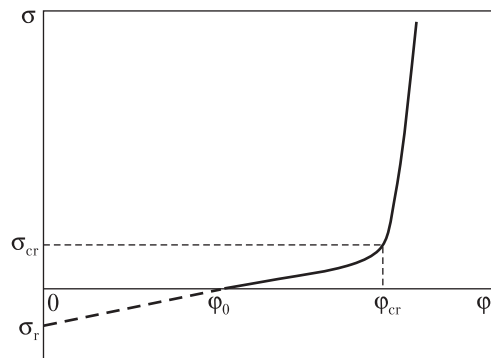
Рідина	Концентрація $\phi$	В'язкість $\eta$ , мПа·с, обчислена за формулою		
		(3)	(4)	(5)
Вода $\eta = 1,002$ мПа·с $\rho = 0,998$ г/см <sup>3</sup>	0,01	1,027	1,027	1,027
	0,05	1,127	1,145	1,138
	0,1	1,253	1,336	1,298
	0,15	1,377	1,603	1,487
	0,20	1,503	2,0	1,525
Гліцерин $\eta = 1499$ мПа·с $\rho = 1,263$ г/см <sup>3</sup>	0,01	1536	1537	1537
	0,05	1686	1713	1702
	0,1	1874	1999	1941
	0,15	2061	2398	2225
	0,20	2249	2998	2561
Нафта $\eta = 25$ мПа·с $\rho = 0,82$ г/см <sup>3</sup>	0,01	25,63	25,6	25,6
	0,05	28,13	28,57	27,7
	0,1	31,25	33,3	30,7
	0,15	34,38	40	37,1
	0,20	37,5	50	42,7



**Рис. 2.** Криві текучості (а) і в'язкості (б) ПДС на основі вугілля: 1 – дилатантна, 2 – ньютонівська, 3 – псевдопластична, 4 – бінгамівська (в'язкопластична), 5 – псевдопластичне тверде тіло



**Рис. 3.** Тиксотропія ПДС на основі вугілля



**Рис. 4.** Залежність граничної напруги зсуву від концентрації дисперсної фази

чинити утворення пробок. Таким вимогам відповідають слабо тиксотропні системи, які швидко відновлюють свою структуру. Сильно тиксотропні системи характеризуються досить повільним відновленням структури, що може призвести до втрати ними стабільності. Різке ж підвищення напруги зсуву порівняно з вихідною системою, тобто прояв реопексії, також не бажаний, оскільки супроводжується підвищенням гідростатичного тиску в замкнутому об'ємі трубопроводу.

Процес текучості структурованих дисперсних систем з урахуванням явища тиксотропії описано П.О. Ребіндером [12]:

$$\eta(\sigma) = \eta_{\min} + \alpha(\eta_{\max} - \eta_{\min}), \quad (8)$$

де  $\eta_{\min}$  – найменша в'язкість гранично зруйнованої структури,  $\eta_{\max}$  – найбільша в'язкість

практично незруйнованої структури,  $\alpha$  – ступінь тиксотропного відновлення структури в потоці, який залежить від швидкості деформації або напруги зсуву.

Залежність напруги зсуву від концентрації дисперсної фази суспензій характеризується двома критичними концентраціями: початковою ( $\phi_0$ ), яка відповідає початку структуроутворення, та критичною ( $\phi_{cr}$ ), за якої спостерігається різке зростання граничної напруги зсуву (рис. 3). У технології ПДС інтерес становить область  $\phi < \phi_{cr}$ .

Загалом в основі процесів структуроутворення дисперсних систем лежить взаємодія між частинками дисперсної фази через прошарки дисперсійного середовища, яка реалізується силами молекулярного притягання (сили Ван-дер-Ваальса) та силами електростатично-

го відштовхування. Визначальний вплив на ван-дер-ваальсові взаємодії має поверхневий натяг твердих тіл та поверхневий (міжфазний) натяг на межі поділу фаз тверде тіло — рідина. Виходячи з термодинамічних міркувань, у разі рівності поверхневого натягу твердого тіла і рідкого дисперсійного середовища сили притягання між частинками прямують до нуля.

З метою зниження в'язкості та підвищення концентрації частинок вугілля у ПДС доцільно застосовувати метод регулювання реологічних властивостей дисперсних систем за допомогою хімічних реагентів. Використання хімічних реагентів, особливо з дифільною структурою, дозволяє модифікувати поверхню вугілля в потрібному напрямі і відповідно регулювати властивості межі поділу фаз. При виборі хімічних реагентів для отримання стабільних і текучих ПДС на основі вугілля потрібно враховувати ефективність їх впливу на три основні процеси: змочування, диспергування, стабілізацію. Для того щоб запобігти агрегації частинок вугілля на гідрофобних ділянках у водному середовищі, необхідно використовувати реагенти, які, адсорбуючись на поверхні вугілля, збільшують спорідненість міжфазного шару до водного середовища. У разі застосування органічних середовищ потрібно запобігти взаємодії частинок вугілля на гідрофільних ділянках поверхні, для чого бажано використовувати реагенти, які підвищують спорідненість міжфазного шару до органічного середовища. Огляд хімічних реагентів для приготування водовугільного палива наведено в роботах [18, 19]. Питання вибору хімічних реагентів для приготування ПДС із застосуванням рідких органічних середовищ є маловивченим.

Отже, можна стверджувати, що отримання ПДС на основі природного вугілля з максимальною концентрацією дисперсної фази і необхідними реологічними властивостями можливе завдяки вибору оптимального гранулометричного складу частинок вугілля, зменшенню вмісту частинок анізаметричної форми, а також керуванню фізико-хімічними властивостями дисперсної фази та дисперсійного середовища.

## Технологія приготування паливних дисперсних систем на основі природного вугілля та рідких органічних середовищ

Технологія приготування ПДС на основі вугілля складається з трьох основних стадій: а) подрібнення рядового вугілля до частинок розміром 10–20 мм, б) диспергування (перемелювання) вугілля до необхідного гранулометричного складу, в) гомогенізація. Розглядаючи кожен етап, слід зазначити, що вибір принципової схеми отримання ПДС залежатиме від структурно-механічних властивостей марки вугілля, а також природи дисперсійного середовища.

Для подрібнення вугілля на першій стадії використовують стандартні дробарки: молоткові, валкові, шоккові. Для диспергування, яке супроводжується процесами механохімічної активації за наявності хімічних реагентів, — кульові, стрижневі, вібраційні, колоїдні млини, дезінтегратори, кавітатори. При помелі можна використовувати як сухе вугілля, так і з добавками дисперсійного середовища та хімічних реагентів — «мокрий» помел, який є вигіднішим з погляду енергозатрат і реологічних характеристик отримуваних систем згідно з ефектом Ребіндера. Стадія гомогенізації слугує для змішування мікрочастинок вугілля з дисперсійним середовищем та хімічними реагентами або для перемішування вже готових систем. На цій стадії застосовують лопатеві перемішувачі, перистальтичні насоси, насоси-гомогенізатори з регуляторами тиску й температури.

Для отримання водовугільних суспензій найчастіше застосовують технологію дво-стадійного «мокрого» помелу, коли в одному млині здійснюють грубодисперсний, а в іншому — вискодисперсний помел вугілля [20]. Цю технологію було масштабно досліджено на дослідно-промисловому комплексі Белово—Новосибірськ у 1989 р. Довжина трубопроводу становила 262 км, розрахована потужність — до 4 млн т вугілля на рік. Водовугільне паливо (ВВП) мало бімодальний гранулометричний склад ( $d < 63$  мкм — 30–35 %,  $d = 160$ –250 мкм — 65–70 %). Хоча

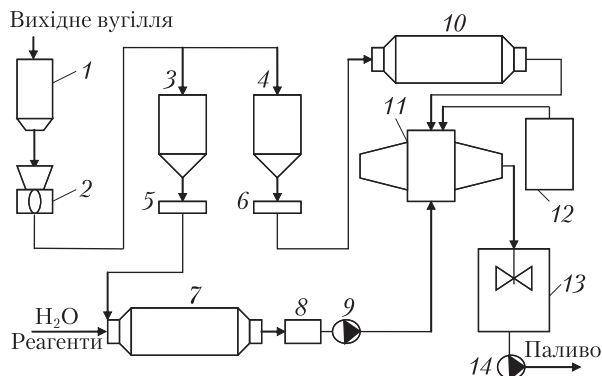


технологія двостадійного помелу вирізняється високою надійністю і простотою регулювання гранулометричного складу, вона є затратною — на отримання тонкої фракції витрачається 150 кВт·год/т вугілля, грубої фракції — 20 кВт·год/т. Основна причина значних витрат електроенергії — низький ККД кульових млинів (<20%). Іншим недоліком цієї технології є механічна та корозійна зношуваність молотильних тіл (400–1000 г/т продукції).

Економічніші, але зі складнішими механізмами і системами управління, одностадійні схеми приготування ВВП було апробовано в НВО «Гидротрубопровод». Відомі також технології приготування ВВП у сепараційних помольних агрегатах із затратами електроенергії 24 кВт·год/т вугілля. Практика використання вібромлинів для приготування ВВП свідчить, що для досягнення проектних значень гранулометричного складу на виході має бути встановлено класифікатор для розділення продуктів, доцільно також додатково використовувати гомогенізатори. Енергозатрати на мокрий помел у вібромлинах становлять не менш як 55 кВт·год/т без врахування рециркуляції продукту. Детальний огляд світових технологій приготування ВВП наведено в роботах [21, 22].

Поряд із традиційними технологіями отримання ВВП ведуться роботи зі зниження енергозатрат на помел. Так, у Новосибірському державному технічному університеті розроблено спосіб виробництва штучного композиційного ВВП за кавітаційною технологією оброблення вугілля, яка характеризується низькими питомими енергозатратами (до 30 кВт·год/т) та низьким показником виносу металу з робочих органів кавітатора. У російському ТОВ «Амальтеа-Сервис» створено оригінальну технологію приготування ВВП на основі гідрударної установки «мокрого» помелу з відкритим циклом приготування за один прохід. Енергозатрати при цьому становлять 8–10 кВт·год/т, а рециркуляція продукту не потрібна.

Технології приготування ПДС на основі вугілля та рідких органічних відходів перебувають на стадії розроблення. Якщо дисперсійним



**Рис. 5.** Принципова технологічна схема приготування ПДС на основі вугілля та рідких органічних відходів: 1 — бункер вихідного вугілля, 2 — дробарка, 3, 4 — бункери подрібненого вугілля, 5, 6 — дозатори, 7 — млин тонкого помелу, 8 — зумпф, 9, 14 — насоси, 10 — млин надтонкого помелу, 11 — колоїдний млин, 12 — цистерна для органічних рідин, 13 — гомогенізатор

середовищем є рідини, ці технології принципово не відрізняються від технологій отримання ВВП, однак у разі застосування високов'язких органічних середовищ потрібні інші підходи. Співробітники Інституту колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України запропонували технологічну схему приготування ПДС на основі вугілля та рідких органічних відходів (рис. 5). Зрозуміло, що схему можна доповнювати технічними операціями та відповідним обладнанням.

Загалом можна виділити два підходи до приготування ПДС на основі вугілля та рідких органічних середовищ. Перший спосіб ґрунтується на приготуванні ВВП з подальшим додаванням органічних відходів, хімічних реагентів та необхідної кількості тонкомеленого вугілля. Другий спосіб полягає в отриманні тонкомеленого вугілля та безпосередньому змішуванні з органічними відходами й хімічними реагентами в потужних кавітаторах або колоїдних млинах. Оскільки ПДС можуть бути не лише суспензіями, а й емульсіями, технологія їх приготування має передбачати застосування емульгаторів. У разі використання як дисперсійного середовища високов'язких нафтопродуктів процес може ускладнюватися проблемою агрегації частинок вугілля. Для

однорідного їх розподілу в емульсії потрібні високооборотні механізми, які забезпечили б максимальний контакт поверхні частинок із середовищем.

### Фізико-хімічні характеристики паливних дисперсних систем на основі природного вугілля та рідких органічних відходів

Перші фундаментальні дослідження паливних суспензій та емульсій з добавками води показали, що водяна пара в зоні горіння виконує каталітичну функцію [23, 24].

До основних технологічних властивостей ПДС належать реологічні, теплотворні та екологічні. ПДС на основі вугілля, рідких органічних середовищ і води можуть бути композиціями різного роду. Використовуючи сивушні масла ( $\eta = 5,8$  мПа·с;  $\rho = 0,84$  г/см<sup>3</sup>, теплотворна здатність  $Q = 32$  МДж/кг) як дисперсійне середовище ПДС, ми отримали паливо з такою теплотворною здатністю: ПДС на основі вугілля марки «Б» —  $Q = 24,2$  МДж/кг, марки «ДГ» —  $Q = 28,5$  МДж/кг, марки «Т» —  $Q = 30,0$  МДж/кг, марки «А» —  $Q = 31,5$  МДж/кг (зольність вугілля  $\approx 20\%$  мас., концентрація вугілля  $C_{\text{вуг}} = 40\%$  мас.).

У процесі виробництва біодизелю утворюється побічний продукт — неочищений гліцерин (гліцерол). На 1 т біодизелю припадає 100 кг гліцерину. Сьогодні у світі отримують близько 15 млн т біодизелю, а потребу в гліцерині оцінюють від 1 до 1,5 млн т на рік. Тобто виробництво гліцерину тільки на біодизельних заводах уже перевищує світову потребу в цій речовині. Ціна на гліцерин на світовому ринку швидко падає, тому дозволити собі його очищення можуть лише найбільші компанії [25]. ПДС, отримані із застосуванням води та гліцерину ( $\eta = 1,49$  Па·с,  $\rho = 1,263$  г/см<sup>3</sup>,  $Q = 16,6$  МДж/кг), мають такі характери-

сти: на основі вугілля марки «Б» —  $C_{\text{вуг}} = 50\%$  мас.,  $C_{\text{гліц}} = 18\%$  мас.,  $Q = 13,1$  МДж/кг; марки «ДГ» —  $C_{\text{вуг}} = 55\%$  мас.,  $C_{\text{гліц}} = 18\%$  мас.,  $Q = 16,2$  МДж/кг; марки «Т» —  $C_{\text{вуг}} = 58\%$  мас.,  $C_{\text{гліц}} = 20\%$  мас.,  $Q = 19,1$  МДж/кг; марки «А» —  $C_{\text{вуг}} = 60\%$  мас.,  $C_{\text{гліц}} = 20\%$  мас.,  $Q = 21,85$  МДж/кг.

Значний інтерес для використання як дисперсійного середовища ПДС становлять відходи нафти та нафтопродуктів, які характеризуються високою калорійністю. Нижче наведено характеристики палива, отриманого нами із застосуванням вугілля, води та нафтових шлаків ( $\eta = 1,9$  Па·с,  $\rho = 0,92$  г/см<sup>3</sup>,  $Q = 21,5$  МДж/кг): ПДС на основі вугілля марки «Б» —  $C_{\text{вуг}} = 50\%$  мас.,  $C_{\text{шл}} = 15\%$  мас.,  $Q = 13,2$  МДж/кг; марки «ДГ» —  $C_{\text{вуг}} = 55\%$  мас.,  $C_{\text{шл}} = 18\%$  мас.,  $Q = 17,3$  МДж/кг; марки «Т» —  $C_{\text{вуг}} = 58\%$  мас.,  $C_{\text{шл}} = 18\%$  мас.,  $Q = 19,7$  МДж/кг; марки «А» —  $C_{\text{вуг}} = 60\%$  мас.,  $C_{\text{шл}} = 20\%$  мас.,  $Q = 21,9$  МДж/кг.

### Висновки

Розглянуто фізико-хімічні особливості отримання ПДС на основі природного вугілля та рідких органічних середовищ. Проведено теоретичну оцінку максимального наповнення дисперсійного середовища вугільними частинками, а також показано залежність реологічних властивостей ПДС на основі вугілля від гранулометричного складу, форми частинок та природи дисперсійного середовища. Наведено основні типи реологічних кривих, які відображують особливості процесів структуроутворення у ПДС. Запропоновано технологічну схему одержання ПДС на основі вугілля та рідких органічних відходів. Визначено технологічні характеристики ПДС на основі вугілля, отриманих із застосуванням відходів спиртових, біодизельних та нафтопереробних підприємств.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Макаров А.С., Кобітович О.М., Савіцький Д.П., Єгурнов О.І. Колоїдно-хімічні методи отримання палива на основі відходів вуглезбагачення // Вісн. НАН України. — 2009. — № 1. — С. 56–67.
2. Вольчин І.А., Дунаєвська Н.І., Гапонич Л.С. та ін. Перспективи впровадження чистих вугільних технологій в енергетику України. — К.: Гнозис, 2013. — 308 с.
3. Пальгунов П.П., Сумароков М.В. Утилизация промышленных отходов. — М.: Стройиздат, 1990. — 352 с.
4. Гольмалиев А.М., Головин Г.С., Гладун Т.Г. Теоретические основы химии угля. — М.: Изд-во МГГУ, 2003. — 556 с.
5. Урьев Н.Б. Физико-химические основы технологии дисперсных систем и материалов. — М.: Химия, 1988. — 255 с.
6. Бабак В.Г., Щукин Е.Д. Прочность дисперсной пористой структуры в разных напряженных состояниях // Коллоид. журн. — 1973. — Т. 35, № 5. — С. 942–945.
7. Матвеевко В.Н., Кирсанов Е.А. Вязкость и структура дисперсных систем // Вестн. Моск. ун-та. Химия. — 2011. — Т. 52, № 4. — С. 243–276.
8. Малкин А.Я., Исаев А.И. Реология: концепции, методы, приложения. — СПб.: Профессия, 2007. — 560 с.
9. Шрамм Г. Основы практической реологии и реометрии. — М.: Колосс, 2003. — 312 с.
10. Фройштетер Г.Б., Трилистий К.К., Ищук Ю.Л., Ступак П.М. Реологические и теплофизические свойства пластичных смазок. — М.: Химия, 1980. — 176 с.
11. Рейнер М. Десять лекций по теории реологии. — М.: Гостехиздат, 1947. — 135 с.
12. Рубиндер П.А. Избранные труды. — М.: Наука, 1978. — 371 с.
13. Круглицкий Н.Н. Основы физико-химической механики. — К.: Наук. думка, 1975. — 268 с.
14. Ходаков Г.С. Реология суспензий. Теория фазового течения и ее экспериментальное обоснование // Рос. хим. журн. — 2003. — Т. 48, № 2. — С. 33–44.
15. Laskowski J.S. Coal flotation and fine coal utilization. — Amsterdam: Elsevier, 2001. — 352 p.
16. Власов С.В., Кандырин Л.Б., Кулезнев В.Н. и др. Основы переработки пластмасс. — М.: Химия, 2004. — 600 с.
17. Barnes H.A. Thixotropy — a review // J. Non-Newtonian Fluid Mechanics. — 1997. — V. 70. — P. 1–33.
18. Schick M.J., Villa J.L. Surfactants in coal technology // J. Am. Oil Chem. Soc. — 1983. — V. 60, N 7. — P. 1349–1359.
19. Кучер Р.В., Титов Є.В., Туровський А.А. та ін. Хімічні стабілізатори і пластифікатори висококонцентрованих водовугільних суспензій // Вісн. АН УРСР. — 1988. — № 1. — С. 41–50.
20. Ходаков Г.С., Горлов Е.Г., Головин Г.С. Производство и трубопроводное транспортирование суспензионного водоугольного топлива // Химия твердого топлива. — 2005. — № 4. — С. 22–39.
21. Мурко В.И., Федяев В.И., Хамяляйнен В.А. Физико-технические основы водоугольного топлива. — Кемерово: Кузбассвузиздат, 2009. — 187 с.
22. Зайденварг В.Е., Трубецкой К.Н., Мурко В.И., Нехороший И.Х. Современное состояние мирового производства и использования водоугольного топлива. — М.: Недра, 2001. — 184 с.
23. Кустов В.Ф. Топливные суспензии. — М.: АН СССР, 1942. — 183 с.
24. Иванов В.М., Канторович Б.В. Топливные эмульсии и суспензии. — М.: Metallurgizdat, 1963. — 181 с.
25. Акасов Р. Куда девать глицерин? // Химия и жизнь. — 2011. — № 3. — С. 28–31.

Стаття надійшла 03.12.2014

*Д.П. Савицкий, А.С. Макаров, Д.Ю. Садовский*

Институт коллоидной химии и химии воды им. А.В. Думанского Национальной академии наук Украины  
бульв. Академика Вернадского, 42, Киев, 03680, Украина

#### ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОЛУЧЕНИЯ ТОПЛИВНЫХ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНОГО УГЛЯ И ЖИДКИХ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

Рассмотрены основные физико-химические и технологические аспекты получения топлива на основе природного угля и жидких органических сред. Отображены особенности процессов структурообразования в топливных дисперсных системах на основе углей в зависимости от гранулометрического состава, формы частиц и природы дисперсионной среды. Предложена технологическая схема получения топливных дисперсных систем на основе угля и жидких органических отходов. Определены технологические характеристики топливных дисперсных систем, полученных с применением отходов спиртовых, биодизельных и нефтеперерабатывающих предприятий.

**Ключевые слова:** уголь, топливные дисперсные системы, жидкие органические отходы, реологические свойства.

*D.P. Savitskiy, A.S. Makarov, D.Yu. Sadovskiy*

Dumanskii Institute of Colloid and Water Chemistry of National Academy of Sciences of Ukraine  
42 Vernadskogo Pr., Kyiv, 03680, Ukraine

#### PHYSICAL AND CHEMICAL ASPECTS OF MANUFACTURING FUEL DISPERSE SYSTEMS BASED ON NATURAL COAL AND LIQUID ORGANIC WASTE

In the present article we review the main physico-chemical and technological aspects of the production of fuels based on coal and liquid organic media. The features of structure formation in the fuel disperse systems based on coal depend on particle size distribution, particle shape, and nature of the dispersion medium. In this study we propose the process flow-sheet for producing fuel disperse systems based on coal and liquid organic waste. The technological characteristics of fuel disperse systems obtained using waste of alcohol, biodiesel, and oil refineries have been determined.

**Keywords:** coal, fuel disperse systems, liquid organic waste, rheological properties.

УДК [327.7:009] (477+438)“20”

## УКРАЇНСЬКО-ПОЛЬСЬКІ НАУКОВІ ЗВ'ЯЗКИ У ГУМАНІТАРНІЙ СФЕРІ

За матеріалами наукової доповіді на засіданні  
Бюро Відділення історії, філософії та права  
НАН України 27 листопада 2014 року



**ЛИТВИН**

**Микола Романович** —  
доктор історичних наук,  
професор, директор  
Інституту українознавства  
ім. І. Крип'якевича НАН України,  
заступник голови Комісії  
НАН України з вивчення  
українсько-польських історичних  
та культурних зв'язків

*Проаналізовано українсько-польські зв'язки у гуманітарній сфері за останні 20 років. Розглянуто основні напрями і тематику досліджень в установах Польської академії наук, Національної академії наук України та університетах обох країн. Відзначено необхідність відновлення діяльності Польсько-української історичної комісії при ПАН і НАН України, а також перейняття українськими науковцями та представниками влади напрацьовань Інституту національної пам'яті Польщі щодо декомунізації історичної пам'яті, вшанування жертв тоталітарних режимів, проведення документальних пошуків та правових експертиз.*

**Ключові слова:** Україна, Польща, наукові зв'язки, гуманітарна сфера, культура.

Євроінтеграційний вибір України передбачає комплексне узагальнення досвіду державного управління, функціонування економіки, системи освіти і науки європейських країн, насамперед сусідніх, які за історичною спадщиною, демографічними і соціально-економічними можливостями є близькими до нашої держави. Варто погодитися з думкою Президента України Петра Порошенка, що найбільш прийнятним для сучасної України є реформаторський досвід Польщі, яка за два десятиліття перевела економіку на ринкові принципи, очистилася від комуністичних ідеологем в історії, культурі, мистецтві і проходить болісний, самокритичний шлях очищення історичної пам'яті. Значну роль у цьому процесі відіграє наукова еліта соціогуманітарного профілю, яка здебільшого об'єднана в установах Польської академії наук (ПАН), Польської академії наук і мистецтв (Polska Akademia Umiejętności — PAU), багатопрофільному Інституті національної пам'яті, вищих державних і приватних навчальних закладах, наукових фундаціях різних форм власності, з якими провідні наукові установи України



мають прямі чи опосередковані зв'язки, насамперед на рівні творчих колективів або окремих фахівців.

Як і в Україні, головний науковий потенціал цієї країни зосереджений у Польській академії наук, яка має відділи в Кракові, Познані, Лодзі, Гданську, Вроцлаві та Любліні. Крім профільних наукових інституцій у ПАН діють міжвідомчі комісії, зокрема історії, права, політології і міжнародних відносин, теології, польсько-українських культурних зв'язків та ін. Автор цієї публікації 14 листопада 2014 р. виступив на засіданні Комісії українсько-польських культурних зв'язків Люблінського відділу ПАН з доповіддю «Польсько-більшовицька війна 1920 р.: геополітичні передумови та наслідки для України». На цьому засіданні обговорено налагодження конструктивної співпраці з Комісією НАН України з вивчення українсько-польських історичних та культурних зв'язків (голова — академік НАН України Микола Жулинський), можливість відновлення діяльності польсько-української історичної комісії при ПАН і НАН України (діяла у 1993—2008 рр. під керівництвом відомого медієвіста та культуролога, академіка НАН України Ярослава Ісаєвича). Презентовано нові видання польських істориків і літературознавців, а також науковців Центру дослідження українсько-польських відносин Інституту українознавства ім. І. Крип'якевича НАН України та Українського католицького університету (Львів).

Конструктивною є співпраця археологів двох країн. Культурно-історичні контакти стародавнього населення Східної Європи тривалий час досліджує Інститут археології та етнології ПАН, з яким співпрацюють науковці інститутів археології та українознавства ім. І. Крип'якевича НАН України, переймаючи досвід сучасних міждисциплінарних методик дослідження і обмінюючись науковою інформацією. Зокрема, Інститут археології та етнології ПАН під керівництвом професора Анджея Буко тісно співпрацює з археологами та медієвістами Інституту українознавства (Лев Войтович, Віра Гупало, Юрій Лукомський), а також істориками архітектури Національного

університету «Львівська політехніка» у дослідженні в 2013—2018 рр. княжого Холма, однієї зі столиць Галицько-Волинської держави. Фінансову та організаційно-юридичну підтримку цієї міжнародної експедиції здійснює Фонд Петра Порошенка. Сподіваємося, що в цьому місті, на батьківщині видатного українського історика і державного діяча Михайла Грушевського, відбуватимуться не лише археологічні, а й історико-політологічні заходи, присвячені новітній історії України та Польщі.

У рамках співпраці між НАН України та РАУ в 2007—2010 рр. Інститут українознавства ім. І. Крип'якевича НАН України досліджував заселення території сучасної України у найдавніший період існування людства, шляхи міграцій і переселень у неолітичну та ранню бронзову добу, культурні зв'язки стародавнього населення Прикарпаття і Волині; при цьому басейн Дністра розглядався як культурний міст і погранична зона поміж давніми цивілізаціями Центральної і Східної Європи, культурами Сходу та Заходу. Результати дослідження, яке здійснювалося під керівництвом краківського професора Яна Махніка, викладено в польськомовних, англomовних та україномовних публікаціях.

Спільно з Інститутом геологічних наук ПАН у Варшаві відділ археології Інституту українознавства ім. І. Крип'якевича НАН України розробляв в останні роки тему «Стратиграфічна кореляція палеолітичних стоянок і палеогеографія середнього і верхнього плейстоцену Західної України і Південної Польщі» (керівник з польської сторони Тереза Мадейська). Конструктивною була співпраця львівських археологів на чолі з Олександром Ситником з Інститутом археології та етнології Університету ім. Миколая Коперніка у Торуні в розробленні теми «Палеоліт Західної України і Південної Польщі» (керівник з польської сторони — Кшиштоф Цирек), з Університетом Марії Кюрі-Склодовської у Любліні над темою «Стратиграфія і палеоліт Верхнього Подністров'я» (керівник — Марія Ланчонт).

Нещодавно закінчився польсько-український дослідницький проект Міністерства науки

і вищої освіти Польщі (N 306 426234) «Палеогеографічні підстави феномену постійного палеолітичного заселення в Прикарпатсько-Подільському регіоні», який об'єднав археологів двох країн у 2008–2011 рр.

За підтримки Міністерства науки і вищої освіти Польщі укладено угоду про наукову співпрацю між Львівським національним університетом (ЛНУ) імені Івана Франка та Варшавським університетом у сфері історії археології, внаслідок якої опубліковано двомовну монографію про видатного діяча східноєвропейської археології «Професор Леон Козловський» (2012). Представники львівської археологічної школи (зі Львівського національного університету та Інституту українознавства) у 2010–2013 рр. виконували міжнародний проект «Палеолітична ойкумена Прикарпатського регіону – дослідження природних змін Західної України і Південно-Східної Польщі в плейстоцені та їхній вплив на первісне заселення, а також шляхи міграцій (на основі дослідження лесових та печерних пам'яток)» (MNiSW nr 691/N-Ukraine/2010/0).

Понад два десятиліття археологи Інституту українознавства спільно з Інститутом археології Жешувського університету проводять польові дослідження території західного регіону України та Південно-Східної Польщі. Спільна українсько-польська експедиція відкрила сотні нових пам'яток археології поселенського характеру, а також за окремою програмою – більше тисячі курганів доби енеоліту – раннього залізного віку. За результатами цих робіт опубліковано десятки наукових статей у вітчизняних та зарубіжних виданнях, а також науковий англomовний збірник «Environment and man at the Carpathian foreland in the Upper Dnister catchment from Neolithic to early mediaeval period» («Довкілля і людина в Карпатському передгір'ї в басейні верхнього Дністра від неоліту до раннього Середньовіччя», Краків, 2006), який високо оцінили українські та європейські спеціалісти. Здобутки експедиції широко висвітлювалися в засобах масової інформації обох країн.

У цій науковій царині є ще чимало резервів, зокрема щодо обміну спеціалістами та підвищення їхньої кваліфікації в галузі антропології, палеонтології, трасології, палінології, малякології тощо. Цінним є польський досвід з проведення різних аналізів, особливо радіуглецевого  $^{14}\text{C}$ , термolumінесцентного та інших датувань, що дасть змогу корегувати спірні питання етногенезу двох сусідніх народів.

Інститут історії ім. Тадеуша Мантойфля ПАН підтримує творчі контакти з Інститутом історії України та Інститутом українознавства ім. І. Крип'якевича, Українським католицьким університетом, здійснює обмін стажистів та наукової літератури. Його структурні підрозділи прямо чи опосередковано вивчають суспільно-політичні та етнокультурні процеси в Центральній-Східній Європі, зокрема на українсько-польсько-білоруському пограниччі. В останні роки в Інституті започатковано студії, присвячені історії міст, ментальності та повсякдення, історії держави і права, функціонування тоталітарних режимів, до яких могли б активно залучатися українські науковці. Актуальними для української науки є проекти Інституту: «Перша світова війна на польських землях. Очікування. Досвід. Наслідки», «Політичні та економічні еліти Бессарабії в міжвоєнний період», «Велика земельна власність у Подільській губернії першої половини XIX ст.», «Критичне видання «Галицько-Волинського літопису» з коментарями та перекладом», «Расові ідеї, національна характеристологія і етнопсихологія в Центральній-Східній Європі у контексті Першої світової війни», «Між історією та літературою. Образ жінки в російській радянській прозі 20–30-х років XX ст.», «Культурна історія здоров'я і хвороби в польському селі другої половини XX ст.». Цінними для нас є напрацювання цього Інституту щодо укладання бібліографії історії Польщі, історико-географічного словника польських земель епохи Середньовіччя, історичних атласів Польщі, перекладу власних видань на англійську мову з метою популяризації в паперовому та електронному вигляді.

Міжнародне визнання здобув проект Інституту історії ПАН та PAU під назвою *Polski Słownik Biograficzny* (Польський біографічний словник) — багатотомне видання, започатковане у 1935 р., мета якого — реконструювати історію та культуру Польщі крізь призму людських доль. У період німецької окупації та сталінізму Словник не видавався, а відновився лише у 1958 р. До 2014 р. видано 48 томів, у яких вміщено майже 27 тис. життєписів, починаючи від князів Попеля і П'яста, королів Мешка I і Болеслава Хороброго до осіб, померлих у 2000 р. До 2030 р. планується завершення видання у 62 томах. Крім політичних і державних діячів гасла Словника подають біографії вчених, письменників, художників, скульпторів, архітекторів, священнослужителів, акторів театру і кіно, спортсменів. У Словнику представлено також біограми відомих українських діячів історії та культури на тлі суспільно-політичних і воєнних подій, які тісно перепліталися з минулим польського народу. Однак на відміну від 30-х років ХХ ст., коли активними дописувачами Словника були українські вчені (зокрема, член Наукового товариства імені Шевченка у Львові Мирон Кордуба написав низку статей, присвячених роду Хмельницьких), сучасні біограми українських діячів пишуть переважно польські науковці. Тому вважаємо за доцільне, щоб у цьому проекті брали участь не лише окремі українські вчені, а й вітчизняні наукові осередки, як-от Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, академічні бібліотеки.

Революція Гідності заново актуалізувала необхідність перегляду окремих подій та явищ новітньої історії України, аналізу специфіки міжетнічних та регіональних проблем, наших уявлень про них. У зв'язку з цим надзвичайно актуальним для нас є досвід польського Інституту національної пам'яті (*Instytut Pamięci Narodowej*, створений 19 січня 1999 р.), який об'єднав зусилля понад 1200 істориків, політологів, юристів-практиків. До 2010 р. він підтримував тісні взаємини з Українським інститутом національної пам'яті, Інститутом політичних і етнопольських досліджень ім. І.Ф. Кураса, Східноєвропейським національним універси-

тетом імені Лесі Українки (Луцьк), Галузевим державним архівом Служби безпеки України, готуючи спільні конференції та археографічні публікації. Однак призупинення діалогу в останні роки призвело до радикалізації частини польського і українського суспільств щодо оцінки діяльності УПА та Армії Крайової, трагедії 1938—1947 рр. на Холмщині, Волині та в Галичині, блокування ексгумаційної та пам'яткоохоронної діяльності на пограниччі. Вважаємо, що академічні установи України спільно з цим Інститутом могли б відновити наукові семінари «Україна — Польща: важкі питання», які проводилися за участю Польсько-української історичної комісії при ПАН і НАН України до 2008 р. (з огляду на сучасні суспільно-політичні реалії, діяльність цієї комісії також необхідно відновити). Роботу семінару міг би координувати Центр дослідження українсько-польських відносин Інституту українознавства ім. І. Крип'якевича НАН України (Микола Литвин, Андрій Боляновський), у доробку якого 6 випусків збірника «Україна — Польща: історична спадщина і суспільна свідомість» (2007—2013).

Цінним для України є досвід науково-організаційної та експертно-правової діяльності Інституту національної пам'яті Польщі, при якому діють: Комісія переслідування злочинів проти польського народу, Люстраційне бюро, Освітнє бюро, Бюро доступу до документів та їх архівування. Інститут має 11 відділів у тих містах, де діють апеляційні суди: Білосток, Гданськ, Катовіце, Краків, Люблін, Лодзь, Познань, Жешув, Варшава, Вроцлав, Щецин. Вважаємо, що й українські дослідники, аналізуючи репресійно-депортаційні акції українців, поляків, кримських татар, німців та інших народів у ХХ ст., повинні максимально використовувати польський досвід, залучати до цього процесу як науковців-правників, так і чинних прокурорів. В Інституті національної пам'яті Польщі прокурори беруть участь у діяльності Відділення нагляду над слідствами Головної комісії переслідування злочинів проти польського народу та її регіональних представництв. Станом на 31 січня 2014 р. в Голо-

вній комісії працювало 7 прокурорів і ще 85 у відділах і делегатурах Інституту.

Є потреба також налагодити тіснішу співпрацю з Інститутом політичних студій ПАН, який упродовж тривалого часу аналізує трансформаційні процеси на пострадянському просторі, регіональну співпрацю країн Центрально-Східної Європи, роль трансатлантичного чинника в міжнародних відносинах. Вказані проблеми, зокрема стосунки наших країн у сферах економіки, освіти, культури, транскордонного та прикордонного співробітництва, нині спільно вивчають Львівський регіональний інститут державного управління Національної академії державного управління при Президентові України, Інститут регіональних досліджень ім. М.І. Долішнього НАН України, Інститут європейської культури Університету ім. Адама Міцкевича (Познань), Вармінсько-Мазурський університет (Ольштин), Варшавська вища школа безпеки та охорони.

Чималий науковий і суспільний резонанс викликала наукова конференція «Війна в Україні в контексті прав людини», проведена 9–10 грудня 2014 р. у Любліні за участю кафедри соціології права і моралі Інституту соціології та Відділу суспільних наук Люблінського католицького університету Івана Павла II (Кшиштоф Мотика, Анна Пшиборовська-Клімчак, Володимир Осадчий, Аркадіуш Яблонський), а також науковців Київського національного університету імені Тараса Шевченка (Борис Бабін), Дипломатичної академії України (Сергій Троян), Українського інституту національної пам'яті (Алла Киридон). Учасники конференції не лише узагальнили суспільно-політичну ситуацію в Україні, а й обговорили можливі шляхи припинення війни та надання населенню Донбасу гуманітарної допомоги.

Активну співпрацю з вітчизняними книгозбірнями — Національною бібліотекою України ім. В.І. Вернадського, Львівською національною науковою бібліотекою України (ЛННБ) ім. В. Стефаніка та Науковою бібліотекою ЛНУ імені Івана Франка, розвивають такі польські наукові бібліотеки: Національна біб-

ліотека у Варшаві, вроцлавська бібліотека Національного закладу ім. Оссолінських та краківська Ягеллонська бібліотека. Українська сторона зацікавлена передусім українською в польських книгосховищах, польська — полоністикою, зокрема історичними збірками бібліотек України. Співпрацюючи на засаді паритету, бібліотеки проводять роботу з реєстрації, опрацювання та створення інформаційних баз полоністики та україніки у фондах польських і українських бібліотек. Бібліотеки та університетські осередки досліджують історичні фонди, організовують міжнародні конференції. З-поміж них відзначимо цикл міжнародних наукових конференцій «Краків — Львів: книги, часописи, бібліотеки XIX і XX століть», організованих Інститутом бібліотекознавства Педагогічної академії в Кракові та ЛНУ імені Івана Франка. Заслуговує на увагу науково-видавнича діяльність польських і українських бібліотек, обмін сучасними технологіями обробки інформації. Зокрема, цінним є досвід Ягеллонської бібліотеки щодо консервації фондів (декислотизації книжок і документів).

Заслуговує на схвалення практика координації зусиль вроцлавського «Оссолінеуму» та ЛННБ ім. В. Стефаніка. Ще у 2006 р. у Львові відкрито представництво вроцлавського Національного закладу ім. Оссолінських, працівники якого створюють спільні бібліографічні бази, електронні колекції унікальних документів, допомагають впроваджувати новітні методики оцифрування різновидових джерел. За підтримки Міністерства закордонних справ Польщі, «Оссолінеуму» та ЛННБ ім. В. Стефаніка проводяться «Оссолінські зустрічі», на яких науковців та управлінців регіону знайомлять з новітніми здобутками істориків, культурологів, політологів та правників (останні, наприклад, презентували досвід розроблення територіально-адміністративної реформи у Польщі, який не завадило б якомога швидше перейняти й українській владі). Чималий науковий і суспільний резонанс викликала зустріч 1 грудня 2014 р. у Львові з директором Інституту національної пам'яті Польщі Лука-

шем Камінським, на якій обговорено проблеми функціонування історичної пам'яті по обидва боки кордону, польський досвід декомунізації суспільства.

Важливими осередками міждисциплінарних студій у Польщі є кафедри україністики у Варшавському, Торунському, Познанському, Краківському, Люблінському, Гданському, Катовицькому, Ольштинському, Жешувському та інших університетах, які об'єднують у науково-освітній діяльності не лише філологів і літераторів, а й істориків, політологів-міжнародників. Зокрема, на кафедрі україністики (факультет прикладної лінгвістики) Варшавського університету, яка існує з 1953 р. (нині її очолює Ірена Митнік), викладають фольклор, історію, антропологію, етнологію, спецкурс «Трансформаційні процеси в Україні» та інші політологічні курси. Результати досліджень кафедри апробовуються на міжнародних конференціях і у «Варшавських українознавчих зошитах», де неодноразово друкувалися представники академічної та університетської науки України. У Ягеллонському університеті при Інституті східнослов'янської філології з 1994 р. діє кафедра україністики (очолює проф. Адам Фаловський), що об'єднує як літературознавців, так і мовознавців та викладачів української мови як іноземної. На факультеті міжнародних і політичних студій з 2005 р. діє кафедра українознавства на чолі з проф. Володимиром Мокрим, який має досвід парламентської діяльності та два десятиліття очолює Фундацію святого Володимира, що видає науковий збірник «Поміж сусідами», проводить наукові конференції та мистецькі виставки. З культурологами й богословами Ягеллонського університету, Фундації святого Володимира, Люблінського католицького університету Івана Павла II тривалий час співпрацює Відділення релігієзнавства Інституту філософії ім. Г.С. Сковороди НАН України, яке готує спільні міжнародні наукові конференції та видання збірників.

Чималі надії на взаємозближення на науковому ґрунті подавав Європейський колегіум польських і українських університетів (Europejskie Kolegium Polskich i Ukraińskich Uniwer-

sytetów) — польсько-українська освітня установа в Любліні, яку створено 2000 р. за підтримки українського публіциста-міжнародника Богдана Осадчука, польського медієвіста Єжи Клочовського та редактора паризької «Культури» Єжи Гедройця. Учасниками проекту були Університет Марії Кюрі-Склодовської, Люблінський католицький університет Івана Павла II, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ЛНУ імені Івана Франка та Національний університет «Києво-Могилянська академія». До 2010 р. зі стін Колегіуму вийшло понад 100 фахівців з ученим ступенем Ph.D. На жаль, український уряд так і не зумів знайти кошти на співфінансування закладу, тому 2011 р. Колегіум припинив свою діяльність. На його місці постав Центр Східної Європи, який очолив випускник Львівського університету, професор історії Володимир Осадчий. З його ініціативи укладено договір про творчу співпрацю з Інститутом українознавства ім. І. Крип'якевича НАН України.

Науковці ЛНУ та Інституту українознавства спільно з Жешувським університетом виконували проекти «Багатокультурне історичне середовище Львова XIX — першої половини XX ст.» (2002—2006), «Історія—ментальність—ідентичність. Місце і роль історії та істориків у житті польського та українського народів у XIX і XX ст.» (2007—2011), у результаті яких під керівництвом професора Леоніда Зашкільняка підготовлено кілька колективних праць та аналітичних записок щодо гармонізації міжнаціональних відносин, особливостей функціонування історичної пам'яті обох народів.

Тривалий час із Південно-Східним науковим інститутом у Перемишлі (Станіслав Стемпень, Олександр Колянчук) співпрацюють науковці Інституту історії України (Олександр Рубльов) та Інституту українознавства ім. І. Крип'якевича (Микола Литвин, Ігор Чорновол, Володимир Александрович), Київського, Львівського та Прикарпатського національних університетів. Результатом їхніх спільних студій стали наукові збірники «Україна — Польща: тисячу років сусідства», «Бюлетень українознавчий», документальний бага-



тотомник «Поляки в Україні» та ін. Спеціалісти з історичної лексикографії Інституту українознавства ім. І. Крип'якевича НАН України (Наталія Хобзей, Марія Чікало, Ганна Войтів) та Інституту польської мови ПАН (Януш Рігер) готують фундаментальний «Польсько-український словник», словник «Українські говірки в Польщі», а також «Атлас надсянського говору».

Розвиваються зв'язки між філологами двох країн. Зокрема, кафедра української філології Університету Марії Кюрі-Скłodовської спільно з ЛНУ імені Івана Франка та Дрогобицьким державним педагогічним університетом ім. І. Франка (ДДПУ) організовують фольклорно-діалектологічні експедиції, як-от у липні 2014 р. в с. Головецько Сколівського району на Львівщині. Водночас підготовлено три збірники наукових праць «*Studia Ingardeniiana*» спільно з відділом теорії літератури Інституту літератури ім. Т.Г. Шевченка НАН України, кафедрою теорії літератури ЛНУ і кафедрою української літератури та теорії літератури ДДПУ.

Науковці Люблінського католицького університету Івана Павла II (Юзеф Колодзей, Єугеніуш Красовський, Михайло Лесів) за участю вчених Інституту літератури ім. Т.Г. Шевченка НАН України (Микола Жулинський) підготували двомовний «Кобзар 1840 року» (2014). З польськими літературознавцями Варшави, Кракова і Любліна тривалий час співпрацює професор Ростислав Радішевський (КНУ імені Тараса Шевченка), який досліджує українсько-польські літературні взаємини XVII–XVIII ст., «українську школу» польської літератури, історію української та польської літератур від давнини до сучасності. У його доробку антології польською мовою: «Польськомовна українська поезія кінця XVI – початку XVIII ст.» (1996), «Польськомовна поезія в Україні» (1996), «Роксоланський парнас» (1996), упорядкування та редактування двомовних антологічних видань творів Ю. Словацького, Я. Івашкевича, поетичної антології «Передзвони польської лютні», наукової серії «Київські полоністичні студії», «Студії

з україністики». За його участю організовано міжнародні конференції: «А. Міцкевич і Україна» (1998), «Ю. Словацький і Україна» (1999), «Я. Івашкевич і Україна» (2000). Не менш плідно вказану тему розробляє директор Інституту Івана Франка НАН України, професор Євген Нахлік, автор монографій «Доля—Los—Судьба: Шевченко і польські та російські романтики» (2003), «Творчість Юліуша Словацького й Україна. Проблеми українсько-польської літературної компаративістики» (2010).

Дослідження етнічних та етнокультурних процесів на порубіжних територіях України і сусідніх держав (етнічних українських землях) проводиться на підставі укладених угод про довгострокове співробітництво між Інститутом народознавства НАН України та Інститутом етнології і культурної антропології Варшавського університету, Інститутом археології та етнології ПАН та ін. Львівські етнологи спільно з польськими колегами досліджують динаміку змін традиційної культури в умовах пограниччя, особливості етнокультурної інтеграції населення порубіжних територій, проводять міжнародні експедиції, щорічні семінари і круглі столи. Зокрема, Інститут народознавства НАН України координував українсько-польський науковий проект «Збереження національної ідентичності в контексті міжкультурного діалогу: польсько-український досвід» (2012–2014 рр., спільно з Інститутом славістики ПАН). Львівські етнографи та науковці Варшавського університету підготували до друку збірник соціологічних досліджень українсько-польського пограниччя «*Na pograniczu «nowej Europy»: Polsko-ukraińskie sąsiedztwo*», монографію «Студії з українсько-польського етнокультурного пограниччя», збірник наукових праць «Церква і костел в контексті етнічної самоідентифікації на українсько-польському пограниччі».

Аналіз трудової міграції, етнічних факторів формування соціальних ідентичностей в умовах глобалізованого суспільства Інститут народознавства НАН України здійснює у співпраці з Центром міграційних досліджень Варшавського університету, Аграрним універ-

ситетом ім. Г. Коллонтая в Кракові. У ході дослідження проведено соціологічні опитування, моніторинг медіапростору та інформаційних потоків, організовано круглі столи і публічні лекції, щороку видаються матеріали про масштаби, напрямки, закономірності і тенденції сучасної трудової міграції українців, результатом чого стала публікація книги «Церква у просторі міграцій: етнокультурні ресурси та соціоінтегративний потенціал релігійних спільнот українців» (2012).

Колектив Інституту народознавства НАН України уклав також угоди про співпрацю в галузі культурології, мистецтвознавства та музеології з Національним музеєм у Варшаві, Музеєм Замойських у Козлувці (Польща), Національним музеєм у Кракові та ін. У рамках цієї співпраці відбувається не лише обмін ученими, музейними працівниками, надання та отримання консультацій фахівців, проведення спільних семінарів і конференцій, а й опрацювання музейних фондів, видання ілюстрованих наукових каталогів окремих фондів збірок Музею етнографії Інституту народознавства НАН України та підготовка розгорнутих тематичних фондів виставок.

Полоністичні та польсько-українські студії стимулюються низкою державних і недержавних фондів у Польщі. Зокрема, існують стипендіальні програми, які фінансує уряд Польщі, а також ряд неурядових і міжнародних інституцій. Програми функціонують як для іменитих учених (Нагорода ім. Івана Виговського), так і для студентів, які лише починають наукову діяльність (Програма уряду Республіки Польща для молодих науковців, Стипендіальна програма ім. Стефана Банаха). Ці стипендії можна поділити на дві категорії: 1) спрямовані на полегшення та популяризацію вивчення питань, пов'язаних з історією Польщі; такі програми охоплюють широке коло дослідників (Стипендія Музею історії, Програма Німецького історичного інституту в Варшаві); 2) спрямовані на колишні республіки СРСР, держави колишнього соціалістичного блоку, які стали на шлях євроінтеграції (Стипендія ім. Кшиштофа Скубішевського, Каса Мянновського

(тепер — Fellowships Research & Experience II) для країн Східного партнерства, куди входить і Україна).

Як бачимо, дослідницькі проекти і стажування підтримуються як із державних коштів, так і неурядовими організаціями. Значну роль у фінансуванні дослідницьких проектів відіграє Фонд польської науки — неурядова організація, яка діє з 1991 р.

Нині українські вчені здебільшого користуються програмами, спрямованими на країни Східної Європи, Центральної Азії та Кавказу, тобто фактично використовують преференції у ставленні до цих держав, які історично пов'язуються з давніми уявленнями польських інтелектуалів про певну «цивілізаційну» місію Польщі щодо її «східних сусідів». На жаль, у програмах, відкритих для вчених з усіх країн світу, українських лауреатів, як правило, немає (там кількісно переважають стипендіати з Німеччини). Проте в рамках проектів для Східної Європи, Центральної Азії та Кавказу вчені з України становлять найчисленнішу групу стипендіатів. Так, у Програмі Лейна Кірккланда до 2013 р. було задіяно 565 українців, а в Програмі Каса Мянновського за час її існування (до 2011 р.) — 859 з 1605, тобто понад половину всіх стипендіатів із 36 країн. Кілька програм спрямовано виключно на фінансування перебування і дослідження українських учених у польських університетах чи при ПАН (Нагорода ім. Івана Виговського — для гуманітаріїв та представників точних наук).

Окремі навчальні заклади мають свої стипендії для науковців чи студентів із країн Центрально-Східної Європи, зокрема Стипендійна програма Європейського колегіуму в Натоліні для післядипломного навчання, стипендії королеви Ядвіги та Юзефа Дітля в Ягеллонському університеті, Східна стипендія Варшавського університету для магістрів, а віднедавна — і бакалаврів. Водночас слід зауважити, що лише одна зі стипендій підтримує перебування польських учених в Україні. В умовах, коли наша держава фактично не надає стипендій для науковців, які вивчають Україну, це дуже позитивно, проте недостатньо.

І насамкінець автор цих рядків як фаховий історик хотів би вказати на малодосліджені та проблемні питання нашої спільної історії. Аналіз історіографічного доробку двох країн засвідчує, що в нашій спільній минувшині є чимало дискусійних проблем, невисвітлених сюжетів, які потребують нових археографічних пошуків і незаангажованих висновків. Зокрема, дослідникам середньовічної історії України і Польщі потрібно по-новому розглянути деякі суперечливі теми. Насамперед варто об'єктивно дослідити територію так званих «червенських градів» і прикордонних земель X—XIII ст.; проаналізувати комплекс сакральних пам'яток XIII ст. у Холмі; дослідити боротьбу за краківський престол в останній чверті XIII ст. та участь у ній короля Лева Даниловича; узагальнити боротьбу за Галицьку спадщину в 1340—1387 рр. та діяльність князів Любарта-Дмитра Гедиміновича і Владислава Опольського. Актуальними є студії з особливостей функціонування магдебурзького права у містах Руського, Белзького і Волинського воєводств у XV—XVI ст. Викликає зацікавлення також поширення німецької і польської колонізації на землях Галицько-Волинської держави у XIII—XVI ст., аналіз взаємин галицьких і волинських князів з польськими у XI—XV ст. (до смерті Свидригайла Ольгердовича).

Як відомо, сучасні польські історики, часто навіть молодшого покоління, однобоко розглядають український національний рух XIX ст. як виключно етноцентричне явище, що вело до радикального націоналізму і руйнувало багатокультурний характер східноєвропейського суспільства. При цьому нехтуються демократичні, народницько-просвітницькі та визвольні аспекти українського руху XIX ст., його ліберальний, гуманістичний характер. Навіть такі чільні діячі українського демократичного руху, як М. Грушевський, представлені насамперед як антипольські «націоналісти». У свою чергу, українські історики здебільшого не враховують значення і позитивний вплив польського чинника на історію України у XIX ст., зокрема роль польського національно-політичного досвіду як моделі для українського руху, участь

польських проукраїнських діячів в українському відродженні (починаючи від польських письменників «української школи»). Йдучи за традиційною російською і радянською схемою, деякі дослідники зводять польську присутність на Правобережжі майже виключно до соціального пригноблення селянства та політичної експансії і не враховують стимулюючої ролі польсько-української культурної взаємодії.

Отже, особливу увагу дослідникам слід звернути на польський чинник у формуванні модерної національної ідентичності українців, аналіз взаємопоборювання і взаємовпливів українських і польських національних рухів XIX — початку XX ст. (йдеться про витoki і наслідки москвофільства, полонофільства, діяльність Польського кола і Руського клубу в Галицькому сеймі, Державній раді Австро-Угорщини у Відні).

В останнє десятиліття науковці досить добре реконструювали літопис відродження української і польської державностей у 1917—1920 рр., західноукраїнське партійно-політичне життя міжвоєнної доби XX ст., його ліві, праві та центристські сили. Водночас відсутні україномовні студії про структуру (воєводську, повітову) та склад польського і єврейського політикуму в Галичині та на Волині у першій третині XX ст. Є потреба й у дослідженні зовнішньополітичних орієнтирів українських партій у міжвоєнний період, зокрема так званих конформістських чи пропольських. Слід ґрунтовніше вивчити діяльність органів місцевої влади та самоуправління в Галичині й на Волині у 20—30-х роках XX ст. та силових структур, насамперед місцевих військових гарнізонів і прикордонних служб.

Незадовільним є стан дослідження ролі римо-католицької церкви в Україні. І якщо її діяльність на Наддніпрянщині, зокрема радянські репресії проти служителів культу, досліджують Наталія Рубльова (Київ) і Генрик Стронський (Тернопіль), то міждисциплінарних студій про західні землі України практично немає. Без сумніву, потрібно глибше простежити взаємини римо-католицької і греко-католицької церков у міжвоєнний період XX ст.; проаналізува-

ти співпрацю римо-католицької церкви з польським підпіллям у 1939—1944 рр. Бракує також комплексних україномовних студій про сучасну місію і соціальні проекти римо-католицької церкви, її багатовікову мистецьку спадщину в Галичині та на Поділлі.

Недостатньо наукових досліджень про міжнародну дипломатію в західноукраїнському регіоні у період Другої Речі Посполитої. До речі, у Львові до 1939 р. діяло 17 консульств іноземних держав (значно більше, ніж зараз), які активно пропагували проведення у місті Східних торгів. Оpubліковано лише кілька розвідок про Генеральне консульство СРСР у Львові, яке було відкрито у 1929 р. й фактично стало центром радянської та експансії комунізму в Галичині і на Волині. Неповним є мартиролог репресованих поляків у західному регіоні України в 1940—1941 рр. Йдеться насамперед про жертв трьох хвиль депортацій (управлінці, військовики, педагоги, фінансисти та ін.). Складність виявлення цих матеріалів полягає в тому, що вони зберігаються у відомчих архівах СБУ і МВС України. На жаль, обласні архіви МВС західних областей України з особовими справами депортованих практично недоступні для дослідників. Отже, документальні бази польської «КАРТИ» (аналог нашого товариства «Меморіал») мають фрагментарний характер.

Немає ґрунтовних праць і про долю польських військовополонених, які потрапили 1939 р. у сталінські табори на території України (йдеться про Старобільський і Путильський табори, умови життя та побут полонених). Зрештою, чимало польських вояків із цих теренів було переведено до Осташківського табору (нині Калінінська обл., Росія), про який також мало публікацій.

Особливо болісним для обох народів був період Другої світової війни, коли українсько-

польський міжетнічний конфлікт роздмухували німецькі та радянські чинники. Україна і українці воєнної доби часто асоціювалися з негативом — «бандами» УПА, козаками і повстанням Хмельницького. У сучасній Польщі та Україні вже видано низку публікацій про українсько-польсько-німецько-радянське збройно-політичне протистояння в західному регіоні України під час Другої світової війни. На жаль, на відміну від Волині, хроніка боїв польського збройного підпілля наприкінці війни у Галичині недостатньо реконструйована. Українське суспільство майже не знає про спроби співпраці Армії Крайової і УПА. Немає спеціальних студій про участь тисяч українців у польських збройних формуваннях, насамперед армії Андерса, Берлінга, Армії Людовій, у якій воював і кавалер ордена Віртуті Мілітарі, член Пласту й ОУН львівський підприємець Володимир Кашицький (похований на Личаківському цвинтарі у Львові). Зрозуміло, що є також велика потреба в документуванні трагічних військово-політичних подій на Холмщині та Волині 1938—1947 рр. Важливо з'ясувати причини локальних конфліктів, масштаби взаємних втрат на Холмщині, Волині та в Галичині і пам'ятати про роль зовнішніх чинників (радянського, німецького) у розпалюванні етнопатріотичних конфліктів на пограниччі. У зв'язку з цим актуальним є збір нового документального матеріалу не лише в архівах України і Польщі, а й інших країн.

Як бачимо, польський досвід є важливим для української гуманітаристики як з погляду інституалізаційного розвитку, так і тематики досліджень, інформаційного та технологічного забезпечення, форм і методів співпраці з державними і недержавними структурами. У зв'язку з цим важливо якнайшвидше відкрити представництво Національної академії наук України при Польській академії наук.

*Н.Р. Литвин*

Институт украиноведения им. И. Крипякевича НАН Украины  
ул. Козельницкая, 4, Львов, 79026, Украина

#### УКРАИНСКО-ПОЛЬСКИЕ НАУЧНЫЕ СВЯЗИ В ГУМАНИТАРНОЙ СФЕРЕ

Проанализированы украинско-польские научные связи в гуманитарной сфере за последнее двадцатилетие. Особое внимание обращено на исследование археологов обеих стран о заселении территории современной Украины в древнейший период, реконструкцию путей миграций и переселений в неолите и раннем бронзовом веке, анализ культурных связей древнего населения Прикарпатья и Волыни. Показаны основные направления и тематика исторических исследований в учреждениях Польской академии наук, Национальной академии наук Украины и университетах двух стран, касающиеся в том числе и вопросов, которые вызывают дискуссии в обществе. Обобщены исследования этнологов, филологов и культурологов относительно трансформаций традиционной культуры в условиях пограничья, показаны особенности этнокультурной интеграции населения Украины и Польши. Отмечена необходимость возобновления деятельности Польско-украинской исторической комиссии при ПАН и НАН Украины, а также заимствования украинскими учеными и представителями власти опыта Института национальной памяти Польши по декоммунизации исторической памяти, увековечению памяти жертв тоталитарных режимов, проведению документальных поисков и правовых экспертиз.

**Ключевые слова:** Украина, Польша, научные связи, гуманитарная сфера, культура.

*М.Р. Lytvyn*

Ivan Krypiakievych Ukrainian Studies Institute of National Academy of Sciences of Ukraine  
4 Kozelnitska St., Lviv, 79026, Ukraine

#### UKRAINIAN – POLISH ACADEMIC COOPERATION IN THE SPHERE OF HUMANITIES

The article analyses cooperation between Polish and Ukrainian academic institutions in the field of humanities in the recent two decades. It focuses on archaeological research of the early settlements on the territories that are now Ukraine and mutual cultural influences of Prykarpattia and Volhynia population, as well as archaeological reconstruction of Neolithic and Bronze Age migration routes conducted by scholars of both countries. The article also examines main directions and issues of historical research of the Polish Academy of Sciences (PAS), the National Academy of Sciences (NAS) of Ukraine and universities of both countries with an emphasis on problematic issues that attract attention in both societies. It summarizes results of ethnologists, linguists, literature and culture students research on transformations of traditional culture on the borderland and specific features of ethnic and cultural integration of Ukrainian and Polish population. The argument is made about the necessity to resume activities of the Polish-Ukrainian Historical Committee affiliated with PAS and NAS of Ukraine. The article suggests that Ukrainian academia and authorities should adopt the best practices of Polish Institute of National Remembrance regarding dealing with decommunization of historical memory, commemorating victims of totalitarian regimes, conducting and legal expert evaluations.

**Keywords:** Ukraine, Poland, academic cooperation, humanities, culture.





## НИКИТИН

**Юрій Александрович** — доктор технических наук, профессор, заведующий отделом инноваций и трансфера технологий Института сверхтвёрдых материалов им. В.Н. Бакуля НАН Украины



## РУКАС-ПАСИЧНЮК

**Вероника Геннадиевна** — младший научный сотрудник отдела инноваций и трансфера технологий Института сверхтвёрдых материалов им. В.Н. Бакуля НАН Украины

## МОДЕЛИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ И ТРАНСФЕРА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

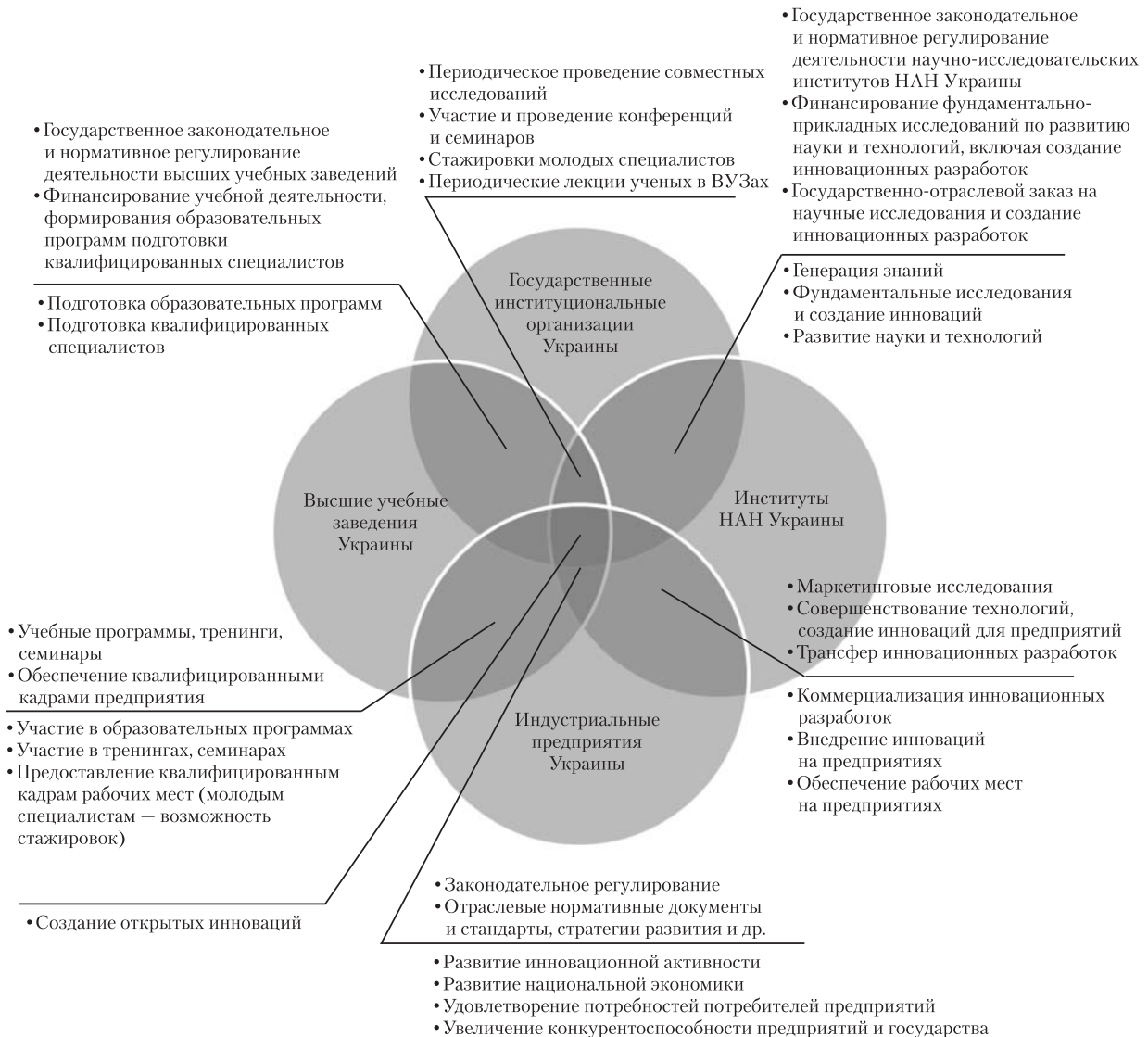
*На основе развития модели тройной спирали предложены модели инновационного развития и трансфера технологических инноваций научных организаций Украины. Обосновано, что процесс развития инновационной системы Украины существенно зависит от управления процессом трансфера инноваций научных организаций.*

**Ключевые слова:** концепция тройной спирали, модели инновационного развития, модель трансфера, научная организация.

### Постановка проблемы

Современное развитие экономически развитых стран основывается на непрерывном инновационном технологическом обновлении предприятий путем системной кооперации ведущих субъектов инновационного развития страны: государственных институциональных организаций (государство), учебных и научных организаций (образование и наука), предприятий (бизнес). В то же время, инновационное развитие Украины сдерживается усиливающимся разрывом партнерства между государством, производственными предприятиями, учебными заведениями и научными организациями.

Одним из важных направлений формирования системной кооперации между ведущими субъектами инновационного развития страны является трансфер инноваций. Внешние факторы мировой экономики, такие как глобализация бизнеса, формирование Всемирной торговой организации (ВТО), экономическая либерализация многих стран, защита интеллектуальной собственности, способствуют активному развитию трансфера инноваций в виде технологий, что становится важным элементом международного бизнеса. Значительную роль в изучении вопросов инновационного развития и формирования моделей трансфера технологических инноваций сыграли работы ряда отечественных и зарубежных ученых [1–11].



**Рис. 1.** Переходная модель инновационного развития Украины Four Helix Model

Однако многолетний опыт экономически развитых стран и анализ последних исследований показывает, что процесс инновационного развития может оказаться проблематичным из-за недостаточного внимания к вопросам эффективного управления трансфером технологических инноваций, который способствует формированию экономических интересов и потребностей предприятий в непрерывном масштабном обновлении производства на инновационной технологической базе.

В настоящее время значительное количество инновационных научных разработок в Украине остаются невостребованными, и эта проблема обусловлена не только неудовлетворительным финансированием науки и разрушением материальной базы многих научных коллективов, но и недостаточностью использования научными организациями эффективных моделей и механизмов трансфера технологических инноваций, как это принято в экономически развитых странах.

Для значительного числа украинских научных организаций применение современных моделей инновационного развития и трансфера технологических инноваций (технологий) является единственной возможностью поднять свой инновационный потенциал и приблизиться к потребностям национальных и зарубежных рынков путем стимулирования предприятий к инновационному технологическому обновлению на основе системной кооперации. Таким образом, основной целью данной статьи является рассмотрение моделей инновационного развития научной организации Украины на основе развития модели тройной спирали и обоснование процесса развития инновационной системы Украины за счет эффективного управления процессом трансфера технологических инноваций (технологий) научных организаций Украины и Европы.

### Модели инновационного развития

В ответ на экономические потребности развитых стран мира в середине 1990-х годов появилась концепция тройного партнерства университетов (науки), бизнеса и власти, известная как модель тройной спирали — Triple Helix Model, в которой каждый участник партнерства, основываясь на подходах к использованию открытых инноваций, направляет свои усилия на повышение инновационности других участников партнерства. В настоящее время модель тройной спирали успешно внедрена в экономическую практику развитых стран мира, в том числе Европейского Союза, как модель организации национальной инновационной системы [12–14].

На данный момент инновационное развитие Украины путем стратегического взаимодействия элементов модели Triple Helix Model для создания открытых инноваций находится в переходной стадии и возможно лишь при взаимодействии четырех элементов модели Four Helix Model (рис. 1).

Переходная модель инновационного развития Украины Four Helix Model включает четыре основополагающих базовых компо-

ненты, которые подразумевают тесное взаимодействие институтов Национальной академии наук Украины и других научных организаций с государственными институциональными организациями, предприятиями, представляющими различные сектора экономики, высшими учебными заведениями Украины. В настоящее время в Украине основной объем научных исследований фундаментально-прикладного характера приходится не на университеты (ВУЗы), как это имеет место в большинстве стран мира и Европы, а на институты НАН Украины. При этом высшие учебные заведения осуществляют подготовку кадров для предприятий при достаточно слабой научной базе и скромных масштабах финансирования научно-исследовательской деятельности. Поэтому академические институты, как основной элемент инновационной системы Украины, где генерируется основной поток технологических инновационных разработок (инноваций закрытого типа) для отечественных предприятий, являются основой системной кооперации с ВУЗами для формирования и реализации модели университета европейского типа. Это позволит переходной украинской модели стратегического партнерства (государство — образование и наука — предприятия) интегрироваться в европейскую модель Triple Helix Model для создания открытых инноваций высокого мирового уровня.

Одним из путей трансформации переходной модели инновационного развития Украины в модель Triple Helix Model для создания и коммерциализации открытых инноваций является интеграция науки и образования посредством формирования научно-исследовательских лабораторий, центров трансфера технологий, технологических парков, а также подготовки для этого новых квалифицированных специалистов — инновационных менеджеров, обладающих компетенциями в сфере создания, коммерциализации и трансфера технологических и управленческих инноваций. Взяв за основу развитие партнерства научных организаций, высших учебных заведений, предприятий и государственных институциональных орга-



**Рис. 2.** Модель інноваційного розвитку наукових організацій України путем інтеграції в європейську науко-освітню середовище Six Helix Model

низаций України і Європи, ми пропонуємо модель інноваційного розвитку наукових організацій України шляхом інтеграції в європейську науко-освітню середовище Six Helix Model (рис. 2). Однак практична реалізація даної моделі обмежується наступними бар'єрами:

- навчальні заклади вищої школи України, на відміну від європейських університетів, мають слабку науко-дослідницьку базу, відокремлену від інститутів НАН України, а академічні інститути, за рідким винятком, слабо взаємодіють з університетами;

- українські державні структури, на відміну від європейських, мають слаборозвинуті практичні механізми організації партнерства між промисловими підприємствами, науковими організаціями та вищими навчальними закладами, а також їх фінансової підтримки;

українська інноваційна інфраструктура, включаючи трансфер технологій, розвита дуже слабо порівняно з європейською.

Відмінно від перехідної моделі, представленої на рис. 1, модель інноваційного розвитку наукових організацій України шляхом інтеграції в європейську науко-освітню середовище (рис. 2) передбачає інтеграцію інститутів НАН України та вищих навчальних закладів України як між собою, так і з європейськими університетами, інститутами та науковими центрами, які представляють собою елементи загальної інноваційної системи, де може генеруватися потік технологічних інновацій закритого

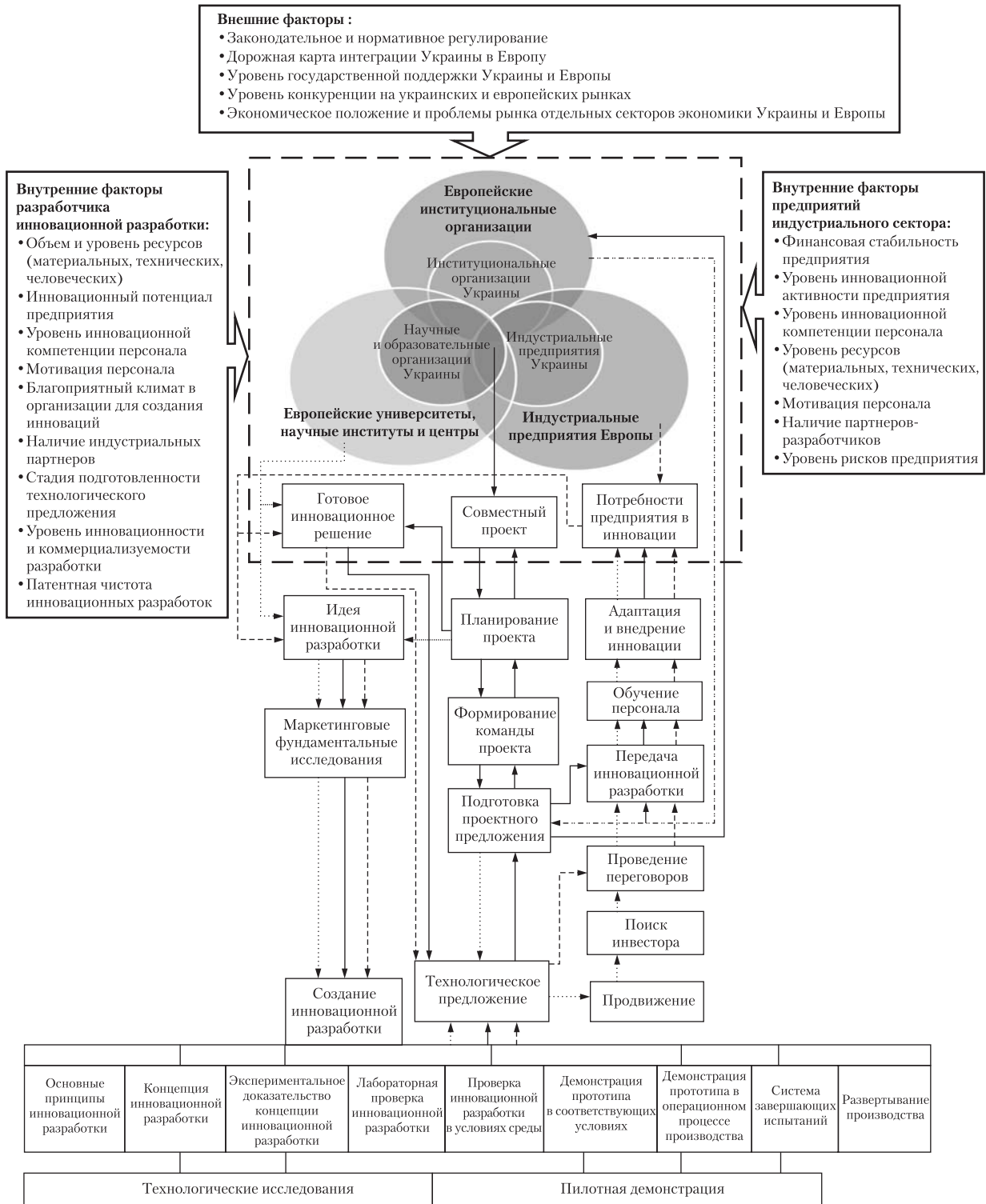


Рис. 3. Интеграционно-ориентированная модель трансфера технологических инноваций научных организаций



типа, а также открываются перспективы создания совместных инновационных разработок (открытых инноваций).

Одним из путей реализации предложенных моделей является осуществление трансфера технологических инноваций, позволяющего сформировать экономический интерес и потребность в непрерывном масштабном инновационном обновлении производственных предприятий на основе сотрудничества с научными и образовательными организациями при стимулирующем воздействии государственных институциональных организаций (рис. 3). Особенностью интеграционно-ориентированной модели трансфера технологических инноваций научных организаций является то, что при благоприятном влиянии внутренних и внешних факторов процесс трансфера технологий может быть начат со стороны:

- институтов НАН Украины, самостоятельно или совместно с университетами Европы, высшими учебными заведениями Украины, когда в результате выполнения фундаментальных исследований возникает технологическая инновационная разработка, а положительные результаты маркетинговых исследований и прикладные научные исследования показывают целесообразность формирования технологических предложений и инновационных проектов для поиска финансирования (инвесторов) и продвижения инноваций к потребителям, — *прямой трансфер закрытых инноваций*;

- предприятий Украины и Европы, которые имеют потребность в инновационном технологическом обновлении и начинают поиски разработчиков (технологических предложений) или готового оборудования, — *обратный трансфер закрытых инноваций*;

- государственных институциональных организаций Европы и Украины, иницирующих развитие проектных форм партнерства между

предприятиями, учебными заведениями и научными организациями Европы и Украины с использованием сетевых веб-платформ и центров трансфера технологий, помогающих объединять усилия в создании и выполнении совместных проектов, — *формирование и трансфер открытых инноваций*.

Важным моментом предложенной интеграционно-ориентированной модели трансфера технологических инноваций научных организаций является управление процессом создания и одновременного трансфера открытых технологических инноваций путем формирования совместных проектов, которые позволяют практически осуществить партнерство между государственными институциональными структурами, производственными предприятиями, учебными заведениями и научными организациями Украины и Европы [15, 16].

## Выводы

Предложена переходная модель Four Helix Model и модель инновационного развития научных организаций Украины путем интеграции в европейскую научно-образовательную среду Six Helix Model на основе развития кооперации научных организаций, высших учебных заведений, бизнеса и власти. Интеграционно-ориентированная модель трансфера технологических инноваций научных организаций является эффективным путем применения моделей инновационного развития научных организаций и национальной инновационной системы Украины, формирования системной кооперации научных организаций Украины с ведущими субъектами инновационного развития Украины и Европы на основе сетевого принципа построения кооперации и использования как традиционных, так и усовершенствованных подходов трансфера инноваций закрытого и открытого типа.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрюсова О.Ф., Череп А.В. Трансфер технологій як інструмент реалізації інноваційної діяльності. — К.: Кондор, 2007. — 356 с.
2. Бертош Е. Механізм міжнародного трансфера технологій // Журн. міжнарод. права и міжнарод. отношеній. — 2010. — № 2. — С. 79—83.
3. Иванова Н. Малый инновационный бизнес в странах развитой рыночной экономики // Рос. экон. журн. — 1995. — № 12. — С. 76—81.
4. Лихолетов А.В., Лихолетов В.В., Пестунов М.А. Стратегии, модели и формы коммерциализации объектов интеллектуальной собственности // Вестн. Челяб. гос. ун-та. — 2009. — № 9, вып. 20. — С. 19—27.
5. Нагорняк Г., Нагорняк І., Вовк Ю. Вплив трансферу технологій на інноваційні процеси: український та зарубіжний досвід // Соціально-економічні проблеми і держава. — 2013. — Вип. 2. — С. 117—127. — <http://serp.tntu.edu.ua/images/stories/pdf/2013/13nhstzd.pdf>.
6. Смородиская Н. Тройная спираль как новая матрица экономических систем // Инновации. — 2011. — № 4. — С. 66—78.
7. Титов В.В. Трансфер технологий: учеб. пособ. — М., 2000. — <http://www.anataz.narod.ru/science/transfer/annot.html>.
8. Фонштейн Н.М. Трансфер технологий и эффективная реализация инноваций: — М.: АНХ при Правительстве РФ, 1999. — 296 с.
9. Яковець Ю.В. Теорія і механізм інновацій в ринковій економіці. — М.: Міжн. фонд М.Д. Кондратьєва, 2008. — 255 с.
10. Bar-Zakay S.N. A technology transfer model // Technol. Forecasting and Social Change. — 1971. — V. 2. — P. 321—337.
11. Dahlman C.J., Westphal L.E. The meaning of technology mastery in relation to transfer of technology // Ann. Am. Acad. Polit. Soc. Sci. — 1981. — V. 458. — P. 12—26.
12. Bradley S.R., Hayter C.S., Link A.N. Models and Methods of University Technology Transfer. — University of North Carolina at Greensboro. — <http://bae.uncg.edu/assets/research/econwp/2013/13-10.pdf>.
13. Ramanathan K. An Overview of Technology Transfer and Technology Transfer Models. — [http://www.business-asia.net/Pdf\\_Pages/Guidebook%20on%20Technology%20Transfer%20Mechanisms/An%20overview%20of%20TT%20and%20TT%20Models.pdf](http://www.business-asia.net/Pdf_Pages/Guidebook%20on%20Technology%20Transfer%20Mechanisms/An%20overview%20of%20TT%20and%20TT%20Models.pdf).
14. Чесбро Г. Открытые инновации. Создание прибыльных технологий. — М.: Поколение, 2007.
15. Коцегулова І., Синицька Е. Факторы успеха парадигмы открытых инноваций // Инвестиции и инновации. — <http://bagsurb.ru/journal/261/7035/>.
16. Дежина І.Г. Задумываться о коммерциализации надо уже на этапе поисковых работ. — <http://www.opes.ru> (публ. от 7 апр. 2004 г.).

Ю.О. Нікітін, В.Г. Рукас-Пасічнийюк

Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України  
вул. Автозаводська, 2, Київ, 04074, Україна

#### МОДЕЛІ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ І ТРАНСФЕРУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ІННОВАЦІЙ НАУКОВИХ ОРГАНІЗАЦІЙ

На основі розвитку моделі потрійної спіралі запропоновано моделі інноваційного розвитку і трансферу технологічних інновацій наукових організацій України. Показано, що процес розвитку інноваційної системи України суттєво залежить від ефективного управління процесом трансферу інновацій наукових організацій.

**Ключові слова:** концепція потрійної спіралі, моделі інноваційного розвитку, модель трансферу, наукова організація.

Y. Nikitin, V. Rukas-Pasichnyuk

Bakul Institute for Superhard Materials of National Academy of Science of Ukraine  
2 Avtozavodska St., Kyiv, 04074, Ukraine

#### MODELS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT AND TRANSFER OF THE TECHNOLOGICAL INNOVATION OF SCIENTIFIC ORGANIZATIONS

On the basis of the triple helix model the models of the innovative development and transfer of technological innovation of scientific organizations of Ukraine are proposed. It is proved that the process of development of the innovation system of Ukraine depends essentially on the effective management of transfer of innovation of scientific organizations.

**Keywords:** triple helix model, models of innovative development, transfer model, research organization.



## СИМОНЕНКО

**Тетяна Василівна** — кандидат наук із соціальних комунікацій, науковий співробітник Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського, [tsimonenko@gmail.com](mailto:tsimonenko@gmail.com)

УДК 001:004.91

## БІБЛІОМЕТРИКА УКРАЇНСЬКОЇ НАУКИ

За матеріалами наукового повідомлення  
на засіданні Президії НАН України  
10 грудня 2014 року

*Констатовано доцільність поєднання якісних (експертних) і кількісних (бібліометричних) методів оцінювання результативності наукової діяльності. Наведено концептуальні засади побудови інформаційно-аналітичної системи «Бібліометрика української науки». Висвітлено джерельну базу системи — бібліометричні платформи світових агрегаторів науково-інформаційних ресурсів. Розглянуто можливості розробленого алгоритмічно-програмного інструментарію аналітичних обчислень над представленими в системі даними. Зроблено висновок про необхідність підвищення інтернет-активності вчених для поліпшення їх видимості в бібліометричних системах.*

**Ключові слова:** бібліометричні показники, експертний висновок, інформаційно-аналітична система, Web of Science, Scopus, Google Scholar.

Налагодження змістовного діалогу вчених України з владними структурами та суспільством потребує створення інформаційно-аналітичної системи моніторингу наукової діяльності. Така система має надати суспільству прозору картину стану наукового середовища і дані для наступної експертної оцінки ефективності діяльності вчених і наукових установ.

Світовий досвід оцінювання наукової діяльності (США, Велика Британія, Китай, Індія, Росія) свідчить про доцільність одержання експертного висновку на підставі низки бібліометричних показників. Зокрема, Комітет з науки та технологій британського парламенту вимагає вважати індекси цитування допоміжними показниками — основним є експертний висновок. Критеріями при атестації вченого є 4 найвагоміші праці за останні 5 років, а також формулювання наукового внеску, що міститься в них. Така система атестації спонукає до підвищення якості публікацій, а не їх кількості.

«Британську модель» оцінювання результативності науковців узято за основу при створенні інформаційно-аналітичної системи «Бібліометрика української науки». Джерельна база

системи — бібліометричні показники наукометричних платформ Web of Science (WoS), Scopus, Ranking Web of Research Centers, Російський індекс наукового цитування (РИНЦ), а також бібліометричні профілі вчених у Google Scholar.

Слід зазначити, що у світі є кілька десятків баз даних з наукометричним інструментарієм. Однак жодна з них не є вичерпним джерелом переліку видань, що становлять її основу, і хоча різні бібліометричні платформи укладають між собою угоди про обмін посиланнями, все одно їх потужності в цьому плані залишаються обмеженими, що позначається на об'єктивності розрахунків.

Найавторитетніші комерційні бібліометричні системи — WoS корпорації Thomson Reuters та Scopus корпорації Elsevier опрацьовують менш як 2% українських наукових фахових видань (відповідно 18 і 33 журнали у 2013 р.).

Не викликає сумніву доцільність проведення заходів щодо входження наукових періодичних видань України у вищезгадані бібліометричні системи. Для цього редакціям часописів необхідно звернути увагу на низку критеріїв, які враховують під час прийняття рішення про включення журналу до таких систем: наявність ISSN, відповідність міжнародним видавничим стандартам, авторитетна редакція, регулярність виходу, рецензування всіх статей, якісні англomовні реферати, пристатейна бібліографія латиницею або транслітерованою кирилицею, унікальність тематики, онлайн-вий доступ до повних текстів, англomовна домашня сторінка журналу тощо [1]. Водночас потрібно врахувати глибинну причину суттєвих розбіжностей між науковим доробком українських учених і ступенем його представлення в бібліометричних системах корпорацій Thomson Reuters і Elsevier. Вона полягає в політиці цих корпорацій, спрямованій на спонукання науковців усього світу до опублікування результатів своєї дослідницької діяльності в певному колі англomовних журналів на комерційних засадах. Тому «коефіцієнт корисної дії» заходів щодо включення української періодики у згадані системи не може бути значним.

Натомість низка загальнодоступних міжнародних бібліометричних баз і репозитаріїв (Ulrich's Periodicals Directory, Directory of Open Access Journals, WorldCat (OCLC), Academic Journals Database, РИНЦ тощо) «очікує» наші наукові журнали. Входження до них дозволить поліпшити «видимість» вітчизняних видань у глобальних інформаційних мережах, підвищити їх бібліометричні показники, а загалом забезпечити формування позитивного іміджу української науки.

Концептуальні засади побудови інформаційно-аналітичної системи «Бібліометрика української науки» передбачають залучення вченого як ключового суб'єкта наукових комунікацій до формування її інформаційних ресурсів. Можливість такого підходу забезпечується наявністю в середовищі Google Scholar створених науковцями бібліометричних профілів, у яких представлено сферу їх наукової діяльності, впорядковані списки публікацій, індекси та діаграму цитувань, коло наукових інтересів тощо [2]. У цілому бібліометричний профіль можна розглядати як візитівку вченого в Інтернеті. Станом на грудень 2014 р. українські науковці створили понад 4 тис. таких візитівок, і їх кількість збільшується. Сьогодні є бібліометричні профілі як відомих усьому світові вчених — академіків В. Вернадського, М. Боголюбова, В. Глушкова (їх створювали учні й послідовники), так і початківців, що мають по кілька публікацій. Для отримання цілісної картини стану академічного середовища інформацію з бібліометричних профілів доповнюють кількісними показниками з WoS, Scopus, Ranking Web of Research Centers, РИНЦ.

Враховуючи той факт, що сьогодні Google Scholar є відправною точкою для багатьох дослідників, провідні комерційні системи намагаються не втратити своїх передплатників. Так, на офіційному сайті корпорації Thomson Reuters розміщено інформацію про співпрацю з Google Scholar [3]. Неважко припустити, що й корпорація Elsevier виявить бажання зробити те саме. Тому використання Google Scholar дозволяє одержувати й дані з вищезгаданих

комерційних систем за наявності ліцензійного доступу до них.

Розроблений алгоритмічно-програмний інструментарій системи «Бібліометрика української науки» забезпечує статистичне оброблення даних з бібліометричних профілів для одержання широкого спектру аналітичних матеріалів щодо наукового потенціалу України. Вже тепер у першому наближенні можна оцінити внесок дослідників як виробників інформації у світовий інформаційний масив, а також отримати результати розподілу вчених за галузями знань, установами, відомствами, регіонами.

Створена система представлена на порталі НБУВ за адресою <http://www.nbuv.gov.ua/brpu/> і функціонує в тестовому режимі. Її розвиток передбачає насамперед розширення інформаційно-ресурсної бази — повне охоплення наявних профілів, доповнення їх бібліометричними показниками WoS, Scopus, РИНЦ для одержання більш об'єктивної в статистичному плані картини стану науки в Україні.

Отже, найбільш обґрунтованим і об'єктивним базисом для аналізу наукової діяльності вважаємо інтеграцію якісних і кількісних методів оцінювання результатів наукової діяльнос-

ті вчених та наукових інституцій за допомогою проведення експертного аналізу матеріалів, отриманих у ході формалізованого бібліометричного дослідження.

Україні доцільно мати власну інформаційно-аналітичну систему моніторингу науки. Наявність такої системи — ознака рівня наукової та інформаційно-технологічної культури нації. Вона має функціонувати на засадах конвергенції зі світовими бібліометричними платформами, яку забезпечує «Бібліометрика української науки».

Вітчизняним ученим слід підвищити інтернет-активність для поліпшення їх видимості в бібліометричних системах, що сприятиме налагодженню конструктивного діалогу з владними структурами та суспільством у цілому, а загалом забезпечить формування позитивного іміджу української науки.

*Доповідач висловлює велику подяку за підтримку цієї роботи заступнику генерального директора Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського В.М. Горовому; співробітникам відділу бібліометрії та наукометрії Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського, а особливо його завідувачу кандидату технічних наук Л.Й. Костенку.*

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Соловяненко Д. Політика індексації видань у наукометричних базах даних Web of Science та SciVerse Scopus // Бібл. вісник. — 2012. — № 2. — С. 6—21.
2. Костенко Л.И., Жабин А.И., Копанева Е.А., Симоненко Т.В. Карта науки в библиометрических портретах ученых // Библиотеки национальных академий наук: проблемы функционирования, тенденции развития. — 2014. — Вып. 12. — С. 70—75.
3. Web of Science. — <http://wokinfo.com/googlescholar/>.



*Т.В. Симоненко*

Национальная библиотека Украины имени В.И. Вернадского  
пр. 40-летия Октября, 3, Киев, 03039, Украина

#### БИБЛИОМЕТРИКА УКРАИНСКОЙ НАУКИ

Констатирована целесообразность сочетания качественных (экспертных) и количественных (библиометрических) методов оценки результативности научной деятельности. Представлены концептуальные основы построения информационно-аналитической системы «Библиометрика украинской науки». Освещена источниковая база системы – библиометрические платформы мировых агрегаторов научных изданий. Рассмотрены возможности разработанного алгоритмическо-программного инструментария аналитических вычислений над представленными в системе данными. Сделан вывод о необходимости повышения интернет-активности ученых для улучшения их видимости в библиометрических системах.

**Ключевые слова:** библиометрические показатели, экспертное заключение, информационно-аналитическая система, Google Scholar, Web of Science, Scopus.

*T. Symonenko*

The Vernads'kyi National Library of Ukraine  
3 Sorokarichchya Zhovtnya Prospect, Kyiv, 03039, Ukraine

#### BIBLIOMETRICS OF UKRAINIAN SCIENCE

Advisability of combining qualitative (made by commission of experts) and quantitative (bibliometric) methods of evaluating research effectiveness is shown. Conceptual foundations of informative and analytical system “Bibliometrics of the Ukrainian Science” are represented. The source base of the system – bibliometric platforms of world aggregates of research and informative resources, is highlighted. Capabilities of the elaborated algorithmic and program tools of analytical calculations over the data, which are represented in the system, are examined. The conclusion is made about the necessity of higher Internet activity of scientists for improvement of their visibility in bibliometric systems.

**Keywords:** bibliometric indicators, expert opinion, informative and analytical system, Google Scholar, Web of Science, Scopus.

ОНОПРІЄНКО

**Валентин Іванович** —

доктор філософських наук,  
професор, завідувач відділу  
методології та соціології науки  
Центру досліджень науково-  
технічного потенціалу та історії  
науки ім. Г.М. Доброва  
НАН України,  
val\_onopr@mail.ru

## РІД ПАТОНІВ: ІСТОРІЯ, ГЕНЕАЛОГІЯ, ВИДАТНІ ПРЕДСТАВНИКИ

Рецензія на книгу «Рід Патонів:  
історико-генеалогічне дослідження. Документи»

*У книзі (Дмитрієнко М.Ф., Томазов В.В. Рід Патонів: історико-генеалогічне дослідження. Документи / за заг. ред. В.А. Смоля. — К.: Інститут історії України, 2013. — 344 с.) на ґрунтовній джерельній базі відтворено історію славетного роду Патонів, що відіграв велику роль в історії, науці та культурі України і Росії. Значну частину документів, опублікованих у виданні, вперше введено до наукового обігу.*

Батько Євген Оскарович і син Борис Євгенович Патони, видатні вчені і організатори науки, є брендом України та її наукового поступу в ХХ ст. Національна академія наук України відома у світі як «Патонівська академія наук»: Б.Є. Патон, який символічно народився в день заснування Української академії наук у 1918 р., очолює її вже понад півстоліття. Сьогодні у світі все більше цікавляться і визнають реальний внесок наукових династій, вони привертають до себе увагу фахівців з психології науки. У рецензованій праці на ґрунтовній джерельній базі відтворено історію славетного роду Патонів, що відіграв визначну роль в історії, науці та культурі України і Росії. У виданні опубліковано комплекс документів, багато з яких уперше введено до наукового обігу.

Пошуки авторів довели, що поширена версія про німецьке походження Патонів викликає сумніви. Аналіз прізвища наводить на думку про шотландське коріння. Версія про німецьке походження Патонів з'явилася, ймовірно, тому, що представники роду належали до лютерансько-євангельської конфесії, були пов'язані з багатьма лютеранськими родинами, переважно німецького, остзейського, шведського походження і навіть у документах інколи називалися «фон Паттонами». Слід зазначити, що представники роду тривалий час залишалися вірними віросповіданню батьків. Оскар Петрович був ще лютеранином,



а його дружина — першою православною в роду, тому й діти, відповідно до законів Російської імперії, були охрещені в лоні православної церкви.

На російські терени Патони потрапили, скоріш за все, у першій половині XVIII ст. Першим представником російської гілки був Георг Паттон, придворний кухмістер і мундкох. Його син — Петр-Георг (Петро Юрійович) — був архітектором, служив під керівництвом Ф.Б. Растреллі. Його сини — Павло та Іван — зробили непогану кар'єру, дочка Марія стала дружиною генерала від інфантерії Карла-Густава Врангеля, що значно сприяло підвищенню статусу роду. Історія роду Патонів на російських теренах є характерною для іноземних родів, які поєднали свою долю з Російською імперією. Це був шлях через професіоналізм та сумлінну службу до російського дворянства, чинів і почестей.

Діда Євгена Оскаровича Патона, Петра Івановича Патона (1796—1871), рішенням Санкт-Петербурзького дворянського депутатського зібрання від 12 липня 1862 р. разом зі старшими синами Оскаром та Миколою було визнано в російському спадковому дворянстві і внесено до другої частини Дворянської родовідної книги Санкт-Петербурзької губернії. Це рішення було затверджене указом Сенату по Департаменту герольдії від 14 січня 1863 р. за № 292.

Петро Іванович Патон зробив блискучу кар'єру: сенатор 8-го Департаменту Сенату, кавалер багатьох орденів, генерал від інфантерії. Він був досить заможним поміщиком. Так, 25 липня 1838 р. йому було пожалувано майорат у Сувалкській губернії Царства Польського. Крім того, він володів маєтками в Полтавському повіті Полтавської губернії, в Бельському повіті Смоленської губернії та дерев'яним будинком у Москві. Від шлюбу з Анною Григорівною Гейман, дочкою відомого німецького банкіра, Петро Іванович мав трьох синів і дочку Кароліну, яка стала дружиною полковника Гаврилова.

Старший син цього подружжя Оскар-Югана-Яків (Оскар Петрович) (1823—1893) і був батьком видатного вченого. Він також зро-

бив дуже непогану кар'єру: був консулом Російської імперії у Німці (1865—1886) та Бреславлі (1886—1893), дійсним статським радником, кавалером орденів св. Станіслава 2-го ступеня (1872), св. Володимира 4-го ступеня (1884), св. Анни 3-го (1866) та 2-го (1880) ступенів і французького ордена Почесного легіону (1892).

Від батька Оскар Петрович Патон успадкував сувалкський майорат і купив маєтки у Смоленській та Новгородській губерніях. 20 липня 1859 р. у с. Денисковичі Новозибківського повіту Чернігівської губернії Оскар Петрович одружився з дочкою штабс-ротмістра Катериною Дмитрівною Шишковою. 7 травня 1888 р. рішенням Санкт-Петербурзького дворянського депутатського зібрання до роду Патонів були долучені дружина та діти Оскара Петровича. Це рішення було затверджене указом Урядового Сенату від 28 травня 1889 р. за № 1561.

Один із братів Оскара Петровича — Микола Петрович (1827—1909) був майором, командиром батальйону Санкт-Петербурзького гренадерського полку, дійсним статським радником, кавалером орденів св. Анни 3-го ступеня (1853), св. Станіслава 2-го ступеня (1859), св. Володимира 3-го ступеня (1887). Побрався він з баронесою Ольгою Андріївною фон Арпстофен і мав двох синів: Володимира (1856—?) й Оскара (1858—?) та двох дочок: Анну-Марію (1854—?) і Ольгу (1859—?).

Молодший із братів Патонів — Іван Петрович (1837—1911) був прокурором Смоленського окружного суду. Від шлюбу з дочкою генерал-лейтенанта Софією Михайлівною Фонтон де Веррайон мав шістьох дітей: Анастасію (1864 — до 1873), Петра (1866—1941), Євгена (1867—?), Миколу (1868—?), Олександра (1870—?) та Анну (1871—?). Старшому із синів цього подружжя — Петру Івановичу Патону — 21 березня 1901 р. Височайшим наказом було дозволено приєднати до свого прізвища прізвище свого діда — Фонтон де Веррайон та передавати його старшому в роду. Іван Петрович Патон і його родина були визнані у спадковому дворянстві рішенням Смоленського дворянського депутатського зібрання від

12 жовтня 1873 р. та внесені до другої частини Дворянської родовідної книги Смоленської губернії. Це рішення було затверджене указом Урядового Сенату від 19 листопада 1873 р. за № 4160.

Трагічно склалася доля молодших поколінь роду Патонів. Соціальні потрясіння 1917 року, що знищили імперію, не оминули і роду Патонів, розкидавши членів родини по різних країнах та політичних таборах. Петро Іванович Патон-Фонтон-де-Веррайон, двоюрідний брат Євгена Оскаровича Патона, учасник російсько-японської війни 1904–1905 рр., контр-адмірал, кавалер багатьох орденів, після розпаду імперії служив головним комісаром флоту і портів Чорного та Азовського морів за гетьманату Павла Скоропадського, пізніше перейшов до Збройних сил півдня Росії, брав активну участь у білому русі й згодом емігрував.

Його молодший брат — Микола Іванович, також контр-адмірал — спочатку служив у гетьманському флоті, а потім перейшов до більшовиків, очоливши Училище командного складу

флоту. Подальша доля його невідома, хоча, мабуть, неважко здогадатися. Дружина Миколи Івановича — Ольга Георгіївна Патон — емігрувала. Емігрували також і рідні брати й сестри Євгена Оскаровича Патона.

Починаючи з 1905 р. все життя Євгена Оскаровича Патона та його родини пов'язане з Києвом, Україною, Київським політехнічним інститутом, а з 1929 р. — з Академією наук України. Коли ми працювали над книгою про Євгена Оскаровича Патона (*Оноприенко В.И., Кистерская Л.Д., Севбо П.И. Евгений Оскарович Патон.* — К.: Наук. думка, 1988), то здійснили досить широкий пошук архівних документів у архівосховищах Києва, Москви, Ленінграда, але він поступається зробленому при підготовці рецензованої праці. Комплекс знайдених і опублікованих документів дозволив скласти детальну генеалогію роду Патонів. Однак зміст видання виходить за межі історичної генеалогії, він є реальним внеском в історію науки і зацікавить багатьох учених, викладачів та студентів вищих навчальних закладів.

**КИРИЛЛОВ**  
Святослав Александрович —  
доктор химических наук,  
и.о. директора  
Межведомственного отделения  
электрохимической энергетики  
НАН Украины

## НАШ ДЕМЬЯНЫЧ

**К 80-летию со дня рождения  
члена-корреспондента НАН Украины  
В.Д. Присяжного**

*6 марта исполняется 80 лет со дня рождения выдающегося ученого в области физической и неорганической химии, основателя и бессменного директора (1996–2013) Межведомственного отделения электрохимической энергетики НАН Украины члена-корреспондента НАН Украины Виталия Демьяновича Присяжного.*

В январе 1970 г. мой научный руководитель, директор Института общей и неорганической химии (ИОНХ) АН УССР академик Юрий Константинович Делимарский, окончательно определил тему моей кандидатской диссертации и сказал: «Спуститесь на первый этаж и найдите Витю, я просил его за Вами присмотреть». С этого началось наше знакомство с Виталием Демьяновичем Присяжным, впоследствии — членом-корреспондентом НАН Украины, основателем и первым директором Межведомственного отделения электрохимической энергетики (МОЭЭ) НАН Украины, а в тот момент — 35-летним кандидатом наук.

В 70-е годы добрая половина ИОНХа занималась исследованиями расплавленных солей. Расплавленные соли, или попросту расплавы, — жидкости необычные хотя бы в силу того, что, скажем, для плавления поваренной соли необходим нагрев до 800 °С; не зря по определению, данному В.П. Барзаковским в начале XX ст., химия расплавов есть химия огненно-жидкого состояния. Расплавы — это производство легких металлов, например бериллия, алюминия, магния, титана (вспомним название научно-популярной книжицы того времени — «Титан — металл будущего»); это витавшая в воздухе идея создания компактного ядерного реактора на расплавленных солях; это постоянное соперничество двух советских научных центров — ИОНХа и Института электрохимии в Свердловске; это ежегодные научные конференции в Киеве и Свердловске с острыми дискуссиями, перетекавшими из сессионных залов в кулуары и не прекращавшимися даже во время товарищеского застолья. Корифеями науки о расплавах в ИОНХе были академик Ю.К. Де-



Член-корреспондент НАН Украины  
В.Д. Присяжный (1935–2013)



лимарский, воспитавший таких ученых-расплавщиков, как академик А.В. Горыдский и члены-корреспонденты О.Г. Зарубицкий и В.И. Шаповал, а также профессор Б.Ф. Марков, аспирантами которого были будущий академик С.В. Волков и В.Д. Присяжный. Хоть и много воды утекло с тех пор, и расплавы сегодня уже не так модны, как, скажем, нынешние наноразмерные или супрамолекулярные объекты, связь времен не прерывается, продолжают работы под руководством С.В. Волкова, дело своих учителей успешно подхватило новое поколение расплавщиков, среди которых — члены-корреспонденты А.А. Омельчук, В.И. Пехньо, Н.С. Слободяник.

Первая встреча с В.Д. из памяти стерлась: такое впечатление, что знакомы мы были всегда. По его мнению, пропуском в мир расплавов была «желтая книга» («Строение расплавленных солей» под редакцией проф. Е.А. Укше). Своего рода экзамен на ее знание я выдержал, и мы, несмотря на одиннадцатилетнюю разницу в возрасте, перешли на «ты».

В.Д. никогда не затруднялся в ответах на самые каверзные вопросы, касающиеся чуть ли не любого раздела химии, и многие использовали его как «ходячую энциклопедию». С этой точки зрения он был незаменим на посту заместителя академика-секретаря Отделения химии (1978—1993), где, в числе прочих, на нем лежала обязанность собеседования с лицами, назначаемыми на должность старших научных сотрудников. В последние годы память иногда его подводила, но он старался держать себя в форме; мог прийти на работу и поделиться: «Вчера на ночь читал мелкий шрифт Некрасова» (химики поймут, о чем идет речь).

Обычно свежие научные журналы откладывали для Ю.К. Делимарского, но В.Д. успевал побывать в библиотеке и просмотреть их раньше Ю.К., после чего сообщал — там-то появилась такая-то статья такого-то автора. Казалось бы, за таким сообщением ничего не следовало, но для нас было делом чести и доблести срочно эту статью изучить и доложить В.Д. о своем понимании работы. При этом откуда-то сразу появлялись коллеги, заваривался чай (В.Д.



В.Д. Присяжный после защиты диссертации

был большим любителем и знатоком этого напитка) и в течение часа-двух приходилось отвечать на вопросы, порой самые неожиданные. Коллеги — это С.П. Баранов, Б.М. Воронин, Е.Б. Кузякин, А.Ф. Полищук, Г.П. Приходько, все со знаниями из различных областей, так что обсуждения бывали жаркими.

Теперь, с высоты лет, понятно, что такое общение было наилучшей школой. Мы росли. Да и как было не расти, если не знать было стыдно, если рядом был безусловный по тем временам авторитет — В.Д., если в шкафу у Ю.К. Делимарского стояли 63 общих тетради с конспектами журнальных статей, и он вполне был способен удалить растерявшуюся переводчицу и сам начать переводить с французского выступление приехавшего в ИОНХ иностранного профессора. Мимо нас не проходила ни одна новинка в области расплавов. В частности, вникая в публикации по энтальпиям смешения расплавленных солей, я не мог себе представить, что с их автором, Г. Папатеодору, и организованным им в Греции Institute of Chemical Engineering and High-Temperature Chemical Processes (ICE-HT) впоследствии будет связан целый период моей жизни.

В ходе очередной кампании по улучшению работы аспирантуры мы с В.Д. составили план лек-



Диплом лауреата Премии Румынской АН имени Г. Спаку

ционного курса по физической химии расплавленных солей. Уже работая в МОЭЭ и перебирая архив, я наткнулся на четыре машинописных листка с пометками, из которых следовало, что лекции по более чем 80% материала, с примерами и непростыми математическими выкладками, мы были готовы читать без подготовки. Жаль, что этой идее не было суждено осуществиться.

Не представляю, как В.Д., занимаясь нами, успевал выполнять свою собственную работу: именно в это время он писал докторскую диссертацию, которую защитил в 1975 г. После того, как у него появился кабинет, он практически никогда в нем не сидел, а предпочитал находиться в наших лабораториях. Как сейчас помню, стук в дверь или телефонные звонки тогдашнего заместителя директора ИОНХа А.В. Городыского: «В.Д. у Вас?». К этому времени я уже перенял у В.Д. пагубную для семьи привычку — заканчивать рабочий день не ранее 19 часов.

Мне практически не пришлось видеть В.Д. за экспериментом, за исключением, пожалуй, одного случая, когда он на моих глазах преподавал «мастер-класс» по перегонке хлористого цинка в токе хлористого водорода, причем провел процесс от начала и до конца, от сборки прибора до запайки ампул с готовым продуктом. Последний цикл работ, в которых проявился его экспериментаторский талант, был выполнен во время командировки в Румынию в 1970–1971 гг. и принес ему Премию Румынской АН имени Г. Спаку. Как руководителя я

знаю В.Д. гораздо лучше. Все, что выполнялось в лаборатории, он ненавязчиво контролировал и с готовностью помогал экспериментаторам.

Работать и общаться с В.Д. было легко и весело. Его всегда окружали люди, по любому поводу у него находилось острое меткое слово. Его часто цитировали, а данные им прозвища приживались надолго. Не зря в шутовском приказе по поводу 40-летия «нашего Демьяныча» (немалых трудов стоило похитить в канцелярии официальный институтский бланк — раньше с этим было очень строго!) мы специально подчеркнули его «высокотемпературный оптимизм и неиссякаемый юмор». В.Д. был готов целыми страницами цитировать любимые произведения — «Похождения бравого солдата Швейка», «Хулио Хуренито». В 1974 г., услышав известный лозунг Ю. Олеша «ни дня без строчки», он предложил нам его шуточный парафраз «ни дня без краткого сообщения». В шутку или всерьез, но в этом году им были опубликованы 11 статей и получены 5 авторских свидетельств. Даже мне, младшему научному сотруднику, в 1973 г. защитившему диссертацию, тот год принес 9 журнальных публикаций, среди которых 2 обзора.

В.Д. не терпел и не прощал невежества, саркастически комментируя неточности и ошибки, чем нажил себе немало недоброжелателей. Впрочем, с ним можно было спорить, хотя в некоторых случаях на помощь приходилось привлекать «тяжелую артиллерию». Так, в частности, случилось, когда в справедливости подхода, предложенного Б.М. Ворониным, его сумел убедить лишь приехавший в Киев Е.А. Укше, тут же давший «добро» на публикацию в журнале «Электрохимия», соредактором которого он был. Обычно же, если В.Д. убеждался, что исполнитель достиг некоего определенного уровня, он всецело доверял ему, давая полную свободу действий. Он не подавлял авторитетом и всегда объяснял причины своих решений. За все время нашего общения он лишь однажды прибегнул к «последнему» аргументу: «Мы сделаем так, потому что я — директор».

В 70-е годы Академия наук все больше и больше сворачивала в сторону прикладных исследо-

ваний, руководствуясь постулатом партии о том, что в период построения коммунизма наука становится непосредственной производительной силой. Если переход на прикладные рельсы заставлял многих так или иначе изменять тематику исследований, то для В.Д. он оказался достаточно безболезненным. Помогло то, что его друг, профессор Я.Ю. Компан, работая в Институте электросварки им. Е.О. Патона, занимался проблемами солевых флюсов для электрошлаковой сварки титана и его сплавов. К удивлению В.Д., выбор рецептур флюсов — сложных солевых смесей — был полностью эмпирическим.

Докторская диссертация В.Д. была посвящена предсказанию свойств так называемых тройных взаимных расплавленных солевых систем. С точки зрения химии — это системы, состоящие из четырех компонентов, но по правилу фаз Гиббса являющиеся тройными, поскольку их «взаимность» обусловлена реакцией обмена. Например, в системе  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Na}^+||\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$  протекает обмен по реакции  $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$ , т.е. при смешении нитрата серебра и хлорида натрия образуются более стабильные хлорид серебра и нитрат натрия. В.Д. Присяжный вывел критерии реакций обмена в тройных взаимных системах и развил оригинальные методы предсказания их свойств, в частности, электропроводности, что снискало ему славу эксперта в области расплавленных солевых смесей. Таким образом, вся предыдущая деятельность подготовила его к решению проблем по оптимизации сварочных флюсов. Сварщики смотрели на В.Д. как на волшебника, когда его предсказания по корректировке составов флюсов и по замене компонентов в них приводили к новым, лучшим результатам. Так, он совместно с Я.Ю. Компаном предложил целый ряд оригинальных решений, не потерявших своего значения и сегодня. Впоследствии идеи, развитые в исследованиях тройных взаимных систем, были воплощены и в составах для лужения контактов в электротехнической промышленности, и в водорастворимых литейных композициях для точного литья специальных сплавов. Гордостью и превосходством сияло лицо В.Д., ког-



После заседания Научного совета АН УССР по электрохимии. Сидят (слева направо): Е.М. Новикова, А.В. Городынский, Л.А. Клименко, С.В. Волков; стоят: В.И. Шаповал, Е.В. Кузьминский, В.Д. Присяжный

да он демонстрировал американскому коллеге и конкуренту, профессору Массачусетского технологического института D. Sadoway, свою уникальную установку по измерению электропроводности тугоплавких фторидных солевых систем при температурах до  $1650^\circ\text{C}$ .

Крутой поворот в научной карьере В.Д. произошел в 80-е годы, когда в дополнение к составам для сварки, ванн лужения и точного литья А.В. Городынский предложил ему заняться химическими источниками тока (ХИТ). Решение далось В.Д. трудно. С одной стороны, он пытался отшутиться: «Да я катода от анода не отличаю». С другой стороны, задачи, выдвинутые Министерством обороны, требовали создания высокотемпературных ХИТ, и было ясно, что в ИОНХе именно отдел В.Д. Присяжного наиболее готов к их решению. Тут наши пути разошлись: в 1986 г. я возглавил лабораторию в ИОНХе, а в 1992—2000 гг. подолгу работал в Греции в ИСЕ-НТ. Так что деятельность В.Д. в новой области я наблюдал уже не изнутри, а извне.

К моменту провозглашения Украиной независимости коллектив, руководимый В.Д., оформился как едва ли не самое авторитетное в СССР научное подразделение, специализирующееся в области электрохимической энергетики. Был создан источник тока для спускаемого аппарата космической станции «Венера». ХИТ, разработанные В.Д. и сотрудниками, пи-

тали научное оборудование, установленное на бурильной головке Кольской сверхглубокой скважины. На заводе «Генератор» ПО «Октава» в Киеве серийно выпускались первые в СССР литиевые пуговичные ХИТ для бытовой электроники. Технологическое сопровождение производства, изготовление катодной массы и электролита для них проводились под руководством В.Д. Присяжного. Эти успехи послужили его избранию в 1990 г. членом-корреспондентом АН УССР. Поэтому вполне предсказуемым был шаг, предпринятый Академией наук, Министерством обороны и Министерством промышленной политики Украины по организации в 1996 г. Межведомственного отделения электрохимической энергетики во главе с В.Д. Присяжным.

В число задач МОЭЭ входили, в частности, разработка научных основ получения новых электродных материалов и создание новых энергопреобразующих и энергоаккумулирующих устройств. По существу, подобных академических организаций не было (да и сейчас нет) на всем постсоветском пространстве. Были налажены связи с предприятиями оборонного комплекса, финансирование не прекращалось даже в самые сложные времена, и поначалу казалось, что МОЭЭ ожидает блестящее будущее. При активном участии МОЭЭ были приняты Закон Украины «О химических источниках тока», Общегосударственная программа по развитию химических источников тока, организована Ассоциация производителей химических источников тока «ХИТ Украины». Тем не менее, постепенно связи разрушались, финансирование задерживалось или вовсе прекращалось, завод «Генератор» все больше приходил в упадок и в конце концов остановился. Из надежных партнеров остались лишь несколько наиболее сильных коллективов, типа отечественного КБ «Южное» и курской «Энергии». Пришло время работы на зачастую невостребованную перспективу.

Именно тогда В.Д. основательно занялся новыми электролитными растворами для ХИТ, так называемыми соль-сольватными системами. Фазовая диаграмма системы соль-

растворитель часто демонстрирует максимум, соответствующий плавлению соединения, образуемого компонентами и называемого сольватом. Обычные электролиты ХИТ представляют собой растворы сольвата в растворителе, а соль-сольватные — растворы сольвата в расплавленной соли; на фазовой диаграмме они расположены по разные стороны максимума. До сих пор такие системы пребывали вне поля зрения специалистов, и лишь опыт В.Д. как расплавщика высокого класса позволил увидеть в них не понятые другими исследователями перспективы, в частности, высокую электропроводность при повышенной химической устойчивости.

В 2005 г. В.Д. предложил мне перейти в МОЭЭ на должность его заместителя. Хотя за год до этого мы начали совместные работы с его сотрудниками, в частности, шли испытания синтезированных нами в Институте сорбции и проблем эндоэкологии новых электродных материалов, это предложение прозвучало неожиданно для меня — опыт общения с В.Д. свидетельствовал, что, расставаясь, он расставался навсегда. К счастью, в моем случае это было не так, и нам довелось проработать вместе до его последних дней. Более того, за это время я частенько слышал от него ласкательное «Славка», а так он называл меня лишь изредка в первые годы нашего знакомства.

Хотя болезнь сердца и операции наложили на В.Д. свой отпечаток, его «высокотемпературный оптимизм и неиссякаемый юмор» оставались неизменными, так же, как и горячность и настойчивость в отстаивании своей точки зрения. Будучи занят проблемами синтеза и испытаний новых электродных материалов, я никак не поддавался на его уговоры вернуться к спектроскопическим исследованиям электролитных растворов для ХИТ. Однако первые же эксперименты в этом направлении, результаты которых были напечатаны в *Journal of Chemical and Engineering Data*, существенно продвинули нас вперед в понимании природы соль-сольватных систем. В истекшем году мы опубликовали целый цикл работ по спектроскопическому исследованию строения этих



систем, но, к сожалению, В.Д. уже не суждено порадоваться полученным нами результатам...

В.Д. был изысканно вежлив; не было случая, чтобы он не встал при появлении женщин или старших. За все время нашего знакомства я не слышал от него ни единого бранного, а тем более нецензурного слова. Его русская речь была всегда литературной и правильной. Каково же было удивление, когда оказалось, что он вырос в очень простой семье (мать — уборщица, отец — истопник) и окончил украинскую школу. На похоронах его отца я увидел крошечный домик в районе студии научно-популярных фильмов по ул. Щорса, где В.Д. вырос. С его мамой довелось познакомиться и сказать «спасибо Вам за сына».

Происхождение и семейная история накладывают на каждого человека определенный отпечаток. В.Д. следовал булгаковскому принципу «никогда ни у кого ни о чем не проси». С одной стороны, этим он иногда вызывал недоумение и даже обиды тех, кто рассчитывал на его покровительство. С другой стороны, многие этим пользовались в своих интересах. Доходило до парадоксальных ситуаций, когда он, будучи заместителем директора ИОНХа, отказывался от борьбы за оборудование, заказанное им же, но перехваченное шустрými сотрудниками других отделов.

Источником радости для маленького Вити были поездки в с. Казацкое Звенигородского района Черкасской области, на родину родителей. Воспоминания о селе, о садах, ощущение дерева как живого организма остались у него на всю жизнь. Он прекрасно знал растительность киевских улиц; о растениях и животных (о кроликах в детстве, о мышонке, приходившем к нему на ужин в аспирантские годы) готов был говорить часами. Именно в Казацком зародилась его любовь к природе, и если бы не химия — быть бы ему биологом. В ИОНХе в его кабинете был установлен ящик длиной во все окно с кактусами удивительных сортов и размеров. Дома и на работе росли разноцветные узамбарские фиалки. Гордостью В.Д. был громадный плодоносящий лимон на застекленном балконе. Уход за цветами был исключительно его прерогативой и не перепоручался никому, разве что дочери, и



В.Д. Присяжный с родителями

то под контролем и в целях воспитания. Помню, как В.Д. ухаживал за срезанными им веточками золотого дождя, которые расцветали к 8 марта.

Во время войны семья В.Д. оказалась в оккупации в Киеве. В течение последних лет он много рассказывал об этом периоде, в его памяти остался пеший 200-километровый переход в Казацкое и возвращение в Киев. Чувствовалось, как жгло его клеймо «находившийся на оккупированной территории». В молодости это заставляло быть предельно ответственным за свои поступки, во всяком случае, в учебе он всегда был первым. На меня большое впечатление произвел его рассказ о досрочной, в течение первого месяца лабораторных работ, сдаче практикума по качественному анализу (камень преткновения чуть ли не для всех студентов в наше время!). На факультете по этому поводу была выпущена стенгазета, в которой В.Д. был изображен восседающим на троне, а подпись гласила: «Король качественного анализа». В.Д. был любимцем факультета, и обращение к нему по студенческой кличке «Прайс» мне доводилось слышать и из уст членов Академии. С другой стороны, как все молодые, хулиганили студенты тоже немало. Чего стоила, например, заброшенная им из окна химического факультета в кузов проходящего по ул. Толстого грузовика ампула с интенсивным дымообразователем — безводным хлористым титаном!

В.Д. умел искренне радоваться, и выражение радости легко читалось на его лице. Никогда не





В.Д. Присяжный с женой

забуду, с каким восторженным удивлением он встретил известие о том, что мой пра-пра-пра-прадед, о. Трифилий Карацоглу, был ближайшим сподвижником святителя Игнатия Мариупольского, организовавшего переселение крымских греков в Россию в 1778 г., что фонд о. Трифилия хранится в Библиотеке НАН Украины («Славка, ты должен обязательно его видеть!»), с каким интересом расспрашивал меня о предках и как сокрушался, что ему ничего не известно о роде Присяжных, несмотря на малую распространенность фамилии.

Список работ В.Д. насчитывает около 550 наименований, среди которых 3 монографии, свыше 60 патентов и авторских свидетельств. Он воспитал более 20 кандидатов наук, его ученики рассеяны по всему миру: в России (В.И. Снежков, В.Г. Ахтырский), США (Ю.В. Михайлик), Дании (И.М. Петрушина), Грузии (Д.И. Дзанашвили), Израиле (А.И. Агулянский). Вспоминаю его радость при известии о том, что беспилотный самолет с литий-серным аккумулятором Ю.В. Михайлика совершил беспосадочный кругосветный перелет. Многие ученые благодарны ему за советы, в которых всегда проявлялась неординарность мышления В.Д. и его склонность увидеть ту или иную проблему с совершенно неожиданной стороны. В.Д. всегда смущался, когда член-корреспондент Н.С. Слободяник обращался к нему «вчителю!». Академик В.Г. Кошечко,

вспоминая свои первые электрохимические исследования, говорит, что помощь В.Д. была для него неоценима. Название для кафедры электрохимической энергетики Киевского национального университета технологий и дизайна, возглавляемой профессором В.З. Барсуковым, было предложено В.Д. Присяжным.

Квартира В.Д. в академическом доме на углу Красноармейской и Жилянской, у самого Центрального стадиона, всегда была открыта для гостей. Мы, младшие, старались не злоупотреблять его гостеприимством, хотя иногородние аспиранты, бывало, жили у него по несколько месяцев. Лишь в бытность в МОЭЭ мне приходилось заходить к В.Д. и его жене, верной спутнице со студенческих лет, профессору Нелли Хачатуровне Тумановой, по несколько раз в году, и меня всегда поражала трогательная забота супругов друг о друге. В.Д. был способен на неожиданные подарки. Ко дню рождения жены он, курильщик со стажем, легко оставил эту привычку, чем вызвал восторг и зависть друзей и коллег. В любви и заботе выросли дочь и два внука, и оба в один голос утверждают, что не только своим становлением, но даже умением играть в футбол они всецело обязаны деду.

Всякий вспоминающий пишет о себе. Здесь рассказано о том, каким видел и воспринимал В.Д. я сам, вначале — влюбленный в него с пылкостью ученика, потом — уважающий в нем старшего товарища и старающийся всеми силами поддержать, оградить, избавить... Конечно, у других коллег и друзей в памяти остался свой Присяжный, но, надеюсь, все эти образы имеют общие черты.

Как-то в последний год нашей совместной работы В.Д. зашел ко мне в кабинет и, предупреждая мое движение навстречу, сказал: «Сиди-сиди. Я просто побуду у тебя. Посмотрю, как ты работаешь...». Он присел в кресло и, пробыв так минут десять-пятнадцать, молча встал и ушел. Наверное, прощался...

*Автор признателен Н.Х. Тумановой и Б.М. Воронину за советы и подсказки. Отдельное спасибо Нелли Хачатуровне за предоставленные фотографии из семейного архива.*

ТАНЬШИНА  
Алла Владимировна —  
кандидат педагогических наук

## ХАРЬКОВ. 45-Й (Атомный проект СССР — Лаборатория № 1)

Из камней прошлого  
выстраиваются ступеньки будущего.

Николай Рерих

*Прошлое не проходит бесследно. Яркое свидетельство тому — Атомный проект СССР. Не лишним будет напомнить судьбоносные подробности этого уже почти подзабытого исторического факта в контексте Лаборатории № 1.*

Но мало кто знал,  
что лаборатория № 1 находилась в ХФТИ,  
и ею руководил К.Д. Синельников.

Н.А. Хижняк

Незнание порождает легенды. Ныне же, когда часть засекреченных документов по «Атомному проекту СССР» уже открыта (Атомный проект СССР. Документы и материалы: в 3 т. / под общ. ред. Л.Д. Рябева), стало возможным детально ознакомиться с достоверной информацией по *Лаборатории № 1*. Да и относительно недавняя публикация воспоминаний сотрудников УФТИ—ХФТИ не только дополняет, но и дает наглядное представление о действительных событиях тех лет. Так, судя по всему, вовсе не напрасно — уже напоследок (по зову сердца) — в своих мемуарных воспоминаниях Николай Антонович Хижняк затронул «закрытую» тему:

*«В соответствии с правилами тех лет, в институтах, привлеченных к работам по атомному проекту, создаются секретные лаборатории. Всем известно, что Институт атомной энергии имени И.В. Курчатова был лабораторией № 2, «двойка», как его называли в узких кругах специалистов. Институт теоретической и экспериментальной физики (институт А.И. Алиханова) в Москве содержал лабораторию № 3 и т.д.*

*Но мало кто знал, что лаборатория № 1 находилась в ХФТИ, и ею руководил К.Д. Синельников» [1, с. 164].*

Обращение же к обнародованным документам позволяет реконструировать формат *Лаборатории № 1* в Атомном проекте СССР:

**Выписка из протокола № 9  
заседания Технического совета  
Специального комитета  
при Совнаркомех СССР [2, с. 40—45]**

9 ноября 1945 г.  
*Совершенно секретно*  
(Особая папка)

<...> VI. О плане научно-исследовательских работ Украинского физико-технического института по ядерной физике (докладчик т. Синельников К.Д.)<sup>1</sup>

1. Считать необходимым реорганизовать отдел *ядерной* [здесь и далее так выделено курсивом в первоисточнике. — Прим. А.Т.] физики УФТИ в специальную лабораторию<sup>2</sup>, переклотив ее на работу по *урановой* проблеме...

Председатель Технического совета  
Б. Ванников  
Ученый секретарь Технического совета  
А. Алиханов

**Записка И.В. Курчатова Л.П. Берии об  
ученых, привлечение которых необходимо  
для работ по проблеме [3, с. 162—164]**

24 ноября 1944 г.  
*Сов. секретно*

<...> Профессора

К.Д. Синельников и А.К. Вальтер

Проф[ессор] К.Д. Синельников, член-корресп[ондент] Украинской академии наук, ди-

<sup>1</sup> Синельников Кирилл Дмитриевич (1901—1966) — физик-экспериментатор, академик АН УССР (1948). Родился в Павлограде. В 1924—1930 гг. работал в Ленинградском физико-техническом институте (с 1928 г. — научная стажировка в Кавендишской лаборатории; зарег. брак с Эдной Купер, принявшей советское подданство), с 1930 г. — в Украинском (Харьковском) физико-техническом институте (с 1944 по 1965 г. — директор).

Игорь Васильевич Курчатov — сокурсник К.Д. Синельникова по Таврическому университету, коллега по Ленинградскому физико-техническому институту (в 1927 г. зарег. брак с Мариной Дмитриевной Синельниковой).

<sup>2</sup> Постановление СНК СССР от 2 марта 1946 г. № 493-202сс «Об организации лаборатории № 1 при Харьковском физико-техническом институте Академии наук Украинской ССР».

ректор Физико-технического института в Харькове является крупным физиком, талантливым и тонким экспериментатором, работающим по строительству мощных установок для расщепления атомного ядра и электронным явлениям.

Его долголетним помощником является профессор А.К. Вальтер — доктор физ[ико]-мат[ематических] наук, знающий и способный физик. Оба этих ученых частично привлечены к работе над ураном и, в соответствии с распоряжением ГОКО, заняты сейчас восстановлением разрушенного немцами харьковского электростатического генератора с трубкой на напряжение в 2—3 миллиона вольт. Этот генератор предназначается в дальнейшем для детального изучения процесса расщепления атома урана.

Мне представляется, однако, желательным более широкое привлечение профессора Синельникова и профессора Вальтера к решению проблемы урана. Им могла бы быть поручена задача выделения урана-235 магнитным способом, который может оказаться весьма перспективным и работа над которым находится у нас в зачаточном состоянии.

Академик И. Курчатov

24.11.44

Экз[емпляр] единств[енный]  
г. Москва

**Выписка из «Постановления ГКО  
№ 8579 сс/ов<sup>3</sup> об утверждении плана  
научно-исследовательских работ  
по проблеме на 1945 г.» [3, с. 293—295]**

15 мая 1945 г.  
*Особо секретно*  
(Хранить наравне с шифром)

Государственный комитет обороны  
Постановление № 8579 сс/ов

От 15 мая 1945 г.

Москва, Кремль

Государственный комитет обороны *постановляет:*

<...> 4. Обязать Физико-технический институт Академии наук Украинской ССР (т. Си-

<sup>3</sup> сс/ов — совершенно секретно, особой важности (гриф).

нельникова) выполнить научно-исследовательские работы по тематике, согласованной с Лабораторией № 2 Академии наук СССР.

<...> 12. Поручить тт. Ванникову (созыв), Устинову, Махневу рассмотреть с участием тт. Курчатова и Харитона соображения Лаборатории № 2 по организации проектирования и изготовления изделий БС-1 и БС-2<sup>4</sup> в конструкторских организациях НКБ и НКВ и в месячный срок представить в Государственный комитет обороны свои предложения по развертыванию указанных работ.

Председатель Государственного  
комитета обороны  
И. Сталин

На сегодняшний день представляется также возможным обнажить и другие судьбоносные факты из воспоминаний профессора Н.А. Хижняка:

*«В конце 40-х годов на физико-математическом факультете Харьковского госуниверситета создается секретное отделение по подготовке специалистов для вновь создаваемой промышленности — атомной. Такая честь университету была оказана потому, что рядом находился Физико-технический институт и подавляющее большинство курсов на этом отделении читали сотрудники ХФТИ. И в этом также огромная заслуга К.Д. [Синельникова. — Прим. А.Т.]»*

*Впоследствии это отделение выделилось уже в виде открытого, но все же полусекретного физико-технического факультета Харьковского государственного университета.*

<sup>4</sup> Изделия БС-1, БС-2 — атомные бомбы. По легенде, бытующей в среде физиков, БС расшифровывается как «Бомба Сталина»; прозаичнее, но вероятнее, что шифр возник из данного И.В. Курчатовым в документе № 347 названия атомной бомбы — «снаряд-бомба», в котором слова поменяли местами («бомба-снаряд» — БС), так как по этому же принципу зашифрованы и упоминаемые выше установки. Не установлено точно, почему на этом этапе планировалось конструирование двух типов бомб и чем они отличались, возможно, методом приведения бомбы в действие («встречный выстрел» и «взрыв вовнутрь»)» [3, с. 296].

*Роль физиков-ядерщиков в становлении и развитии атомной промышленности в бывшем СССР, подготовленных в Харькове, также нигде не описана, хотя их вклад, несомненно, большой»* [1, с. 164, 165].

### **«Первый в мире учебник по прикладной и фундаментальной ядерной физике»**

И еще один весьма принципиальный факт констатирует академик Борис Евгеньевич Патон, президент Национальной академии наук Украины:

*«По заданию И.В. Курчатова им [А.И. Ахиезером. — Прим. А.Т.], совместно с И.Я. Померанчуком<sup>5</sup>, был написан первый в мире учебник по прикладной и фундаментальной ядерной физике.*

*Эта книга сыграла большую роль в подготовке кадров для советского ядерного проекта»* [5, с. 226].

Относительно недавно была обнародована и официальная переписка по вопросу изда-

<sup>5</sup> Померанчук Исаак Яковлевич (1913—1966) — физик-теоретик, академик АН СССР (1964). Родился в Варшаве. В 1923 г. семья переехала на Донбасс (ст. Переездная, а впоследствии ст. Рубежная Донецкой ж.д.). Окончил Ленинградский политехнический институт (1936). Аспирантура в Украинском физико-техническом институте (1936—1937), с 1940 по 1943 г. — в Физическом институте АН СССР, в 1943—1946 гг. — заведующий сектором Лаборатории № 2 АН СССР, с 14.12.1946 — заведующий теоретическим сектором Лаборатории № 3 АН СССР.

Из воспоминаний А.И. Ахиезера: *«Познакомился я с Исааком Яковлевичем ранней осенью 1935 года, когда он приехал в Харьков... Ландау сразу оценил Померанчука, или — как он стал его называть — Чука. Да и как было его не оценить, если знаменитый «теоретический минимум» Ландау он сдал за несколько месяцев (рекорд, так и оставшийся никем не побитым!)... Разлучила нас война... Но в конце войны я был уже в Москве и работал в МЭИ. Чук связал меня с И.В. Курчатовым и всячески хлопотал, чтобы я работал у Курчатова; после (довольно канительного) оформления я был зачислен по совместительству в сектор Померанчука... После перехода Чука от Курчатова к Алиханову я — оставаясь по совместительству на работе у Курчатова — возвратился в Харьков... Об этом просил меня сам Курчатов»* [5, с. 69—77].



ния этой уникальной монографии [2, с. 549; 3, с. 800, 801]. Но только лишь в 2002 г. полный текст данной монографии был опубликован без «секретных» ограничений (Ахиезер А.И., Померанчук И.Я. Введение в теорию нейтронных мультиплицирующих систем (реакторов) / под ред. Б.Л. Иоффе, А.С. Герасимова. — М.: ИздАТ, 2002). В предисловии к этому изданию указано, что «книга была рассекречена в 60-е годы. Однако к этому времени авторы утратили к ней интерес, не стали ее опубликовывать, и книга затерялась в архивах».

Сам же Александр Ильич Ахиезер так описывал изложенные выше события:

*«А причиной тому были соображения секретности, хотя, строго говоря, никаких секретов она не содержала...»*

*На какое-то время Померанчук по семейным обстоятельствам переехал из Москвы в Ленинград. Со всеми книжными делами я в Москве остался один, и вот однажды вызывают меня к генералу по спецработам. Он вынимает из кармана записную книжку и говорит: «В вашей рукописи содержится вот эта формула  $\Delta n = dn/dt$ , откуда она у вас?». Я объясняю, что это стандартное диффузионное уравнение, хорошо известное всем физикам, записанное в форме, когда диффузионный коэффициент выбирается равным единице. Генерал спрашивает: «Но почему у вас те же обозначения, что и у меня в моих материалах?». Я отвечаю: «При всем желании в этом уравнении уже нельзя придумать другие обозначения». Мы расспросились, но я видел, что генерал не был удовлетворен моими разъяснениями. Возможно, он боялся, что публикация нашей книги раскроет какие-то секретные методы получения специнформации.»*

*Однако некоторые общезначимые части рукописи Игорь Васильевич Курчатов разрешил опубликовать. Это были проблемы, относящиеся к общей теории ядра. Возник вопрос, какое название дать публикации. Назвать книгу «Теория ядра» мы не могли, так как всей теории ядра рукопись не сохранила. И мы обратились за помощью к моему брату Науму Ильичу. «Какое название дать*

*книге?». Он шуточно посоветовал не ломать голову, а взять пример со Сталина, который свою книгу назвал «Некоторые вопросы ленинизма», и назвать свою «Некоторые вопросы теории ядра». Так и решили.*

*Рецензентами рукописи были Игорь Евгеньевич Тамм и Владимир Александрович Фок. Они дали прекрасные отзывы, и вот так в 1948 году вышла наша первая монография «Некоторые вопросы теории ядра». Эта книга сыграла большую роль во время подготовки теоретиков-ядерщиков» [5, с. 75, 76].*

Прошли годы... Но даже и по прошествии более полувека академик РАН Лев Борисович Окунь специально подчеркнул, что «когда были рассекречены аналогичные документы «Манхэттенского проекта», выяснилось, что многие расчеты Ахиезера и Померанчука превосходили аналогичные расчеты Бете и Вигнера, которым помогал Эйнштейн: в отличие от последних они были выполнены аналитически, а не только численно» [5, с. 223]. Президент Национальной академии наук Украины академик Б.Е. Патон также отнюдь не зря расставил следующие акценты:

*«В 1945 году по просьбе И.В. Курчатова Александр Ильич из Москвы возвращается снова в ХФТИ. Здесь он продолжал работать до последних дней своей жизни. Когда в середине 60-х годов создавался Институт теоретической физики, мы вместе с Николаем Николаевичем Боголюбовым хотели забрать Александра Ильича в Киев. Но он так и не уехал из Харькова. Свой Харьков он очень любил и высоко ценил» [5, с. 226].*

## Idem<sup>6</sup>

Академик Ю.Б. Харитон  
Особое выступление  
в память Роберта Оппенгеймера<sup>7</sup>

<...> Мы предлагаем читателю выступление Юлиа Борисовича, посвященное памяти

<sup>6</sup> Также (лат.).

<sup>7</sup> Цитируется по: Особое выступление в память Роберта Оппенгеймера (Академик Ю.Б. Харитон) // Природа. — 1999. — № 3.



Роберта Оппенгеймера<sup>8</sup>, но много говорящее и о нем самом. Как вспоминает А.Ю. Семенов, внук Харитона, в 1994 г. Юлий Борисович получил предложение от Мемориального комитета Роберта Оппенгеймера, а затем и от директора Лос-Аламосской национальной лаборатории выступить с лекцией в рамках регулярных чтений. Харитону хотелось поехать, он дал согласие, но потом из-за нездоровья пришлось отказаться. Текст своего выступления Юлий Борисович послал в Лос-Аламос, там он был напечатан в виде маленькой брошюры на русском и английском языках. <...>

*«Я признателен Мемориальному комитету Роберта Оппенгеймера за приглашение сказать несколько слов в его память и поделиться с его американскими коллегами и «наследниками» воспоминаниями об атомном проекте, который возник и был реализован в СССР со сдвигом в четыре года по отношению к Соединенным Штатам Америки.*

*К сожалению, мне известно не очень многое о личности Роберта Оппенгеймера, но то, что известно, заставляет меня относиться к нему с глубоким уважением. Читая о его жизни, я обратил внимание на несколько забавных совпадений в наших биографиях. Юлиус Роберт Оппенгеймер (его первое имя совпадает с моим первым) родился в том же 1904 году, что и я. Его мать, как и моя, имела отношение к искусству и, по-видимому, привила ему интерес к музыке, живописи и поэзии. В 1926 году Оппенгеймер ненадолго оказался в Кембридже в лаборатории Резерфорда, где я работал с 1926 по 1928 год. К сожалению, я не запомнил его. Думаю, что на*

*этом можно прервать список совпадений и вернуться к теме моего выступления.*

*Мне кажется, что начать я должен с нескольких, теперь уже исторических, обстоятельств, поясняющих род моих интересов и занятий еще со времен 20–30-х годов.*

*После двухлетней стажировки в Кембридже под руководством Резерфорда и Чадвика я работал до второй мировой войны в Санкт-Петербурге, тогдашнем Ленинграде, в Институте профессора Абрама Иоффе, в лаборатории будущего нобелевского лауреата Николая Семенова. После появления в 1938 году известных статей Гана и Штрассмана, в 1939–1940 годах — Мейтнер и Фриша мы вместе с блестящим физиком Яковом Зельдовичем, тогда двадцатипятилетним юношей, рассчитали цепную реакцию деления ядер урана и опубликовали результаты наших исследований в 1939 и 1940 годах. Во время войны я занимался разработкой боевых взрывчатых веществ. А в 1943 году был приглашен профессором Игорем Курчатовым, которого хорошо знал по петербургскому институту, участвовать в атомном проекте, руководителем которого в то время был назначен Курчатов.*

*В ходе этой работы я был назначен главным конструктором проектируемого изделия; в дальнейшем, после первых испытаний советских атомных бомб, в течение многих лет был научным руководителем «нашего Лос-Аламоса» — Института экспериментальной физики в закрытом городе Арзамасе-16, где продолжаю работать и сейчас.*

*Судя по тому, что мне известно из литературы и свидетельств коллег, побывавших у вас, есть нечто общее в закрытых городах, где проектировалось и было впервые изготовлено американское, а затем советское атомное оружие, хотя, разумеется, такие параллели возможны не без поправок на географию и различия в экономическом и тем более политическом строе — особенно в годы холодной войны.*

*У нас не водятся койоты, но я до сих пор помню, как едва не наступил на гнездо крупной птицы, высидившей птенцов у самой тропинки, по которой я углубился в лес во время*

<sup>8</sup> «Оппенгеймер (Oppenheimer) Роберт (1904–1967) — американский физик-теоретик, член Национальной АН (1941). Родился в Нью-Йорке. Окончил Гарвардский ун-т (1925). Стажировался в Кембриджском (1925–1926) и Геттингенском ун-тах (1927). В 1929–1947 работал в Калифорнийском ун-те и Калифорнийском технологическом ин-те. Один из научных руководителей «Манхэттенского проекта» и директор (1942–1945) Лос-Аламосской лаборатории. С 1947 профессор Ин-та перспективных исследований в Принстоне...» [3, с. 674].

первой рекогносцировки на месте будущего города Арзамас-16. До сих пор жалею, что никому из нас не пришло тогда в голову позаботиться о сохранении встреченных в лесу остатков земляных укреплений шестисотлетней давности — оставшихся со времен татарского нашествия на Московскую Русь.

Уважаемые американские коллеги могут не сомневаться, что и во многих более современных чертах — скажем, организации строжайшей охраны и мер суровой изоляции добровольных и не вполне добровольных затворников закрытого города — между нами было и есть весьма много общего. Полагаю, что и вам и мне немалая часть всего этого представляется в последние годы взаимной политической и даже военной открытости — в немалой степени анахронизмом.

Конечно, мои американские бывшие «противники» — сейчас, слава Богу, просто коллеги — хорошо знают (а кто-то может и помнить) о тревожном ожидании сороковых годов: не грозит ли нам, тогда военным союзникам, услышать грохот германской атомной бомбы, испытать ее мощь на себе? Ваша «миссия Алсос» добилась впечатляющих успехов. Разыскав немецких физиков-атомщиков, интернировав их и убедившись в несостоятельности и слабости германского атомного проекта.

Тогда, в 45-м, в подобной же «миссии» советского атомного проекта пришлось участвовать и мне, и нам тоже достались кое-какие трофеи. Честно скажу — весьма важные для нас в то сложное время. Достаточно вспомнить, что у Советского Союза, разворачивавшего атомный проект с большим напряжением сил и средств — немалая часть нашей промышленности была разрушена войной, — практически не было разведанных месторождений урана.

Второго мая 1945 года мы вместе с профессором Исааком Кикоиным, ныне покойным, одетые наспех в военную форму (я носил знаки различия подполковника и, полагаю, не выглядел бравым офицером), прилетели в Берлин в день его капитуляции, когда там еще не утихли выстрелы. Через несколько дней нам удалось разыскать некое учреждение гитлеровского рейха,

в котором хранилась огромная картотека самых разнообразных материальных ценностей, вывезенных Германией из оккупированных ею в годы войны стран. Там обнаружили и сведения об уране, к сожалению, без указания мест его хранения.

В конце концов после длительных поисков и расспросов, с помощью нескольких немецких ученых и антифашистов, при поддержке советского военного командования мы разыскали на территории скромного кожевенного завода бочки с окисью урана. Разумеется, весь запас был реквизирован и отправлен в СССР. Позже Игорь Васильевич Курчатов сказал мне, что, по его мнению, эта находка сэкономила нам примерно год работы.

В последнее время в печати широко обсуждается вопрос о роли разведки в создании советского атомного оружия. Не вдаваясь в подробности, которые, наверное, многим из вас известны по многочисленным публикациям, хотел бы только отметить, что, несомненно, поступавшая разведывательная информация способствовала ускорению наших работ. Однако в целом эта информация сыграла важную, но вспомогательную роль, поскольку у нас существовал собственный альтернативный проект создания атомной бомбы, успешно реализованный примерно через два года после первого испытания.

Сегодня мне окончательно видятся наивными глубокомысленные рассуждения о «разных путях» становления и успеха наших двух проектов, о «принципиальных различиях» в их проведении в жизнь в условиях западной демократии и советской тоталитарной системы. Попытаюсь максимально коротко сформулировать свою точку зрения.

Шла война не на жизнь, а на смерть с фашизмом, в которой СССР и США были на одной стороне. И для решения грандиозной научно-технической проблемы создания атомного оружия демократической Америке пришлось пойти на фактически государственное планирование и управление Манхэттенским проектом, на суровейшие ограничения свободы для его участников.

Когда несколькими годами позже Советский Союз с его всеобъемлющей административной системой приступил к решению аналогичной проблемы, властям, вводившим те же меры сверхсекретности и сурового режима, пришлось пойти на некоторые уступки коллективам ученых, нуждавшихся, как и их американские коллеги, в творческом общении и определенной интеллектуальной свободе.

Гигантские проекты были успешно и поразительно быстро реализованы в первую очередь потому, что их руководители и многочисленные участники были людьми высокой квалификации и общей культуры. Без этого необходимого условия не могла бы быть реализована ни одна самая совершенная научная идея. Истоки этой культуры по обе стороны океана были одними и теми же — я имею в виду европейскую научную физическую школу. Мировой фронт исследований в области атомного ядра связан в первую очередь с именами Резерфорда, Бора и Ферми. Созданные ими научные школы и коллективы явились интернациональной кузницей для одаренной молодежи разных стран. В довоенные годы советские физики посещали лучшие европейские лаборатории. Так, Петр Капица и Кирилл Синельников<sup>9</sup> оказались в лаборатории

Эрнеста Резерфорда, Игорь Тамм — в институте Пауля Эренфеста, Лев Ландау — в институте Нильса Бора. С чувством глубокой благодарности я сам вспоминаю годы, проведенные у Резерфорда.

**Сознавая свою причастность к замечательным научным и инженерным свершениям, приведшим к овладению человечеством практически неисчерпаемым источником энергии, сегодня, в более чем зрелом возрасте, я уже не уверен, что человечество дозрело до владения этой энергией. Я осознаю нашу причастность к ужасной гибели людей, к чудовищным повреждениям, наносимым природе нашего дома — Земли. Слова покаяния ничего не изменят. Дай Бог, чтобы те, кто идут после нас, нашли пути, нашли в себе твердость духа и решимость, стремясь к лучшему, не натворить худшего».**

---

последнего времени — это женитьба Кирилла Дмитриевича Синельникова на англичанке, учительнице городской школы Эдне Альфредовне Купер. Очень славная англичанка 28 лет, познакомились они более года тому назад и часто вместе играли дуэт, она — скрипка, а он — рояль. Вот и доигрались до свадьбы. В консульстве их брак зарегистрировали под № 1. Консульство только открылось. Мы ездили все вместе. В июне Синельников везет жену в Харьков...» [Физика низких температур. — 1994. — Т. 20, № 7. — С. 711—716].

<sup>9</sup> Из обнародованной корреспонденции — от 12 февраля 1930 г. (Великобритания) — Петра Леонидовича Капицы, научного консультанта УФТИ: «Из событий

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Академик АН УССР Кирилл Дмитриевич Синельников. К 100-летию со дня рождения. Воспоминания близких и соратников. — Х.: ННЦ ХФТИ, 2001. — 261 с.
2. Атомный проект СССР. Документы и материалы: в 3 т. / под общ. ред. Л.Д. Рябева. Т. 2. Атомная бомба. 1945—1954. Книга 4 / М-во РФ по атом. энергии; отв. сост. Г.А. Гончаров. — Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2003. — 816 с.
3. Атомный проект СССР. Документы и материалы: в 3 т. / под общ. ред. Л.Д. Рябева. Т. 1. 1938—1945: в 2 ч. Часть 2 / М-во РФ по атом. энергии, ГНЦ РФ — ФЭИ им. акад. А.И. Лейпунского; отв. сост. Л.И. Кудинова. — М.: Изд-во МФТИ, 2002. — 800 с.
4. Атомный проект СССР. Документы и материалы: в 3 т. / под общ. ред. Л.Д. Рябева. Т. 2. Атомная бомба. 1945—1954. Книга 3 / М-во РФ по атом. энергии; отв. сост. Г.А. Гончаров. — Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2002. — 896 с.
5. Ахизер А.И. Очерки и воспоминания. — Х.: Факт, 2003. — 430 с.

СЕРПІЄНКО

Іван Васильович —  
академік НАН України,  
директор Інституту кібернетики  
ім. В.М. Глушкова НАН України

## ЙОГО НАУКА — НАДІЙНІСТЬ

До 80-річчя академіка НАН України

І.М. Коваленка

*16 березня 2015 р. виповнюється 80 років академіку НАН України Ігорю Миколайовичу Коваленку. Свій поважний ювілей І.М. Коваленко зустрічає на посаді завідувача відділу математичних методів теорії надійності складних систем Інституту кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, зберігши творчу активність і відданість науці та її застосуванням. Цим відділом Ігор Миколайович керує вже майже 44 роки.*



Академік НАН України  
Ігор Миколайович Коваленко

Ігор Миколайович Коваленко народився в Києві 16 березня 1935 року. Його батьки були інженерами і саме в 1935 р. закінчили Київський гідромеліоративний інститут. Ігорова мати, Валерія Володимирівна Явон, згадувала, що їхні дипломні роботи були пов'язані з проектуванням славетного київського мосту, названого згодом іменем Є.О. Патона, і студентами вони проводили гідрологічні вимірювання у висячій кабінці в руслі Дніпра над мостовим биком. Батьки майже цілими днями були на роботі і не мали змоги приділяти синові достатньо уваги, тож вони передали малого дідусеві й бабусі у село Слобода Чернігівської області. Дідусь, Володимир Михайлович Явон, завжди називав себе козаком (так в Україні звали тих, хто поводив не з кріпаків). Що ж до бабусі, Зої Іванівни Явон (Рейхардт), то її батько був німець, полковник Російської армії. Як і багато інших людей, Ігор Миколайович завжди вважав бабусю своїм добрим янголом: «Коли в мене і є якась людяність, то це від бабусі», — часто каже він. Фактично у Слободі й пройшло усе Ігорове дитинство. Дідусь був директором школи, і родина жила у невеличкому помешканні при школі. Мали город і корову — це рятувало у скрутні часи. Війна, можна сказати, не зачепила глухе село Слободу: і відступ, і наступ радянських частин пройшли без боїв — не те, що рідне батьківське село Глобине на Полтавщині, ущент спалене німцями при відступі.

Початкову освіту Ігор здобув у сільській школі, а точніше кажучи, вдома, у дідуса і бабусі. 1946 року Ігорів батько, Микола Олександрович, який під час війни служив у інженерних



військах, повернувся з армії у званні інженер-майора. Приїхавши в Слободу, він побачив, як син ходить до школи у сусіднє село за 7 кілометрів (на той час у Слободі залишили лише чотири класи), і забрав його до Києва. Там він віддав хлопця до чудової школи імені Івана Франка (колишньої колегиї Павла Галагана).

Яскравим етапом шкільного життя стала для Ігоря участь в університетських гуртках для учнів старших класів, у роботі яких помітну роль відігравали член-кореспондент НАН України М.Й. Ядренко, професори Л.А. Калужнін, В.А. Вишенський, В.І. Михайловський. Наставниками Ігоря були О.Г. Костюченко (пізніше професор МДУ ім. М.В. Ломоносова), В.С. Михалевич (згодом академік НАН України, директор Інституту кібернетики) та Г.Н. Сакович (канд. фіз.-мат. наук). Саме відвідування гуртка сприяло тому, що хлопець захопився математикою, відкривши для себе зовсім іншу науку, ніж у рамках шкільної програми. Він брав участь у математичних олімпіадах, на одній з них здобув другу премію. Після закінчення школи в Ігоря була вже єдина життєва мета — мехмат Київського університету.

Я добре пам'ятаю тодішній мехмат, на якому навчався в 1954—1959 рр. Пам'ятаю й Ігоря, і багато чого з його розповідей. Основна маса студентів — то були здібні юнаки і дівчата з трудових сімей, що пережили тяжкі воєнні й повоєнні роки і мали прагнення до навчання і творчої праці. Саме це покоління випускників Університету і КПІ стало першим кадровим потенціалом Обчислювального центру АН УРСР (нині — Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України). З тодішньої студентської молоді мехмату вийшло багато видатних учених — академіки В.С. Михалевич, І.М. Коваленко, О.М. Гузь, А.М. Самойленко, Я.М. Григоренко, В.Т. Грінченко, І.О. Луковський, М.О. Перестюк, О.М. Шарковський, Н.З. Шор, Ю.М. Єрмольєв, П.І. Андон, В.Н. Редько, О.А. Летичевський, члени-кореспонденти Т.П. Мар'янович, А.П. Великий, М.Ю. Кузнецов, П.С. Кнопов, В.П. Хоросун та інші.

Після другого курсу студенти мехмату розподілялися на математиків і механіків. За пора-



Академіки І.М. Коваленко і І.В. Сергієнко

дою Й.І. Гіхмана (пізніше члена-кореспондента НАН України) Ігор Коваленко записався до групи математиків. Навчався за програмою кафедри теорії ймовірностей та алгебри (тодішній завідувач — академік АН УРСР Борис Володимирович Гнеденко). За словами І.М. Коваленка, його улюбленими викладачами на кафедрі були Б.В. Гнеденко, В.С. Михалевич, В.С. Королюк, Л.А. Калужнін, О.С. Парасюк, Ю.М. Березанський, Й.І. Гіхман. У 1956 р. Володимир Сергійович Михалевич залучив Ігоря до серйозної наукової роботи, запропонувавши йому тему дипломної роботи з теорії статистичних вирішальних функцій (statistical decision functions) — науки, що розвиває відомий метод статистичного контролю якості виробництва. Вже наступного року Ігор отримав цікаві результати, і це були його перші наукові здобутки.

Зазвичай щороку студентів-математиків посилали на педагогічну практику в середню школу, однак на курсі І. Коваленка в 1956 р. вперше запровадили іншу практику — в Обчислювальному центрі АН УРСР, розташованому у Феюфанії під Києвом, де експлуатувалася створена групою академіка С.О. Лебедева перша в континентальній Європі мала електронна обчислювальна машина *МЭСМ*. Практикою керували К.Л. Юценко і В.С. Королюк. Багато студентів з випуску цього року і наступних років стали програмістами ЕОМ.





Виступ І.М. Коваленка на конференції

До кінця 1961 р. Ігор Коваленко жив разом з батьком у Києві на вулиці Пушкінській. Мати, розлучившись з батьком, мешкала і працювала у Львові з другим чоловіком — дуже доброю людиною, інженером Юрієм Павловичем Покровським. Ігор часто відвідував їх, познайомився з львівськими математиками, потоваришував з І.Д. Квітом — учнем Б.В. Гнеденка. Незадовго до закінчення університету Ігор одружився з Оленою Марківною Брагою. Їхній шлюб тривав 55 років — до її смерті в 2012 р. Подружжя виростило двох доньок, Галину та Єву.

Після університету Ігоря направили на роботу в Обчислювальний центр, але незабаром він вступив до аспірантури Інституту математики АН УРСР. Його науковим керівником був академік Б.В. Гнеденко. Разом із товаришами по аспірантурі — С.М. Броді, Т.П. Мар'яновичем, М.В. Яровицьким — Ігор Коваленко досліджував такі задачі теорії масового обслуговування та теорії надійності:

- ефективність систем обслуговування з часовими обмеженнями (наприклад, з обмеженим часом перебування «клієнта» в зоні обслуговування);
- розподіл числа зайнятих каналів у системі обслуговування з відмовами (наприклад, у телефонній системі).

Першу з цих задач Б.В. Гнеденко взяв з іноземної літератури. Американський дослідник D.Y. Barrer розглядав її, маючи на меті вивчення моделі протидії ППО потоку ворожих літаків. Результат Ігоря Коваленка мав резонанс навіть у західній літературі: відомий шведський учений J.W. Cohen та американський науковець T. Saaty включили його в свої монографії.

Друга задача виникла з теорії телетрафіка — дослідження завантаження мереж зв'язку. Тадеуш Мар'янович отримав цікаві результати з цього напрямку, а Ігорю Коваленку вдалося віднайти так званий критерій нечутливості (insensitivity), тобто відповісти на питання: коли можливо, а коли неможливо визначити розподіл станів системи обслуговування з відмовами через самі середні характеристики часу обслуговування «клієнта». Цей результат було прийнято Міжнародним конгресом з телетрафіка (Париж, 1961). Критерій нечутливості Коваленка згодом узагальнили німецькі учені D. König, P. Franken та ін. Сьогодні в цьому напрямку працює учень І.М. Коваленка — В.А. Івніцький (Москва).

1960 року на цих та деяких прикладних задачах Ігор Коваленко захистив кандидатську дисертацію. Академік А.М. Колмогоров схвалив отримані результати. Після захисту дисертації Ігор ще півтора року працював в Інституті математики АН УРСР. За цей час він спільно з Б.В. Гнеденком написав монографію *«Лекції по теорії масового обслуговування»* (Київ, КВІРТУ, 1963). Незважаючи на «відомче» видання, вона викликала інтерес, особливо серед дослідників інженерних спеціальностей.

Поряд з академіком Б.В. Гнеденком, Ігор Коваленко дуже цінує і вважає своїми вчителями академіків В.С. Михалевича та В.С. Королюка. Так, Володимир Семенович Королюк залучив його до оволодіння такими потужними інструментами математики, як метод малого параметра, напівмарковські процеси, теорія випадкових блукань. Завжди з великою теплотою Ігор Коваленко говорить про чуйність цих визначних учених. Під час аспірантури їхній керівник Б.В. Гнеденко, домовившись із

А.М. Колмогоровим, послав Михалевича, Королюка та Скорохода на стажування в МДУ ім. М.В. Ломоносова. Повернувшись в Україну, вони щедро ділилися з науковою молоддю привезеними задачами. Справді, Ігор Коваленко розв'язав півдюжини задач А.М. Колмогорова, і майже всі вони потрапили до нього через Михалевича і Королюка. Це те, що в творчих колах називають щедрістю таланту.

На семінарі Гнеденка і Королюка в Інституті математики виступало кілька дослідників операцій у транспорті, військовій справі тощо. Найбільше враження на І.М. Коваленка справив професор М.П. Бусленко, який працював в оборонному інституті в Москві і був родом з України. Молодий учений звернувся до нього по нові математичні задачі прикладного характеру. Після короткої розмови у кабінеті професора Ігор Коваленко отримав запрошення на роботу, пов'язану з дослідженнями в галузі прикладної теорії надійності, в оборонному інституті в Москві. Там він працював 10 років (1962—1971) у відділі надійності.

І.М. Коваленко, за дорученням керівництва, розробив модель надійності дуже складної оборонної системи. Саме її складність не дозволяла вивести точні формули для розрахунку надійності. І тоді на допомогу дослідникові прийшов метод малого параметра. Як уже було зазначено, Ігор Коваленко перейняв цей метод від свого вчителя В.С. Королюка. Доречно згадати, що в Інституті математики НАН України віддавна культивують метод малого параметра. Здобула світову славу математична школа М.М. Крилова — М.М. Боголюбова — Ю.О. Митропольського — А.М. Самойленка. Наш видатний земляк академік Микола Миколайович Боголюбов (1909—1992) часто говорив так: «Про мене кажуть, що я створив багато математичних методів, але фактично я використовував лише один метод — метод малого параметра». Саме завдяки Ігорю Коваленкові цей метод прислужився у створенні асимптотичного методу розрахунку надійності складних технічних систем. За його створення і впровадження автору присуджено науковий ступінь доктора технічних наук (1964). Ди-

сертацию він захистив на вченій раді, яку очолював академік Г.В. Кісунько, теж наш славетний земляк. Другу докторську дисертацію, з фізико-математичних наук, присвячену прикладній комбінаторній тематиці, Ігор Коваленко захистив також у Москві (1970). Його вчитель (і, правду кажучи, вчитель усіх українських ймовірністиків) Б.В. Гнеденко переїхав 1960 р. до Москви, де очолював кафедру теорії ймовірностей МДУ до самої смерті (1995). З початку 1960-х років він організував на своїй кафедрі науковий семінар з теорії масового обслуговування. Це була справжня математична школа. Якось Гнеденко підрахував, що 20 учасників цього семінару стали докторами наук. До співкерівництва семінаром він залучив О.Д. Соловйова, Ю.К. Беляєва (МДУ) та І.М. Коваленка.

Разом із Б.В. Гнеденком Ігор Коваленко видав наукову монографію «*Введение в теорию массового обслуживания*» (1966), яка мала широкий резонанс у вітчизняній та світовій науці; її було перекладено англійською, німецькою, польською мовами (останнє видання 2011 р.).

М.П. Бусленко залучив Ігоря Коваленка до розроблення так званої теорії складних систем. Згодом було опубліковано монографію *Н.П. Бусленко, В.В. Калашников, И.Н. Коваленко «Лекции по теории сложных систем»* (1973), де викладено алгоритмічні схеми М.П. Бусленка, розроблені І.М. Коваленком кусково-лінійні агрегати (КЛА) та кусково-лінійні марковські процеси (КЛМП), а також результати тогочасних досліджень В.В. Калашникова з теорії стійкості систем. Пізніше КЛА було використано при статистичному моделюванні складних систем, а в монографії з теорії масового обслуговування в основу викладу багатоканальних систем обслуговування було покладено КЛМП.

У Москві Ігор Коваленко організував також кафедру теорії ймовірностей у Московському інституті електронного машинобудування і кілька років керував нею за сумісництвом. Після його переїзду до Києва кафедра розділилася на дві, їх завідувачами стали професори Г.І. Івченко та В.О. Каштанов.

На запрошення академіка В.М. Глушкова у 1971 р. Ігор Коваленко повертається до Києва і очолює відділ математичних методів теорії надійності складних систем Інституту кібернетики АН України. Головними напрямками досліджень відділу є асимптотичний аналіз надійності складних систем, який ґрунтується на методі малого параметра; наближені чисельні методи, зокрема методи прискореного моделювання, та методи захисту інформації, в тому числі ймовірнісна комбінаторика (теорія систем випадкових булевих рівнянь включно). Співробітники відділу розробили перший в Україні національний стандарт у сфері криптографічного захисту інформації.

Результати наукового пошуку вченого узагальнено у 25 монографіях та понад 200 статтях. Ігор Коваленко виховав 30 кандидатів наук. Своїми гідними учнями він вважає докторів наук А.А. Алексєєва, В.А. Івніцького, О.В. Кобу, М.Ю. Кузнецова, А.О. Левитську, В.І. Масола, О.М. Наконечного, М.М. Савчука, Л.С. Стойкову, В.Д. Шпака. І.М. Коваленко розв'язав багато складних математичних задач. Відомий математик Лайош Такач (США) одного разу висловився так: «Важко навіть перелічити всі теореми, доведені Коваленком». Варто, наприклад, згадати, що він підтвердив гіпотезу визначного математика Девіда Кендалла (Кембридж) про близьку до круга форму великих комірок у пуассонівському точковому процесі.

Професорський стаж І.М. Коваленка становить 35 років. У різні роки він викладав у КДУ ім. Т.Г. Шевченка, Московському інституті електронного машинобудування, КВІРТУ ППО, КПІ (в.о. декана факультету). У 1997 р. йому присвоєно звання професора Університету Північного Лондона. З 1992 р. Ігор Коваленко здійснив велику кількість візитів до університетів Великої Британії, Швейцарії, Німеччини, Франції, Данії, Нідерландів, США, Польщі, Ізраїлю. Завдяки контактам із закордонними вченими Ігор Миколайович та його

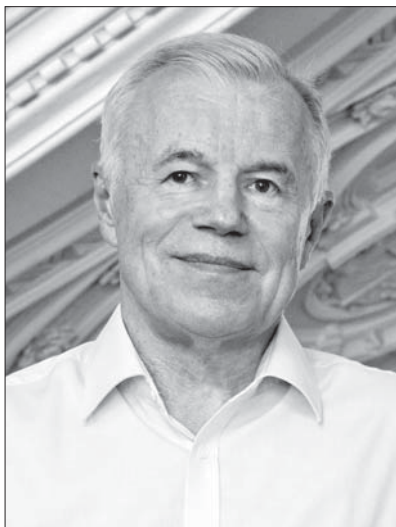
учні включилися у нові напрями досліджень у галузі прикладної теорії ймовірностей.

І.М. Коваленко — академік НАН України за спеціальністю «математична теорія надійності» з 1978 р. (чл.-кор. з 1972 р.). Його наукові досягнення відзначені Державною премією СРСР, Державною премією УРСР та Державною премією України в галузі науки і техніки, преміями ім. В.М. Глушкова та ім. В.С. Михалевича. Понад 10 років він був заступником академіка-секретаря Відділення інформатики НАН України.

Ігор Миколайович постійно займається редакційно-видавничою діяльністю. Більше 30 років він входить до редакційних колегій журналів «Доповіді НАН України» та «Кибернетика и системный анализ», тривалий час був членом редколегії наукового часопису «Дискретная математика» та редактором розділу реферативного журналу «Математика», в якому надруковано близько 3000 його рефератів. Ігор Коваленко відредагував і переклав 10 книг. Брав участь у написанні «Енциклопедії кібернетики» та «Словника з кібернетики» (більш як 300 статей).

Закінчуючи коротку розповідь про творчий шлях і основні наукові результати Ігоря Миколайовича Коваленка, хочеться наголосити на їх винятковій актуальності. Без наукових досягнень у цій сфері важко собі уявити успішне розроблення сучасних комп'ютерних технологій і, зокрема, надійний захист інформації у складних базах даних та в різноманітних процесах передачі інформації. Результати вченого одержали високу оцінку світової наукової спільноти саме тому, що вони мають велику цінність для розвитку математики й інформатики з одного боку, а з другого — є високоефективними при розробленні сучасних комп'ютерних систем і технологій.

Наукова громадськість, колеги та учні сердечно вітають Ігоря Миколайовича з ювілеєм, бажають йому здоров'я, плідного і творчого довголіття, нових ідей, які безумовно збагатять українську та світову науку.



## 70-річчя академіка НАН України Ю.І. ЯКИМЕНКА

---

Відомий учений, доктор технічних наук, професор, академік НАН України, лауреат двох Державних премій України в галузі науки і техніки **Юрій Іванович Якименко** народився 20 березня 1945 р. в Києві. У 1969 р. закінчив Київський політехнічний інститут. З 1972 р. постійно працює в КПІ, упродовж 1983–1992 рр. був деканом факультету електронної техніки, у 1985 р. став завідувачем кафедри мікроелектроніки; у 1992 р. — першим проректором Університету.

Наукова діяльність Ю.І. Якименка спрямована на дослідження актуальних фізико-технічних проблем, пов'язаних з розробленням та використанням електронних компонентів і систем для енергетики. До кола його наукових інтересів входять фізика матеріалів електроніки; аналіз і синтез електронних компонентів та систем для енергетики; розроблення приладів і пристроїв електроніки для перетворення, передачі, зберігання, утилізації електроенергії та управління енергопотокami та ін. Одним із найголовніших його досягнень є розвиток нового наукового напрямку зі створення широкого класу приладів і пристроїв на основі п'єзо- і сегнетоелектричних матеріалів. Він виконав комплекс наукових робіт з дослідження та оптимізації складу і технології матеріалів, результатом яких було розроблення теорії і моделей нового класу приладів електроніки та енергетики на п'єзонапівпровідникових і п'єзодіелектричних структурах.

Плідна діяльність очолюваного Ю.І. Якименком наукового колективу дозволила в 1995 р. заснувати в НТУУ «КПІ» Науково-дослідний інститут прикладної електроніки, який став однією з провідних вітчизняних організацій у галузі розроблення електронних компонентів, приладів і систем для енергетики. Це високочутливі датчики, високоефективні фотоперетворювачі енергії, сонячні автономні системи електроживлення, силові промислові електронні системи тощо.

Ю.І. Якименко — автор і співавтор більш як 250 наукових робіт, зокрема 9 монографій, 21 підручника, 35 авторських свідоцтв та патентів; науковий керівник 8 докторських і 21 кандидатської дисертації.





## 70-річчя члена-кореспондента НАН України В.А. МАКАРИ

---

Відомий учений у галузі фізики, доктор фізико-математичних наук, професор, член-кореспондент НАН України, заслужений діяч науки і техніки України, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки **Володимир Арсенійович Макара** народився 15 березня 1945 р. у Києві. У 1967 р. закінчив фізичний факультет Київського національного університету імені Тараса Шевченка і відтоді працює в Університеті, пройшовши шлях від молодшого наукового співробітника до заслуженого професора. У 1990–1997 рр. був проректором з наукової роботи. З 1988 р. очолює кафедру фізики металів.

Наукова діяльність В.А. Макари різноманітна – фізичне і радіаційне матеріалознавство, фізика міцності та пластичності, фізика наносистем у металах і кераміках. Він очолює відому наукову школу з фізичного матеріалознавства неоднорідних систем, є науковим керівником підпрограми «Матеріалознавство та технології неоднорідних систем» комплексної наукової програми Університету «Матеріали та речовини». В.А. Макара – засновник ННЦ «Фізико-хімічне матеріалознавство» КНУ імені Тараса Шевченка та НАН України, керівник робочої групи зі створення Корпорації «Науковий парк Київського національного університету імені Тараса Шевченка» та його перший директор. Понад 15 років був головою спеціалізованої ради із захисту докторських і кандидатських дисертацій при Університеті, членом аналогічної спецради в Інституті проблем матеріалознавства НАН України. Володимир Арсенійович співпрацює з провідними вченими США, Німеччини, КНР, Англії, Франції та інших країн. Він автор 5 монографій, більш ніж 350 наукових статей і патентів.

В.А. Макара приділяє багато часу і уваги підготовці наукових кадрів та навчально-методичній роботі. Він був консультантом і науковим керівником 6 докторів та 20 кандидатів наук, опублікував 6 підручників і посібників для студентів.

Наукова громадськість, колеги та учні щиро вітають Володимира Арсенійовича з ювілеєм, зичать йому міцного здоров'я, натхнення і нових творчих здобутків.





## 60-річчя члена-кореспондента НАН України О.В. ШИМАНОВСЬКОГО

---

Відомий учений у галузі будівельної механіки, міцності та стійкості конструкцій, доктор технічних наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України, член-кореспондент НАН України, дійсний член Академії будівництва України **Олександр Віталійович Шимановський** народився 16 березня 1955 р. у Києві. У 1977 р. закінчив Київський інженерно-будівельний інститут. Деякий час працював у цьому Інституті та профільних НДІ, пройшовши шлях від інженера до завідувача відділу. Упродовж 2000–2010 рр. – голова правління, а нині – генеральний директор ТОВ «Український інститут сталевих конструкцій ім. В.М. Шимановського».

Наукові праці О.В. Шимановського стосуються дослідження роботи конструкцій у межах і поза межами пружності; розвитку теорії розрахунку сильнонелінійних великопрогонових просторових комбінованих висячих і вантових систем та методів чисельного розрахунку будівельних конструкцій; розроблення методів дослідження і регулювання напружено-деформованого стану металевих конструкцій; створення нових високоефективних типів металевих конструкцій і способів їх виготовлення й монтажу.

Визначено особливості роботи висячих систем у разі розвитку пластичних деформацій, зміни їх напружено-деформованого стану. Запропоновано технічні рішення щодо підвищення жорсткості висячих конструкцій, які використано при створенні нових ефективних великопрогонових переходів і покриттів. Розроблено загальний метод розрахунку стійкості плоскої форми вигину несучих елементів висячих конструкцій і систем підвищеної жорсткості у пружній і пластичній стадіях роботи матеріалу. Розвинено методи чисельного розрахунку, підвищення міцності та визначення ресурсу конструкцій в атомній енергетиці, будівництві, на транспорті. Сформульовано принципи побудови великих і надвеликих чисельних моделей із застосуванням методів декомпозиції й синтезу і на їх основі реалізовано уточнені методики чисельного розрахунку унікальних об'єктів, які вирізняються граничними, позаграничними і екстремальними режимами роботи.

# CONTENTS

## INTERVIEW

- High technologies as a prerequisite for research and technological breakthroughs (*interview with academician of NAS of Ukraine V.V. Petrov*) ..... 3

## OFFICIAL SECTION

- From the conference hall of Presidium of NAS of Ukraine (January 14, 2015) ..... 16
- From the conference hall of Presidium of NAS of Ukraine (January 28, 2015) ..... 20

## SCIENTIFIC REPORTS

- Naumovets A.G.** State and prospects of nanosystems and nanomaterials research in Ukraine (*transcript of scientific report at the meeting of Presidium of NAS of Ukraine, January 14, 2015*) ..... 24
- Kukhar V.P.** Results of implementation of Targeted complex interdisciplinary program of scientific researches of NAS of Ukraine concerning the problems of sustainable development, rational nature management, and conservation of environment (*information from scientific report at the meeting of Presidium of NAS of Ukraine, January 28, 2015*) ..... 32
- Vovk M.V.** Bioactive heterocyclic systems (*information from scientific report at the meeting of Presidium of NAS of Ukraine, January 28, 2015*) ..... 38

## ARTICLES AND REVIEWS

- Smolii V.A., Boriak H.V.** Modern historical encyclopedistics: achievements and perspectives of development ..... 44
- Savitskiy D.P., Makarov A.S., Sadovskiy D.Yu.** Physical and chemical aspects of manufacturing fuel disperse systems based on natural coal and liquid organic waste ..... 61

## INTERNATIONAL COOPERATION

- Lytvyn M.R.** Ukrainian – Polish academic cooperation in the sphere of humanities (*information from scientific report at the meeting of the Bureau of Department of History, Philosophy and Law of NAS of Ukraine, November 27, 2014*) ..... 73

## INNOVATION DEVELOPMENT

- Nikitin Yu.O., Rukas-Pasichnyuk V.G.** Models of innovative development and transfer of the technological innovation of scientific organization ..... 84

## YOUNG RESEARCHERS

- Symonenko T.V.** Bibliometrics of Ukrainian science (*information from scientific report at the meeting of Presidium of NAS of Ukraine, December 10, 2014*) ... 91

## REVIEWS

- Onopriyenko V.I.** The Paton lineage: history, genealogy, prominent members (*review of book «The Paton lineage: history, genealogy, prominent members»*) ..... 95

## SCIENTIFIC HERITAGE

- Kirillov S.A.** Our Demyanitch (*to the 80<sup>th</sup> anniversary of corresponding member of NAS of Ukraine V.D. Prysyzhniy*) ..... 98
- Tanshina A.V.** Kharkov. 1945. USSR Atomic Project – Laboratory number 1 ..... 105

## PEOPLE OF SCIENCE

- Sergienko I.V.** His science – reliability (*to the 80<sup>th</sup> anniversary of academician of NAS of Ukraine I.M. Kovalenko*) 112

## CONGRATULATIONS

- 70<sup>th</sup> anniversary of academician of NAS of Ukraine Yu.I. Yakimenko ..... 117
- 70<sup>th</sup> anniversary of corresponding member of NAS of Ukraine V.A. Makara ..... 118
- 60<sup>th</sup> anniversary of corresponding member of NAS of Ukraine O.V. Shymanovskiyi ..... 119



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

**Видавець** — Видавничий дім «Академперіодика» НАН України  
вул. Терещенківська, 4, Київ, 01004, Україна

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

**Редактори:**

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  
Електронна версія: www.visnyk-nanu.org.ua

Технічний редактор *Т.М. Шендерович*  
Комп'ютерне верстання *В.М. Канищева*

---

Підписано до друку 16.03.2015. Формат 84 × 108/16. Гарн. Петербург.  
Ум. друк. арк 12,60. Обл.-вид. арк. 13,23. Тираж 301 прим. Зам. 4164.

---

Видавець і виготовлювач Видавничий дім «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, 2015

© Академперіодика, 2015