

ВІСНИК

НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

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

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор
Б.Є. ПАТОН

Заступник
головного редактора,
науковий редактор
В.Л. БОГДАНОВ

Штатний заступник
головного редактора
О.О. МЕЛЕЖИК

А.Ф. БУЛАТ
В.М. ГЕСЦЬ
В.В. ГОНЧАРУК
В.С. ДЕЙНЕКА
М.Г. ЖУЛИНСЬКИЙ
А.Г. ЗАГОРОДНІЙ
С.В. КОМІСАРЕНКО
Е.М. ЛІБАНОВА
В.М. ЛОКТЄВ
В.Ф. МАЧУЛІН
В.В. МОРГУН
А.Г. НАУМОВЕЦЬ
І.М. НЕКЛЮДОВ
О.С. ОНИЩЕНКО
В.Д. ПОХОДЕНКО
І.К. ПОХОДНЯ
А.М. САМОЙЛЕНКО
Б.С. СТОГНІЙ
В.М. ШЕСТОПАЛОВ

4
2014

ЗМІСТ

ПОДІЇ

Жулинський М.Г. Духовний провідник українського народу (до 200-річчя від дня народження Т.Г. Шевченка) 3

Бурбела В.А. Інформація щодо участі установ НАН України у виконанні державних ювілейних заходів з підготовки та відзначення 200-річчя від дня народження Т.Г. Шевченка 10

ОФІЦІЙНИЙ РОЗДІЛ

Із зали засідань Президії НАН України (12 лютого 2014 р.) 14

Із зали засідань Президії НАН України (26 лютого 2014 р.) 20

З КАФЕДРИ ПРЕЗИДІЇ НАН УКРАЇНИ

Петров В.В., Семиноженко В.П. Новітня технологія довготривалого зберігання інформації на сапфірових оптичних дисках (стенограма спільної доповіді на засіданні Президії НАН України 12 лютого 2014 р.) 24

Федоров О.П. Дослідження ближнього космосу: досягнення та перспективи (за матеріалами наукової доповіді на засіданні Президії НАН України 26 лютого 2014 р.) 33

СТАТТІ ТА ОГЛЯДИ

Буцан Г.П., Самойленко А.М. Щодо підвищення якості та збільшення обсягу освітніх послуг для іноземних студентів 40

Чекман І.С., Казакова О.О., Сирова Г.О., Гурчак Н.О., Пацко В.В. Раціональний дизайн ліків – новий напрям у фармакології 48

Большаков Вад.І., Большаков В.І., Дубров Ю.І. Про неповноту формальної аксіоматики в задачах ідентифікації структури металу 55

НАУКОВЕ СПІВРОБІТНИЦТВО

Алексєєнко І.Р. Міжнародне співробітництво у галузі охорони довкілля. Історичний аспект 60

НАУКОМЕТРІЯ І ВИДАВНИЧА СПРАВА

Мазур О.А., Петрук В.С., Пустовойт С.В., Найдутенко М.В., Остапова І.В., Сидорчук Н.М., Широков В.А. Формування національної термінологічної системи в галузі зварювання на основі віртуальних лексикографічних лабораторій 75

МОЛОДІ ВЧЕНІ

Бусуйок Д.В. Правове регулювання управлінських і сервісних відносин у сфері використання та охорони земель – актуальні напрями удосконалення правового регулювання земельних відносин (наукове повідомлення на засіданні Президії НАН України 12 лютого 2014 р.) 84

ЛЮДИ НАУКИ

Горбулин В.П., Василенко Б.Е., Митрахов Н.А. Главный конструктор систем управления ракетно-космической техники (к 100-летию со дня рождения академика В.Г. Сергеева) 89

РЕЦЕНЗІЇ

Онищенко О.С. Унікальне дослідження багатівікового розвитку української культури (рецензія на 5-томне видання «Історія української культури») 97

ВІТАЄМО

90-річчя академіка НАН України Ю.П. Зайцева 104

80-річчя члена-кореспондента НАН України Й.В. Островського 105

60-річчя члена-кореспондента НАН України Л.П. Яценка 106

ЖУЛИНСЬКИЙ
Микола Григорович –
академік НАН України,
академік-секретар
Відділення літератури,
мови та мистецтвознавства
НАН України, директор
Інституту літератури
ім. Т.Г. Шевченка НАН України

ДУХОВНИЙ ПРОВІДНИК УКРАЇНСЬКОГО НАРОДУ

До 200-річчя від дня народження
Т.Г. Шевченка

У статті, присвяченій 200-річчю від дня народження Тараса Шевченка, проаналізовано вплив його творчості на формування нової свідомості українського народу, розглянуто націєтворчу місію Великого Кобзаря.

Двісті років тому на небосхилі української національної долі з'явилася в образі геніального поета і художника провідна зоря, завдяки якій знесилений колоніальним упослідженням народ побачив, з якого боку, мовлячи словами Вергілія, встає світанок правди.

Духовне світло Шевченкового Слова розсіяло густий морок імперського зневаження української людини, українського народу, його мови, історії, прав.

Днями і ночами цей уярмлений народ чекав, коли прийде до нього «апостол правди і науки» і возвістить йому свою любов і «святую правду». І він прийшов в образі мученика свободи, захисника його честі, національної та людської гідності.

В Орській фортеці, в цій «покинутій Богом пустині», солдат Тарас Шевченко розпочав своє каторжне десятиліття з таємного переписування власних поетичних творів у тоненькі зшитки, творені ним зі згорнутого вчетверо подвійного аркуша поштового паперу. На 293-й сторінці одного з цих 27 зшитків, що склали рукописну, так звану «захалавну» або «Малу книжку», принижений ганебною солдатчиною, але духовно нескорений поет провістить про усвідомлення власної національної місії нести до людей Боже слово, пророко остерігати свій народ від служіння чужим богам, від морального омерзіння і духовного знесилення:

Неначе праведних дітей,
Господь, любя отих людей,
Послав на землю їм пророка —
Свою любов благовістить!
Святую правду возвістить!



Та ще раніше, в день других роковин звільнення з кріпацтва з'являється перше видання «Кобзаря» Тараса Шевченка, яке відкривається невмирущим зверненням-благанням до Слова, до власних дум полинати в Україну і прорости істиною в народній душі, розкувати закований імперською Росією народ і відкрити уярмленому люду рабські уста:

В Україну ідїть, діти!
В нашу Україну,
Попідтинню, сиротами,
А я тут загину.

Передчуваючи свою драматичну долю, Шевченко поспішає виконати з волі Божого провидіння свою місію національного пророка — запалити в серцях людей віру й надію на кращу долю. Але для цього потрібно очистити народню пам'ять від спотворень національної історії, відродити рідне слово, оживити національний дух і наповнити його енергією боротьби за справедливість, правду і свободу.

Шевченко розуміє, що український народ перебуває на драматичному етапі історичного розвитку, що знічений, притлумлений рабським становищем дух і свідомість народу потребують нових, свіжих ідей, відродження «доброї слави, слави України», але цього не досягнути, не здобути найвищої мети — свободи і незалежності, якщо вражені вірусом рабства сини матері-України, а також її «лукаві чада» не прозріють і не люблять «щирим серцем велику руїну».

У листі до українського письменника й етнографа Якова Кухаренка від 31 січня 1843 р. Тарас Шевченко повідомляє про свій намір відбути за кордон — «а в Малоросію не поїду, кур їй, бо там, окрім плачу, нічого не почую»¹. Кількома рядками вище Шевченко говорить про те, що розпочав роботу над портретом кошового отамана Чорноморського козацького війська Антона Головатого, але не сподівається, що зможе віднайти кошти для виготовлення літографій: «... на Україну я не надіюсь, там чортма людей, німці прокляті — білш нічого»².

¹ Тарас Шевченко. Повне зібрання творів: у 12 т. — К.: Наукова думка, 2003. — Т. 6. — С. 23.

² Там само.

Після першої подорожі в Україну, що тривала з другої половини травня 1843 р. до середини лютого 1844 р., Шевченко поділиться своїми враженнями з Я.Г. Кухаренком у листі від 26 листопада 1844 р.: «Був я уторік на Україні — був у Межигорського Спаса. І на Хортиці, і скрізь був і все плакав, сплюндрували нашу Україну катової віри німота з москалями, щоб вони переказилися»³.

Поет побував тоді в Києві й на Київщині, на Чернігівщині, Полтавщині, на колишній Запорозькій Січі. Там господарювали німецькі та єврейські колоністи, яким царська влада надала великі пільги — такого сприяння не мало українське населення.

Шевченко особливо болісно, емоційно вразливо реагував на культурно-духовну і політико-економічну колонізацію дорогої його серцю України, яка внаслідок цього плундровання перетворилася на Малоросію. Через те він запевняє свого друга, що в Малоросію не поїде, «бо там, окрім плачу», нічого не почує.

Саме тому домінантним настроєм багатьох поезій Шевченка стає *ressentiment* — глибоке обурення з приводу сплюндрування рідного краю. Цей стан душі й переживань поета означається, за Ф. Ніцше, як соціально-філософське явище, що характеризує морально-психологічний стан усіх колоніальних спільнот в умовах імперського панування.

Шевченко, вимушено позбавлений органічної буттєвої основи — рідної землі й рідного народу, болісно сприйняв цей фізичний розрив із батьківщиною і тому намагається встановити духовний зв'язок зі своїм народом задля свого перебування в духовному просторі України. Для цього йому необхідно поєднатися зі своїм людом, з українським світом, який сприймається ним як «духовна дійсність» (Дільтей). Цю «духовну дійсність» Шевченко прагне не просто опановувати, пізнавати, але й переживати — вводити її в своє творче життя заради образного переосмислення історичної долі свого народу і визначення своєї ролі у формуванні національної самосвідомості української

³ Там само. — С. 31.

людини. По суті, Шевченко здійснює духовно-інтелектуальну інтерпретацію історично значимих подій, явищ і постатей минулого українського народу. Звідси особливе історичне чуття, яке виявляє Шевченко, осягаючи естетичними засобами історичне розуміння долі України. Співпереживаючи в різних модусах існування буття української людини, поет відкриває перед нею шлях до національного самовизначення в духовному просторі споконвічної батьківщини. Для Шевченка було важливо, щоб історичний досвід нації був очищений від фальсифікацій та замовчувань окремих його складових і став завдяки особистісному вибору його земляків ефективним ресурсом для очищення від фальсифікацій історичної пам'яті, нарощення духовного потенціалу нації та визначення національно-суспільних орієнтирів майбутнього України.

Не випадково важке соціально-економічне становище і морально-психологічна атмосфера в уярмленій Україні так тривожили Тараса Шевченка. Поет усвідомлював, що необхідно морально оздоровити пригноблений люд, духовно просвітити. У цей же час видатний консолидатор італійської нації, борець за її свободу і незалежність Джузеппе Мадзіні, який у 1831 р. створив організацію під назвою «Федерація Молодої Італії», головний акцент у її діяльності зробив на просвітницько-виховній функції. У «Циркулярі федерації «Молодої Італії» він закликає до створення єдиної італійської нації на основі морального і духовного відродження: «Будьте ні тосканцями, ні п'ємонтцями, ні романьйонцями; будьте італійцями! нації не відроджуються матеріально без морального відродження. Сприяйте поширенню просвіти писаннями, прикладом, словом. Революції здійснюються для народу і з народом»⁴.

Мадзіні виступає речником і захисником прав усіх італійців, розділених Віденським конгресом 1815 р. на 9 державних утворень, у яких панував, як і майже в усій Європі, монархічний деспотизм. Чи не найголовнішу роль у витворенні реакційної атмосфери і придушен-

ні національно-визвольних рухів у Європі відіграла Австрійська імперія. Не випадково Джузеппе Мадзіні з великими надіями сприйняв європейські революції 1848–1849 рр., сподіваючись на визволення італійських земель від деспотизму. Він пише прокламацію, в якій закликає італійців братися за зброю, широко розгорнути народне повстання і перетворити його в «національну війну проти Австрії».

Очевидно, що молоді українські літератори і вчені — Микола Костомаров, Микола Гулак, Пантелеймон Куліш, Василь Білозерський, Георгій Андрузький, Опанас Маркович, Олександр Навроцький та інші, які наприкінці 1845 р. створили таємне товариство, надавши йому ім'я слов'янських апостолів-просвітителів Кирила і Мефодія, знали про діяльність таких патріотичних рухів, як «Молода Італія», «Молода Польща», «Молода Німеччина», «Молода Швейцарія», «Молода Ірландія». Саме ці демократичні товариства гуртували патріотичні сили своїх народів задля їхнього національного визволення від тиранії.

Перебуваючи на нелегальному становищі в Швейцарії, Мадзіні створює в квітні 1834 р. міжнародне об'єднання демократів «Молода Європа», в якому активними учасниками були не тільки італійці, але й поляки і німці. Незабаром з'являється низка нелегальних осередків — філіалів «Молодої Європи» в Галичині та Наддніпрянській Україні. Сам Мадзіні повідомляв у січні 1835 р. в «інформаційному листі» членів товариства «Молода Швейцарія» про те, що «Молода Європа» має своїх організаторів в Україні, передусім в Одесі, завдяки активній діяльності товариства «Молода Польща» та створеній у Кракові в 1835 р. Шимоном Конарським організації «Співдружність польського народу». Саме для того, щоб підняти на боротьбу «малоросійські елементи Москви», як закликав уславлений ветеран боротьби за свободу і незалежність польського народу Йоахім Лелевель — член «Молодої Польщі» з 1835 р., Шимон Конарський нелегально переходить австро-російський кордон і поселяється в селі Лісному на Волині. Завдяки його енергійній діяльності нелегальні осередки «Співдружності»

⁴ Цит. за: *Варварцев Микола*. Джузеппе Мадзіні, мадзінізм і Україна. — К.: Пульсари, 2006. — С. 28.

ті польського народу» з'являються на Волині, Київщині, Поділлі, в Одесі...

У російському міністерстві внутрішніх справ був «алфавітний список осіб, причетних до справи про таємні товариства в Київській, Волинській та Подільській губерніях, відкриті у 1838 році», в якому було перелічено 146 осіб, що зазнали різних покарань за свою антимо-нархічну діяльність: сибірська каторга, віддача в солдати, заслання у віддалені губернії, домашній поліцейський нагляд. Відомо, яких репресій зазнав Київський університет Святого Володимира: із 307 студентів 97 було визнано «неблагодійними»⁵.

Кирило-мефодіївці в основоположних документах свого товариства виклали головні ідеї європейських борців за свободу своїх народів, доміантною серед яких була ідея політичної незалежності українського народу і «моральної єдності» як вершини цивілізаційного розвитку.

У головному програмному творі Кирило-Мефодіївського товариства під назвою «Закон Божий» заперечується монархія як форма правління і засуджується анархія і свавілля у революційній боротьбі. Саме в «Законі Божому» в 109 параграфі однозначно стверджується: «Україна буде не підлеглою Річчю Посполитою в союзі слов'янським».

Вчитуючись у поетичні рядки Тараса Шевченка, переконуємося, що поет категорично і послідовно заперечував монархію, засуджував її, прагнув словом просвітити і морально виховувати свій народ, закликав до примирення, полагождення взаємин між станами і класами суспільства, намагався відродити в народній пам'яті давню національну славу, героїчні подвиги борців за свободу рідного народу, високий дух самопожертви в ім'я України.

Згадаймо, видатний ірландський поет Вільям Батлер Єйтс, який у часи антиімперіалістичного опору висловив сподівання припинення і гноблення чужою владою людей, по суті, вигадував давню Ірландію, віднаходив втрачену й забуту ірландцями батьківщину.

⁵ Варварцев Микола. Джузеппе Мадзіні, мадзінізм і Україна. — С. 152.

Він нагадував поневоленим своїм землякам, що історія й нація невіддільні, як невіддільні танцівник і танок.

Саме в ці роки, на початку 1840-х років, коли Шевченко вражався наслідками колоніального спустошення рідного краю, набуває розвою ірландський націоналістичний рух — «Молода Ірландія», або «Оранжева молода Ірландія», який постав навколо тижневика «Нація». І сам Єйтс, і «Молода Ірландія» прагнули подолати передусім суспільно-політичну апатію в Північній Ірландії та пробудити культурну свідомість співвітчизників.

Як згодом узагальнив досягнення Єйтса у відновленні забороненої національної історії та її зв'язку з нацією вест-індський психоаналітик і соціальний філософ Франц Фанон, «колоніалізму мало просто утримувати народ у своїх лещатах і спустошувати його розум, вилучаючи звідти всі форми й зміст. За децю викривленою логікою він звертається до минулого цього народу і спотворює, нівечить та руйнує його»⁶.

Шевченко вже в перших своїх поетичних творах прагне відроджувати історичну пам'ять свого народу, яка була вражена чи інфільтрована колонізаторською політикою Росії. Поет усвідомлює свою духовну місію — врятувати зруйновану спільноту — український народ, оживити його національну історичну свідомість, подати розуміння національної солідарності в умовах колоніального приниження. Шевченко шукає духовну основу для національної єдності — намагається вселити в думки і почуття упосліджених своїх земляків віру в себе, в свою історичну долю.

Поезія «Розрита могила» розпочинається таким запитальним окликом:

Світе тихий, краю милий,
Моя Україно,
За що тебе сплюндровано,
За що, мамо, гинеш?

Поет-художник був особливо опечалений тим, у яку руїну перетворена Україна внаслідок політичної, соціально-економічної та куль-

⁶ Едвард Саїд. Культура й імперіалізм. — К.: Критика, 2007. — С. 334—335.

турно-духовної колонізації. Російська імперія не тільки сплюндрувала колись квітучий рідний край, але й наплодила перевертнів, зрадників, запроданців, які охоче помагають москалеві і чужинцям господарювати з власною вигодою — знімати з матері полатану сорочку та ще й катувати.

Степи мої запродані
Жидові, німоті,
Сини мої на чужині,
На чужій роботі.
Дніпро, брат мій, висихає,
Мене покидає,
І могили мої милі
Москаль розриває...

Це обурення, це опечалення погибеллю землі української Шевченко вкладає в уста матері-України, яка виповідає свою гірку долю і пояснює першопричини руйнації історико-культурної спадщини, духовного простору нації.

Та головний біль, найбільша тривога і турбота Тараса Шевченка — це успослідження національної свідомості, забуття історичних уроків — як ганебних, так і героїчних, ослаблення волі до боротьби за свої права і свободи. Тому національний пророк сподівається, що його Слово проникне в душу народну, зійде там, проросте і виколоситься, перетвориться в «ножі обоюдні», якими

Розпанахають погане,
Гниле серце, трудне...
І вицідять сукровату,
І наллють живої
Козацької тії крові,
Чистої, святої!!!

Його мета, його віра й надія — духовно возвеличити «рабів отих німих», оживити, просвітити «розумом святим» «святої правди голос новий».

Тому йому й дароване Господом «святеє слово», щоб він як духовний провідник свого народу відкрив правду про першопричини невільництва та руйни України, засвідчив, чия в цьому вина, чому так підло перероджувалися душі його земляків, що спричинило внутрішні чвари, зраду рідної нації, ганебне прислужування чужим престолом. Гнівом наповнюються поетичні рядки Шевченка, коли він згадує

про українських поміщиків, новочасне дворянство, яке продає свою національну честь і гідність «за шмат гнилої ковбаси», стає лакузами імперії, «підніжками» Москви, а свою Україну залишає, мов «бездітну вдовицю», напризволяще. На їхні голови поет накликає Божу кару, бо блиск легкої наживи засліплює їхні очі. Заради власного збагачення, набуття чинів, нагород, маєтків вони готові безжалюбно розпинати найменшого брата, дозволяти новим ворогам розкрадати, як овець, хрещений люд. І віддавати свій народ «в наругу сусідам» — «ворогам проклятим».

Шевченко з особливою вразливістю сприймає руйнацію історико-культурної спадщини свого народу, культурного ландшафту, духовного простору нації. Це київські гори, Дніпро і кручі, старі церкви — православні святині, це степи і діброви, лани і могили...

Начетверо розкопана,
Розрита могила.
Чого вони там шукали?
Що там схоронили
Старі батьки?

Розрита могила символізує у Шевченка історичну пам'ять, затаєний у глибинах народної свідомості національний дух, який необхідно пробудити від сну. Всі ці матеріальні свідчення національної історії і культури є для Шевченка органічною складовою духовного простору України.

Концепт «духовний простір» знаменує не лише життєвий топос народу, нації, але і вбирає в себе семіотику природи, те, що ми називаємо батьківщиною, рідним краєм, колискою роду, родовим гніздом, кореневою системою етносу.

Це все духовна реальність, «а вся реальність — тільки духовна»⁷, — стверджував Гегель, наголошуючи, що один зі світів духу — «царство культури»⁸.

В імперській географії як самостійного культурного організму України не було. Була залежна від імперської мовно-культурної і ре-

⁷ Гегель. Феноменологія духу. — К.: Основи, 2004. — С. 402.

⁸ Там само. — С. 303.

лігійної політики провінція під назвою Малоросія, в яку так неохоче повертався Шевченко. Гегемонія імперського центру над периферією була системною і послідовною, що особливо засвідчувала імперська історизація українського минулого.

Поет переконаний, значною мірою й через зрадництво національної еліти Україна втратила свою найвищу цінність — свободу і незалежність. Тому гірко впечалений колоніальним станом рідного краю Кобзар благає скорбну матір-Україну:

Воскресни, мамо! І вернися
В світлицю-хату, опочий,
Бо ти аж надто вже втомилась,
Гріхи синовні несучи...

Отож, заради того, щоб ожила «добра слава, слава України», повинен

Батько з сином і брат з братом —
Одностайне стати
На ворога лукавого...

Щоб утвердилася-запанувала в своїй хаті — в своєму національному Домі воля, правда і сила, необхідно цей Дім, свою світлицю-хату відродити-відбудувати і бути в ній повновладним господарем:

В своїй хаті своя й правда,
І сила, і воля.

Концепт хати концентрує в собі державотвірні замислення Тараса Шевченка, зосереджені на витворенні України як духовно-ідеальної системи вільного, незалежного буття. По суті, Шевченко творив духовну державу, національний духовний Храм, а він, як наголошує професор Оксана Сліпушко, «будується на силі національного духу й національній волі»⁹.

Саме тому хата виступає в його творчості синонімом України — тільки в «своїй хаті» українська людина зможе вільно самовизначитися щодо індивідуальних і колективних ціннісних орієнтирів. У візіях поета майбутнє України постає в словообразі хати, в метафорі дому — як «дім тихий, в сем'ї тій великій». І якщо буде на це Божя воля, українська спільнота, порід-

нена прагненням вибудувати національний Дім, буде жити за моральними законами «єдиномислія» і «братолюбія», у добрі й злагоді, у мирі й любові. А головне, жити на волі — «в сім'ї вольній, новій», бо

...Де нема святої волі,
Не буде там добра ніколи,
Нащо ж себе таки дурить?

Шевченко прагне формувати світ української людини за вимірами християнської моралі й етики, відкривати їй націєтворчі смисли культурно-історичного процесу і переконати, що культурно-духовні ресурси нації великі і здатні оживити, оздоровити народний організм.

Хата в розумінні Тараса Шевченка є важливим ціннісним орієнтиром для усвідомлення людиною свого місця в просторі буття і забезпечення можливостей для життєздійснення. Це місце укорінення людини з метою утвердження себе у світі і осмислення сенсу свого життя.

Шевченко тому й закликає жити в своїй хаті — в своєму національному Домі, в своїй країні, бо поза межами рідного краю не знайдеш «доброго добра»:

Нема на світі України,
Немає другого Дніпра,
А ви претеса на чужину
Шукати доброго добра...

Хата, дім — це первинна константа людського життя, з якої починає формуватися етнічний і культурно-духовний простір буття людини як органічної частини цілого етносу.

«Дім формує новий простір — «вітчизну», «батьківщину» і новий тип мислення. З домом безпосередньо зв'язана ідея «обживання» простору, залучення його до людини, її зігрівання, «одомашнювання», коли оточуючий людину предметний світ переноситься начебто в антропоцентричну сферу, виступаючи втіленням її ідей, цілей, мрій»¹⁰.

⁹ Сліпушко Л.М. Духовна держава Тараса Шевченка. — К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2013. — С. 15.

¹⁰ Газнюк Л.М. Батьківський дім як складова екзистенційного буття людини // Ціннісні орієнтації та світоглядні позиції людини у контексті сьогодення. VIII Шинкаруківські читання. — К.: Знання України, 2013. — С. 97.

Пам'ятаючи про поривання Шевченка побувати в Україні, про його повсякчасну тугу за рідним краєм, про його мрію побудувати хату і мати сім'ю, можна з певністю стверджувати, що ідея хати як мети і сенсу індивідуального та національного існування виростала в уяві й поетичних візіях Шевченка в архетипічний образ колективного Дому, в якому національна сім'я, велика українська родина знайде свою правду, силу і волю та зміцнить свій дух вірою в неминуче витворення моделі справедливого суспільного устрою. Поет не приміряє на себе доспіхи політичного провідника нації, але думає про неминучу з'яву такого державного діяча, яким був для американського народу Джордж Вашингтон:

Коли
Ми діждемося Вашингтона
З новим і праведним законом?
А діждемось-таки колись.

Безжалісні сатиричні стріли, емоційно вразливі осуди Шевченко спрямовує передусім на імперську Росію, на політику великодержавницького царизму, який здійснює колонізацію України та знищення прав і свобод гордого козацького народу, веде жорстоку війну проти народів Кавказу. Хто, який російський письменник чи культурний діяч спромігся на таке осудження і таврування колонізаторської політики Росії, яке ми знаходимо в поемі «Кавказ»? З яким щирим співчуттям, переживаючи в душевних муках і сльозах їхню драматичну долю, Тарас Шевченко перейнявся трагічним станом нищених мечем і вогнем кавказьких народів, які імперська влада іменувала «нецивілізованими», «малими», «неісторичними», «дикими», «некультурними», позбавленими «Божої благодаті».

Ця ж імперія за гордий виклик-осуд її політичної системи, висловлений національним пророком у його поетичній творчості, передусім у поемах «Сон» і «Кавказ», прирекла його на передчасну смерть, фізично знесиливши солдатською каторгою в степах безкраїх за Уралом. Але за свій короткий — 47 років життя — вік Шевченко встиг створити 240 поезій, з них — 8 поем, драму «Назар Стодоля»,

9 повістей, хоч написав поет, за його власним свідченням, їх двадцять. У спадщині Кобзаря великий за обсягом щоденник, 250 листів, понад 835 живописних полотен і портретів, рисунків, офортів, ескізів, акварелей... А скільки ще міг би створити цей геній, перший академік графіки Петербурзької Академії мистецтв поетичних і прозових творів, живописних полотен, офортів...

Та свою місію духовного провідника українського народу Тарас Шевченко — цей, за визначенням Івана Франка, «володар у царстві духа» і «велетень у царстві людської культури», виконав. Він порятував зруйновану на сильницьким вторгненням деспотичної системи правління у духовний і культурний простір спільноту — український народ, відродив його історичну пам'ять, завдяки народній мові, літературному слову дав йому національне самоусвідомлення, розуміння національної солідарності у гнітючій атмосфері колоніального приниження.

Саме завдяки Шевченкові й розпочалося формування нової свідомості, яка позбавляється комплексу історичної неповноти, культурно-історичної неповноцінності, що кілька століть тяжив над суспільною свідомістю українців.

Тому «Кобзар» був як спалах блискавки, що висвітлила морок притлумленої свідомості та забутої історії і відкрила перед нацією горизонти майбутнього.

Шевченкові слова «огнем невидимим пекли замерзлі душі», зцілювали святою правдою народну свідомість, відкривали уми і серця для порозуміння і злагоди. Тож у світле 200-річчя від дня народження українського поета-пророка наш національний обов'язок вдумливо вчитатися в його посланіє, з яким Кобзар звертався до всіх українців — і мертвих, і живих, і ненарождених, закликав пам'ятати:

Нема на світі України,
Немає другого Дніпра.

І благав Господа:

А всім нам вкупі на землі
Єдинодумліє подай
І братолюбіє пошли.

БУРБЕЛА

Віктор Анастасійович —
кандидат філологічних наук,
учений секретар
Відділення літератури, мови
та мистецтвознавства
НАН України

ІНФОРМАЦІЯ ЩОДО УЧАСТІ УСТАНОВ НАН УКРАЇНИ У ВИКОНАННІ ДЕРЖАВНИХ ЮВІЛЕЙНИХ ЗАХОДІВ З ПІДГОТОВКИ ТА ВІДЗНАЧЕННЯ 200-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ Т.Г. ШЕВЧЕНКА

У статті наведено інформацію щодо виконання Національною академією наук України завдань з підготовки та відзначення 200-річчя від дня народження Тараса Шевченка, які було покладено на НАН України відповідним розпорядженням Кабінету Міністрів України.

Важливим заходом Національної академії наук України в рамках всенародного відзначення 200-річчя від дня народження великого поета і художника Т.Г. Шевченка є здійснювані Інститутом літератури ім. Т.Г. Шевченка НАН України підготовка та видання академічної «Шевченківської енциклопедії» у 6 томах — унікального фундаментального дослідження, в якому вперше системно і всебічно висвітлюється біографія та світогляд Т.Г. Шевченка, аналізується вся його творча спадщина, об'єктивно оцінюються здобутки вітчизняного і світового шевченкознавства, велич Т.Г. Шевченка та резонанс його творчості у світовому культурному просторі.

Іншим, не менш важливим заходом НАН України в підготовці до зазначеного ювілею є підготовка та видання Повного зібрання творів Т.Г. Шевченка у 12 томах, в якому вперше повністю представлено і науково прокоментовано всю літературну і мистецьку спадщину великого поета і митця. Протягом 2001—2003 рр. Інститутом літератури ім. Т.Г. Шевченка НАН України підготовлено і видавництвом «Наукова думка» видано шість перших томів цього зібрання, що охоплюють літературну спадщину Т.Г. Шевченка. Тим самим видавництвом «Наукова думка» було видрукувано підготовлені Інститутом мистецтвознавства, фольклористики та етнології ім. М.Т. Рильського

НАН України 7–12-й томи, присвячені мистецькій спадщині Т.Г. Шевченка.

Том 7 містить твори образотворчого мистецтва (живопис і графіку) від початку мистецької діяльності Т.Г. Шевченка в ролі «козачка» у поміщика Енгельгардта до приїзду в Україну, а також його твори, виконані під час роботи в Археографічній комісії Університету Св. Володимира (1830–1843). У 8-му томі представлено мистецькі твори Т.Г. Шевченка 40-х років XIX ст. — період між закінченням Академії мистецтв та арештом і засланням Т.Г. Шевченка в Казахстан (1843–1847). До 9-го тому увійшли твори Т.Г. Шевченка від його арешту у квітні 1847 р. до 1850 р., а до 10-го тому — мистецькі твори, виконані Т.Г. Шевченком на засланні в Казахстані, тобто до звільнення із заслання (1850–1857). У завершальному щодо мистецької спадщини 11-му томі представлено мистецькі твори Т.Г. Шевченка, виконані ним після звільнення із заслання й до його смерті (1857–1861).

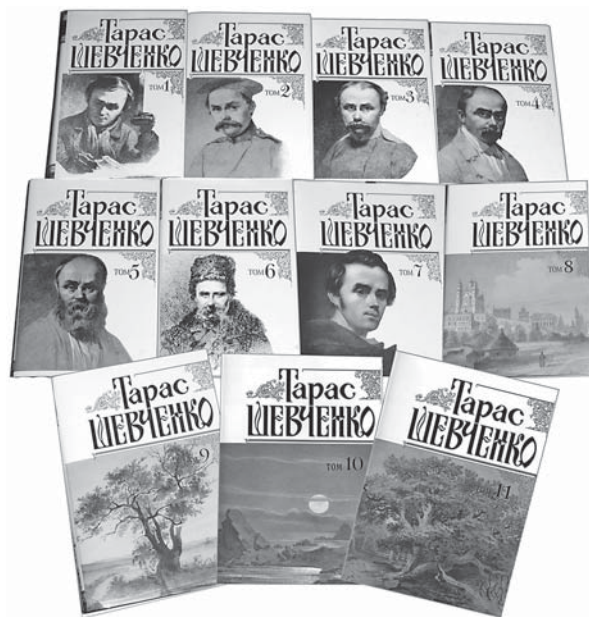
12-й том — науково-довідковий, підготовку якого до видання здійснював Інститут літератури ім. Т.Г. Шевченка НАН України. До нього увійшла докладна інформація про всі літературні й мистецькі твори Т.Г. Шевченка, представлені у 1–11-му томах. Крім того, до цього тому включено «Літопис життя і творчості Т.Г. Шевченка», підготовлений до друку відомим шевченкознавцем П.В. Журом.

Важливим заходом у підготовці до 200-річчя від дня народження Т.Г. Шевченка, покладеним на НАН України, було розроблення і створення найсучаснішої інформаційної форми популяризації спадщини Кобзаря — науково-освітнього порталу, присвяченого Тарасу Шевченку. Значення цього проекту, його вплив на представлення інформації про постать Т.Г. Шевченка у світовому інформаційному просторі для України важко переоцінити, оскільки саме сучасні інформаційно-комунікаційні технології відкривають принципово нові можливості для суспільства у прилученні до скарбів світової культурної спадщини.

Розроблення порталу здійснювалося силами Національного центру «Мала академія наук



«Шевченківська енциклопедія»



Повне зібрання творів Т.Г. Шевченка в 12 томах

України» за участю Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України, Інституту кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України та Інституту обдарованої дитини НАН України. Портал містить найбільшу у світі базу знань про Т.Г. Шевченка щодо всіх аспектів його життя і творчості, мистецької та філософської спадщини, подій наукового і культурного життя, досліджень учених-шевченкознавців та роздумів відомих людей про роль Т.Г. Шевченка в історії та сучасному житті України і світу. У процесі розроблення порталу було застосовано новітні

інформаційно-комунікаційні технології побудови онтолого-орієнтованих інформаційних систем і дистанційних методів навчання. Окремо слід підкреслити використані прогресивні методики роботи з обдарованими дітьми, спрямовані на розвиток їх творчих здібностей і навичок дослідницької роботи.

Уже в 2013 р. було створено віртуальні 3D-тури по 36 найвідоміших музеях України, Росії, Казахстану і Канади, сформовано першу чергу електронної бібліотеки творів Т.Г. Шевченка, яка містить понад 10 000 інформаційних документів і медіа-файлів, зокрема енциклопедію Шевченка (12 томів), видання різних авторів, у тому числі сучасників великого митця. Крім того, було здійснено першу чергу електронного каталогу творів мистецтва й виконано роботи зі створення цифрових копій ексклюзивних документів та електронних цифрових колекцій документів і творів, які відображають діяльність Т.Г. Шевченка (близько 50 000 творів, малюнків, картин тощо) і пов'язані з життям Великого Кобзаря, — його листів, публіцистичних творів, записок, малюнків і т. ін.

Реалізовано також мережні інструменти семантичного управління інформаційними ресурсами порталу з можливістю надання мережних сервісів (доступу із забезпеченням керування до більш як 300 000 документів та мультимедійних файлів) і макет порталу на основі технології ВЕБ-СЕМАНТИК; спільно з Інститутом літератури ім. Т.Г. Шевченка НАН України сформовано тезаурус слів і фраз, які Т.Г. Шевченко використовував у своїй творчості (близько 20 000 одиниць), а спільно з Національним музеєм Тараса Шевченка створено першу редакцію 3D-панорами експозицій залів Національного музею Тараса Шевченка й організовано таксономічні структури з різних аспектів життя і творчості Т.Г. Шевченка. Розроблено електронні майданчики вивчення учнівською молоддю спадщини Т.Г. Шевченка та підтримки процесів дослідження його творчості.

Повна програма створення порталу охоплює понад 200 музеїв і розрахована на 5 років. Сьогодні у структурі порталу передбачено 25 роз-

ділів, з яких уже реалізовано електронні архіви рукописів, художніх картин і літературних творів Т.Г. Шевченка. Перелік розділів порталу «Тарас Шевченко»:

1. Документи про життя і творчість Т.Г. Шевченка.
2. Наукові біографії Т.Г. Шевченка.
3. Родовід Т.Г. Шевченка.
4. Місця перебування.
5. Опис рукописів Т.Г. Шевченка.
6. Художні твори.
7. Тексти творів.
8. Ілюстрації творів Т.Г. Шевченка.
9. Оцифровані першоджерела.
10. Мистецька спадщина.
11. Шевченко в образотворчому мистецтві.
12. Музична шевченкіана.
13. Аудіокниги.
14. Художні фільми про Т.Г. Шевченка.
15. Документальні фільми про Т.Г. Шевченка.
16. 3D-віртуальні музеї Т.Г. Шевченка.
17. Пам'ятники Т.Г. Шевченку.
18. Премії України імені Тараса Шевченка.
19. Шевченкознавці.
20. Шевченківська фотографія.
21. Шевченківська листівка.
22. Шевченківська медальєристика і нумізматики.
23. Шевченківська філателістика.
24. Шевченківська енциклопедія.
25. Посилання на інші сайти та матеріали.

Четвертим і, водночас, одним із найважливіших ювілейних заходів, у реалізації якого бере участь Національна академія наук України, є створення науково-дослідного й культурно-інформаційного центру «Шевченківський дім». Значущість цього проекту пов'язана з тим, що в Україні й досі не збудовано приміщення для надійного зберігання і належного використання як рукописів Т.Г. Шевченка, так і взагалі архівів класиків української літератури XVIII—XX ст. Зокрема, в унікальному архівному фонді Інституту літератури ім. Т.Г. Шевченка НАН України вже зібрано понад 110 тис. одиниць зберігання спадщини класиків української літератури, в тому числі й рукописів, малярських творів, документів і світлин Т.Г. Шевченка.

Спочатку розміщення науково-дослідного та культурно-інформаційного центру «Шевченківський дім» планувалося у спеціальних приміщеннях Національного культурно-мистецького та музейного комплексу «Мистецький арсенал». Проте через певні обставини реалізувати це завдання не вдалося. Тоді НАН України вийшла з пропозицією щодо альтернативного вирішення зазначеного питання – розміщення «Шевченківського дому» в центрі Києва, на вул. Хрещатик, 2, у Національному центрі ділового та культурного співробітництва «Український дім», збудованому в 1970 р. як музей В.І. Леніна. На думку фахівців НАН України, на цих експозиційних площах та у фондосховищах можна було б розмістити багатющу творчу спадщину Т.Г. Шевченка та інших провідних письменників. Відкриття такого центру створить сприятливі умови і для

збереження, і для дослідження безцінних рукописів класиків української літератури, стане важливою подією в усьому загальнонаціональному культурному і науковому житті нашої країни, справді вагомим внеском у всенародне відзначення ювілею Кобзаря.

Серед інших завдань, визначених планами ювілейних заходів, у реалізації яких НАН України є співвиконавцем, слід відзначити започаткування гуманітарного проекту «Шевченківські читання», проведення Шевченківського міжнародного літературного конгресу, Всеукраїнського Шевченківського форуму «Свою Україну любіть!», створення Шевченківського культурного центру в Канівському міському будинку культури, видання іноземними мовами «Кобзаря», факсимільне видання збірок творів і листів Т.Г. Шевченка та багато інших заходів.

ОФІЦІЙНИЙ РОЗДІЛ

- *Наукові повідомлення молодих учених НАН України (доповідачі — кандидат фізико-математичних наук О.С. Парновський, кандидат технічних наук О.В. Ігнатенко, кандидат юридичних наук Д.В. Бусуйок)*
- *Новітня технологія довготривалого зберігання інформації на сапфірових оптичних дисках (доповідачі — академіки НАН України В.В. Петров і В.П. Семиноженко)*
- *Про нагородження відзнаками НАН України та Почесними грамотами НАН України і Центрального комітету профспілки працівників НАН України (доповідач — академік НАН України В.Ф. Мачулін)*
- *Кадрові та поточні питання*

ІЗ ЗАЛИ ЗАСІДАНЬ ПРЕЗИДІЇ НАН УКРАЇНИ

12 лютого 2014 року

Учасники засідання Президії НАН України заслухали повідомлення молодих учених НАН України.

Виступ завідувача лабораторії Інституту космічних досліджень НАН України та ДКА України кандидата фізико-математичних наук **Олексія Сергійовича Парновського** на тему «**Оперативне прогнозування геомагнітних індексів**» було присвячено проблемі передбачення космічної погоди з метою запобігання порушенням у роботі обладнання технологічних систем. Зі зростанням залежності людства від технологічних систем підвищується і його вразливість до негативних проявів космічної погоди. Насамперед страждають електроенергетика та цивільна авіація через порушення деяких видів радіозв'язку, супутникових навігаційних приладів. Частково цю проблему розв'язують завдяки суто інженерним рішенням, спрямованим на підвищення стійкості обладнання. Проте в багатьох випадках єдиним виходом залишається завчасне передбачення таких явищ і відповідне коригування планів. Нині прогнозування космічної погоди здійснюють переважно спеціально підготовлені висококваліфіковані фахівці в ручному режимі з незначним рівнем автоматизації. Враховуючи постійне збільшення кількості даних для аналізу і користувачів прогнозів, значно зростає навантаження на прогнозистів, що може призвести до фатальних помилок. Саме тому виключення людини з цього процесу або принаймні зниження її ролі є сьогодні одним із ключових завдань. Для розв'язання цієї проблеми було розроблено метод, що дає змогу створити прогнозні моделі для передбачення геомагнітних індексів Dst та Kp, які за основними показниками перевершують усі наявні світові аналоги. На основі цих моделей реалізовано програмне забезпечення для автоматичного прогнозування космічної погоди в реальному часі. Продукт впроваджено у Німецькому аерокосмічному центрі DLR (Нойштреліц, ФРН) та у Центрі передового досвіду з сонячно-земних зв'язків STCE (Брюссель,

Бельгія). Сервіс працює в тестовому режимі з лютого 2013 р. 17—19 лютого 2014 р. планується передати його в оперативне використання, зокрема в Координаційний центр з космічної погоди (SSCC) Європейського космічного агентства. Поточна версія доступна у складі сервісу STAFF: <http://www.staff.oma.be>.

Далі члени Президії НАН України заслухали наукове повідомлення старшого наукового співробітника Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України кандидата технічних наук **Олексія Вікторовича Ігнатенка** на тему **«Механізм утворення індукованих воднем холодних тріщин у зварних з'єднаннях високоміцних низьколегованих сталей»**. Нині у відповідальних зварних конструкціях дедалі більше застосовують високоміцні низьколеговані (ВМНЛ) сталі. Як відомо, за певних умов розчинений у металі водень може різко знизити механічні характеристики металу і призвести до передчасного руйнування конструкцій. Одним із проявів негативної дії водню на міцність металу є оборотна воднева крихкість (ОВК), унаслідок якої в металі виникають і розвиваються індуквані воднем холодні тріщини (ІВХТ), що з часом спричинює втрату надійності або взагалі унеможливує експлуатацію зварної конструкції. Для запобігання появі ІВХТ найчастіше використовують підігрів металу зварних з'єднань — попередній або під час зварювання. Проте цей процес значно підвищує вартість виготовлення зварної конструкції. Пошук оптимального вирішення зазначеної проблеми пов'язаний насамперед з детальним з'ясуванням механізму, за яким водень знижує характеристики міцності металу. Експериментальні методи вивчення механізму зародження ІВХТ досить трудомісткі й не дозволяють отримати надійні результати. Тому фізичне і математичне моделювання є перспективним методом дослідження.

На основі дислокаційно-декогезійної теорії ОВК автор запропонував удосконалену математичну модель зародження і розвитку субмікротріщини в зерні наводненого металу, що враховує істотний вплив ефекту водневої локалізації пластичності на властивості окре-



Виступ кандидата фізико-математичних наук О.С. Парновського



Виступ кандидата технічних наук О.В. Ігнатенка



Виступ кандидата юридичних наук Д.В. Бусуйок

мих дислокацій і дислокаційних скупчень, а також на перенесення атомів водню рухомими крайовими дислокаціями до місця утворення дефекту. Зміна пружної енергії крайових дислокацій спричинена зосередженими навколо них атомами водню. У результаті перенесення атомів водню рухомими крайовими дислокаціями виникає збагачена воднем локальна ділянка металу, що істотно знижує величину напруження, яке необхідно прикласти для того, щоб у зерні утворився зародок тріщини і відбулося подальше розростання дефекту.

Реалізовано комп'ютерну програму і розраховано кількість водню, що транспортується рухомими крайовими дислокаціями, залежно від швидкості руху крайових дислокацій, температури металу, концентрації дифузійного водню. Виявлено, що температурна залежність цього процесу має максимум поблизу кімнатної температури. Створено багатомодульну комп'ютерну програму, яка розраховує поведінку системи «плоске скупчення крайових дислокацій — субмікротріщина» на основі мінімізації загальної енергії системи. За допомогою чисельного моделювання встановлено, що температурно-швидкісна залежність ступеня падіння крихкої міцності металу під впливом водню має мінімум поблизу кімнатної температури, який при збільшенні швидкості крайових дислокацій зсувається в область більш високих температур, що узгоджується з експериментальними даними. Показано, що наявність водню в металі видозмінює криву залежності між розміром зерна і міцністю металу. Встановлено, що за інших рівних умов зменшення зерна металу призводить до збільшення ступеня водневої крихкості металу, хоча абсолютна величина напруження руйнування наводненого металу зростає. Порівняльний аналіз експериментальних даних і комп'ютерних розрахунків підтверджує адекватність запропонованої моделі ОВК.

Удосконалення моделі планується спрямувати на перехід від зазначеної моделі ОВК на макрорівні до макромоделі цього явища, яка дасть змогу прогнозувати ймовірність зародження та розвитку ІВХТ у реальних зварних конструкціях.

У науковому повідомленні старшого наукового співробітника Інституту держави і права ім. В.М. Корецького НАН України кандидата юридичних наук **Діани Вікторівни Бусуйок** на тему **«Правове регулювання управлінських та сервісних відносин у сфері використання та охорони земель — актуальні напрями удосконалення правового регулювання земельних відносин»** ішлося про те, що хоча чинний Земельний кодекс (ЗК) України містить розділ VII, приписи якого врегульовують управлінські відносини у сфері використання та охорони земель, правове регулювання та наукове дослідження земельного права управлінських і сервісних відносин у цій сфері здійснюються загалом без належної конкретизації. Вже багато років законодавці та науковці зосереджують свої зусилля на питаннях урегулювання приватних земельних відносин, залишаючи поза увагою публічну сферу земельних відносин. Як наслідок, усі види відносин у сфері використання та охорони земель за участю органів виконавчої влади і місцевого самоврядування розглядають як такі, що мають управлінський характер. Соціально-економічні зміни у суспільстві спричинили розвиток правового регулювання сервісних відносин у сфері використання та охорони земель, які передбачають визнання за громадянами та юридичними особами широкого кола земельних прав, здійснення яких неможливе без сприяння з боку органів виконавчої влади і місцевого самоврядування. Якщо управлінські відносини здійснюються на засадах влади та підпорядкування, то сервісна діяльність у цій сфері — на засадах рівності сторін. Громадяни та юридичні особи мають право вимагати від органів виконавчої влади та місцевого самоврядування певних дій щодо створення належних умов для реалізації їхніх прав.

Сервісна діяльність у сфері використання та охорони земель передбачає надання громадянам і юридичним особам таких земельних адміністративних послуг: 1) державна реєстрація прав на землю та їх обтяжень; 2) державна експертиза землепорядної документації; 3) надання ліцензій на проведення робіт із землеустрою, землеоціночних робіт та земельних

торгів; 4) агрохімічна паспортизація земель сільськогосподарського призначення; 5) видача кваліфікаційних свідоцтв; 6) сільськогосподарські дорадчі послуги. Однак законодавці та науковці визначають сервісну діяльність у цій сфері як управлінську.

Отже, сьогодні є потреба у зміні концептуальних підходів до правового регулювання управлінських та сервісних відносин, що у свою чергу вимагає розроблення та впровадження Концепції реформування правового регулювання управлінських і сервісних відносин у сфері використання та охорони земель. Концепція має передбачати вживання низки заходів. По-перше, удосконалення наявної правової бази щодо здійснення управлінської та сервісної діяльності у цій сфері, а саме: систематизація наявних нормативно-правових актів з метою виявлення та усунення прогалин, колізій, недоліків у них; прийняття замість наявних підзаконних нормативно-правових актів відповідних законів; удосконалення правових приписів чинних законів; узгодження та узагальнення змісту оновлених нормативно-правових актів у ЗК України; включення до складу кодифікованого нормативно-правового акта замість норм, які мають бланкетний характер, норм прямої дії. По-друге, виокремлення та закріплення в ЗК України нових правових інститутів щодо здійснення управлінської та сервісної діяльності у сфері використання та охорони земель. Так, сукупність правових норм, які регулюють суспільні відносини щодо надання земельних адміністративних послуг, може скласти такий правовий інститут, як земельні адміністративні послуги. По-третє, розмежування й визначення змісту управлінських і сервісних функцій відповідних органів. По-четверте, утвердження необхідності функціонування центрального органу виконавчої влади з питань земельних ресурсів, підпорядкованого Кабінету Міністрів України через Міністра екології та природних ресурсів України, а не через Міністра аграрної політики та продовольства України.

Розроблення і впровадження зазначеної Концепції підвищить ефективність діяльності

органів виконавчої влади та місцевого самоврядування, що сприятиме забезпеченню раціонального використання та охорони земель.

В обговоренні виступів молодих учених НАН України взяли участь президент НАН України академік Б.Є. Патон, віце-президент НАН України академік А.Г. Наумовець, академік НАН України Я.С. Яцків, завідувач відділу Інституту держави і права ім. В.М. Корецького НАН України доктор юридичних наук П.Ф. Кулинич. Президія НАН України в цілому схвалила отримані результати досліджень і доручила Комісії по роботі з науковою молоддю НАН України разом із Науково-організаційним відділом Президії НАН України врахувати це під час підготовки проекту постанови Президії НАН України «Про відкриття у 2015 році додаткових відомчих тем для молодих учених-доповідачів».

* * *

Далі учасники засідання заслухали співдоповідь директора Інституту проблем реєстрації інформації НАН України академіка НАН України **Вячеслава Васильовича Петрова** та голови ради директорів науково-технологічного комплексу «Інститут монокристалів» НАН України академіка НАН України **Володимира Петровича Семиноженка** на тему «**Новітня технологія довготривалого зберігання інформації на сапфірових оптичних дисках**», присвячену видатному досягненню українських науковців. В Інституті проблем реєстрації інформації (ІПРІ) НАН України вперше у світі здійснено запис і відтворення комп'ютерної інформації у стандартах сучасних компакт-дисків з оптичного носія на підкладках з монокристалічного сапфіру, виготовлених у НТК «Інститут монокристалів» НАН України (повний текст співдоповіді див. на с. 24).

Проблему довготермінового архівного зберігання інформації у світі не розв'язано й досі. Йдеться про носії, які дали б змогу зберігати великий обсяг інформації впродовж багатьох століть і були б стійкими до різноманітних пошкоджень. Так, термін зберігання даних



Співдоповідь академіків НАН України
В.В. Петрова і В.П. Семиноженка

на магнітній стрічці становить 10–50 років, на оптичному диску — до 25 років, на флеш-накопичувачі — до 12 років, а на жорсткому магнітному диску — до 7 років. Причому лише оптичні носії передбачають можливість механічного захисту поверхні, на якій записано інформацію. Тому, на відміну від поширених сьогодні оптичних дисків на полікарбонатній основі, для довготермінового зберігання даних як підкладку було обрано сапфір, який має унікальні фізико-хімічні властивості (температуру плавлення понад 2000 °С, високу твердість, зносостійкість тощо). Крім того, в НТК «Інститут монокристалів» НАН України було розроблено технологічний процес виготовлення високоточних тонких сапфірових пластин з прецизійною орієнтацією кристалографічних осей. Такі пластини повністю задовольняють

вимоги, яким мають відповідати матеріали для підкладки оптичних носіїв.

Фахівці ІПРІ НАН України створили інформаційну мікрорельєфну нанорозмірну структуру, а потім разом з колегами з Інституту фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України та Інституту проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України дослідили параметри нанорельєфу інформаційної структури носія і розробили методи захисту її від впливу навколишнього середовища. Найбільшим проривом став оригінальний метод, запропонований ученими ІПРІ НАН України, що дав змогу подолати проблему оптичних аберацій, які через двопротенезаломлення виникали у сапфіровій підкладці. Розробникам вдалося реалізувати цей метод компенсації оптичних аберацій, що забезпечило надійне і достовірне відтворення записаної інформації на стандартному модернізованому зчитувачі компакт-дисків.

Отже, завдяки узгодженим роботам фахівців Інституту проблем реєстрації інформації НАН України, НТК «Інститут монокристалів» НАН України та інших установ Академії було створено перший у світі сапфіровий оптичний диск для довготермінового (кілька десятків тисяч років) зберігання комп'ютерної інформації. До того ж для запису і відтворення інформації, записаної на таких дисках, не потрібне нове спеціалізоване обладнання.

В обговоренні співдоповіді взяли участь академіки НАН України Б.Є. Патон, О.С. Онищенко, В.П. Горбулін, С.В. Комісаренко, В.Г. Бар'яхтар. У виступах було зазначено, що отримані наукові результати мають виняткове значення для збереження культурного, наукового, історичного надбання людства; генетичної інформації; інформації про небезпечні техногенні технології; для архівної справи тощо. Важливо, що для виготовлення сапфірових дисків можна застосовувати вже наявне обладнання, здійснивши лише незначне його вдосконалення, яке не потребує істотних додаткових витрат. Було зауважено також, що дослідження, проведені установами Академії з метою розв'язання проблеми запису та зберігання інформації, мають комплексний міждисциплі-

нарний характер і є прикладом високотехнологічних інноваційних робіт, яких так потребує держава.

Проведений патентний пошук засвідчив, що аналогів запропонованій технології у світі немає, тому Президія НАН України наголосила на необхідності докласти належних зусиль для забезпечення закордонного патентування технологій зберігання інформації на сапфірових дисках, подальшого розвитку робіт у цьому напрямі, а також практичного застосування отриманих результатів.

* * *

Далі Президія НАН України заслухала інформацію заступника академіка-секретаря Відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства НАН України члена-кореспондента НАН України Ю.М. Солоніна про результати розгляду на бюро Відділення звітів про наукову та науково-організаційну діяльність Інституту надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України і Фізико-технологічного інституту металів та сплавів НАН України. З урахуванням пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки та інноваційної діяльності рішенням Президії НАН України було затверджено оновлені основні напрями діяльності зазначених установ.

Вице-президент НАН України, голова Секції фізико-технічних та математичних наук НАН України академік А.Г. Наумовець запропонував для обговорення вдосконалені критерії оцінювання результатів діяльності наукових установ НАН України.

* * *

Президія НАН України заслухала також інформацію про присудження Національною академією наук України премій імені видатних учених України за підсумками конкурсу 2013 р., про присудження премій НАН України для молодих учених і студентів за кращі наукові роботи, про нагородження грамотами та про встановлення розміру премій НАН України за підсумками конкурсів 2013 р.; про продовження фінансування проектів науково-дослідних робіт молодих учених НАН України

у 2014 р.; про затвердження головним редактором журналу «Енерготехнологии и ресурсосбережение» академіка НАН України Бориса Івановича Бондаренка.

* * *

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

Затверджено:

- доктора технічних наук **Фальченка Юрія В'ячеславовича** на посаді завідувача відділу фізико-металургійних процесів зварювання легких металів та сплавів Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України.

Відзнакою НАН України «За професійні здобутки» нагороджено:

- заступника директора Дослідного конструкторсько-технологічного бюро Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України **Горячкіна Ігоря Володимировича** за багатолітню плідну працю та вагомий особистий внесок в організацію фінансово-господарської й інженерно-конструкторської діяльності підприємства в сучасних умовах господарювання;
- начальника відділу Дослідного конструкторсько-технологічного бюро Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України **Великого Сергія Йосиповича** за багатолітню плідну працю, високопрофесійне виконання посадових обов'язків та особистий внесок у розробку, виготовлення і впровадження систем керування для різноманітного зварювального і супутнього обладнання.

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

- наукового співробітника Центру досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва НАН України **Головащенко Леоніду Романівну** за багаторічну плідну працю та сумлінне виконання посадових обов'язків;
- головного спеціаліста Відділу охорони праці та охорони Управління справами НАН України **Шовську Олександрю Володимирівну** за багатолітню сумлінну працю, відповідальне ставлення до виконання посадових обов'язків і особистий внесок у вирішення питань охорони праці в установах НАН України.

Подякою НАН України відзначено:

- наукового співробітника Центру досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва НАН України **Хоменко Людмилу Олександрівну** за багаторічну плідну працю та сумлінне виконання посадових обов'язків.

- *Про стан та перспективи досліджень близького космосу (доповідач — доктор фізико-математичних наук О.П. Федоров)*
- *Про нагородження відзнаками НАН України та Почесними грамотами НАН України і Центрального комітету профспілки працівників НАН України (доповідач — академік НАН України В.Ф. Мачулін)*
- *Кадрові та поточні питання*

ІЗ ЗАЛИ ЗАСІДАНЬ ПРЕЗИДІЇ НАН УКРАЇНИ

26 лютого 2014 року

Учасники засідання Президії НАН України заслухали доповідь директора Інституту космічних досліджень НАН України та ДКА України доктора фізико-математичних наук **Олега Павловича Федорова** на тему «**Про стан та перспективи досліджень близького космосу**», в якій йшлося про важливість фундаментальних досліджень з фізики сонячно-земних зв'язків, діагностики поточного стану і прогнозування космічної погоди, створення наземно-космічної системи іоносферних спостережень за природними і техногенними збуреннями (див. с. 33).

Дослідження космічної погоди є однією з найважливіших науково-технічних проблем ХХІ ст., оскільки стан навколишнього природного середовища, а також велика кількість сучасних технологічних систем критично залежать від космічної погоди. У довгостроковій перспективі такі дослідження мають забезпечити прогноз стану геокосмосу в режимі реального часу та великомасштабну візуалізацію його характеристик. Плазмова оболонка Землі є чутливим індикатором, що реагує на потужні процеси енерговиділення біля поверхні Землі як природного, так і техногенного походження. Зокрема, на сьогодні накопичено велику кількість свідчень впливу проявів провісників приземних катастроф на іоносферні висоти. Перевірити прогностичні можливості іоносферного відгуку на такі явища дозволить систематичний супутниковий моніторинг.

В Україні історично склалася наукова школа з дослідження космічної погоди, представники якої брали участь у підготовці та здійсненні низки наземно-космічних експериментів, серед яких слід відзначити міжнародні проекти «Інтербол», «Чибіс», «Обстановка», «Резонанс». В останні роки українські фахівці ініціювали виконання міжнародного космічного проекту «Іоносат». Його метою є забезпечення моніторингу просторового розподілу характеристик електромагнітних параметрів навколоземної плазми для контролю та прогнозування стану

космічної погоди, а також діагностики природних і техногенних катастрофічних явищ (у тому числі пошуку відгуків у іоносфері на чинники, що передують землетрусам). Завдяки багатопозиційній схемі вимірювань проекту «Іоносат» передбачено створення масштабної бази даних для перевірки й удосконалення модельних уявлень щодо структури іоносфери.

Розробленню проекту «Іоносат» передувала низка підготовчих заходів. Зокрема, під керівництвом українських учених у 2005 р. за участю науковців із Росії, Франції, Великої Британії на борту КА «Січ-1М» проведено космічний експеримент «Варіант» з дослідження електромагнітних полів та струмів у іоносферній плазмі. Крім того, було виконано космічний експеримент «Потенціал» на борту супутника дистанційного зондування Землі «Січ-2» (запущений у 2011 р.), створено базу даних, здійснено аналіз космічної погоди.

З 2012 р. українські вчені, зокрема фахівці Інституту космічних досліджень НАН України і ДКА України та його Львівського центру, беруть участь у двох проектах Сьомої рамкової програми ЄС, що передбачають дослідження та розроблення інформаційних сервісів для прогнозування космічної погоди. У рамках російських проектів «Обстановка» (на борту МКС) та «Чибіс» за участю українських фахівців планується провести дослідження електромагнітних характеристик ближнього космосу.

На 2014 р. заплановано виконання першої стадії проекту, а саме «Іоносат-Мікро», на борту українського мікросупутника.

Наукова програма проекту «Іоносат» обговорювалася на багатьох наукових конференціях та круглих столах. Великий інтерес до участі у проекті виявляли науковці з Росії, Казахстану, Польщі, Норвегії, Китаю та інших країн. Зважаючи на це, здійснення космічного проекту «Іоносат» дасть можливість підвищити престиж вітчизняної науки у світі та забезпечити тіснішу інтеграцію українських учених до світової системи розподілу наукових космічних досліджень, а експериментам надасть інвестиційної привабливості.



Доповідь доктора фізико-математичних наук
Олега Павловича Федорова

Відповідно до заходів Загальнодержавної цільової науково-технічної космічної програми України на 2013—2017 рр. заплановано проведення досліджень у рамках виконання Довгострокової програми російсько-українських наукових досліджень та експериментів на борту російського сегмента Міжнародної космічної станції. Проект рішення щодо виконання цієї міжнародної програми наразі узгоджується космічними агентствами обох країн. Перші дослідження вже розпочалися, зокрема експеримент «Обстановка», спрямований на вивчення плазмового оточення станції. Продовження цих досліджень заплановано в експериментах «Обстановка-2» і «Трабант». Крім того, плануються матеріалознавчі дослідження («Морфос», «Тертя») та низка досліджень у галузі наук про життя.

В обговоренні доповіді взяли участь академік НАН України Б.Є. Патон, заступник голови Державного космічного агентства України С.О. Засуха, головний конструктор і начальник проектно-конструкторського бюро космічних апаратів, систем вимірювань і телекомунікацій КБ-3 Державного підприємства КБ «Південне» ім. М.К. Янгеля О.Л. Макаров, директор Інституту програмних систем НАН України, заступник академіка-секретаря Відділення інформатики НАН України академік НАН України П.І. Андон.

У виступах було зазначено, що участь українських науковців у міжнародних космічних проектах з дослідження природи сонячно-земних зв'язків є актуальним і важливим питанням, оскільки охоплює широке коло не лише фундаментальних, а й прикладних завдань, наприклад із розроблення і створення відповідної наукової апаратури. Фахівці академічних установ, зокрема Головної астрономічної обсерваторії, Радіоастрономічного інституту, інститутів іоносфери, космічних досліджень, а також Київського і Харківського національних університетів мають багаторічний досвід, потужний потенціал засобів та широку мережу центрів дослідження ближнього космосу. Впродовж 15 років вони тісно співпрацюють з ученими Росії, Великої Британії, Франції, Польщі у виконанні космічних експериментів. Один з важливих прикладних аспектів цього проекту полягає у діагностиці іоносферних проявів космічної погоди. Було підкреслено важливість моніторингу космічної погоди, яка підтверджується включенням його до європейської програми оповіщення в інтересах безпеки. Цікавою є також перспектива створення й підтримання регіональних моделей іоносфери для систем навігації.

Президія НАН України наголосила, що необхідно докласти всіх зусиль для подальшого розвитку робіт з дослідження ближнього космосу та практичного застосування отриманих результатів і просити ДКА України взяти відповідні зобов'язання, спрямовані на виконання завдань, що стоять перед Інститутом космічних досліджень НАН України та ДКА України.

* * *

Далі члени Президії НАН України та запрошені заслухали інформацію академіка-секретаря Відділення біохімії, фізіології і молекулярної біології НАН України академіка **Сергія Васильовича Комісаренка** про результати розгляду на розширеному засіданні бюро Відділення звіту про наукову та науково-організаційну діяльність Інституту проблем кріобіології і кріомедицини НАН України за 2007—2013 рр.

Серед найважливіших результатів фундаментальних і прикладних досліджень Інституту доповідач підкреслив установлення механізму впливу нанокompозитних покриттів на основі оксидних, алмазоподібних нанокристалічних шарів з різною мікроархітектонікою на регуляцію функціонального статусу мезенхімальних стовбурових клітин. Виявлено здатність деяких оксидних покриттів до селективного збагачення культури кісткового мозку мезенхімальними стовбуровими клітинами. Взагалі у своїй діяльності Інститут багато уваги приділяє вивченню стовбурових клітин.

Досліджено і розроблено багатокомпонентні кріозахисні середовища для заморожування різних компонентів крові, що є дуже важливим з огляду на вкрай незадовільний стан зберігання крові в Україні.

При Інституті успішно функціонує низькотемпературний банк біологічних об'єктів, який у 2002 р. було внесено до Державного реєстру наукових об'єктів, що становлять національне надбання. На зберіганні в кріобанку перебуває близько 34 тис. одиниць біологічних зразків, кріоконсервована сперма промислових і зникаючих видів риб Східного регіону, Київської області та Чорного моря.

Уже протягом 15 років при Інституті працює міжнародна кафедра кріобіології ЮНЕСКО, яку започаткував ще Валентин Іванович Грищенко. До її роботи залучено висококваліфіковані наукові кадри, серед яких є визнані світові авторитети в цій галузі, іноземні члени НАН України.

Розширене бюро Відділення відзначило також ефективну роботу із захисту прав інтелектуальної власності. Інститут посів третє місце з винахідницької роботи серед установ НАН України, а директору Інституту академіку НАН України А.М. Гольцеву в 2011 р. було присвоєно звання «Винахідник року».

Важливо, що, відповідно до тенденцій розвитку сучасної біології, значна кількість досліджень Інституту виконується на міждисциплінарному рівні із залученням сучасних знань з біохімії, біофізики, імунології, біоорганічної хімії, фізичної хімії, фізики тощо.

Водночас, згідно із зауваженнями комісії з перевірки діяльності Інституту, в роботі установи є певні недоліки та невирішені проблеми. Так, недостатнім є обсяг залучення коштів за рахунок виконання контрактів і грантів, позабюджетні надходження в середньому щороку становили лише 3,4% від загального обсягу фінансування, проте останнім часом ситуація змінилася на краще. Потребує вдосконалення структура Інституту, неефективно працює і має фінансову заборгованість СКТБ з дослідним виробництвом. Захист дисертацій відбувається з недотриманням запланованих термінів. Слід також істотно поліпшити матеріально-технічну базу установи, особливо це стосується сучасного обладнання.

* * *

Президія НАН України заслухала також інформацію про відзначення 100-річчя від дня народження академіка О.І. Кухтенка; про організацію роботи з підготовки та випуску академічного тлумачного «Словника української мови» в 20 томах; про затвердження планів підготовки та випуску видань за державним замовленням на підготовку та випуск видавничої продукції за напрямом «наукові видання» видавництвами НАН України у 2014 р.

* * *

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

Затверджено:

- доктора технічних наук **Молчанова Олександра Миколайовича** на посаді заступника директора з наукової роботи Інституту фізики гірничих процесів НАН України;

- члена-кореспондента НАН України **Молодкіна Вадима Борисовича** на посаді головного наукового співробітника Інституту металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України, звільнивши його за власним бажанням з посади завідувача відділу теорії твердого тіла.

Відзнакою НАН України «За підготовку наукової зміни» нагороджено:

- завідувача відділу Інституту технічної теплофізики НАН України члена-кореспондента НАН України **Бабака Віталія Павловича** за багатолітню плідну працю вченого і педагога, вагомі творчі здобутки та особистий внесок у підготовку наукових кадрів.

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

- старшого наукового співробітника Наукового центру аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук НАН України **Архіпова Олександра Івановича** за багаторічну сумлінну працю, вагомі професійні здобутки та з нагоди 70-річчя від дня народження;

- головного наукового співробітника Інституту літератури ім. Т.Г. Шевченка НАН України доктора філологічних наук, професора **Сиваченко Галину Миколаївну** за багатолітню плідну працю вченого, педагога і популяризатора слов'янських літератур та особисті творчі здобутки у розвитку вітчизняного літературознавства.

НОВІТНЯ ТЕХНОЛОГІЯ ДОВГОТРИВАЛОГО ЗБЕРІГАННЯ ІНФОРМАЦІЇ НА САПФІРОВИХ ОПТИЧНИХ ДИСКАХ

Стенограма спільної доповіді
академіків НАН України В.В. Петрова
і В.П. Семиноженка на засіданні
Президії НАН України 12 лютого 2014 року

Академик НАН Украины В.В. Петров

Перед человечеством стоит много проблем, важнейшими из которых являются энергетическая проблема, проблема бедности почти половины человечества и, несомненно, целый ряд проблем охраны здоровья. Однако в последнее десятилетие в связи с интенсивным внедрением информатизации во все области деятельности современного общества и, следовательно, переводом информации в цифровой вид возникла очень важная проблема долговременного хранения данных в цифровой форме. До наступления эры информатизации эта проблема не была столь актуальна, так как информация, записанная на бумаге, пергаменте и других носителях, имела срок хранения значительно больше средней продолжительности жизни человека и безболезненно возобновлялась.

Даже 20–30 лет назад, когда компьютерные носители информации имели низкую плотность записи данных и срок хранения информации на них достигал 20–25 лет, эта проблема уже начинала становиться актуальной. Ситуация резко изменилась в связи с тем, что с целью уменьшения стоимости хранения информации в последнее десятилетие плотность записи информации на оптических и особенно на магнитных носителях увеличилась в десятки и сотни раз, что и привело к катастрофическому уменьшению срока хранения информации. Фактически сегодня ни один современный носитель информа-

ции больше чем три-четыре года информацию не хранит. А к чему это приводит?

Представьте себе, что недавно фирма Google закупила 400 тыс. накопителей информации на магнитных дисках для того, чтобы создать память для современной, так называемой облачной системы хранения и обработки данных. И вот через три года они все должны быть заменены. Современный гигант в области информационных технологий, компания Google, может, и выдержит такой темп обновления носителей информации, но миллиарды пользователей персональных компьютеров должны менять все запоминающие устройства в таком же темпе. И самое главное — психология! Ну не может сегодня наш современник имеющиеся у него компьютерные документы, цифровые фотографии и семейные видеосюжеты записать на компьютерный носитель и положить в сейф для своих потомков. Он будет вынужден вытаскивать их и переписывать на новые носители информации. То есть, действительно сложилась катастрофическая ситуация. Создаются гигантские банки данных для централизованного хранения, и в них те же проблемы.

И прежде чем попытаться найти путь к решению этой проблемы, хотелось бы оглянуться, как же все-таки развивались исторические события в области хранения данных. А развивались они очень интересно. Дело в том, что до нас дошли глиняные таблички, которые были собраны в самой древней библиотеке 2700 лет назад. Они сохранились потому, что ассирийский царь Ашшурбанипал создал библиотеку, в которой постарался собрать все знания человечества того времени, накопленные в его родной стране и в окружающих государствах. Записывались эти знания на глиняных табличках, на папирусах, на пергаменте и на восковых табличках для временного хранения. Так вот, сохранилось более 20 тыс. глиняных табличек, а всё остальное истлело. То есть, сохранили информацию только те носители, которые были выполнены из химически стойких материалов (рис. 1). Что такое глина? Глина — это суспензия двуоксида кремния и окиси алюминия, и когда она спекается, то превращается в химиче-

ски стойкую и прочную керамику. Всего до нас дошло около 100 тыс. табличек разных стран и народов, но наиболее древние и интересные из них — это таблички шумеров, датируемые концом III тыс. до н.э. На табличках записано около 12 тыс. произведений, причем есть такие, которые исследователи до сих пор не могут понять. Далеко не все из них опубликованы. Там есть очень интересная информация, например о том, что уже в те далекие времена делались операции по лечению катаракты, описаны уникальные знания в области математики, генетики, об устройстве Солнечной системы. Это пример того, что если мы предпримем усилия для того, чтобы все знания, которыми сегодня обладает человечество, надежно сохранить, то, может быть, они потом дойдут до следующих поколений.

Так на чем же хранить информацию? Таблички шумеров сохранили информацию благодаря тому, что она наносилась в виде рельефа на химически и термически стойкую поверхность табличек из глины. Даже восковые валики Эдисона, на которых по окружности алмазной иглой была записана информация в виде рельефа глубиной всего несколько микрон, все равно сохранили информацию на протяжении вот уже более 100 лет, если они не были поцарапаны или их не съедала плесень из-за плохих

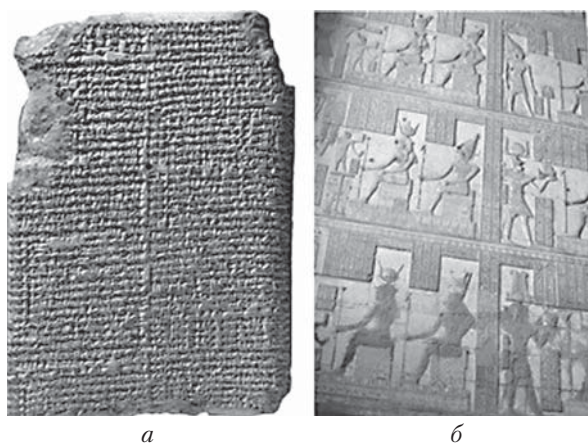


Рис. 1. Хранение информации в древности: *а* — клинописная табличка шумеров с описанием причин разрушения библейских городов Содома и Гоморры, 700 г. до н.э.; *б* — стела храма Рамсеса IV, 1100 г. до н.э.

условий хранения. Таким образом, многократно подтверждается идея, что все-таки лучшим способом хранения информации является ее запись в виде рельефа на однородной поверхности. По такому пути мы и пошли, начав в 1975 г. разработку первого в мире накопителя на оптических дисках. Сегодня этот образец находится в Политехническом музее Украины, он практически на 10 лет опередил компакт-диски и в его конструкции заложены основные физические принципы, которые повсеместно применяются теперь при создании современных оптических дисков. За что сегодня фирма Phillips получает роялти от производителей компакт-дисков? За формат представления данных. А все физические основы были разработаны нами ранее.

Первый диск был изготовлен на подложке из силикатного стекла. Но стекло, хотим мы или нет, щелочное, и какие бы мы ни наносили на поверхность стойкие защитные покрытия, время берет свое, идет коррозия. В Ужгородском научно-технологическом центре материалов оптических носителей информации нашего института синтезированы и исследованы сотни различных материалов для регистрации информации, на которых ее можно хранить 30–50 лет. Но когда идет речь о хранении информации в течение сотен и тысяч лет, необходимо использовать высокопрочные, химически стойкие, жаропрочные, прозрачные материалы для защиты информационного рельефа. Все остальные методы записи (магнитная запись, любой другой рельефный метод, когда информация записывается на открытую поверхность) долговременного хранения не гарантируют.

Быстрое и широкое распространение персональных компьютеров потребовало создания технологии массового распространения больших объемов информации. Для этих целей оказалось востребованным производство оптических дисков (компакт-дисков) методом инжекционного литья из прозрачного поликарбоната. Эта технология позволила решить массу актуальных проблем, однако каждый следующий шаг по увеличению плотности за-

писи данных (DVD, Blu-ray) приводил вместе с увеличением емкости к существенному уменьшению их надежности и уменьшению срока хранения информации. С увеличением плотности записи информации толщина защитного слоя от модели к модели уменьшилась с 1,2 мм для CD до 0,6 мм для DVD и, наконец, до 0,1 мм для оптических дисков Blu-ray.

Сегодня предпринимается много попыток использовать различные герметизирующие и регистрирующие покрытия ради решения проблемы долговременного хранения информации применительно к существующей технологии производства компакт-дисков. Однако в связи с тем, что температура плавления поликарбоната составляет всего 250 °С, а рабочая температура не должна превышать 110 °С, все больше исследователей видит необходимость увеличивать теплостойкость подложки оптических дисков. Разработок много. Опираясь на закон Аррениуса и правило Вант-Гоффа, можно сделать вывод, что наиболее химически стойкими являются высокотемпературные материалы. Среди оптически прозрачных материалов сапфир является самым высокотемпературным и самым твердым после алмаза материалом, обладающим вплоть до высоких температур высокой химической стойкостью как к щелочам, так и к кислотам. Поэтому сапфир необходимо рассматривать как наиболее перспективный материал для создания подложек оптических дисков для долговременного хранения данных (рис. 2).

Важно отметить, что все исследования по созданию систем долговременного хранения информации связаны исключительно с созданием различных типов оптических запоминающих устройств. Разработки осуществляются очень широким фронтом. Сегодня очень широко популяризируется М-диск. Он отличается от стандартного компакт-диска лишь тем, что вместо фталоцианинов в качестве регистрирующего материала используется неорганический многокомпонентный сплав, очень похожий на халькогенидные стекла, которые мы использовали 30 лет назад. Разработчики обещают срок хранения информации тысячу лет,

Правило Вант-Гоффа:				
$\frac{V_2}{V_1} = \gamma \frac{T_{пл2} - T_{пл1}}{10}, \quad T_{пл} - \text{температура плавления материала подложки}, \gamma = 2 - 4$				
Материал подложки	Температура плавления, К	Твердость по Виккерсу, МПа	Относительная температурная стабильность	Температурная стабильность, годы
Поликарбонат	523	130	1	~10
Стекло	923	3 000	$e^{40} = 10^{17}$	~10 ¹⁸
Кварц	1986	10 000	$e^{146} = 10^{63}$	~10 ⁶⁴
Сапфир	2318	22 500	$e^{180} = 10^{78}$	~10 ⁷⁹

Рис. 2. Оценка температурной стабильности подложек оптических дисков

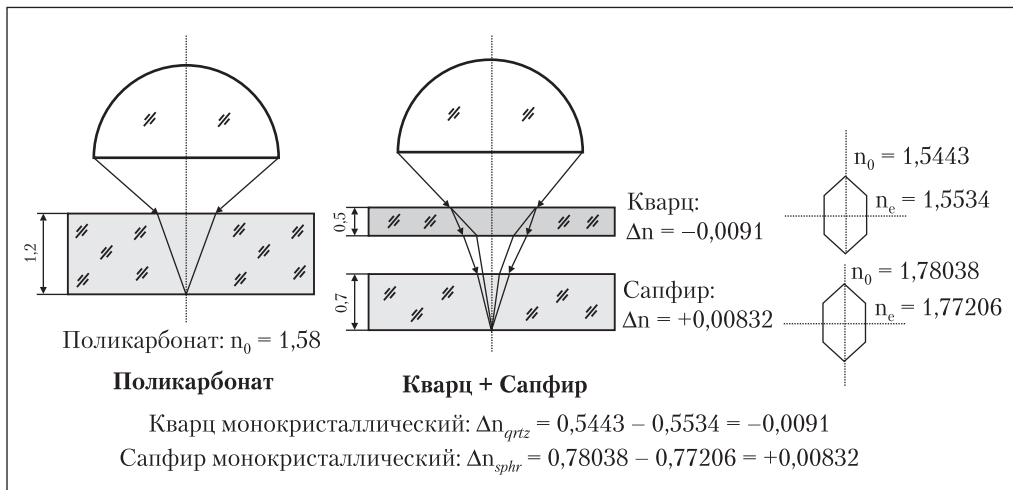


Рис. 3. Компенсация поляризационных aberrаций в сапфировой подложке

но это нереально, потому что поликарбонат из-за низкой температуры плавления достаточно быстро деградирует, и сегодня уже известны микробы, которые разрушают его поверхность.

Очень интересна разработка французов. Для того чтобы хранить информацию о ядерных захоронениях, они предлагают, например, взять два сапфировых диска диаметром 200 мм, внутри нанести информацию на слой платины и затем пластины запаять. Стоимость такого диска с записанной информацией составляет 10 тыс. евро и использоваться они будут, видимо, только для некоторых экзотических

применений. В этой разработке важно то, что в качестве подложки используется сапфир, но не для цифровой, а для проекционной системы представления информации.

Очень интересным является метод записи информации в объеме кварцевой пластины в виде микроповреждений, создаваемых фемтосекундным лазером. Почему-то у них есть надежда, что такие микроповреждения будут сохраняться в кварце миллионы лет. Но даже если и удастся со временем реализовать такую систему, она будет уникальна, будет использоваться в крупных информационных центрах,

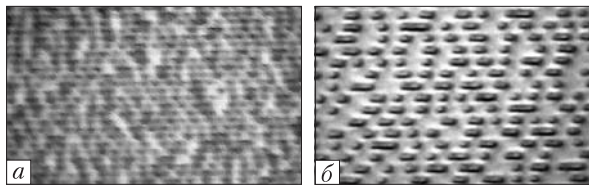


Рис. 4. Качество фокусирования системы: *a* — без компенсирующей поляризационной пластинки; *б* — с применением пластинки

но не для массовых пользователей, которых сегодня значительно больше миллиарда.

Ситуация отчаянная. Если зайти на сайты, особенно американские, обсуждающие проблемы долговременного хранения данных, то там от безысходности предлагают вернуться к хранению цифровых файлов на высококачественной бескислотной бумаге, которая гарантированно может хранить информацию около 200 лет. Между прочим, Алексей Семенович Онищенко нам давно внушил, что если создавать носители для долговременного хранения, то они должны иметь время хранения значительно большее, чем время хранения информации на хорошей бумаге.

В чем же суть нашего подхода к созданию оптических дисков для долговременного хранения информации? Мы долго не могли осуществить высококачественную фокусировку лазерного пучка при прохождении его через сапфировую подложку. Много образцов было изготовлено в Институте монокристаллов, много было проведено экспериментов, пока, наконец, не появилась идея сделать такую оптическую систему, которая создает противоположные по знаку поляризационные искажения и таким образом компенсирует поляризационные искажения сапфировой подложки (рис. 3).

Вот простая иллюстрация (рис. 4). Самая первая фотография сделана без компенсирующей поляризационной пластинки, а другая — с компенсирующей поляризационной пластинкой на сафире. Сразу видно, что изображение существенно улучшается, но это самая первая проба. Мы ее храним как первую историческую фотографию. Таким образом, путь к тому, чтобы использовать самый высокопрочный,

самый высокостабильный материал, который к тому же производится в массовом количестве, открыт.

Теперь уже стоит вопрос: как же такие сапфировые диски использовать? Наверное, самое простое решение состоит в том, чтобы максимально использовать технологические, аппаратные и программные разработки всего семейства сегодняшних компакт-дисков. Очевидно, что производство сапфировых дисков, аналогичных форматам CD-ROM и DVD-ROM, может быть налажено на существующих комплексах по изготовлению дисков-оригиналов компакт-дисков после некоторой их модернизации. Сегодня в мире работает более тысячи таких комплексов, имеющих производительность около 100 дисков в сутки, и переоснащение даже пятой части из них под производство сапфировых дисков позволит организовать выпуск около 10 млн дисков на сафире в год, что может оказаться вполне достаточным для старта производства.

На следующих этапах могут быть адаптированы и технологии, осуществляющие однократную запись (CD-R) и многократную перезапись информации (CD-RW). Применение для этих стандартов сапфировых подложек позволит использовать регистрирующие материалы с более высокими температурами фазовых переходов и существенно увеличить срок хранения информации. Основной физической предпосылкой для этого является увеличение мощности синих полупроводниковых лазеров в десятки раз и существенное улучшение параметров оптических систем.

Важнейшим фактором, определяющим максимальный срок хранения информации, является стойкость металлического отражающего покрытия, которое одновременно выполняет защитные функции. Ответ на многие вопросы стойкости металлических покрытий на поверхности сафира дает комплекс исследований, проведенных в Институте проблем материаловедения под руководством академика Ю.В. Найдича. Показана высокая стойкость пленок ванадия и хрома вплоть до температуры 800°C. Использование платины и родия

может еще больше поднять температурную стойкость отражающего покрытия.

Самый первый оптический диск на сапфире, который мы сделали, это диск диаметром 80 мм и толщиной 0,71 мм. При записи по стандартной технологии CD-ROM на таком диске помещается 210 Мб информации. Дальнейшие наши шаги будут сделаны в создании CD-ROM дисков диаметром 120 мм и емкостью 700 Мб и DVD-ROM дисков емкостью 4,7 Гб (рис. 5).

Что же нужно сделать пользователю, чтобы иметь возможность читать такие диски? В общем-то, к счастью, совсем немного — приклеить кварцевую компенсационную пластинку толщиной 0,5 мм и размером 6×6 мм на объектив считывателя компакт-диска. Это может сделать сам пользователь или же персонал на любой сервисной станции. Вот таким образом возможен быстрый переход на оборудование для работы с сапфировыми дисками.

Мы сомневались, докладывать ли Борису Евгеньевичу об этих результатах. Но когда 25 января этого года Укрпатент после проведения патентного поиска сообщил нам, что аналогов такой системы в мире не существует, мы с Владимиром Петровичем Семиноженко сразу доложили Борису Евгеньевичу Патону, и поэтому доклад в короткий срок был поставлен на заседание Президиума НАН Украины. За это ему большое спасибо.



Рис. 5. Академик В.В. Петров демонстрирует первый в мире оптический диск на сапфире

Когда возник вопрос, что же записать на первый в мире сапфировый оптический диск, мы сразу решили записать на него фонограмму выступления Виктора Михайловича Глушкова на заседании Президиума АН УССР 11 ноября 1976 г. Он выступил с горячей поддержкой нашего совместного с Георгием Евгеньевичем Пуховым доклада по созданию первых в мире накопителей информации на оптических дисках и в дальнейшем активно поддерживал эту разработку.

Спасибо за внимание!

Академик НАН Украины В.П. Семиноженко

В 1998 г. мы с Вячеславом Васильевичем [Петровым] присутствовали на одном из заседаний, на котором выступал посол Соединенных Штатов господин Уильям Грин Миллер. В его выступлении прозвучало, что мы иногда незаслуженно забываем о том, что оптический метод записи информации впервые был предложен здесь, в Украине, в Киеве, но реализовали эту технологию в США. И тогда у нас впервые зародилось, так сказать, желание в чем-то реабилитироваться — ведь это о наших работах шла речь.

Второй эпизод (а их было много) относился к печальному событию 2001 года — это известная трагедия во Всемирном торговом центре в Нью-Йорке. Среди самых масштабных потерь (в первую очередь, конечно, гибель более 2700 человек) была и огромная материальная потеря информации на всех носителях в этих зданиях. Подсчитать и оценить этот ущерб невозможно, то есть он на несколько порядков превосходит стоимость самих зданий. В качестве примера приводят гибель сорока с лишним тысяч негативов фотографий Джона Ф. Кеннеди, снятых личным фотографом президента.

И вот сейчас, когда мы имеем дело с массовым внедрением цифровых технологий в науке, бизнесе и даже в обычных домашних условиях, уже миллиарды людей задумываются над вопросом: как сохранить информацию, например домашний архив? За фото пленки

еще как-то спокойнее, ведь они хранятся лет 50–100, если их не очень сушить, нормально сохранять и, конечно, избегать пожаров. А на любом другом носителе уверенности, что не слетит информация, нет, ведь современные магнитные, оптические и твердотельные накопители хранят ее всего несколько лет. Большие компании переписывают свою служебную информацию. Даже сейчас в облаках все держат информацию с двойным-тройным дублированием, но это огромнейшая головная боль. Я уже не говорю о том, что документацию, содержащую коммерческие секреты, или закрытую информацию в облаках размещать рискованно. Современные технологии дублирования, резервирования и хранения информации на различных носителях могут существенно продлить сроки ее хранения, если температура не превышает 60–80 °С, однако повышение температуры до 100 °С и особенно возникновение пожара приводит к полной потере информации. В мире сегодня широким фронтом ведутся исследования по созданию технологий хранения информации на высокотемпературных носителях, таких как кварц, платиновые и вольфрамовые подложки и т.д.

Вот так и родилась у нас идея: а давайте сделаем аналог оптического диска не на поликарбонате, который совершенно ненадежен по всем параметрам, а на сапфире. Конечно, уникальные физико-технические характеристики сапфира давно привлекают внимание исследователей. Сегодня широко обсуждается технология хранения уникальной информации, предложенная французскими исследователями, когда информация хранится в виде микроизображений на тонкой платиновой пленке, нанесенной на сапфировый диск диаметром 200 мм. По сути это обычная микрофиша на сапфировом диске. Наверное, найдутся важные применения этой технологии, но это возврат к аналоговым технологиям, требующий создания новых достаточно дорогих технических средств, потеря уникальных возможностей, которые дает цифровое представление информации.

Мы же с Вячеславом Васильевичем попытались применить сапфировые оптические ди-

ски в современных цифровых системах хранения информации. А вот как сделать так, чтобы все домашние системы, которые есть у каждого дома или на работе, можно было использовать с минимальной переделкой, чтобы она [технология] была реально применима для широко-масштабного использования? Фактически все эти годы ушли на отработку технологических процессов, которые привели уже к созданию первого в мире цифрового сапфирового оптического диска диаметром 80 мм, который можно установить на любой современный оптический дисковод после очень простой коррекции его оптической схемы. И, конечно же, уже в ближайшее время мы изготовим первую партию сапфировых оптических дисков диаметром 120 мм для проведения испытаний.

Вот почему мы тогда обратились к идее сапфировых дисков. Ведь это уникальный материал, данный нам природой. Он по твердости уступает только алмазу, а по химической стойкости и жаропрочности существенно его превышает. Отличительной особенностью изделий из сапфира является комплекс уникальных свойств для использования их в экстремальных условиях. Сапфир обладает высокой твердостью, химической инертностью, высокой теплопроводностью, прозрачностью в широком спектральном диапазоне, сопротивляемостью термическому растрескиванию, износоустойчивостью, высокой температурой плавления. Он идеально подходит для оптических окон при работе в экстремальных условиях в военной, научной и гражданской сфере использования, где материал работает продолжительное время, не меняя своих свойств.

В настоящее время наиболее широко применяемыми методами выращивания сапфира являются:

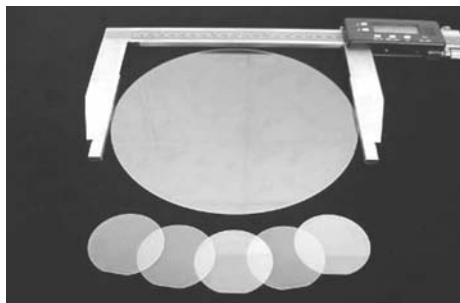
- 1) метод Киропулоса (Rubicon, США; «Монокристалл», Россия);
- 2) метод Степанова (Kyocera, Япония);
- 3) метод теплообмена (GT Advanced Tech, США).

В Украине, в НТК «Институт монокристаллов» НАН Украины, разработана новая технология выращивания больших кристаллов сапфира методом горизонтальной направленной

**РАЗРАБОТАН ПОЛНЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦИКЛ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
САПФИРОВЫХ ПЛАСТИН**

Достигнутые технические характеристики:

- размер $\varnothing 80 \times 0,7$ мм
- плотность дислокаций $< 10^4 \text{ см}^{-2}$
- полуширина кривой качания (FWHM) – 6–9 угл. с
- отсутствие малоугловых границ блоков
- шероховатость поверхности $R_a < 2 \text{ \AA}$
- отклонение рабочей поверхности подложки от кристаллографической плоскости (10–12), (0001) не более 3–5 угл. мин
- оптическая чистота 20/10–80/50 по стандарту USA MIL-0-13830



Сапфировые пластины для оптических носителей информации $\varnothing 80 \times 0,7$ мм

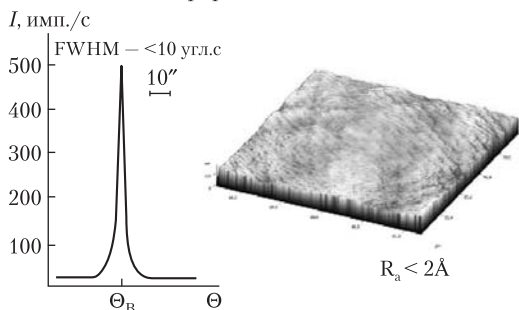


Рис. 6. Сапфировые диски для оптических носителей долговременного хранения информации



Установка химико-механического полирования пластин сапфира «Камертон-500Д-1», разработанная в НТК «ИМК» НАНУ и изготовленная в ЦКБ «Донец»

**СУЩЕСТВУЮЩИЕ МОЩНОСТИ
ОПЫТНОГО ПРОИЗВОДСТВА
ДОСТАТОЧНЫ
ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
ДО 20000 ДИСКОВ В ГОД**

Рис. 7. Опытно-промышленный участок изготовления оптических сапфировых дисков

кристаллизации (ГНК) в защитной газовой среде. Данная технология специально была разработана для получения крупных монокристаллов сапфира в форме пластин с высокими оптическими и структурными характеристиками.

Новая технология метода ГНК дает возможность получать кристаллы сапфира высокого оптического качества и структурного совершенства с рекордной толщиной пластин приблизительно 80 мм и габаритами 500×350 мм². Эта разработка позволила также повысить рентабельность производства сапфира и вывести метод ГНК на передовые позиции в мире по экономической эффективности.

Для метода ГНК характерны следующие основные преимущества:

1) высокое оптическое качество и однородность оптических свойств во всем объеме кристалла;

2) возможность выращивания больших монокристаллических пластин сапфира различных кристаллографических ориентаций, в том числе с ориентацией (0001) на поверхности, что невозможно для большинства из перечисленных методов;

3) высокие технико-экономические показатели при выращивании кристаллов и изготовлении из них оптических элементов больших размеров, такие как:

- высокий процент выхода годной продукции (возможность выращивания кристалла под определенный размер изделия);
- использование менее дорогостоящей шихты отечественного производства;
- технологичность и простота кристаллизационного оборудования, а также удобство в порезке и обработке плоских заготовок из выращенных кристаллов.

Очень важным при использовании изделий из сапфира, например в качестве оптических дисков для хранения, распространения и архивирования цифровой информации, является стабильность его характеристик во времени, оптическое и структурное качество материала, а также качество обработки поверхности. Поэтому этим свойствам сапфировых изделий уделяется особое внимание.

Разработан полный технологический цикл изготовления сапфировых пластин различных размеров. При использовании сапфировых пластин в качестве оптических носителей информации к функциональной поверхности сапфира предъявляются жесткие технические требования: отсутствие нарушенного приповерхностного слоя и поверхностных дефектов, низкий уровень шероховатости рабочей поверхности — поверхность должна быть зеркально отполирована. Изготавливаемые в настоящий момент и прошедшие испытания сапфировые диски удовлетворяют необходимым требованиям и имеют следующие технические характеристики (см. рис. 6).

В институте создан опытно-промышленный участок изготовления оптических сапфировых дисков. Производственный цикл представляет собой многостадийное производство, начиная от роста сапфира и заканчивая получением готовых оптических дисков (рис. 7).

Благодаря широкому фронту исследований институтов НАН Украины мы имеем практически весь набор высоких технологий для создания в кратчайший срок чрезвычайно важного для современной информатики продукта, которым являются сапфировые оптические диски для долговременного хранения информации. К такой информации, в первую очередь, относится весь спектр фундаментальных научных знаний, накопленных человечеством: научная информация о земле, генетическая информация существующего биологического мира и многое другое. Таким образом проведенные исследования создают возможность долговременного сохранения информации в цифровой форме как для современников, так и для наших далеких потомков.

Благодарю за внимание.

От редакции: Интерес к этой работе в мире настолько велик, что интервью академика НАН Украины В.В. Петрова «Сапфировая вселенная», опубликованное в газете «Зеркало недели» 15 февраля 2014 года, в течение 5 дней было процитировано на 76400 сайтах мира.

ФЕДОРОВ

Олег Павлович —

доктор фізико-математичних наук, директор Інституту космічних досліджень НАН України та ДКА України

ДОСЛІДЖЕННЯ БЛИЖНЬОГО КОСМОСУ: ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

За матеріалами наукової доповіді
на засіданні Президії НАН України
26 лютого 2014 року

Розглянуто основні підходи до реалізації наукового космічного експерименту «Іоносат-Мікро», спрямованого на дослідження динамічних процесів у іоносфері Землі. Проект ґрунтується на комплексних наземно-космічних дослідженнях ближнього космосу, проведених у попередні роки кооперацією українських учених. Передбачається, що цей експеримент закладе основи масштабного проекту з моніторингу ближнього космосу за допомогою багатосупутникового угруповання «Іоносат».

Ключові слова: іоносфера Землі, проект «Іоносат», ближній космос, космічна погода.

Вступ

Вітчизняний досвід і досягнення в космічній сфері насамперед пов'язані з ракетно-космічною технікою. Космічний статус України визначається високим рівнем використання на світових ринках ракет-носіїв вітчизняного розроблення. Відомі також досягнення наших фахівців у супутникових проектах: за останні 20 років виготовлено й успішно запущено понад 400 космічних апаратів різного призначення. Однак ці проекти здійснювалися в рамках радянських (російських) програм досліджень. Українські вчені були в них співвиконавцями, а основний внесок належав фахівцям ДП «КБ «Південне» як розробникам космічних апаратів й інтеграторам спеціальної та дослідницької апаратури. Тому підготовка і реалізація власного проекту, авторами ідеї та основними виконавцями якого були б українські вчені й інженери, є принципово важливим завданням. Йдеться, власне, не лише про проект, а й про демонстрацію здатності українського космічного співтовариства вирішувати масштабні завдання з дослідження і використання космічного простору, виступати партнером космічних держав і

міжнародних організацій у практичному здійсненні актуальних завдань космічної науки. З нашого погляду, таким проектом має стати комплекс наземно-космічних досліджень ближнього космосу.

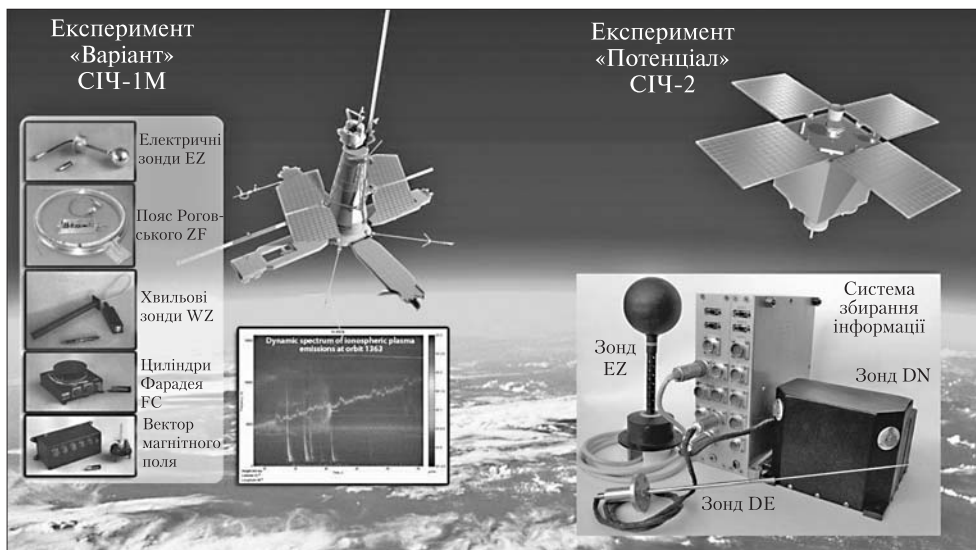
Коротка історія досліджень ближнього космосу в Україні

Дослідження ближнього космосу (вживають також терміни «навколоземний космічний простір», «геокосмос»), до якого відносять верхню атмосферу, іоносферу та магнітосферу, є традиційним пріоритетом української космічної науки. Цьому сприяє багаторічний досвід до-

сліджень, потужний потенціал наземних засобів і розгалужена мережа дослідницьких центрів: Головна астрономічна обсерваторія НАН України, Кримська астрофізична обсерваторія, Радіоастрономічний інститут НАН України, Харківський і Київський національні університети, Інститут іоносфери НАН України і МОН України, Інститут космічних досліджень НАН України та ДКА України і його Львівський центр та інші установи. Апаратура для діагностики іоносферної і магнітосферної плазми, виготовлена у Львівському центрі ІКД НАН України і ДКА України (раніше – СКТБ ФМІ), починаючи з 1972 р. успішно працювала в більш як 15 космічних експериментах.

Супутникові дослідження ближнього космосу за участю України

Проект (агентство)	Космічна система	Реалізація	Предмет дослідження, завдання
«Інтербол» (Роскосмос)	2 супутники + 2 субсупутники	Запущений 1995 р., КА «Інтербол-2» (Tail Probe), функціонував до 1999 р.	Морфологія магнітосфери, динамічні процеси в магнітосфері
«Попередження» (НКАУ)	3 супутники	Наукова програма, ескізний проект	Вплив на іоносферу знизу, іоносферні провісники землетрусів
«Інтербол-прогноз» (Роскосмос, НКАУ)	2 кластери мікросупутників	Концепція, технічні пропозиції	Комбіновані спостереження іоносфери і магнітосфери
«Варіант» (НКАУ)	Супутник ДЗЗ «Січ-1М»	Запущений 2004 р., реалізований на початку 2005 р.	Вимірювання електромагнітних полів і струмів у іоносфері
«Компас-2» (Роскосмос)	Мікросупутник	Запущений 2006 р.	Іоносферні провісники землетрусів
«Коронас-Фотон» (Роскосмос)	Супутник	Запущений та реалізований 2009 р.	Сонце та сонячно-земні зв'язки
«Обстановка» (Роскосмос)	МКС	Реалізація починаючи з 2013 р.	Електромагнітна обстановка навколо МКС
«Потенціал» (НКАУ)	Мікросупутник ДЗЗ «МС-2-8» (проект «Січ-2»)	Запущений 2011 р., реалізований у 2011–2012 рр.	Реєстрація параметрів нейтральної атмосфери і плазми
«Радіоастрон» (Роскосмос)	Супутник	Запущений 2011 р.	Радіоастрономія, фізика плазми
«Чибис» (Роскосмос)	Мікросупутник	Запущений 2012 р.	Активність блискавки, геофізичний моніторинг
«Іоносат-Мікро» (ДКАУ)	Мікросупутник	Запуск після 2014 р.	Іоносфера, космічна погода, геофізичні ефекти в космосі
«Резонанс» (Роскосмос)	2 супутники	Запуск після 2014 р.	Мазерні ефекти в магнітосфері



Перші українські експерименти у ближньому космосі на космічних апаратах серії «Січ»

Нині готується кілька проектів, у яких планується задіяти розроблену в ЛЦ ІКД апаратуру. Передусім це міжнародний експеримент «Обстановка» на російському сегменті МКС.

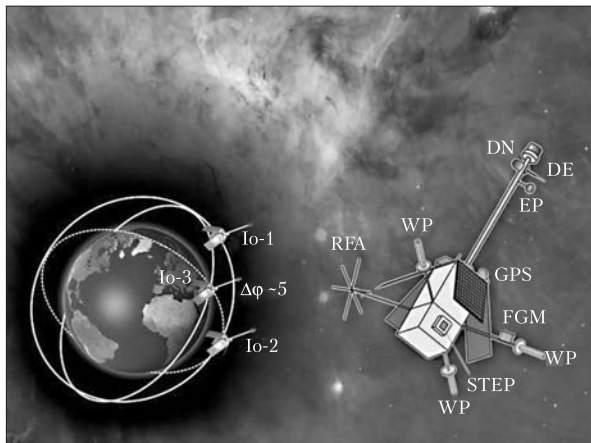
Наземні засоби моніторингу включають радар некогерентного розсіювання в Харкові (Інститут іоносфери), мережу геофізичних обсерваторій, у тому числі апаратуру на антарктичній станції «Академік Вернадський» (РІ НАН України), стенди акустичного зондування іоносфери (ЛЦ ІКД) та ін. Українські вчені беруть участь у кількох міжнародних координаційних групах з досліджень космічної погоди, є учасниками міжнародних проектів Сьомої рамкової програми з цієї тематики. У таблиці наведено найважливіші проекти за участю України.

Проект «Інтербол» (1997–2003) — один із найуспішніших міжнародних проектів з вивчення магнітосфери та сонячно-земних зв'язків. Керування КА і приймання наукової інформації забезпечував Національний космічний центр у Євпаторії, у виготовленні бортової апаратури брав участь ЛЦ ІКД, дані обробляли в кількох наукових центрах. Отримано пріоритетні результати щодо процесів геомагнітної активності, динаміки магнітосферних процесів при взаємодії сонячного вітру із Землею. Участь

українських учених у використанні космічних даних і публікаціях була досить скромною, проте наші дослідники набули позитивного досвіду роботи в міжнародній команді. Крім того, у Києві відбувся симпозіум «Інтербол-2000», на якому було обговорено перспективи подальших досліджень у цьому напрямі.

Проект «Попередження» — модернізована версія космічного проекту, запропонованого ще в радянські часи вченими ИЗМИРАН (рос. *Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн*) з метою пошуку іоносферних провісників землетрусів. Планувався запуск угруповання КА у складі основного супутника і двох субсупутників з апаратурою для вимірювань параметрів іоносферної плазми. Було здійснено фундаментальне опрацювання проблеми, започатковано наукову програму, розроблено ескізний проект космічної системи, створено міжнародну кооперацію, але реалізувати проект не вдалося через відсутність фінансування. Втім, напрацювання в рамках цього проекту частково було втілено в космічних експериментах «Варіант» і «Потенціал», планується також використати їх у перспективному проекті «Іоносат».

«Варіант» — космічний експеримент (2005 р.) під час польоту супутника «Січ-1М», який



Загальна схема проекту «Іоносат»

охоплював комплекс вимірювань електричних струмів та електромагнітних полів іоносферної плазми. Міжнародний колектив з Великої Британії, Польщі, Франції, Росії та України під науковим керівництвом українських учених (д.т.н. В.Є. Корепанов), спираючись на високий рівень характеристик нової дослідницької апаратури, отримав низку цікавих результатів, однак обсяг даних виявився обмеженим унаслідок надто короткого часу активного існування КА.

«Іоносфера» — проект, призначений для створення системи підсупутникового моніторингу для вивчення закономірностей і взаємодій у ланцюжку атмосфера — іоносфера — магнітосфера Землі. Зокрема, досліджували процес передавання енергії від поверхні Землі в іоносферу акустичним каналом із застосуванням апаратури французького супутника DEMETER. Фахівці ЛЦ ІКД здійснили проектування й виготовлення апаратури для діагностики іоносферної та магнітосферної плазми в рамках російських проектів «Чибис», «Резонанс», «Обстановка».

«Потенціал» — космічний експеримент (2011 р.) на борту КА «Січ-2» як продовження експерименту «Варіант» та етап підготовки проекту «Іоносат». Крім модернізованих датчиків електромагнітних полів (ЛЦ ІКД) до комплексу апаратури входять датчики нейтральної та зарядженої компоненти атмо-

сферних газів (ІТМ НАН України), а також нова система збирання наукової інформації (ЛЦ ІКД).

На основі одержаних результатів українська наукова спільнота висунула ідею підготовки та реалізації комплексу наземно-космічних експериментів із застосуванням національних космічних засобів. У цьому матеріалі зроблено спробу стислого попереднього аналізу проекту «Іоносат-Мікро» і перспектив здійснення на його основі масштабного космічного наукового проекту «Іоносат» у рамках Національної космічної програми. Саме на цьому етапі важливо усвідомити потенційні переваги й обмеження малого проекту, виробити підходи до ефективної реалізації проекту «Іоносат» у цілому. Нижче наведено деякі міркування щодо параметрів, які визначають ефективність заходів з підготовки та реалізації проекту.

Актуальність поставлених завдань та їх наукова значущість

Основне призначення проекту «Іоносат-Мікро» — здійснення наукової іоносферної місії. Формування його наукових завдань відбувалося в процесі тривалого еволюційного розвитку, а концептуальні положення вперше було сформульовано наприкінці 90-х років під час розроблення нереалізованої місії «Попередження». Тоді ж велика група вчених під керівництвом академіка Л.М. Литвиненка (керівник проекту), чл.-кор. Ю.М. Ямпольського (наземний сегмент) і д.т.н. В.Є. Корепанова (приладовий комплекс) підготувала концепцію наукової програми.

Наукова проблематика проекту «Іоносат-Мікро» значною мірою успадкувала ці концептуальні положення. Слід зазначити, що відносно обмежений проект «Іоносат-Мікро» (передбачає лише один мікросупутник) має стати першою фазою повномасштабного проекту «Іоносат» на основі космічного кластера з трьох апаратів, як і було заплановано в проекті «Попередження». Тому значущість наукових результатів істотно залежатиме від того, якою мірою реалізація малого проекту слугуватиме

методичним підґрунтям для здійснення повномасштабного проекту «Іоносат».

Загальна мета проекту полягає у вивченні динамічних процесів у іоносфері в широкому діапазоні просторових і часових масштабів за допомогою узгоджених космічних і наземних вимірювань, пошуку взаємозв'язку іоносферних збурень з процесами на Сонці, в магнітосфері, атмосфері та внутрішніх оболонках Землі. Така мета зумовлена специфічною роллю іоносфери, яка є зоною взаємодії Землі з ближнім космосом і з нейтральною атмосферою. Систематичні вимірювання параметрів іоносфери — ключ до вивчення механізмів формування іоносферного відгуку на дії «зверху» і «знизу».

Починаючи з 80-х років ХХ ст. і донині найактуальнішим завданням космічних експериментів у іоносфері вважають моніторинг динамічних процесів. Саме цей напрям забезпечить розуміння картини циркуляції речовини в навколосемному космосі та зв'язку динамічної структури іоносфери із сонячною і магнітною активністю, створення спостережної бази для розроблення й уточнення моделей верхньої атмосфери, іоносфери і магнітного поля Землі, вивчення морфологічної структури іоносферних хвильових полів та їх взаємозв'язку з космічними й земними джерелами.

Перспективи практичного використання результатів проекту

Один із важливих прикладних аспектів проекту полягає в діагностуванні іоносферних проявів космічної погоди. Важливість завдання моніторингу космічної погоди зумовила включення цієї проблеми до Європейської програми оповіщення в інтересах безпеки (Space Situational Awareness). У квітні 2013 р. відкрито перший центр координації даних з космічної погоди ЄКА. Цей крок — новий етап втілення результатів досліджень у практично діючу інформаційну систему. Традиційно головною метою створення систем моніторингу космічної погоди було попередження про можливі негативні впливи на КА на орбіті, а також

на наземні технологічні об'єкти (наприклад, лінії електропередач). Істотною і поки що маловивченою залишається проблема впливу космічної погоди на здоров'я і працездатність людини. Особливо важливою для української космічної програми видається перспектива створення і підтримки регіональних моделей іоносфери в інтересах навігації. Ця робота вже здійснюється українськими фахівцями, і поява безпосередніх іоносферних вимірювань може надати їй нового поштовху.

Інший важливий аспект, що має практичну значущість, — це вивчення іоносферного відгуку на потужні приповерхневі джерела енергії. Комплекс таких досліджень може бути перспективним для пошуку іоносферних провісників техногенних та природних явищ (наприклад, землетрусів) і є одним зі спеціальних завдань проекту «Іоносат-Мікро». Очевидно, що повноцінне дослідження просторових і часових варіацій параметрів іоносфери можна реалізувати лише в повномасштабному проєкті «Іоносат», проте малий проєкт стане необхідним етапом розроблення дієвої системи космічного моніторингу.

Перспективи міжнародної співпраці

Про інтерес міжнародного наукового співтовариства до проекту «Іоносат-Мікро» свідчить участь у ньому фахівців з Росії (ИЗМИРАН) і Польщі (Центр космічних досліджень ПАН). Учені Казахстану братимуть участь у наземному обробленні даних. Особливо обнадійливою виглядає перспектива міжнародної співпраці у великому проєкті «Іоносат». Уже є відповідні домовленості, а російські колеги вивчають можливість участі російського космічного апарата як одного з компонентів угруповання. Близькі за призначенням космічні апарати розробляють у Казахстані та Китаї. У поточному році заплановано обговорення можливої взаємодії в реалізації цих проєктів.

Питання про міжнародне співробітництво в рамках проєкту «Іоносат» нині перебуває в стадії опрацювання, тоді як план взаємодії різних

проектів з діагностики іоносфери за участю українських учених уже успішно виконується. У таблиці наведено список як уже реалізованих, так і запланованих проектів. Як бачимо, проекту «Іоносат-Мікро» передували технологічні експерименти «Варіант» і «Потенціал» на українських КА серії «Січ». Найближчим часом є можливість здійснювати скоординовані вимірювання за допомогою апаратури проектів «Іоносат-Мікро» та «Обстановка».

До цього переліку слід додати великий комплекс наземних досліджень, які здійснюються в українських наукових центрах. З огляду на призначення і завдання проекту, «Іоносат-Мікро» має стати вагомим внеском у національні та міжнародні програми вивчення ближнього космосу.

«Іоносат-Мікро» і розвиток космічної галузі

Запуск мікросупутника з апаратурою проекту «Іоносат-Мікро» заплановано під час першого випробувального польоту української ракети-носія «Циклон-4» з бразильського космодрому Алькантара. Це буде знаменною подією не лише в історії української ракетно-космічної галузі, а й у розвитку вітчизняних супутникових технологій, оскільки цей проект демонструватиме здатність вітчизняної промисловості створювати конкурентоспроможні апарати для космічної науки і пропонувати їх різним користувачам як в Україні, так і за кордоном. Це

означає перспективу виходу на ринки космічних послуг у новому для нашої країни секторі — досліджень ближнього космосу.

Заключні зауваження

Основним мотивом підготовки цього матеріалу було висвітлення параметрів, які мають забезпечити ефективність здійснення першого етапу «Іоносат-Мікро» та перспективного повномасштабного проекту «Іоносат». Ефективність — ключове поняття сучасної космонавтики, ідеологія якої нині істотно відрізняється від тієї, що домінувала на початку її розвитку. Відповідальність учених у реалізації дослідницького проекту полягає в забезпеченні дієвості всіх складових, які надають проекту актуальності й обґрунтованості, причому не лише для окремих дослідників у певній галузі, а й для широкого загалу. Державні органи, промисловість, громадськість мають бути переконані в необхідності й виправданості вкладання коштів у науковий проект. Результатом роботи не може бути тільки успішний запуск космічного апарата і штатний режим роботи апаратури, як часто бувало в минулому. Кількість і якість наукової інформації, вирішення актуальних прикладних завдань, залучення молоді, демонстрація перспективності проекту, підвищення міжнародного авторитету вітчизняної космонавтики — ось ті чинники, які на сучасному етапі можуть реально вплинути на зміцнення позицій космічної галузі України.

О.П. Федоров

Институт космических исследований НАН Украины и ГКА Украины
пр. Глушкова, 40, корп. 4/1, Киев, 03680, Украина

ИССЛЕДОВАНИЯ БЛИЖНЕГО КОСМОСА: ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Рассмотрены основные подходы к реализации научного космического эксперимента «Ионосат-Микро», направленного на исследование динамических процессов в ионосфере Земли. Проект основывается на комплексных наземно-космических исследованиях ближнего космоса, проведенных в предыдущие годы кооперацией украинских ученых. Предполагается, что этот эксперимент заложит основы масштабного проекта по мониторингу ближнего космоса с помощью спутниковой группировки «Ионосат».

Ключевые слова: ионосфера Земли, проект «Ионосат», ближний космос, космическая погода.

O.P. Fedorov

Space Research Institute of NAS of Ukraine and SSA of Ukraine
40 Glushkov Ave., bldg. 4/1, 03680, Kyiv, Ukraine

THE STUDY OF NEAR SPACE: ACHIEVEMENTS AND PROSPECTS

The basic approaches to the implementation of scientific space experiment “Ionosat Micro”, aimed at the study of dynamic processes in the ionosphere are presented. The project is based on a comprehensive ground-space exploration of near space carried out in previous years by Ukrainian scientific community. It is expected that this experiment will lay the foundations of a large-scale project on monitoring of near space via space constellation “Ionosat”.

Keywords: ionosphere, project “Ionosat”, near space, space weather.

СТАТТІ ТА ОГЛЯДИ

БУЦАН

Георгій Петрович –
доктор фізико-математичних
наук, професор, заступник
директора Міжнародного
математичного центру
ім. Ю.О. Митропольського
НАН України,
george.butsan@gmail.com

САМОЙЛЕНКО

Анатолій Михайлович –
академік НАН України, академік-
секретар Відділення математики,
директор Інституту математики
НАН України, директор
Міжнародного математичного
центру ім. Ю.О. Митропольського
НАН України,
sam@imath.kiev.ua

УДК 519.21

ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ТА ЗБІЛЬШЕННЯ ОБСЯГУ ОСВІТНІХ ПОСЛУГ ДЛЯ ІНОЗЕМНИХ СТУДЕНТІВ

Статтю присвячено подальшому детальному розробленню вже успішно апробованого на практиці проекту зі збільшення кількості іноземних студентів, що навчаються англійською мовою в провідних українських університетах, ефективному залученню до цього процесу фахівців НАН України і відповідному істотному зростанню доходів учасників проекту. Для аналізу цієї проблеми застосовано сучасні методи маркетингових досліджень.

Ключові слова: маркетинг, студенти, фахівці українських університетів і НАН України, розвиток методики викладання.

Вступ

Останнім часом вітчизняні виші та установи НАН України дедалі більше стурбовані проблемами розвитку в Україні новітніх технологій і недостатньої кількості та якості підготовки молодих науково-технічних кадрів, на що негативно впливає також поступове зменшення фінансування науково-освітньої сфери. Тому метою цієї статті є обговорення результатів маркетингового дослідження, спрямованого на розширення відповідних ринкових ніш, та маркетингового аналізу, проведеного на основі вже вдало апробованого на базі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» проекту із залучення іноземних студентів до навчання, а також нової для України методики викладання навчальних дисциплін природничого профілю, зокрема англійською мовою.

Надалі розглянемо ринкову модель навчання іноземних студентів в університеті як платну послугу, яку університет надає студентам, і застосуємо до неї стандартні ринкові правила продажу будь-якої послуги або товару, згідно з якими роботу слід вибудовувати так, щоб не лише продавець (університет) бажав реалізувати свою пропозицію, а й, що найголовніше, щоб нею хотів скористатися покупець (студент), тобто щоб на відповід-

ному ринку на неї був попит. Для цього варто провести маркетингове дослідження, знайти певну нішу у відповідному сегменті наявного ринку та діяти за перевіреними практикою правилами 4P: *Product* (послуга з навчання); *Place* (університет); *Price* (ціна у валюті); *Promotion* (просування послуги на закордонний ринок). Остання позиція охоплює *publicity* (рекламу), *quality* (якість), *packaging* (упаковку). Спробуємо довести, що прибуток українських університетів і задіяних у проекті наукових установ та фахівців НАН України можна істотно збільшити. Почнемо з визначення ринкової ніші та способів її розширення.

Стан проблеми в Україні

За даними Міністерства освіти і науки України, в 2012 р. послугою з навчання в українських вишах скористалися 60,3 тис. іноземних студентів, причому в 2013 р. їх кількість зростає. В Україну приїздили переважно студенти з Туреччини, Пакистану, Сирії, Ірану, Малайзії, Йорданії, Китаю, Індії, В'єтнаму, Північної Африки, країн Латинської Америки, середньозазійських держав СНД, Росії. Кількість іноземних студентів з Європи та Північної Америки становить понад 4 тис. осіб. Загальна валютна виручка українських університетів у 2013 р. досягала близько 530 млн дол. США. Основними центрами навчання іноземних студентів є Харків і Київ. Найбільшим попитом користуються такі спеціальності, як медицина, фармакологія, а в технічній сфері — інформаційні технології. Саме підготовку IT-фахівців ми й розглянемо надалі як приклад для нашого дослідження, оскільки в цій галузі є значна кількість вакансій не лише в Україні, а й у світі.

Кількісні характеристики. За даними МОН України, наша держава у 2012–2013 рр. посідала дев'яте місце у світі за кількістю іноземних студентів (з країн СНД нас випереджає лише Росія), а за кількістю підготовлених сертифікованих IT-фахівців — четверте місце (після США, Індії та Росії), що реально підтверджує високий рівень IT-підготовки студентів в окремих вишах України. Як зазначено у звіті

Exploring Ukraine. IT Outsourcing Industry 2013, українські виші щороку випускають близько 16 тис. фахівців у сфері інформаційних технологій, а обсяг українського IT-ринку за підсумками 2013 р. становив 3,6 млрд доларів.

За результатами дослідження, проведеного МОН України разом із Асоціацією «Інформаційні технології України», у 2013 р. рейтинг університетів України за ефективністю IT-освітніх послуг для іноземних студентів мав такий вигляд:

1. Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут».
2. Харківський національний університет радіоелектроніки.
3. Національний університет «Львівська політехніка».
4. Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара.
5. Національний авіаційний університет.
6. Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут».
7. Національний університет «Києво-Могилянська академія».
8. Львівський національний університет імені І. Франка.
9. Київський національний університет імені Тараса Шевченка.
10. Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна.

В інформаційно-аналітичному бюлетені Кабінету Міністрів України зазначено, що в 2015 р. кількість нових робочих місць у IT-сфері досягне 168,5 тис., з яких 106 тис. припадатиме на експорт IT-послуг, а 62,5 тис. — на внутрішній ринок. Загалом у галузі інформаційних технологій в Україні на 2015 р. буде задіяно 350 тис. фахівців, а обсяг продукції і послуг перевищить 5 млрд доларів.

Вартість послуги. Вартість навчання в українських вишах є невисокою порівняно із закордонними університетами, хоча ця ринкова ніша досить волатильна і ціну слід постійно відстежувати. Наприклад, поза минулого року плата за навчання у Європі, США, Канаді та Австралії значно зростає. Така сама тенденція спостерігалася й минулого року. У Росії плата

за навчання в ІТ-сегменті вища, ніж в Україні, хоча якісний рівень освітньої послуги приблизно такий самий, і тому навчатися в наших вишах приїжджає значна кількість студентів із Росії. Враховуючи це, університетам важливо вчасно і розумно корелювати відповідні зміни плати за навчання в Україні, щоб залучити якомога більше студентів.

Якісні характеристики. Українські вищі приваблюють іноземців не лише ціною, а й якістю освіти, особливо після приєднання України до Болонського процесу. Тому, з огляду на наведені статистичні дані, освітні послуги для іноземців мають стати одним із пріоритетних напрямів діяльності як вітчизняних університетів, так і МОН України, причому останньому варто було б спростити бюрократичні дозвоільні процедури на в'їзд абітурієнтів до України на навчання.

Слід також зазначити, що зазвичай іноземна молодь розраховує на таке важливе положення Болонської системи, як можливість після завершення одно—трирічного курсу навчання перервати його, навіть на кілька років. Отже, за кордоном, якщо бракує коштів, процес навчання може тривати до десяти років і більше, молоді люди роблять паузи, щоб у цей час заробити на подальше навчання. На жаль, студенти наших вишів, у тому числі й іноземні, позбавлені такої можливості. Вони також можуть взяти академічну заборгованість, то їх, як правило, просто відраховують без права повернутися та ліквідувати її пізніше. У результаті відраховані студенти змушені вступати знову на перший курс, витратити час і гроші (до речі, як і університет), і вже мало хто з них повертається до навчання. Ми вважаємо, що український варіант Болонської системи є неповним, оскільки не захищає права малозабезпечених верств населення України і не сприяє залученню іноземців, тому він потребує істотного доповнення, спрямованого на поліпшення соціальних умов навчання як для українців, так і для іноземних студентів.

Конкуренція. Зауважимо, що іноземці після отримання в Україні дипломів здебільшого

її залишають, не витримуючи конкуренції з українцями в пошуку роботи. Це спричинено мовним і культурним бар'єром, а також таким прикритим чинником, як наявне в українському суспільстві недоброзичливе ставлення нашої молоді до іноземних студентів.

З іншого боку, дедалі більше молодих українців їдуть навчатися за кордон. Наприклад, кількість українських студентів у Польщі минулого року подвоїлася порівняно з позаминулим роком, і є всі підстави вважати, що ця тенденція збережеться і в поточному році. Подібна ситуація спостерігається й у Чехії, Словаччині, Угорщині, Словенії, Румунії, Болгарії та багатьох інших країнах. Наші співвітчизники у Європі, Канаді і США створюють значну конкуренцію іноземцям з країн третього світу, чим підвищують попит на навчання в Україні з боку останніх.

Основні цілі. Розглянемо основні цілі, які ставить перед собою молодь, приїжджаючи на навчання в Україну. Передусім молоді люди використовують можливість здобути відносно недорого і якісну освіту, отримавши диплом бакалавра в наших провідних, як правило, технічних і медичних, вишах. Потім вони повертаються додому і вже там захищають магістерську дисертацію або, маючи український диплом, знаходять непогану роботу, щоб заробити на завершення вищої освіти в європейських університетах. Деякі з них одразу прямують до Європи, сподіваючись на роботу за сумісництвом.

Є й інша мета. Дехто з іноземців, приїхавши в Україну на навчання з відповідними легальними документами, намагається найближчим часом нелегально іммігрувати до Європи. Це породжує проблеми, зокрема фінансові, як для українських університетів і державних органів, так і для самих «втікачів», якщо їх затримують на кордоні чи в країні призначення і через Україну депортують на батьківщину. Проте певній кількості таких нелегалів усе ж таки вдається залишитися в Європі, спираючись на допомогу відповідних національних діаспор та родичів-іммігрантів.

Запропоновані заходи

Отже, проблема полягає у недостатній системності в діях МОН України та вітчизняних вишів. Потрібно системно і вчасно організовувати й контролювати відбір зацікавлених іноземців, удосконалювати систему пошуку потенційних абітурієнтів безпосередньо за кордоном, а не обмежуватися лише допомогою студентів, які вже навчаються в наших вишах, та їхніх родичів у себе на батьківщині. І для цього слід вжити таких системних заходів.

1. Професійно, регулярно і вчасно проводити маркетингове дослідження цін на навчання у провідних українських вишах, порівнювати їх із закордонними університетами Китаю, Росії, Індії, Туреччини, Пакистану, В'єтнаму, Північної Африки, країн Латинської Америки, Сирії, Ірану, Малайзії, Йорданії, середньоазійських держав СНД, а також країн Європи. Це завдання — для МОН України і відділів міжнародних зв'язків вишів. Крім того, у штаті природничих, IT-, фізико-математичних, технічних, хімічних, біологічних і медичних факультетів має бути фахівець з відповідної галузі з достатнім досвідом спілкування фаховою англійською мовою.

2. За результатами маркетингового аналізу вчасно обговорювати й узгоджувати розподіл подальшої роботи за напрямками, призначати відповідальних осіб, які встановлюють контакти з фірмами, що професійно займаються пошуком персоналу (human research, head hunting) і мають добру рекламну підтримку у своїх країнах. Їм надсилають проспекти і пропозиції відповідних факультетів, максимально використовуючи позитивну поточну інформацію про університет, наголошуючи на перевагах перед іншими, зокрема закордонними, вишами.

3. Далі за допомогою Інтернету узгодити план співпраці з пошуку абітурієнтів і остаточний договір, підписаний обома сторонами, надіслати кожній зі сторін кур'єрською поштою (наприклад, DHL). У договорі слід зазначити, що фірма отримує свою оплату (або її частину) після тестування знань і відповідного відбору

претендентів українським фахівцем (бажано професором) у країні центрального офісу фірми, куди його посилає у відрядження університет. Представник фірми контролює приїзд вибраних осіб в Україну аж до розселення абітурієнтів у гуртожитку. Лише тоді він одержить решту оплати від самих абітурієнтів, маючи відповідне доручення, оформлене в установленому законом України порядку. До договору додається офіційне запрошення фахівця університету, а також документ, у якому детально описано його роботу у відрядженні, в тому числі, за потреби, участь у рекламній кампанії фірми. З фірмою варто і навіть потрібно торгуватися. Можна запропонувати їй оплатити перебування українського представника у відрядженні чи вартість перельоту і т. ін. Крім того, досвід роботи науковців Міжнародного математичного центру (ММЦ) НАН України за аналогічним проектом з Пакистаном та Індією свідчить, що фахівець може розраховувати на реальну допомогу посольства України у країні перебування, оскільки такі дії входять до робочих обов'язків українських послів за кордоном. Слід лише обумовити свої потреби заздалегідь. Після відбору абітурієнтів за кордоном фахівець передає Інтернетом їхні дані в університет і повертається до України.

4. Згідно з договором, університет надсилає запрошення вибраним абітурієнтам у встановленому законом України порядку. Фірма відправляє абітурієнтів групами у зазначені строки, проінформувавши про це університет. Український фахівець, який здійснював тестування претендентів за кордоном, особисто зустрічає групу іноземців в аеропорту України і персонально ідентифікує кожного з них, що дозволяє уникнути зловживань.

Усі терміни виконання певних етапів договору узгоджуються в додатку до нього з розрахунком у зворотному напрямі, починаючи від кінцевого етапу — розселення закордонних абітурієнтів у гуртожитку. Такий розрахунок є усталеним для міжнародних договорів, і на практиці доведено його надійність і ефективність. У договорі також мають бути чітко вказані санкції за невиконання (чи неповне

виконання) його умов. Відповідні судові позови розглядаються лише в судах України на основі українського законодавства.

5. Досвід ММЦ НАН України свідчить, що для технічних університетів починати такий проект варто з математики і/або фізики. Рівень знань іноземних абітурієнтів має відповідати вимогам, які висувають до українських претендентів, і фахівець, що проводить тестування, повинен добре на них знатися. Тому викладання цих предметів, принаймні на перших курсах, варто доручати саме тому фахівцю, який проводив тестування за кордоном. З одного боку, студенти вже знайомі з ним, а з другого — він має нести певну відповідальність за свій професійний вибір.

6. У більшості українських університетів іноземні студенти для вільного спілкування в соціумі України вивчають на підготовчих курсах українську мову. Проте нам видається доцільнішим викладати російську мову. З огляду на історичні зв'язки колишнього СРСР і переважну більшість студентів з країн СНД, цих знань їм вистачає для спілкування в українському соціумі, і, крім того, вони отримують можливість прослуховувати окремі лекції російською і краще розуміти пояснення саме російською мовою, коли не дуже добре володіють фаховою англійською. Про це також слід згадати в рекламній пропозиції. Така практика є, наприклад, у КНУ імені Тараса Шевченка.

7. Для фахового викладання дисципліни, зокрема математики або фізики, англійською мовою необхідно мати як друковані, так і електронні курси лекцій, затверджені керівництвом університетів відповідно до навчальної програми МОН України. Про це слід обов'язково повідомити в рекламній пропозиції для фірми з пошуку абітурієнтів за кордоном. Бажано, щоб під час тестування можна було продемонструвати найкращі з них.

8. У рекламній пропозиції варто також згадати і про сучасну методіку викладання іноземцям у наших університетах, розроблену і вже апробовану ММЦ НАН України. Ця методика наближена до західних стандартів і не потребує від студентів конспектування лекцій. Досвід

викладання математики іноземцям переконливо свідчить, що через мовний бар'єр студент, конспектуючи лекцію, потім і сам нерідко не може розібрати написане. Значно ефективніше, коли викладач наприкінці поточної лекції коротко повідомляє, про що йтиметься далі, і видає студентам матеріали наступної у друкованому чи електронному вигляді. Під час лекції викладач докладно пояснює матеріал, який студенти вже мають перед собою. У них залишається конспект курсу, який вони прослухали, і їм не потрібно купувати за кордоном дорогі підручники.

9. МОН України варто також конструктивно обмірковувати заміну застарілих курсів, які вже не мають попиту в сучасній практиці, а тим більше за кордоном, на нові, побудовані на сучасних технологіях. Наприклад, з математики доцільно вилучити курси креслення і нарисної геометрії, замінивши їх комп'ютерною графікою для ІТ-спеціальностей. У такий спосіб вдасться збільшити кількість дисциплін, які обирають самі студенти, залучаючи до викладання в разі потреби професійних фахівців з НАН України, відомих за кордоном. І про все це слід також інформувати відповідні іноземні фірми, розширюючи рекламу запропонованого проекту згідно з відомим правилом ринку: *no publicity — no prosperity* (без реклами немає процвітання).

Про навчання українських студентів англійською мовою

Цікаво, що в цьому проекті з навчання іноземців українські студенти також мали можливість вільно відвідувати лекції, які читають англійською. Заняття призначали на перші пари у суботу, щоб вони не перетиналися з іншими регулярними лекціями, а у викладача (якщо він працює за сумісництвом) не було проблем з податковим законодавством. Слід зауважити, що українські студенти, які слухали лекції для іноземців, одногосно підтримали запропоновані зміни щодо вдосконалення поточної методіки викладання, і ми сподіваємося, що МОН України також не матиме заперечень.

До речі, у КНУ імені Тараса Шевченка українські студенти вже регулярно відвідують лекції англійською мовою з механіки на механіко-математичному факультеті та з інших дисциплін на факультетах міжнародних відносин і журналістики. При цьому університет додатково сплачує лекторам 10% від зарплати за викладання англійською. Різні форми стимулювання передбачено й у деяких інших університетах, але, на жаль, не в КПІ. Варто було б ширше впроваджувати таку практику, а також залучати фахівців з НАН України для читання лекцій з різних напрямів фундаментальної науки.

Видання англійської науково-навчальної літератури

Останнім часом істотно розширилися можливості доступу до закордонної науково-навчальної літератури через Інтернет. Цей доступ загалом приблизно на 20–30% дешевший за друковану версію. Проте впродовж останніх 3 років спостерігається поступове подорожчання відповідних інтернет-послуг унаслідок зростання попиту на них. Ця природна ринкова закономірність стимулюватиме таке зростання, доки не встановиться рівновага цін між друкованою літературою та електронними версіями.

Однак попит студентів, викладачів і вчених на англійську наукову та науково-навчальну літературу постійно зростає. Вона потрібна для навчання, викладання англійською, написання статей і монографій для видання за кордоном. Деякі українські студенти мають на меті поїхати на навчання або роботу до Європи, інші сподіваються на роботу в Україні в іноземних фірмах. Отже, зазначена вище ринкова ніша для українських видавництв ще більш розширюється. Це підтверджує той факт, що минулого року розпочався проект зі спільного видання англійських підручників і монографій, підготовлених фахівцями наукових установ НАН України на замовлення Казахстану і виданих казахськими видавництвами. Вже досягнуто домовленості між зацікавленими академічними науковими установами України,

КНУ імені Тараса Шевченка і Національною академією наук Азербайджану про започаткування аналогічного проекту з Азербайджаном. Очевидно, доцільніше було б заповнювати цю нішу відповідними проектами з українськими видавництвами, зокрема підпорядкованими НАН України і МОН України. Тому потрібно розширювати діяльність із видання такої навчальної, наукової і науково-методичної літератури. Сьогодні вже успішно діють кілька проектів, у яких беруть участь як університетські видавництва, так і Науково-видавнича рада при Президії НАН України. Було б добре, якби до цих проектів долучилися й видавництва, підпорядковані МОН України. Видання навчальної літератури англійською має обнадійливі перспективи, і це є ще однією незаповненою ринковою нішею для зацікавлених видавництв, оскільки в разі успішного розвитку запропонованого проекту попит на таку літературу дедалі зростатиме, і не лише в іноземних, а й у вітчизняних студентів, і навіть у викладачів та науковців, завдяки конкурентним цінам і професійно викладеному матеріалу.

Щодо методики написання сучасної науково-навчальної літератури з технічних і фізико-математичних наук слід звернути увагу, що відповідно до наявного попиту сьогодні в ній, навіть у підручниках та посібниках, як правило, використовують уже новіші й сучасніші підходи для спрощення доведень основних теорем курсу. Наприклад, у підручнику з математики [1] всю теорію побудовано на істотно спрощеному, порівняно з [2], але строгому доведенні існування інтеграла Лебега та його властивостей, що дає змогу доводити теореми для всіх розподілів випадкових величин, а не окремо для дискретних і неперервних, як це прийнято зазвичай у підручниках для технічних університетів і навіть у класичному університетському підручнику [3].

У підручниках [4, 5] наведено нову симетричну оцінку обумовленості системи лінійних алгебраїчних рівнянь; строго і більш просто доведено алгоритм Фадєєва одночасного визначення скалярних коефіцієнтів характеристичного полінома і матричних коефіцієнтів

приєднаної матриці з використанням формули Ньютона, яка пов'язує суми k -х степенів коренів характеристичного полінома з його скалярними коефіцієнтами. Крім того, наведено прозоре доведення самої формули Ньютона, знайдене І. Куренським. Цей алгоритм суттєво спрощує відомий результат А. Лівер'єра, який є і значно слабшим, і менш зрозумілим для студентів. Подібні вдосконалення зроблено також і в підручнику [6]. Тут варто також додати й видання професійних наукових словників [7–9].

Висновки

Враховуючи попередню інформацію і певний досвід власної наукової та викладацької роботи, автори вважають за доцільне підсумувати,

що вже сьогодні, а тим більш у майбутньому, для збільшення обсягів послуги з навчання іноземців в українських вишах надзвичайно актуальним і комерційно важливим є використання і комплексне вдосконалення як запропонованого авторами проекту в цілому, із залученням до участі в ньому фахівців наукових установ НАН України, так і розробленої авторами методики викладання предмета на лекціях. Крім того, розвиток цієї освітньої послуги значною мірою стимулюватиме вітчизняну науково-видавничу діяльність, особливо з огляду на зростання попиту на сучасну навчальну, навчально-методичну і наукову літературу англійською мовою, збільшення кількості таких видань та розширення їх дисциплінарного спектра.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Butsan G.P.* Introduction to Probability Theory. — К.: Akadempriodyka, 2012. — 249 p.
2. *Гухман И.И., Скороход А.В.* Введение в теорию случайных процессов. — М.: Наука, 1965. — 656 с.
3. *Гнеденко Б.В.* Курс теории вероятностей. — М.: Наука, 1988. — 650 с.
4. *Butsan G.P., Markovskyy A.P., Mukhin V.Ye., Yasinskyi V.V.* Introduction to numerical methods. Part I. — К.: NTUU KPI, 2007. — 136 p.
5. *Butsan G.P., Markovskyy A.P., Mukhin V.Ye., Yasinskyi V.V.* Introduction to numerical methods. Part II. — К.: Politekh-nica, 2010. — 144 p.
6. *Samoilenko A.M., Perestiuk N.A., Parasiuk I.O.* Differential Equations. — Almaty: University of Kazakhstan Publ., 2012. — 460 p.
7. *Кочера О.І., Мейнарович Є.В.* Англійсько-українсько-англійський словник наукової мови (фізика та споріднені науки). — Вінниця: Нова книга, 2010.
8. *Мейнарович Є.В., Кратко М.І.* Англійсько-український словник. Математика та кібернетика. — К.: Перун, 2010.
9. *Льченко О.М.* Англійська для науковців. Семантика. Прагматика. Переклад. — К.: Наук. думка, 2010.

Стаття надійшла 08.12.2013

Г.П. Буцан, А.М. Самойленко

Международный математический центр им. Ю.А. Митропольского НАН Украины
ул. Терещенковская, 3, Киев, 01601, Украина

О ПОВЫШЕНИИ КАЧЕСТВА И УВЕЛИЧЕНИИ ОБЪЕМА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ ДЛЯ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ

Статья посвящена дальнейшей детальной разработке уже успешно апробированного на практике проекта по увеличению количества иностранных студентов, обучающихся на английском языке в ведущих украинских университетах, эффективному привлечению к этому процессу специалистов НАН Украины и соответствующему росту доходов участников проекта. Для анализа этой проблемы применены современные методы маркетинговых исследований.

Ключевые слова: маркетинг, студенты, специалисты украинских университетов и НАН Украины, развитие методики преподавания.

G.P. Butsan, A.M. Samoilenko

Mytropol's'kyi International Mathematical Center of NAS of Ukraine
3 Tereshchenkivs'ka St., Kyiv, 01601, Ukraine

ENHANCING THE QUALITY AND INCREASING THE SALE
OF THE LEARNING ENGLISH SERVICE FOR FOREIGN STUDENTS
AT UKRAINE'S HIGHER SCHOOLS

The article is devoted to a further detailed development of the project that has been successfully realized (started) by the authors and is aimed at the significant increase in the number of foreign students learned at Ukraine's leading universities, the efficient attraction of experts of the NAS of Ukraine, and the appropriate increase in the income of Ukrainian participants of the project by several times. The modern methods of marketing studies of the indicated problem are used.

Keywords: marketing, students, experts of Ukraine's universities and NAS of Ukraine, development of the learning methods.

ЧЕКМАН

Іван Сергійович –
член-кореспондент НАН України,
завідувач кафедри фармакології
та клінічної фармакології
Національного медичного
університету
ім. О.О. Богомольця

КАЗАКОВА

Ольга Олександрівна –
кандидат хімічних наук,
старший науковий співробітник
Інституту хімії поверхні
ім. О.О. Чуйка НАН України

СИРОВА

Ганна Олегівна –
доктор фармацевтичних наук,
професор, завідувач кафедри
медичної і біоорганічної хімії
Харківського національного
медичного університету

ГОРЧАКОВА

Надія Олександрівна –
доктор медичних наук,
професор кафедри фармакології
та клінічної фармакології
Національного медичного
університету
ім. О.О. Богомольця

ПАЦКО

Вероніка Володимирівна –
студентка медичного факультету
Національного медичного
університету
ім. О.О. Богомольця

УДК 615.011.1

РАЦІОНАЛЬНИЙ ДИЗАЙН ЛІКІВ – НОВИЙ НАПРЯМ У ФАРМАКОЛОГІЇ

У статті наведено огляд методів і шляхів пошуку та конструювання нових лікарських засобів із використанням сучасних комп'ютерних технологій. Проаналізовано приклади застосування методу раціонального дизайну лікарських препаратів та основних комп'ютерних програм, призначених для розроблення ліків. У короткому історичному екскурсі розглянуто становлення цієї методики, починаючи з перших згадок про неї.

Ключові слова: раціональний дизайн ліків, біологічні мішені, комп'ютерне моделювання лікарських препаратів.

Вступ

У світовій науковій літературі велику кількість досліджень з хімії, фізикохімії, фармакології, математики, фізики, біофізики тощо присвячено встановленню кількісного зв'язку між хімічною структурою молекули лікарського засобу та його фізикохімічними, фармацевтичними, фармакологічними й токсикологічними властивостями. Зазвичай цей зв'язок виражають певним математичним рівнянням, яке описує залежність одних властивостей, як правило макроскопічних (дія препарату на певні системи організму, обмін речовин, афінітет до певних рецепторів тощо), у вигляді набору числових значень від іншого відповідного набору значень, що відображує структуру молекули лікарського засобу (кількість атомів, відстані між ними, величина зарядів та ін.) [1–3].

На практиці встановлення такого роду взаємозв'язків пов'язане з певними труднощами. Для того щоб виразити кількісно (конкретною цифрою) фармакологічну активність хімічної сполуки як лікарського засобу, необхідно знати, які саме об'єктивні показники потрібно вимірювати: зміну артеріального тиску, частоту серцевих скорочень, пригнічення активності ферменту і т.ін. У цьому аспекті фізіологічна і біохімічна фармакологія останнім часом досягла певних успіхів. На сьогодні вже відомі конкретні кількісні показники, що характеризують вплив більшості медикаментів на діяльність органів і систем організму.

Залежність «структура – активність» у дослідженні властивостей лікарських засобів

Виявляється, що набагато складніше кількісно виразити структуру молекули лікарського засобу. Над розв'язанням цієї проблеми впродовж багатьох років працювали фахівці з різних напрямів науки. Їм вдалося зробити істотний крок на цьому шляху завдяки впровадженню методу кількісної залежності «структура – активність» (Quantitative Structure-Activity Relationship, QSAR). Нині науковці всього світу широко застосовують цей метод під час проведення досліджень у хімічній, фізико-хімічній, фармацевтичній, фармакологічній, токсикологічній галузях.

У методі QSAR використовують так звані квантово-хімічні дескриптори – структурні параметри молекули лікарського засобу, які одержують на основі квантово-хімічних розрахунків. Встановлення структури молекули лікарських засобів здійснюють за допомогою сучасних комп'ютерних програм, що реалізують різні методи напівемпіричних та неемпіричних розрахунків. Серед напівемпіричних розрахунків найбільшого поширення набули методи AM1, PM3, ZINDO (програмні комплекси MOPAC, HyperChem, Gaussian, GAMESS). Для неемпіричних (*ab initio*) розрахунків більш придатними виявилися програмні комплекси Gaussian, GAMESS, WOLDRAW, GAMESOL, Jaguar [4–6].

За останні десятиріччя з'явилося багато методів, спрямованих на скорочення часу розроблення нових ефективних лікарських засобів: генетичні алгоритми, методики COMFA, QSAR, віртуальний скринінг, комбінаторна хімія та десятки інших. Електронну структуру досліджуваних молекул (власне, квантово-хімічні параметри) можна розраховувати, використовуючи неемпіричні методи (*ab initio*). Наприклад, неемпіричний метод Хартрі–Фока для проведення розрахунків не потребує знань про емпіричні характеристики атомів, однак, на відміну від молекулярно-механічних і напівемпіричних методів, він передбачає наявність

набагато більших обчислювальних ресурсів. Особливо це стосується оптимізації просторової будови молекул, здійснення молекулярно-динамічних обчислень, побудови ІЧ-спектрів тощо [7, 8].

Сьогодні фактично всі провідні світові фармацевтичні компанії для розроблення нових лікарських засобів застосовують підхід, відомий під назвою «раціональний дизайн ліків», або драг-дизайн (*drug design*), який ґрунтується на передбаченні механізму взаємодії рецептора і ліганду на молекулярному рівні. Найчастіше лікарський препарат є органічною молекулою, що активує чи пригнічує функцію біомолекули, наприклад білка, наслідком чого є фармакотерапевтичний ефект, корисний для пацієнта [9]. Отже, метою цілеспрямованого пошуку і конструювання лікарських препаратів є створення молекули майбутнього препарату, яка буде комплементарною до біомолекул організму людини за формою та функціями і утворюватиме комплекс із біологічними структурами організму. Нині вже відома структура майже 20000 білків, але механізм взаємодії з синтетичними препаратами з'ясовано не більш як для 500. Саме тому майбутнє фармакології полягає в тому, щоб відкривати і використовувати механізми взаємодії ліків з різними типами білків, ферментів, макромолекул [10].

Історія досліджень з дизайну ліків

Перший спалах інтересу до спрямованого конструювання нових лікарських засобів розпочався з появи в 1986 р. відомої статті В.Г. Хола [11]. Хоча ця публікація і не містила якоїсь значущої інформації, проте її автор запропонував термін «раціональний дизайн ліків» для всіх методик, заснованих на вивченні молекулярної структури білків із застосуванням комп'ютерних технологій.

Упровадження в наукові дослідження суперкомп'ютерів дало вченим змогу розв'язувати хімічні задачі, складність яких постійно зростала. Розроблялися програмні пакети для обчислення 3D-розмірних структур, енергії

конформерів органічних молекул, візуалізації електронної і молекулярної структури [12].

Для оцінювання впливу середовища та для конформаційного аналізу нових хімічних сполук паралельно з квантово-хімічними застосували також методи молекулярної динаміки. Отже, з'явилася можливість моделювати не лише геометрію і поверхню потенційної енергії, а й динамічні та термодинамічні властивості нових, ще не синтезованих, молекул [13]. І, що найголовніше, тепер можна було здійснити тестування енергій взаємодії білків мішені з величезною кількістю молекул лігандів.

Відомо, що за винятком незначної групи лігандів, які є абсолютно ригідними, більшість біоактивних лігандів мають велику кількість конформаційних ізомерів. Величини торсіонних кутів різних конформацій ліганду визначаються валентними електронами атомів. Тому ще наприкінці 1970-х років було розроблено емпіричні та напівемпіричні методи [14] для розрахунку геометрії лігандів у вакуумі. Застосування цих методів залежить від двох основних припущень: (1) конформація ліганду в розчині відповідає його газозфазній конформації [15] і (2) біологічно активну конформацію ліганду, ймовірно, буде знайдено серед набору низькоенергетичних конформерів ізольованого ліганду [16]. У поєднанні з експериментальними даними про структуру ліганду (визначеними за допомогою ЯМР або рентгенівськими методами) ці розрахунки дозволяли встановити зв'язок структура — активність [5, 6] і моделювати фармакофори. Таке розуміння відкрило шлях для серії успішних досліджень з дизайну лікарських препаратів, оснований на структурі ліганду [7]. Однак обидва зазначених припущення на практиці виявилися недостатніми [17].

Далі події розвивалися за двома основними напрямками: поліпшення оцінювальної функції в процесі стикування [18, 19] та застосування різних алгоритмів урахування гнучкості лігандів і рецепторів [20]. У роботі [21] наведено результати фундаментальних досліджень з урахування ефектів сольватації-десольватації лігандів і рецепторів.

На початку 1990-х років з'явилася принципово нова ідея: замість віртуального або реального сканування величезних архівів уже наявних молекул з метою виявлення їх нових біоактивних властивостей можна з більшим успіхом конструювати зовсім нові молекули, що вступають у реакцію з біомолекулами-мішенями, спираючись на знання сайтів тих ферментів, на які орієнтовані фармпрепарати [22].

Комп'ютерний скринінг великої кількості хімічних молекул (до 106 об'єктів) був основною парадигмою впродовж 1990-х років. Проте через деякий час з'ясувалося, що нові лікарські препарати не відповідали очікуваній ефективності. Наприклад, часто спостерігалися відхилення до надто ліпофільних сполук, які неможливо оптимізувати [23]. Уникнути цього вдалося видаленням з віртуальних бібліотек на всіх стадіях скринінгу молекул, які не є лікарськими препаратами, на підставі їхньої розчинності. На різних етапах раціонального дизайну ліків для подолання деяких труднощів у створенні та застосуванні рівнянь QSAR використовували методи штучного інтелекту [24].

Види комп'ютерних технологій у дизайні ліків

Є два основні типи дизайну лікарських препаратів: непрямий, що ґрунтується на структурі ліганду, та прямий, оснований на структурі молекулярної мішені. Ліганд — це іон або молекула, зв'язана з певним центром, який є до неї комплементарним. Цей термін вживають у біологічній хімії та фармакології для агентів, що зв'язуються з акцепторами або утворюють комплексні сполуки, позначаючи частинки, які приєднані до комплексоутворювального центру одним чи кількома зв'язками [25].

Якщо структура біологічної мішені невідома, застосовують непрямий тип дизайну ліків, встановлюючи тип взаємодії біомолекул організму з будь-якими іншими відомими молекулами. Такі молекули і використовують для створення моделі фармакофора, що відображує мінімум необхідних структурних харак-

теристик, який має бути властивий молекулі для взаємодії із заданою біомішенню. Отже, модель фармакологічно активної молекули можна розробити, виходячи зі знань про хімічні зв'язки, комплементарні до нового лікарського препарату. Потім з'ясовують залежність біоактивності від розрахованих властивостей моделі. Ці QSAR-співвідношення можна використовувати для прогнозування фармакологічної активності взаємодії біомолекула – новий препарат. Реалізувати такий підхід можна за допомогою відносно простого програмного забезпечення за умови наявності доступу до комп'ютерних баз даних, у яких зібрано інформацію щодо взаємозв'язку хімічної структури сполук з їхніми біологічними властивостями.

Ефективність процесу конструювання нових лікарських препаратів можна значно підвищити, якщо враховувати не лише будову і властивості лігандів, а й інформацію про тривимірну структуру біологічної мішені, отриману такими методами, як рентгенівська кристалографія або ЯМР-спектроскопія. Це прямий тип розроблення ліків, що ґрунтується на структурі біомішені. Інформація про тривимірну структуру білків є на спеціальних сайтах у вільному доступі. Якщо немає експериментальних даних про структуру молекули-мішені, можна створити гомологічну модель, виходячи з експериментальної структури відповідних білків. Ідентифікація структури біологічної молекули-мішені необхідна для розроблення нових ліків з високою афінністю та селективністю. Для цього зазвичай використовують сучасні комп'ютерні програми, створені у тісній співпраці хіміків, програмістів та фармакологів [26].

Останнім часом у фармацевтичній промисловості спостерігається швидке зростання витрат на розроблення і маркетинг нових ліків. Слід зазначити, що успіх раціонального дизайну лікарських препаратів невід'ємно пов'язаний з досягненнями системної біології [27] і моделювання фармакокінетики та фармакодинаміки лікарських засобів [28]. Фармацевтичні компанії досягли значного прогресу в розробленні ліків на основі структури біомі-

шені на різних стадіях пошуку, таких як ідентифікація нових структур, підвищення їх афінності до біомішені та зменшення токсичності. Особливу увагу дослідники приділяють метаболізму ліків, який впливає на кліренс і вважається первинним джерелом токсичності. Після того як було розшифровано і описано основні структури цитохромів Р450, стало можливим передбачення метаболізму лікарських засобів, і нині його ефективно впроваджують у методи раціонального розроблення ліків. Застосування методів комп'ютерного моделювання на основі молекулярної та квантової механіки (наприклад, докінг), молекулярної динаміки, розрахунків *ab initio* первинної хімічної реактивності сприяє розумінню метаболізму ліків та проблеми взаємодії препаратів [29].

Оптимальний фармацевтичний профіль, такий як період піврозпаду, контролюється переважно саме метаболізмом. Тому цей параметр має бути адаптованим до бажаної мети, що надзвичайно важливо у процесі розроблення нових і поліпшення вже наявних лікарських препаратів [30].

Останні декілька десятиліть в аналізі структура – активність широко застосовують теорію графів і топологічних індексів, що походять від молекулярного графа. Більшість топологічних індексів обчислюють для всієї молекули і використовують як дескриптори для пояснення властивостей чи активності хімічних сполук. Однак деякі субструктурні дескриптори у вигляді топологічних відстаней можуть бути також корисними в ідентифікації активності відповідних субструктур та прогнозуванні фармакологічної і токсикологічної дії біологічно активної сполуки в цілому. Іншим важливим аспектом дизайну ліків є розроблення нових сполук з оптимальною терапевтичною активністю, що також можна реалізувати за допомогою теорії графів [31].

Сьогодні, коли доступний великий обсяг експериментальної і теоретичної інформації про хімічні структури біологічних молекул, зростає кількість відомих макромолекулярних структур біологічних мішеней. Ця інформація у поєднанні з даними про величезну кількість

малих небілкових молекул (понад 7 мільйонів сполук), що є потенційними ліками, зумовлює потребу у використанні комп'ютерних технологій для ефективної ідентифікації і оптимізації пошуку нових препаратів. Віртуальний скринінг на основі тривимірної структури макромолекул-мішеней є важливим підходом до визначення хімічних об'єктів, які мають високу ймовірність зв'язування з мішенню, викликаючи таку біологічну відповідь, якої прагнуть досягти вчені [32].

Програмісти разом із хіміками, фармацевтами, фармакологами розробили численні спеціалізовані програми, спрямовані не лише на моделювання і пошук нових ліків, а й на моделювання білків та встановлення послідовностей генної структури. Широке застосування у фармації та біотехнології для створення нових ліків знайшли такі програми, як Insight II, Discovery Studio, Materials Studio, Accord, Prime, Jaguar, Glide, Macro Model, Auto dock and Argus lab [9].

Висновки

Раціональний пошук і розроблення нових лікарських препаратів — прогресивний напрям сучасної органічної хімії, фармацевтики та фармакології. Цей метод дозволяє значно зменшити кількість досліджень на тваринах, необхідних для відкриття нових ліків, та скоротити час пошуку. Крім того, він дає можливість прискорити впровадження ефективних препаратів для надання якісної медичної допомоги хворим, які з певних причин не можуть застосовувати наявні засоби. У статті наведено деякі дискусійні положення щодо сучасних напрямів у пошуку нових лікарських засобів для лікування різних захворювань, які потребують подальших усебічних досліджень за участю спеціалістів різних напрямів наукової діяльності. Для з'ясування зазначених проблем необхідно застосовувати міждисциплінарний підхід з позицій фізики, хімії, біології, фізіології, фармакології і токсикології.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бейдер Р. Атомы в молекулах. Квантовая теория. — М.: Мир, 2001. — 532 с.
2. Лобанов В.В., Стрижак П.Є. Курс лекцій з теорії хімічного зв'язку та основ хемосорбції. — К.: Наук. думка, 2009. — 284 с.
3. Небесна Т.Ю., Чекман І.С. Дослідження квантово-хімічних властивостей бета-адреноблокаторів — атенололу, метопрололу, пропранололу // Наук. вісн. Націон. медич. ун-ту ім. О.О. Богомольця. — 2006. — № 4. — С. 79—86.
4. Соловьев М.Е., Соловьев М.М. Компьютерная химия. — М.: Солон-пресс, 2005. — 325 с.
5. Чекман І.С. Квантова фармакологія. — К.: Наук. думка, 2012. — 181 с.
6. Чекман І.С., Казакова О.О., Небесна Т.Ю. Квантово-хімічні та топологічні дескриптори в дослідженнях залежності «структура-активність» // Журн. НАМН України. — 2008. — Т. 14, № 4. — С. 636—649.
7. Ruiz J., Lopez M., Mila J. et al. QSAR and conformational analysis of the antiinflammatory agent amfenac and analogues // J. Comput. Aided Mol. Des. — 1993. — V. 7. — P. 183—198.
8. Atkins P.W., Friedman R.S. Molecular Quantum Mechanics. — Oxford, 1997. — 315 p.
9. Dineshkumar B., Vigneshkumar P., Bhuvaneshwaran S.P., Analava Mitra. Advanced drug designing softwares and their applications in medical research // Int. J. Pharmacy Pharm. Sci. — 2010. — V. 2, N 3. — P. 16—18.
10. Seddon G., Lounnas V., McGuire R. et al. Design for ever, from hype to hope // J. Comput. Aided Mol. Des. — 2012. — V. 26. — P. 137—150.
11. Hol W.G.J. Protein crystallography and computer-graphics towards rational drug design // Angew. Chem. Int. Ed. Engl. — 1986. — V. 25. — P. 767—778.
12. Schaftenaar G., de Vlieg J. Quantum mechanical polar surface area // J. Comput. Aided Mol. Des. — 2012. — V. 26, N 3. — P. 311—318.
13. Hansson T., Marelius J., Aqvist J. Ligand binding affinity prediction by linear interaction energy methods // J. Comput. Aided Mol. Des. — 1998. — V. 12. — P. 27—35.
14. Stewart J.J.P. Special issue — Mopac — a semiempirical molecular-orbital program // J. Comput. Aided Mol. Des. — 1990. — V. 4. — P. 1—45.

15. Allen F.H., Harris S.E., Taylor R. Comparison of conformer distributions in the crystalline state with conformational energies calculated by ab initio techniques // J. Comput. Aided Mol. Des. — 1996. — V. 10. — P. 247–254.
16. Bostrom J., Norrby P.O., Liljefors T. Conformational energy penalties of protein-bound ligands // J. Comput. Aided Mol. Des. — 1998. — V. 12. — P. 383–396.
17. Uversky V.N., Dunker A.K. Understanding protein non-folding // Biochim. Biophys. Acta — 2010. — V. 1804. — P. 1231–1264.
18. Morley S.D., Afshar M. Validation of an empirical RNA-ligand scoring function for fast flexible docking using Ribdock // J. Comput. Aided Mol. Des. — 2004. — V. 18. — P. 445–451.
19. Dobeš P., Fanfrlik J., Rezáč J. et al. Transferable scoring function based on semiempirical quantum mechanical PM6-DH2 method: CDK2 with 15 structurally diverse inhibitors // J. Comput. Aided Mol. Des. — 2011. — V. 25, N 3. — P. 223–235.
20. Jain A.N. Effects of protein conformation in docking: improved pose prediction through protein pocket adaptation // J. Comput. Aided Mol. Des. — 2009. — V. 23. — P. 355–374.
21. Shoichet B.K., Leach A.R., Kuntz I.D. Ligand solvation in molecular docking // Protein Struct. Funct. Genet. — 1999. — V. 34. — P. 4–16.
22. Brown N., McKeay B., Fasteiger J. The de novo design of median molecules within a property range of interest // J. Comput. Aided Mol. Des. — 2004. — V. 17. — P. 761–771.
23. Blum L.C., Raymond J.L. 970 million druglike small molecules for virtual screening in the chemical universe database GDB-13 // J. Am. Chem. Soc. — 2009. — V. 131. — P. 8732–8733.
24. Walters W.P., Murcko M.A. Prediction of 'drug-likeness' // Adv. Drug Deliv. Rev. — 2002. — V. 54. — P. 255–271.
25. Cotton F.A., Wilkinson G., Murillo C.A. Advanced Inorganic Chemistry. — New York: Wiley, 1999. — 1355 p.
26. Preeth M., Shobana J., Asent Mary J. et al. Structure based drug designing of new acetyl cholinesterase inhibitors for Alzheimer's disease // J. Biosci. Tech. — 2010. — V. 1, N 4. — P. 162–169.
27. Papp B., Notebaart R.A., Pál C. Systems-biology approaches for predicting genomic evolution // Nat. Rev. Genet. — 2011. — V. 12. — P. 591–602.
28. Breimer D.D. PK/PD modelling and beyond: impact on drug development // Pharm. Res. — 2008. — V. 25. — P. 2720–2722.
29. Sun H., Scott D.O. Structure-based drug metabolism predictions for drug design // Chem. Biol. Drug Des. — 2010. — V. 75, N 1. — P. 3–17.
30. Pratt W.B., Taylor P. Principles of drug action: the basis of pharmacology. — New York: Churchill Livingstone, 1990.
31. Raychaudhury C., Pal D. Use of vertex index in structure-activity analysis and design of molecules // Curr. Comput. Aided Drug Des. — 2012. — V. 8, N 2. — P. 128–134.
32. Villoutreix B.O., Renault N., Lagorce D. et al. Free resources to assist structure-based virtual ligand screening experiments // Curr. Protein Pept. Sci. — 2007. — V. 8, N 4. — P. 381–411.

Стаття надійшла 03.09.2013

И.С. Чекман¹, О.А. Казакова², А.О. Сирова³, Н.А. Горчакова¹, В.В. Пацко¹

¹ Национальный медицинский университет им. А.А. Богомольца
бульв. Т. Шевченко, 13, Киев, 01601, Украина

² Институт химии поверхности им. А.А. Чуйко Национальной академии наук Украины
ул. Генерала Наумова, 17, Киев, 03164, Украина

³ Харьковский национальный медицинский университет
пр. Ленина, 4, Харьков, 61022, Украина

РАЦИОНАЛЬНЫЙ ДИЗАЙН ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ — НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В ФАРМАКОЛОГИИ

В статье приведен обзор методов и путей поиска и конструирования новых лекарственных средств с использованием современных компьютерных технологий. Приведены примеры использования метода рационального дизайна лекарственных препаратов и основных компьютерных программ, используемых разработчиками. В коротком историческом экскурсе представлено становление рассматриваемой методики, начиная с первых упоминаний о ней.

Ключевые слова: рациональный дизайн лекарств, разработка новых лекарственных препаратов, биологические мишени, компьютерное моделирование лекарственных препаратов.

I.S. Chekman¹, O.O. Kazakova², A.O. Sirovaya³, N.O. Gorchakova¹, V.V. Patsko¹

¹ Bogomolets National Medical University
34 Peremohy Ave., Kyiv, 03151, Ukraine

² Chuiko Institute of Surface Chemistry of National
Academy of Sciences of Ukraine
17 General Naumov St., Kyiv, 03164, Ukraine

³ Kharkiv National Medical University
4 Lenina Ave., Kharkiv, 61022, Ukraine

PURPOSEFUL SEARCH AND CONSTRUCTING OF NEW MEDICATIONS (RATIONAL DRUG DESIGN)

This article is a review of methods and ways of searching and constructing of new medicines with using of modern computerized technologies. Types of methodic, which are divided by their key options, are also reviewed. Examples of using of rational drug design method and basic software programs, which are used by developers, are given. The short review of history of formation of the method is presented on this article as well.

Keywords: rational drug design, development of new medications, biological targets, computerized modeling of drugs.

БОЛЬШАКОВ

Вадим Іванович —
академік НАН України,
директор Інституту чорної
металургії ім. З.І. Некрасова
НАН України

БОЛЬШАКОВ

Володимир Іванович —
доктор технічних наук,
професор, ректор
Придніпровської державної
академії будівництва
та архітектури

ДУБРОВ

Юрій Ісайович —
доктор технічних наук,
професор кафедри
матеріалознавства та обробки
матеріалів Придніпровської
державної академії
будівництва та архітектури

УДК 519.21

ПРО НЕПОВНОТУ ФОРМАЛЬНОЇ АКсіОМАТИКИ В ЗАДАЧАХ ІДЕНТИФІКАЦІЇ СТРУКТУРИ МЕТАЛУ

Уперше використано теорему Геделя про неповноту в ідентифікації структури сталі. Для часткового усунення неповноти твердження про можливу самоорганізацію системи неживої природи, різновиду металів, застосовано принцип зовнішнього доповнення Біра.

Ключові слова: самоорганізація, теорема Геделя, обчислювальна незвідність, відкриті системи, принцип Біра.

Різне тлумачення проблеми самоорганізації неживих систем типу металів зумовлює необґрунтоване присвоювання деякими авторами неживим об'єктам властивостей, притаманних тільки живим істотам. У кількох публікаціях (див., наприклад, [1, 2]), застосовуючи, на наш погляд, досить аргументовані докази, ми підтвердили давно відому істину: *процес самоорганізації властивий лише відкритим системам, якими є виключно живі системи*. Проте поширення двоякого погляду на зазначену проблему змусило нас ще раз повернутися до цього питання, оскільки такі судження породжують помилкове, а іноді, на нашу думку, і спекулятивне тлумачення механізму функціонування неживих систем, зокрема різновидів металів.

Найімовірніше, саме наявність подібних трактувань ініціювала створення такого напрямку наукових досліджень, як *синергетика*, що пропонує критерієм живого вважати здатність системи до самоорганізації. Термін «синергетика» вперше ввів професор Г. Хакен (Hermann Haken), який використовував його для того, щоб підкреслити принципову роль колективних взаємодій у виникненні процесів самоорганізації в різних *відкритих системах*. На основі результатів численних досліджень процесів організації та самоорганізації прийнято вважати, що *організація — це властивість матеріальних і абстрактних систем виявляти взаємозалежну поведінку в рамках цілого, а*

самоорганізація — це властивість матеріальних і абстрактних систем змінювати свою організацію [3–5].

Таке тлумачення цих процесів повністю відповідає погляду вченого-кібернетика Г. Паска (Gordon Pask), згідно з яким під самоорганізаційною системою слід розуміти таку систему, відносно елементів якої можна стверджувати, що вони приймають рішення, спрямовані на досягнення спільної для всієї системи мети [6]. При цьому нерідко процес самоорганізації інтерпретують як спонтанне ускладнення форми чи в загальному випадку — структури системи за повільної і плавної зміни керуючого параметра. Ускладнення структури системи часто пропонують трактувати як зміну її стійкості, що еквівалентно виникненню катастрофи [7]. Така інтерпретація призводить до того, що спонтанне ускладнення форми або структури системи неживої природи деякі дослідники іноді помилково сприймають як процес самоорганізації.

Прикладом такої омани може бути хибна інтерпретація процесу виникнення комірок Бенара [8]. Це явище полягає в тому, що в плоскій посудині з рідиною, яка рівномірно підігрівается знизу, спонтанно утворюються конвективні вихрові течії. Якщо потужність підігріву перевищує певне критичне значення, вихори утворюють регулярну структуру. Можна навести ще багато прикладів спонтанних процесів, які можуть помилково сприйматися як самоорганізація об'єктів неживої природи. Скажімо, процес утворення алмазу в природних умовах під одночасною дією на вуглець високого тиску і високої температури.

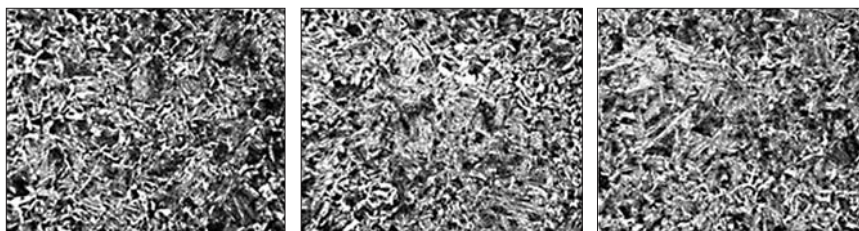
На противагу цим міркуванням нам можуть указати на відомі факти, коли цілком детермінована динамічна система неживої природи породжує закономірний процес, тобто опоненти заявляють, що ця система самоорганізовується. Дійсно, загальновідомо, що подібні фізичні системи існують, але всі вони є *обчислювально незвідними*¹ [9, 10]. Це означає, що такі

¹ Концепцію істинної випадковості та обчислювальної незвідності сформульовано у роботі [10]. Під обчислювальною незвідністю ми розуміємо представлення

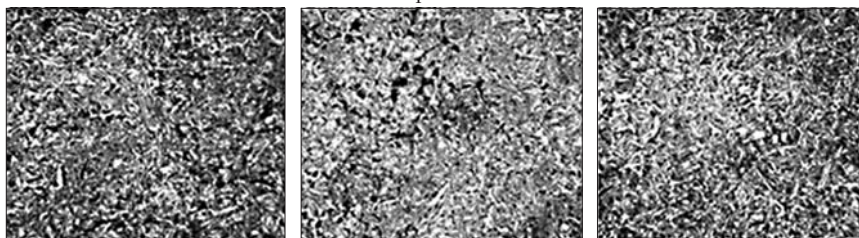
системи не можуть бути самоорганізованими, оскільки їх обчислювальна незвідність характеризується непередбачуваністю результатів їх функціонування, а отже, неможливістю вироблення ними адекватних «керуючих впливів» на непередбачувані результати їх функціонування. Тому цим системам притаманна властивість *глобальної нестійкості*, яка виявляється в тому, що за однакових початкових умов, наприклад у виробництві металу (однаковий вміст компонентів, однакові технологічні режими), отримують зразки, структура яких візуально сприймається як неоднакова (див. фото шліфів). Унаслідок цього, незважаючи на велику кількість матеріалознавчих робіт, присвячених визначенню якості металу на основі аналізу його структури, через *обчислювальну незвідність* результатів цього аналізу практично якість металу найчастіше визначають на основі статистики або аналізу передісторії його отримання. Тому наведені фотографії структури шліфів незалежно від ступеня подібності їх зображень можуть фактично однаковою мірою відображувати механічні властивості сталі.

Застосування статистики в аналізі структури металу свідчить про те, що непіддатні *детермінованому аналізу* розбіжності в зображенні шліфів є наслідком *обчислювальної незвідності* процесу отримання металу. В іншому разі користувач знайшов би точніший спосіб визначення зв'язку структури металу з його механічними властивостями.

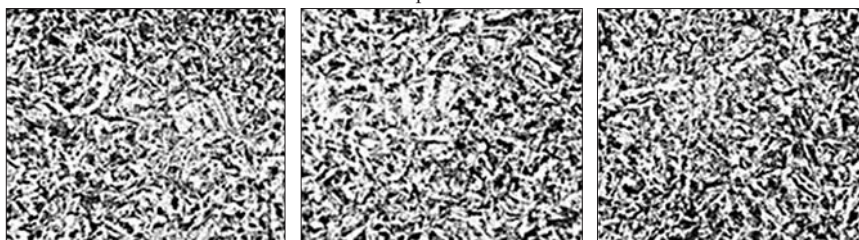
структури, наприклад сталі, за допомогою будь-якої математично вираженої закономірності. Неможливість знайти таку допустимо точну закономірність пояснює виникнення в деяких галузях прикладної науки (наприклад, у матеріалознавстві) безлічі моделей суто емпіричного характеру, які дуже приблизно описують ті чи інші процеси. В науковому середовищі є дещо перебільшений, але по суті справедливий вислів: «скільки вчених — стільки й моделей». Часто для опису структури металу використовують вербальну модель, скажімо: «...типівій структурі покриття притаманна велика кількість пор, каналів та інших несущальностей, які істотно впливають на його щільність і пористість і, як наслідок, на властивості, особливо жаростійкість».



Зразок 1



Зразок 2



Зразок 3

Про глобальну нестійкість, яка приводить до обчислювально незвідних задач ідентифікації детермінованих систем, почали говорити після відкриття Е. Лоренцом (Edward Norton Lorenz) так званої «атмосферної каруселі», яка спричинює непередбачуваність результатів, наприклад, прогнозу погоди [11]. Е. Лоренц математично описав рух атмосфери, на яку діють два фактори: нагрівання від землі та охолодження в її верхніх шарах. У результаті нагрівання повітря розширюється, підіймається вгору, витісняючи холодні шари, які опускаються. Утворюється своєрідна «карусель». Зробивши кілька обертів в одному напрямку, вона в якусь мить почне обертатися в іншому, потім знову його змінить і т.д. Природа цього явища доволі проста. Якщо перепади температур досить значні, повітряна маса рухатиметься з великою швидкістю і не встигне охолонути у верхній частині атмосфери, щоб опуститися, а отже, почне «спливати», що загальмує обертання цієї «каруселі». Внаслідок цього обер-

тання починається в іншому напрямку². Якщо зафіксувати моменти часу, коли відбувається зміна напрямку обертання такої «каруселі», ця послідовність поводитиметься як випадкова.

Ми стверджуємо, що обчислювально незвідною є також структура багатьох металів, оскільки в їх формуванні беруть участь фактори, серед яких завжди можна виявити ті, які спричинюють процес на зразок «каруселі Лоренца», що є наслідком їх глобальної нестійкості.

Помилковість припущень про можливу самоорганізацію систем неживої природи, різновиду металів, стає очевидною, якщо застосувати теорему Геделя про неповноту [12, 13]. Ще в 1930 р. К. Гедель (Kurt Friedrich Gödel) довів, що в теоріях, побудованих на основі формальної аксіоматики, значення вихідних термінів та їх інтерпретації залишаються неповними і тому, додамо, *невизначеними*. Ця невизначе-

² Вважають, що виникнення торнадо, смерчів і подібних явищ підпорядковане аналогічним законами.

ність зумовлена неясністю твердження, що впливає з прийнятої інтерпретації.

У зв'язку з цим аксіома, яку ми формулюємо від імені можливих опонентів, що «...*об'єкти неживої природи, різновиди металів, можуть самоорганізовуватися...*», є неповною для того, щоб її можна було використовувати для практичного чи теоретичного застосування в матеріалознавстві. Формальна аксіома є дедуктивно повною відносно конкретної інтерпретації, якщо з неї можна зробити висновки, які є істинними у прийнятій інтерпретації. Інтерпретацію можна прийняти як істинну тоді і тільки тоді, коли будь-яке твердження, що впливає з аксіоми, може бути або доведеним, або спростованим.

Для часткового усунення неповноти формальної аксіоматики тверджень С. Бір (Anthony Stafford Beer) запропонував використовувати принцип зовнішнього доповнення, оснований на застосуванні для формулювання тверджень мови вищого рівня, яка не має формулюватися в термінах мови, застосованої до цього [14]. Вибрані знову рішення, висловлені мовою вищого рівня, покликані усувати недоліки первісно використаної мови. Отже, застосування мови вищого рівня є практичним методом, спрямованим на часткове подолання складності як наслідку, що впливає з теореми Геделя. Слід очікувати, що нова мова також не зможе привести нерозв'язне твердження до точного визначення, для цього знадобиться мова ще вищого рівня і т.д.

Щоб вийти за межі первісно обраної мови і разом з тим не відірватися від реальної ситуації, С. Бір рекомендував прив'язатися до такої властивості системи, яка нерозривно пов'язана з її дійсним існуванням. У нашому випадку такою властивістю є здатність систем, різновидів металів, до самоорганізації. Для доведення правильності цього твердження використаємо

ініційований теоремою Геделя принцип зовнішнього доповнення Біра. Для цього процес самоорганізації опишемо мовою вищого рівня, ніж мови, які застосовували з цією метою раніше, — мовою термодинаміки. Застосування цієї мови напевне зумовлює неможливість процесу самоорганізації в закритих системах через відсутність у них принципу симетричності. Цілком очевидно, що перебіг теплового процесу у зворотному напрямі є неможливим, оскільки теплові процеси незворотні. Тому при всіх теплових процесах, що відбуваються в замкненій системі, її ентропія зростає, внаслідок чого самоорганізація таких систем неможлива без зовнішнього втручання. Саме через це **об'єкти неживої природи, різновиди металів, не можуть самоорганізовуватися.**

Однак слід віддати належне можливим опонентам: питання існування процесу самоорганізації в неживій природі не є очевидним. Ми розглядаємо цей процес з позицій наших сьогоденних знань, посилаючись на ті чи інші ознаки, властиві лише живим самоорганізованим системам. Аналізуючи можливість наявності в системах неживої природи подібних ознак і намагаючись виявити їх, ми тим самим наперед зумовлюємо хід наших міркувань, у яких вважаємо неминучою можливість самоорганізації, основаної на обов'язковому усвідомленні системою того, до чого вона прагне в процесі свого функціонування. Оскільки така самоорганізація можлива на рівні, властивому лише антропоморфним системам, ми робимо висновки, що тільки таким системам притаманна здатність до самоорганізації.

Проте, ми віримо, що завдяки перманентному розвитку науки згодом з'явиться мова вищого рівня, за допомогою якої буде сформульовано *дедуктивно повну аксіому*, і її можна буде застосувати до аналізу процесів самоорганізації систем будь-якої природи.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Большаков В.И., Дубров Ю.И.* Самоорганізація матеріалів: науковий факт чи фантом // Вісн. НАН України. — 2002. — № 10. — С. 21–27.
2. *Большаков В.И., Дубров Ю.И.* «Самоорганизация материала» как процесс детерминированной адаптации // Доп. НАН України. — 2004. — № 9. — С. 97–104.
3. Самоорганизующиеся системы / под ред. Т.Н. Соколова. — М.: Мир, 1964. — 434 с.
4. Принципы самоорганизации: сб. ст. — М.: Мир, 1966. — 622 с.
5. Исследования по общей теории систем: сб. пер. / под общ. ред. В.Н. Садовского, Э.Г. Юдина. — М.: Прогресс, 1969. — 521 с.
6. *Паск Г.* Модель эволюции // Принципы самоорганизации. — М.: Мир, 1966. — С. 284–314.
7. *Постон Т., Стюарт И.* Теория катастроф и ее приложения. — М.: Мир, 1980. — 607 с.
8. *Фрик П.Г.* Турбулентность: методы и подходы: курс лекций. — Пермский гос. техн. ун-т, 1998. — Ч. 1. — С. 33–37.
9. *Большаков В.И., Дубров Ю.И., Ткаченко А.Н., Ткаченко В.А.* Пути решения задач идентификации качественных характеристик материалов на основе экспертных систем // Доп. НАН України. — 2006. — № 5. — С. 100–103.
10. *Wolfram S.* A New Kind of Science. — Wolfram Media, 2002. — 1192 p.
11. *Lorenz E.N.* Deterministic nonperiodic flow // J. Atmos. Sci. — V. 20. — P. 130–141.
12. *Клини С.К.* Введение в метаматематику / пер. с англ. — М.: Иноиздат, 1957. — 526 с.
13. *Тарский А.* Введение в логику и методологию дедуктивных наук / пер. с англ. — М.: Гостехиздат, 1948. — 328 с.
14. *Бир С.* Кибернетика и управление производством. — М.: Наука, 1965. — 392 с.

Стаття надійшла 11.10.2013

*В.И. Большаков¹, В.И. Большаков², Ю.И. Дубров²*¹ Институт черной металлургии им. З.И. Некрасова НАН Украины
пл. Ак. Стародубова, 1, Днепропетровск, 49050, Украина² Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры
ул. Чернышевского, 24-а, Днепропетровск, 49600, УкраинаО НЕПОЛНОТЕ ФОРМАЛЬНОЙ АКСИОМАТИКИ
В ЗАДАЧАХ ИДЕНТИФИКАЦИИ СТРУКТУРЫ МЕТАЛЛА

Впервые используется теорема Геделя о неполноте при идентификации структуры стали. Для частичного устранения неполноты утверждения о возможной самоорганизации системы неживой природы, разновидности металлов, применяется принцип внешнего дополнения Бира.

Ключевые слова: самоорганизация, теорема Геделя, вычислительная неприводимость, открытые системы, принцип Бира.

*V.I. Bol'shakov¹, V.I. Bol'shakov², Yu.I. Dubrov²*¹ Nekrasov Iron and Steel Institute of National Academy of Sciences of Ukraine
1 Ac. Starodubov Sq., Dnipropetrovs'k, 49050, Ukraine² Prydneprov's'ka State Academy of Civil Engineering and Architecture
of Ministry of Education and Science of Ukraine
24-a Chernyshevsky St., Dnipropetrovs'k, 49600, UkraineON THE INCOMPLETENESS OF FORMAL AXIOMATIC
IN THE PROBLEMS OF IDENTIFICATION OF THE METAL STRUCTURE

First used by Gödel's incompleteness theorem in identifying steel structure. To partially resolve allegations of possible incompleteness of self-organization of inanimate nature, metal species, the principle of external addition of Beer is used.

Keywords: self-organization, Gödel's theorem, computational irreducibility, open systems, the principle of Beer.

НАУКОВЕ СПІВРОБІТНИЦТВО

АЛЕКСЕЄНКО
Ігор Ростиславович –
кандидат біологічних наук,
генеральний директор
ДП «НВП «Видавництво
«Наукова думка»
НАН України»



УДК 502.33+504.03

МІЖНАРОДНЕ СПІВРОБІТНИЦТВО У ГАЛУЗІ ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ. ІСТОРИЧНИЙ АСПЕКТ

У статті в історичному аспекті наведено дані про розвиток міжнародного співробітництва у галузі охорони довкілля. Розглянуто роль Організації Об'єднаних Націй у цьому процесі, історію створення концепції сталого (збалансованого) розвитку. Подано зміст головних документів конференцій і самітів ООН з охорони довкілля і розвитку в Ріо-де-Жанейро 1992 р., Йоганнесбурзі 2002 р., Ріо-де-Жанейро 2012 р. Розглянуто організаційні засади і стан виконання Кіотського протоколу.

Ключові слова: міжнародне співробітництво, охорона довкілля, сталий розвиток.

Вступ

З появою приблизно 40 тис. років тому Homo sapiens біосфера – місце існування живого на планеті – почала поступово зазнавати негативного антропогенного тиску, який набув загрозливих масштабів із настанням промислової (друга половина XVIII – початок XX ст.) та науково-технічної (середина XX ст.) революцій і, як їх наслідку, «демографічного вибуху» XX ст. Вплив негативних наслідків діяльності людини на довкілля значно прискорився й посилювався в середині XX ст. Біосфера перейшла в якісно новий стан, головною ознакою якого стала її деградація [1–3].

Важливим етапом для розуміння загальної ситуації стало проведення на замовлення Римського клубу дослідження співробітників Массачусетського технологічного інституту під керівництвом Д. Медоуз (Donella Meadows), результати якого у 1972 р. було опубліковано під назвою «Межі зростання» (The Limit to Growth) [4]. Із застосуванням системного підходу та методу математичного комп'ютерного моделювання було встановлено, що за умов збереження тогочасних темпів зростання чисельності населення, розвитку промисловості, виробництва продовольчої продукції, забруднення навколишнього середо-

вища та виснаження природних ресурсів світ до кінця XXI ст. досягне фізичної межі зростання, після чого чисельність населення планети різко і неконтрольовано зменшуватиметься паралельно зі значним скороченням обсягів виробництва. Альтернативою цьому сценарію може бути зміна свідомості людства, відмова від концепції «зростання» на користь концепції «розвиток», що у довгостроковій перспективі гарантує економічну та екологічну стабільність.

Проведені через 20, а потім через 30 років аналогічні дослідження із залученням нової інформації в цілому підтвердили правильність прогнозу початку 70-х років. Кризи кінця XX – початку XXI ст. чітко вказали на те, що парадигма суспільства споживання, яка ґрунтується на екстенсивній економіці, вже вичерпала себе. Глобальний характер багатьох екологічних проблем (зміна клімату, масштабні забруднення Світового океану, техногенні катастрофи тощо) об'єктивно зумовив необхідність докладання міжнародних зусиль для зменшення чи ліквідації наслідків негативно-антропогенного впливу на навколишнє середовище. Жодна країна не в змозі самостійно вирішити такі масштабні проблеми і має узгоджувати свою діяльність у цьому напрямі з іншими країнами.

Історично координацію міжнародних заходів щодо захисту довкілля можна поділити на два етапи. На першому етапі домовленості між країнами у цій сфері не мали системного характеру і були підпорядковані вирішенню конкретних прагматичних цілей. Зокрема, Італія і Австро-Угорщина у 1875 р. підписали Декларацію про охорону птахів, а Росія, США та Японія у 1897 р. уклали угоду про охорону морських котиків у Тихому океані. У 1902 р. було прийнято Паризьку конвенцію з охорони птахів, корисних для сільського господарства. До таких угод можна віднести і Московський договір про заборону випробувань ядерної зброї в атмосфері, космічному просторі і під водою 1963 р., хоча головною метою цього документа була проблема припинення гонки озброєнь.

Системно міжнародно-правові питання захисту навколишнього середовища почали розробляти після створення у 1954 р. Організації Об'єднаних Націй. Так, у резолюції Генеральної Асамблеї ООН 1962 р. «Економічний розвиток і охорона природи» було сформульовано кілька кардинальних принципів охорони навколишнього середовища:

- природні ресурси, тваринний і рослинний світи становлять єдине ціле;
- процеси економічного розвитку обов'язково мають враховувати охорону навколишнього середовища;
- термін «охорона природи» було замінено на більш місткий термін «охорона навколишнього середовища».

Міжнародна конференція з проблеми захисту навколишнього середовища. Стокгольм, 1972 рік



У 1972 р. під егідою ООН у Стокгольмі (Швеція) було проведено першу міжнародну конференцію з проблеми захисту навколишнього середовища [5]. Під час роботи форуму було сформульовано основні принципи захисту довкілля і розвитку людства, вироблено рекомендації щодо діяльності в таких сферах, як середовище перебування людини, використання природних ресурсів, забруднення довкілля, міжнародна співпраця у галузі охорони навколишнього середовища; визначено роль освіти та громадськості у цій справі. Конференція окреслила головні напрями міжнародного співробітництва в цій галузі. Уперше було сформульовано положення про необхідність дбайливого ставлення країн до своїх та екстериторіальних природних ресурсів. Визначено важливе завдання створення глобальної моніторингової мережі. Радянський Союз та країни соціалістичного табору участь у цій конференції не брали.

У 1973 р. ООН започаткувала Програму з навколишнього середовища ЮНЕП (United Nations Environment Programme, UNEP), яка мала координувати міжнародну діяльність у

галузі охорони довкілля. У 1983 р. при ЮНЕП було створено Міжнародну комісію з довкілля та розвитку на чолі з Гру Харлем Брундтланд¹ (Норвегія). Комісія (її так і називали *Комісія Брундтланд*) розробила концепцію сталого (збалансованого) розвитку (sustainable development), яку було фундаментально обґрунтовано і викладено у 1987 р. у доповіді «Наше спільне майбутнє», відомій ще як *доповідь Брундтланд* [6]. Концепція сталого розвитку полягає в тому, що матеріальні потреби сучасного людства мають задовольнятися у такий спосіб, щоб не зменшувати можливості реалізації цих потреб у майбутніх поколіннях. Розвиток світового виробництва обов'язково має бути гармонійно пов'язаний із захистом і збереженням навколишнього середовища. Людство не має права «робити борги», за які розраховуватимуться наступні покоління. Концепція передбачала наукове розроблення та практичне впровадження заходів щодо забезпечення балансу між задоволенням потреб сучасного населення Землі та всебічним захистом інтересів майбутніх поколінь людей.

Концепція має три складові: економічну, соціальну та екологічну, які взаємодоповнюють одна одну.

З економічного погляду нагальною є потреба оптимізації та мінімізації використання кількісно обмежених природних ресурсів, застосування технологій, що мають найменший негативний вплив на довкілля, перехід від екстенсивного до інтенсивного способу господарювання, підвищення ефективності інвестицій.

В основу соціальної складової концепції покладено тезу про те, що головним є інтереси людини і суспільства, причому перші визначаються як пріоритетні. На тлі розвитку кризових явищ у світі дедалі більшого значення набуває справедливий розподіл матеріальних благ. Ак-

туальною лишається боротьба з бідністю, передбачення можливих та ліквідація наявних силових конфліктів. Вирішення цих завдань має відбуватися не лише у межах сьогодення, а й передбачати можливості виникнення конфліктних ситуацій у майбутньому. Запорука цього — розширення і вдосконалення демократичних засад організації суспільства планети.

Екологічна складова концепції передбачає створення й підтримування умов стійкого тривалого функціонування біосфери як екологічної системи в цілому, так і її підсистем. Велике значення надається збереженню біологічного різноманіття, яке власне й забезпечує стійкість функціонування всіх екологічних систем Землі. Припинення деградації навколишнього середовища — це нагальне завдання сьогодення.

Після формулювання концепції сталого розвитку міжнародне співробітництво в галузі захисту навколишнього середовища сконцентрувалося переважно в межах згаданої концепції.

II Конференція ООН з навколишнього середовища та розвитку. Ріо-де-Жанейро, 1992 рік



Концепція сталого розвитку стала етапним фундаментальним узагальнюючим досягненням людства, ідеологічним і теоретичним підґрунтям проведення через 20 років після I Стокгольмської конференції у 1992 р. II Конференції ООН з навколишнього середовища та розвитку в Ріо-де-Жанейро (Бразилія) [7]. Завдяки високому представницькому рівню та важливості питань, що розглядалися, конференцію «Ріо-92» іноді ще називають Самітом Землі. У її роботі брали участь понад 45 тис. фахівців, більш як 100 керівників країн, понад 10 тис. представників громадських організацій.

На II Конференції було прийнято кілька документів, що підсумовували її роботу і ставили завдання подальшого міжнародного співробітництва: Декларація Ріо-де-Жанейро з навколишнього середовища та розвитку, Порядок денний на XXI століття, Рамкова конвенція ООН зі зміни клімату, Конвенція з біологічно-

¹ Гру Харлем Брундтланд (Gro Harlem Brundtland) — політичний і громадський діяч, обіймала посади прем'єр-міністра та міністра довкілля Норвегії, згодом — Генерального директора Всесвітньої організації охорони здоров'я при ООН, нині — Спеціальний посланник Генерального секретаря ООН з проблем зміни клімату.

го різноманіття, Декларація напрямів розвитку, охорони та використання лісів.

Оскільки рішення Конференції мали переважно декларативний характер, наводимо лише зміст документа «Порядок денний на XXI століття» (Agenda 21), у якому відображено виклики, що постали перед людством.

1. Преамбула.

Розділ I. Соціальні та економічні аспекти

2. Міжнародне співробітництво з метою прискорення досягнення сталого розвитку в країнах, що розвиваються, та відповідна національна внутрішня політика.

3. Боротьба з бідністю.

4. Зміна моделей споживання.

5. Демографічна динаміка і сталий розвиток.

6. Охорона здоров'я та створення умов, від яких залежить здоров'я людини.

7. Сприяння сталому розвитку місць проживання людей.

8. Інтеграція питань захисту навколишнього середовища і розвитку у процесі прийняття рішень.

Розділ II. Збереження та раціональне використання ресурсів для розвитку

9. Захист атмосфери.

10. Комплексний підхід до планування та раціонального використання земних ресурсів.

11. Боротьба зі зникненням лісів.

12. Управління уразливими екосистемами: боротьба з поширенням пустель та засухою.

13. Управління уразливими екосистемами: збалансований розвиток гірських районів.

14. Сприяння веденню сільського господарства і розвитку сільських районів в аспекті сталого розвитку.

15. Збереження біологічного різноманіття.

16. Екологічно безпечне використання біотехнологій.

17. Захист океанів, морів і прибережних районів та охорона, раціональне використання і освоєння їх живих ресурсів.

18. Збереження якості ресурсів прісної води та її використання: комплексні підходи до освоєння водних ресурсів, ведення водного господарства та водокористування.

19. Управління екологічно безпечним використанням токсичних хімічних речовин, у тому числі запобіганням незаконному міжнародному обігу токсичних та небезпечних продуктів.

20. Урахування екологічної безпеки при повожденні з небезпечними відходами.

21. Урахування екологічної безпеки при повожденні з твердими відходами та очищенні стічних вод.

22. Безпека та екологічно обґрунтована утилізація радіоактивних відходів.

Розділ III. Посилення ролі основних груп населення

23. Вступ.

24. Глобальні заходи в інтересах жінок з метою забезпечення сталого та справедливого розвитку.

25. Урахування інтересів дітей та молоді у процесі сталого розвитку.

26. Визнання і підсилення ролі тубільних народів та їх общин.

27. Посилення ролі неурядових організацій: партнери у процесі забезпечення сталого розвитку.

28. Ініціативи місцевої влади у підтримці «Порядку денного — XXI».

29. Посилення ролі трудящих та їх профспілок.

30. Посилення ролі бізнесу та промисловості.

31. Наукові і технічні спільноти.

32. Посилення ролі фермерства.

Розділ IV. Засоби реалізації

33. Фінансові ресурси та механізми.

34. Поширення екологічних технологій, співробітництво і створення потенціалу в цій галузі.

35. Внесок науки у забезпечення сталого розвитку.

36. Сприяння освіті, інформованості населення та підготовка кадрів.

37. Національні механізми та міжнародне співробітництво для створення потенціалу в країнах, що розвиваються.

38. Міжнародні організаційні механізми.

39. Міжнародні правові документи та механізми.

40. Інформація для прийняття рішень.

Отже, було визначено «напрями головних ударів», постало завдання аналізу стану довкілля у конкретних регіонах, визначення цілей і засобів їх досягнення. Постульовано перехід розвитку світової спільноти на основі економічної ефективності, соціальної захищеності та екологічної безпеки.

XIX спеціальна сесія Генеральної Асамблеї ООН зі сталого розвитку. Нью-Йорк, 1997 рік

Червнева 1997 р. XIX спеціальна сесія Генеральної Асамблеї ООН зі сталого розвитку підбила підсумки того, що було зроблено за 5 років після Саміту Землі, вказала на здобутки й недоліки в роботі, що здійснюється відповідно до прийнятих рішень [8].

Як позитивний момент було відзначено, що багато країн «повернулися обличчям» до проблем захисту довкілля, створивши або підвищивши статус природоохоронних організацій. Активізувалася робота з моніторингу довкілля. Разом з тим констатувалося, що деградація навколишнього середовища триває, бідність у світі зростає, посилюється експлуатація природних ресурсів. Було підтримано пропозицію щодо розроблення стратегії сталого розвитку на 50–100 років. Одним із пріоритетних завдань визначено всебічний розвиток співробітництва у реалізації положень конвенцій та посилення інформаційного обміну. Було підкреслено роль Комісії ООН зі сталого розвитку в координації діяльності з іншими інституціями ООН, що опікуються цими проблемами.

Всесвітній Саміт на найвищому рівні зі сталого розвитку. Йоганнесбург, 2002 рік



У серпні-вересні 2002 р. у м. Йоганнесбург (ПАР) відбувся Всесвітній Саміт зі сталого розвитку «Ріо + 10» [9]. У його роботі взяли участь понад 20 тис. учасників, у тому числі понад 9100 делегатів та 8200 представників

неурядових організацій. Зустріч було присвячено аналізу виконання прийнятих рішень та ставленню нових завдань.

Зазначалося, що після «Ріо-92» досягнуто незначного прогресу у справі забезпечення сталого розвитку, має місце подальше погіршення екологічної ситуації та зростання бідності. З'явилася розуміння того, що для розв'язання проблем сьогодення треба постійно реалізовувати практичні заходи. Було конкретизовано низку нових важливих напрямів діяльності:

- суттєво знизити до 2010 р. темпи втрат біологічного різноманіття;
- досягти відновлення та збереження запасів промислових видів риб до рівня, який надовго забезпечить постійний вилов у потрібній кількості;
- до 2015 р. вдвічі зменшити кількість населення, яке не має можливості користуватися основними санітарними послугами;
- до 2020 р. звести до мінімуму шкідливий вплив, який чинить використання хімічних речовин на довкілля та здоров'я людини.

На Саміті не планувалося підписання нових договорів, проте було розроблено план подальшої роботи і визначено виконавців. Широко обговорювалися проблеми розвитку енергетики, у тому числі використання альтернативних джерел енергії. Оскільки найближчим часом ці джерела не зможуть повністю замінити роботу атомних, теплових та гідроелектростанцій, основну увагу було приділено енергоощадним технологіям і паливно-енергетичному балансу. Було узгоджено програму заходів у сфері виробництва та споживання на наступне десятиріччя з урахуванням інтересів як країн, що розвиваються, так і розвинених країн. Зазначалося, що діалог між урядовими, громадськими організаціями та бізнесом потрібно вивести на якісно новий рівень партнерства, який має сприяти розв'язанню проблем, що стоять перед людством. При цьому слід враховувати інтереси усіх сторін.

Крім того, було проголошено ідею налагодження партнерства між багатими країнами та країнами, що розвиваються, для спільного розроблення планів щодо вживання необхідних

заходів. Хоча у більшості партнерств беруть участь неурядові та міжурядові організації, завдання урядів полягає в забезпеченні виконання прийнятих рішень на більш високому рівні. На зустрічі глав держав та урядів Генеральний секретар ООН Кофі Анан нагадав про п'ять пріоритетних напрямів діяльності, що мають забезпечувати сталий розвиток: чиста вода, енергетика, охорона здоров'я, сільське господарство, біорізноманіття та керування екосистемами.

Попри скепсис деяких учасників Саміту, його результати слід оцінювати як закономірний етап розвитку концепції сталого розвитку. Зустріч підкреслила міжнародну одностайність і безальтернативність обраного шляху, досягнення прогресу, вірність міжнародної спільноти ідеї сталого розвитку.

**Конференція ООН
зі сталого розвитку
«Ріо + 20».
Ріо-де-Жанейро,
2012 рік**



Через 20 років після проведення Саміту Землі там само, у Ріо-де-Жанейро, з 20 по 22 червня 2012 р. відбулася Конференція ООН зі сталого розвитку, яка дістала назву «Ріо + 20» [10]. У її роботі брали участь представники урядів 172 країн, у тому числі 108 керівників країн чи урядів, понад 2400 представників промислових організацій, представники приватного бізнесу, разом близько 40 тис. учасників.

На Конференції було підсумовано зроблене, акцентовано увагу на головних проблемах і накреслено шляхи для їх вирішення. Попри незадоволення деяких представників громадських організацій, було ухвалено підсумковий документ «Майбутнє, якого ми прагнемо». У ньому відображено рішення Конференції, програму подальших дій та заходів. Документ складається з 6 розділів, 283 параграфів.

1. Наше спільне бачення. У цьому розділі підтверджено прихильність до курсу сталого розвитку і створення економічно, соціально та екологічно збалансованого майбутнього



Одна з найбільших у світі сонячних електростанцій Ivanpah у пустелі Мохаве на кордоні штатів Каліфорнія і Невада, 300 тис. дзеркал, площа — 12 км², потужність — 392 МВт



Одна з найбільших у світі наземних вітрових електростанцій Shepherd's Flat Wind Farm у штаті Орегон (США), потужність — 845 МВт



Висихання Аральського моря

для планети в цілому й теперішніх і майбутніх поколінь. Сталий розвиток орієнтовано передусім на людину. Головними передумовами сталого розвитку є викорінення бідності у світі, відмова від нестійких на користь стійких структур споживання та виробництва, охорона і раціональне використання природних ресурсів економічного та соціального розвитку. Визнано необхідність стимулювання поступального, всеохоплюючого і справедливого економічного розвитку, який одночасно сприяє соціальному розвитку, розвитку людини та збереженню екосистем, їх регенерації та відновленню, підвищує їх стійкість перед новими викликами.

2. Підтвердження політичної прихильності.

У розділі наведено посилання на Стокгольмську декларацію конференції ООН 1972 р., підтверджено всі принципи декларації «Ріо-92», зокрема принцип загальної, але диференційованої відповідальності держав. Учасники дійшли згоди здійснювати у повному обсязі рішення, прийняті під егідою ООН упродовж останніх 20 років. Визнано велике значення виконання ухвалених у Ріо-де-Жанейро документів: Рамкової конвенції ООН зі зміни клімату, Конвенції з біологічного різноманіття та Конвенції ООН з боротьби зі спустелюванням, особливо в Африці.

Констатовано, що за останні 20 років після «Ріо-92» досягнутий прогрес був не всюди однаковим, особливо в таких галузях, як сталий розвиток та викорінення бідності. Потребує прискорення ліквідація розриву між розвиненими країнами та країнами, що розвиваються. Недостатній прогрес у деяких напрямках певною мірою був пов'язаний із фінансовою, економічною, продовольчою та енергетичною кризами. Сьогодні у світі одна з головних проблем — подолання наслідків цих кризових явищ. Викликає занепокоєння, що кожна п'ята людина на планеті — а це більш як мільярд людей — досі живе в умовах крайньої бідності, а кожна сьома, або 14%, потерпає від хронічного недоїдання. На планеті досі здоров'я людини перебуває під загрозою через епідемії та пандемії. Підтверджено важливість надання

країнам, що розвиваються, допомоги в їхніх зусиллях щодо ліквідації бідності та покращення становища незаможних.

Явища зміни клімату є неослабною кризою, що торкається всіх людей планети, і боротьба з цим явищем — один із пріоритетів ООН.

Підкреслено необхідність того, щоб сталий розвиток мав всеохоплюючий характер, і в центрі його має бути людина. Підтверджено ключову роль, яку виконують органи виконавчої та законодавчої влади усіх рівнів у реалізації ідеї сталого розвитку. Велике значення у цій справі надається широкій участі громадськості, громадянського суспільства в цілому, забезпеченню доступу до інформації та судово-адміністративних механізмів. Досягнення стану сталого розвитку залежатиме від активної участі і взаємодії як державного, так і приватного секторів. Істотний внесок у цю справу роблять науково-технічна спільнота, молодь, профспілки, неурядові організації. Визнано центральну роль ООН у просуванні Порядку денного сталого розвитку.

3. «Зелена економіка»² в контексті сталого розвитку і ліквідації бідності. Зазначено, що для досягнення сталого розвитку в усіх трьох його аспектах для різних країн існують різні підходи, концепції, моделі та інструменти, які відповідають їх національним ситуаціям і пріоритетам. У такому контексті «зелена економіка» є одним із найважливіших інструментів.

4. Інституціональні рамки сталого розвитку. Підкреслено важливу роль зміцнення інституціональних механізмів реалізації сталого розвитку, які б узгоджено й ефективно реагували на сьогоденні та майбутні проблеми й ефективно усували б відставання в реалізації заходів, що забезпечують сталий розвиток.

² «Зелена економіка» як науковий напрям в економічній науці сформувалася протягом останніх 20 років. Економіка розглядається як один із компонентів природного середовища, в якому все взаємопов'язане і частиною якого вона є. Відповідно до базисних понять «зеленої економіки» неможливо без кінця розширювати сферу впливу в обмеженому середовищі, як і неможливо вимагати задоволення постійно зростаючих потреб в умовах обмеженості ресурсів.

Найбільше значення для забезпечення сталого розвитку має управління на місцевому, субнаціональному, національному, регіональному та глобальному рівнях, що враховує думки та інтереси усіх сторін. До цієї діяльності мають залучатися провідні політичні лідери.

Приділено увагу ефективній взаємодії науки і політики, що має ґрунтуватися на всебічних об'єктивних наукових оцінках. Слід розширювати участь громадянського суспільства та інших зацікавлених сторін, налагоджувати партнерські зв'язки з метою реалізації завдань сталого розвитку.

Визнано виняткову важливість впровадження всеосяжної, прозорої, реформованої, зміцненої багатосторонньої системи ефективного вирішення нагальних глобальних проблем сталого розвитку з урахуванням універсального характеру і центральної ролі ООН. Значну роль відіграє Генеральна Асамблея ООН як головний дорадчий, директивний та представницький орган ООН. Економічна і соціальна рада ООН є основним органом для аналізу політики, політичного діалогу та напрацювання рекомендацій щодо економічного і соціального розвитку та наступних дій щодо досягнення завдань реалізації сталого розвитку.

Прийнято рішення про організацію універсального міждержавного політичного форуму високого рівня з використанням досвіду методів роботи і ресурсів Комісії зі сталого розвитку з тим, щоб цей форум у майбутньому замінив Комісію. Вирішено під егідою Генеральної Асамблеї провести міждержавні переговори щодо формату та організаційних аспектів цієї інституції з метою проведення першого такого форуму на початку 68-ї сесії Генеральної Асамблеї.

Щодо екологічної складової сталого розвитку зазначено необхідність посилення міжнародного регулювання природокористування. Має зростати роль Програми ООН з навколишнього середовища (ЮНЕП) як провідного глобального природоохоронного органу, який визначає глобальну екологічну політику. Генеральній Асамблеї ООН запропоновано на 67-й сесії прийняти резолюцію щодо підсилення ЮНЕП та підвищення її статусу.

Проблемі сталого розвитку потрібно приділяти належну увагу в межах програм, фондів та спеціалізованих установ ООН, міжнародних фінансових установ, Конференції ООН з торгівлі й розвитку. Слід розширювати і посилювати участь країн, що розвиваються, у міжнародних процесах прийняття рішень та нормотворення в економічній сфері.

Висловлено прохання до Генерального секретаря ООН подати Генеральній Асамблеї ООН доповідь щодо прогресу, досягнутого у справі подальшого врахування трьох компонентів сталого розвитку в межах діяльності всієї системи Організації Об'єднаних Націй.

Щодо діяльності на регіональному, національному, субнаціональному та місцевому рівнях відповідні органи влади мають розробляти й застосовувати стратегії сталого розвитку як ключові інструменти для керування процесами ухвалення рішень та забезпечення сталого розвитку на всіх рівнях.

5. Рамкова програма дій та наступні заходи. У цьому розділі йдеться про усунення недоліків у реалізації рішень зустрічей на найвищому рівні з питань сталого розвитку, вирішення нових проблем та використання нових можливостей.

Констатовано, що в деяких регіонах було досягнуто певного прогресу в боротьбі з бідністю, але відбувається він нерівномірно, а кількість людей, що живуть у бідності, в деяких країнах, зокрема в Африці, продовжує зростати. Більшість таких нездолених становлять жінки і діти. Поступальне і таке, що охоплює всі прошарки населення, економічне зростання у країнах, що розвиваються, є однією з необхідних умов для викорінення бідності й голоду.

Актуальною глобальною проблемою лишається забезпечення продовольчої безпеки. Оскільки значна частина малозабезпеченого населення світу мешкає у сільській місцевості, необхідна активізація діяльності секторів сільського господарства і розвитку сільських районів, особливо у країнах, що розвиваються, на сталій основі з погляду соціально-економічного розвитку та охорони довкілля. Збільшення обсягів сталого сільськогосподар-

ського виробництва, підвищення його продуктивності досягатиметься за рахунок збільшення державних і приватних інвестицій у його ведення, управління земельними ресурсами та розвитку сільських районів. Слід заохочувати, розширювати й підтримувати землеробство, тваринництво, лісівництво, рибальство та аквакультуру.

Водні ресурси є однією з основ сталого розвитку, оскільки вони тісно пов'язані з низкою ключових загальносвітових проблем. Міжнародна допомога і співробітництво потрібні у справі значного зниження рівня забруднення води та підвищення її якості, поліпшення очищення стічних вод для повторного їх використання, підвищення ефективності використання водних ресурсів та зменшення втрат води.

Визнано надзвичайно важливу роль енергетики в сучасному світі та процесах його розвитку. Будуть підтримуватися заходи щодо забезпечення доступу 1,4 млрд людей в усьому світі до послуг, які надаються із застосуванням енергетики. Нагальними завданнями є підвищення енергоефективності, збільшення частки відновлюваних джерел енергії, впровадження екологічно чистих та енергоефективних технологій, оскільки це також має значення в боротьбі зі зміною клімату.

Транспорт і мобільність мають також велике значення для сталого розвитку, оскільки сприяють економічному зростанню та розширенню доступності. Певну роль у цьому сенсі відіграє і туризм.

Побудовані на основі комплексних підходів до планування і управління, міста можуть сприяти формуванню стійких в економічному, соціальному та екологічному плані суспільств. З урахуванням процесів урбанізації в реалізації сталого розвитку суттєве значення мають мегаполіси, великі й малі міста.

Здоров'я є передумовою всіх трьох компонентів сталого розвитку і показником досягнень в цьому напрямі. Цілей сталого розвитку можна досягти за умови припинення поширення інфекційних та неінфекційних хвороб в умовах, коли люди прагнуть фізичного, психологічного та соціального благополуччя. Слід

зміцнювати систему охорони здоров'я з метою забезпечення якомога ширшого кола людей послугами медицини, оскільки ВІЛ і СНІД, малярія, туберкульоз, грип, поліомієліт та інші інфекційні хвороби лишаються серйозними проблемами в усьому світі. Неінфекційні хвороби — серцево-судинні, онкологічні, хронічні захворювання дихальних шляхів, діабет — один із головних викликів розвитку людства у XXI ст. Слід вживати заходи щодо зменшення показників материнської та дитячої смертності. Керівна роль у цих справах як директивного й координаційного органу на міжнародному рівні належить Всесвітній організації охорони здоров'я.

На всіх рівнях слід створювати умови для викорінення бідності, забезпечення повної зайнятості та гідної роботи для всіх, соціальної інтеграції і захисту. Трудящі повинні мати доступ до освіти, отримання кваліфікації, медичного і соціального забезпечення. Можливості гідної роботи для всіх і створення робочих місць можуть бути реалізовані зокрема й за рахунок державних та приватних інвестицій у науково-технічні інновації.

Велике значення має раціональне використання океанів, морів, прибережних районів та їх ресурсів; збереження морського біорізноманіття як у межах національних юрисдикцій, так і поза цими межами. Викликає занепокоєння негативний вплив на біорізноманіття забруднення морського середовища виробами з пластмаси, стійкими органічними забрудниками, важкими металами та сполуками, що містять азот, із різних джерел, зокрема морських перевезень та поверхневих стоків.

Потребують активізації зусилля щодо збереження чи відновлення запасів риби до рівнів, що забезпечать здійснення максимально сталого вилову, як це передбачено Йоганнесбурзьким планом. З цією метою найближчим часом планується скласти науково обґрунтовані плани раціонального використання цих ресурсів. Варто посилити охорону вразливих морських екосистем, зокрема, на основі ефективного використання оцінок впливу на навколишнє середовище. На міжнародному рівні вживати-

муться заходи щодо викорінення незаконного, нерегульованого риболовства й такого, про яке не повідомляється.

Відзначено незначний прогрес у справі сталого розвитку малих острівних держав, що розвиваються. Невирішеними лишаються важливі завдання в досягненні сталого розвитку на Африканському континенті. Міжнародна спільнота має посилити підтримку і виконати зобов'язання щодо активізації заходів, які мають критично важливе значення для забезпечення сталого розвитку в цих регіонах. Слід зазначити, що було вжито важливих та дієвих заходів, спрямованих на сприяння сталому розвитку в Арабському регіоні, Латинській Америці, Карибському басейні та Азійсько-Тихоокеанському регіоні.

Актуальним завданням є створення міжнародного потенціалу протидії стихійним лихам.

Однією з найбільших проблем сучасності лишається зміна клімату. Викликає стурбованість те, що обсяги викидів парникових газів продовжують збільшуватися по всьому світу. Глобальний характер зміни клімату потребує максимально широкого співробітництва усіх країн та їх участі в ефективному міжнародному реагуванні з метою скорочення викидів парникових газів у всесвітньому масштабі. Велике занепокоєння викликає значний розрив між загальним результатом виконання зобов'язань щодо уповільнення до 2020 р. щорічних викидів парникових газів у світі й загальними показниками викидів, за яких ще можна не допустити підвищення середньосвітової температури більш ніж на 2 °С. Усіх учасників Рамкової конвенції зі зміни клімату та Кіотського протоколу закликано до виконання своїх зобов'язань у повному обсязі.

Приділено увагу соціальним, економічним та екологічним перевагам для населення ведення лісового господарства у спосіб, який не виснажував би ліси.

Підтверджено кардинальне значення біорізноманіття в досягненні сталого розвитку, зокрема, через його роль у забезпеченні функціонування екологічних систем. Визнано значний масштаб втрат біологічного різноманіття



Скупчення сміття в Тихому океані

у світі та деградації екосистем, що зменшує ефективність зусиль, спрямованих на забезпечення глобального розвитку, позначається на продовольчій безпеці, утруднює водопостачання та доступ до води, впливає на стан здоров'я нинішніх і майбутніх поколінь людей. Слід активніше розробляти наукові основи цієї проблеми, впроваджувати й реалізовувати практичні заходи, як це передбачено Конвенцією з біологічного різноманіття.

Відзначено економічну і соціальну значущість методів раціонального землекористування, передусім для забезпечення економічного зростання і продовольчої безпеки, збереження біорізноманіття, викорінення бідності, вирішення проблем зміни клімату та поліпшення водозабезпечення. Деградація земель, спустелювання й засухи лишаються проблемами глобального масштабу, для боротьби з якими слід вживати на всіх рівнях коротко-, середньо- та довгострокові заходи.

Потрібно активізувати зусилля з охорони гірських районів, оскільки вони є головними постачальниками водних ресурсів для значної частини населення світу. Гірські екосистеми легко потерпають від зміни клімату, винищення і деградації лісів, зміни методів землекористування, деградації земель та стихійних лих. Гірські льодовики в усіх частинах світу тануть, площа їх зменшується.

Підтверджено мету забезпечити до 2020 р. раціональне використання хімічних речовин упродовж усього їх «життєвого циклу» в такий спосіб, щоб мінімізувати шкоду, якої вони

завдають здоров'ю людей та навколишньому середовищу, як передбачено у рішеннях Йоганнесбурзької конференції.

Для переходу до сталого розвитку в масштабах усього світу необхідно докорінно змінити наявні моделі споживання та виробництва, як це сформульовано в Декларації з навколишнього середовища і розвитку. Майбутнє за раціональними моделями споживання та виробництва, що впроваджуватимуться паралельно з поетапною відміною неефективних субсидій, які заохочують використання викопних видів палива, стимулюють марнотратне споживання та перешкоджають стійкому розвитку. Разом з тим, ефективне і правильне управління гірничодобувною галуззю дає змогу стимулювати економічний розвиток з широкою базою, скорочувати масштаби бідності.

Підтверджено зобов'язання у справі зміцнення міжнародного співробітництва щодо забезпечення загального доступу до початкової освіти, особливо у країнах, що розвиваються. Можливість здобуття якісної освіти на всіх рівнях — необхідна умова сталого розвитку, зменшення бідності, гендерної рівності та розвитку людського потенціалу в цілому. Оскільки майбутнє належить молодим поколінням, вони повинні мати доступ до якісної освіти. Підкреслено роль жінок і важливість їх повноцінної рівності та ініціативної участі в усіх сферах, що забезпечують сталий розвиток.

Цілі в галузі розвитку, накреслені у «Порядку денному на XXI століття», є корисним інструментом, що дозволяє зосередити зусилля на досягненні конкретних результатів у межах загальної концепції розвитку, та основою для діяльності ООН у цій галузі. Формулювання більш конкретної мети може бути корисним для надання цілеспрямованого і послідовного характеру діяльності в галузі сталого розвитку. Для цього потрібна глобальна, комплексна та науково обґрунтована інформація, систему збирання і аналізу якої підтримуватимуть відповідні органи системи ООН.

6. Засоби здійснення. В останньому розділі зазначено, що для повного і ефективного виконання зобов'язань у сфері сталого розвитку

і досягнення суттєвих результатів необхідні засоби здійснення, вказані у документах конференцій зі сталого розвитку. Головну відповідальність за економічний і соціальний розвиток несуть самі країни. Для сталого розвитку країн, що розвиваються, потрібні додаткові ресурси. З метою сприяння сталому розвитку слід мобілізувати значний обсяг ресурсів із різних джерел та раціонально розпоряджатися коштами.

Сформульовано заклик до всіх країн при розподілі ресурсів відповідно до національних пріоритетів і потреб насамперед враховувати міркування сталого розвитку. Для реалізації програм сталого розвитку важливі міжнародні, регіональні та національні фінансові механізми. Як додаткові джерела фінансування певне значення можуть мати нові партнерства та нетрадиційні джерела фінансування. Під егідою Генеральної Асамблеї має бути заснована відповідна міжнародна інституція із завданням аналізу фінансових потреб, вивчення ефективності, послідовності та взаємодоповнюваності наявних інструментів і механізмів. Потрібно підготувати доповідь, яка міститиме пропозиції щодо елементів дієвої стратегії фінансування процесу сталого розвитку. Ця робота має бути завершена до 2014 р.

Винятково велике значення має виконання усіх зобов'язань щодо офіційної допомоги з метою розвитку (ОДР), у тому числі взятого багатьма країнами зобов'язання домогтися до 2015 р. цільового показника ОДР країнами, що розвиваються, в розмірі 0,7 % валового національного продукту (ВНП), а також забезпечення виділення 0,15–0,20 % ВНП на ОДР для найменш розвинених країн.

Відзначено, що в цьому десятилітті архітектура допомоги зазнала істотних змін. Збільшенню надходжень фінансових ресурсів сприяла поява нових донорів та новаторських партнерських механізмів. За останні 20 років досягнуто значних успіхів у фінансуванні природоохоронних проектів Глобальним екологічним фондом.

Акцентовано увагу на важливості передавання технологій країнам, що розвиваються,

як це було заплановано на Йоганнесбурзькій конференції, передусім нагадується про заклик щодо передавання технологій, фінансування, доступу до інформації та прав інтелектуальної власності. До Генерального секретаря направлено прохання забезпечити для подання на 67-й сесії Генеральної Асамблеї ООН рекомендації щодо створення механізму сприяння розробленню, передаванню та розповсюдженню чистих і екологічно безпечних технологій для країн, що розвиваються.

Особливо підкреслено необхідність активізації діяльності зі створення потенціалу в інтересах сталого розвитку, укріплення співробітництва в науково-технічній сфері. Рекомендовано залучати до процесів оцінювання й моніторингу стану глобального навколишнього середовища і сталого розвитку вчених і дослідників із країн, що розвиваються. Це дозволить зміцнити національний потенціал і підвищити якість досліджень.

Міжнародна торгівля є однією з рушійних сил розвитку та поступального економічного зростання. Універсальна, така, що ґрунтується на правилах, відкрита, недискримінаційна і справедлива багатостороння торгова система, а також реальна лібералізація торгівлі можуть відіграти важливу роль у стимулюванні економічного зростання і розвитку в усьому світі, що дасть змогу всім країнам просунути у напрямі сталого розвитку.

Кіотський протокол

Одним із найістотніших упроваджень у практичну діяльність людства ідей «Ріо-92» стали заходи, спрямовані на боротьбу з антропогенною зміною клімату і відображені у так званому Кіотському протоколі [11, 12].

Рамкову конвенцію ООН зі зміни клімату – Framework Convention on Climate Change – було прийнято на Саміті Землі у Ріо-де-Жанейро у 1992 р. Вона визначала основні цілі, завдання та засоби боротьби зі змінами клімату. Основну увагу було приділено проблемі парникових газів, насамперед вуглекислого газу, а також метану, оксиду азоту (I) та ін., які,

на думку експертів, зумовлюють глобальне потепління, що в останні десятиріччя спостерігається на Землі. Конвенція набула чинності в березні 1994 р. Як будь-який документ загального типу, вона мала декларативний характер, не містила конкретних показників і певних термінів виконання. Саме через це у грудні 1997 р. у Кіото (Японія) було ухвалено додатковий документ – Кіотський протокол, яким передбачалося досягти зменшення викидів парникових газів у період з 2008 до 2012 р. на 5,2%, тобто зменшити і стабілізувати кількість парникових газів на рівні 1990 р. Головні зобов'язання взяли на себе індустриально розвинені країни. Так, країни ЄС мали скоротити викиди на 8%, США – на 7%, Японія і Канада – на 6%. Україна і Росія мали утримати рівень викидів 1990 р. Країни, що розвиваються, у тому числі Китай та Індія, зобов'язань не брали.

Зменшення кількості викидів газів можна досягти за рахунок обмеження використання «брудних» технологій та застосування новітніх, заміною енергетичних ресурсів на більш «екологічні». Було розроблено механізми торгівлі квотами на викиди парникових газів, за якими країна або підприємство може купувати чи продавати на регіональному, національному чи міжнародному ринках сертифікати на право викиду певної кількості цих газів. Передбачено можливість реалізації проектів щодо зменшення викидів підприємствами однієї країни частково чи повністю за рахунок інвестицій іншої країни.

Підписання протоколу тривало з березня 1998 р. до березня 1999 р. Дія його передбачена на період 2008–2012 рр., а чинності він набув з лютого 2005 р. Сьогодні більш як 190 країн уже підписали і ратифікували цей документ, Китай та Індія обов'язків щодо зменшення викидів не брали.

У листопаді-грудні 2011 р. у Дурбані (ПАР) відбулася чергова Конференція ООН з проблеми зміни клімату, у якій взяли участь понад 190 країн-учасниць Рамкової конвенції ООН зі зміни клімату. На Конференції передбачалося підписати рамкову угоду замість Кіотського протоколу, дія якого закінчувалася у 2012 р.



Панорама промислового району Китаю

Проте було визнано доцільним підготувати до 2015 р. новий глобальний договір щодо обмеження викидів парникових газів із введенням його в дію з 2020 р. Дію Кіотського протоколу було подовжено ще як мінімум на 5 років. Канада офіційно оголосила про вихід із Кіотського протоколу.

Було відзначено, що світова економічна криза зменшила можливості розвинених країн фінансово сприяти реалізації протоколу. Узгоджено план підготовки нової угоди, яка має стати юридично обов'язковою для всіх країн світу. Констатовано, що емісія вуглекислого газу після зменшення на 1,4% у 2009 р. збільшилась у 2010 р. на 5,9% — до 33,4 млрд тонн.

У листопаді-грудні 2012 р. у м. Доха (Катар) відбулася XVIII конференція країн-учасниць Рамкової конвенції ООН зі зміни клімату (Conference of Parties) та 8-ма зустріч сторін Кіотського протоколу. Було прийнято рішення про подовження дії Кіотського протоколу на період з 2013 до 2020 р. Країни, які беруть на себе подальші зобов'язання в межах протоколу, погодилися переглянути їх щодо подальшого зниження рівня викидів парникових газів до 2014 р. Досягнуто домовленості прискорити роботу з підготовки до 2015 р. загальної угоди зі зміни клімату, яка з 2020 р. має стати офіційним документом для всіх країн світу. Розглянуто питання про створення інфраструктури для передавання технологій і фінансування країн, що розвиваються, з метою зменшення

викидів. Обрано місце розташування Зеленого кліматичного фонду, який може розпочати роботу з 2014 р., — Республіка Корея. Розвинені країни підтвердили свої наміри продовжити довгострокову фінансову підтримку країн, що розвиваються, у цій справі, запланувавши для цього за умов поліпшення світової економічної ситуації внесок 100 млрд дол. до 2020 р.

Цілком можливо, що акцент міжнародної співпраці в галузі зменшення викидів парникових газів буде перенесено на впровадження країнами нових технологій та двосторонні домовленості. На думку експертів, обмеження підвищення температури докільця на 2 °С забезпечить більш-менш стабільну кліматичну ситуацію. Актуальність проблем, які намагаються вирішити 195 країн-учасниць Рамкової конвенції ООН зі зміни клімату, об'єктивну необхідність розв'язання протиріч між країнами на шляху досягнення мети Кіотського протоколу підтверджує Міжнародне енергетичне агентство. Так, за його даними, у 2012 р. викиди парникових газів збільшилися на 1,4% і становили 31,6 млрд т. Викиди промислових підприємств Китаю та Індії становлять 40% їх загального обсягу. Проте у 2012 р. Китаю вдалося досягти найнижчого показника зростання кількості викидів за останні 10 років. США, переводячи промислові підприємства з вугілля на газ, домоглися зменшення викидів на 200 млн т, досягнувши рівня середини 1990-х років. Країни ЄС зменшили у 2012 р. викиди на 50 млн т. Отже, можна відзначити перші, такі, що важко даються, але позитивні результати міжнародного співробітництва у цій галузі.

Висновки

Підсумовуючи наведений матеріал, можна зробити кілька загальних висновків.

1. Стара істина — фундаментальні знання через певний час використовуються суспільством для вирішення нових практичних завдань — правильна і в цьому випадку. Створене В.І. Вернадським у 20-х роках ХХ ст. теоретичне вчення про біосферу вже через 50 років стало однією з основ для розроблення та реалізації

лізації цілком конкретних практичних заходів, які мають доленосне значення для подальшого існування людства.

2. Практичні дії державних інституцій, зокрема урядів, як правило, відстають від нових актуальних проблем, які час від часу виникають, через що на державних рівнях необхідні заходи вживаються запізно, майже ніколи не випереджаючи виклики часу, а лише у відповідь на вимоги громадськості.

3. Розуміння наближення критичної ситуації у розвитку людської цивілізації, яке зародилося у другій половині ХХ ст. у середовищі науковців та інтелектуалів, було адекватно

сприйнято ООН, яка забезпечила глибоке вивчення і популяризацію проблеми, започаткувала організаційні заходи щодо захисту довілля на світовому рівні.

4. Попри певну декларативність перших рішень, скепсис як державних чиновників, так і представників громадських організацій, протягом останніх двох десятиріч розроблені й наповнюються практичним змістом заходи, які мають вивести людство з кризи. Їх здійснення пов'язане з труднощами, на заваді стають світові кризи і корупція, комерційні інтереси, нерозуміння і недолугість. Однак альтернативи ідеї сталого розвитку сьогодні немає.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Алексеевко И.Р., Кейсевич Л.В., Радзиховский А.П.* Биосфера и цивилизация. — К.: Наук. думка, 1992. — 176 с.
2. *Алексеевко И.Р., Кейсевич Л.В.* Последняя цивилизация? — К.: Наук. думка, 1997. — 414 с.
3. *Заболотний Д.І., Алексеевко І.Р.* Епідемії ХХІ сторіччя: молекулярна етіологія // Вісн. НАН України. — 2010. — № 1. — С. 29–32.
4. *Медоуз Д.Х., Медоуз Д.Л., Рэндерс Й., Беренс В.В.* Пределы роста. — М.: Изд-во МГУ, 1991. — 207 с.
5. Доклад по Стокгольмской конференции 1972 года. — <http://www.gendocs.ru/v12809>.
6. Наше общее будущее. Доклад международной комиссии по окружающей среде и развитию. — М.: Прогресс, 1989. — 374 с.
7. The Rio Earth Summit: Summary of the United Nations Conference on Environment and Development. — <http://publications.gc.ca/collection-R/LoPBdP/VP/bp317-e.htm>.
8. United Nations Earth Summit + 5. — <http://un.org/esa/earthsummit>.
9. Earth Summit 2002. — http://en.wikipedia.org/wiki/Earth_Summit_2002.
10. United Nations Conference on Sustainable Development or Rio + 20, UNCS D. — <http://www.uncsd2012.org/rio20>.
11. Kyoto Protocol. — http://www.en.wikipedia.org/wiki/Kyoto_protocol.
12. Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change. — http://www.unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php.

Стаття надійшла 14.02.2014

И.Р. Алексеевко

ГП «НПП «Издательство «Наукова думка» НАН України»
ул. Терещенковская, 3, Киев, 01601, Украина

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

В статье в историческом аспекте приведены данные о развитии международного сотрудничества в области охраны окружающей среды. Рассмотрена роль Организации Объединенных Наций в этом процессе, история создания концепции устойчивого (сбалансированного) развития. Подано содержание главных документов конференций и саммитов ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро 1992 г., Йоханнесбурге 2002 г., Рио-де-Жанейро 2012 г. Рассмотрены организационные основы и состояние выполнения Киотского протокола.

Ключевые слова: международное сотрудничество, охрана окружающей среды, устойчивое развитие.

I.R. Alexeyenko

Naukova Dumka Publishing House of NAS of Ukraine
3 Tereshchenkivska St., Kyiv, 01601, Ukraine

THE INTERNATIONAL COOPERATION
IN THE PROTECTION OF ENVIRONMENT.
THE HISTORICAL ASPECT

The historical aspect of the development of the international cooperation in the protection of environment is presented. The role of United Nations Organization (UNO) is described in this process and history of creation of the conception of sustainable development is examined. Contents of main documents of conferences and summit of UNO from the protection of environment and development in Rio de Janeiro of 1992, Johannesburg of 2002, Rio de Janeiro of 2012 are given. The principles of organization and state of implementation of the decisions of Kyoto protocol are examined.

Keywords: international cooperation, protection of environment, sustainable development.

НАУКОМЕТРІЯ І ВИДАВНИЧА СПРАВА

МАЗУР

Олександр Анатолійович – канд. екон. наук, зав. відділу економічних досліджень Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України, mazur.a@paton.kiev.ua

ПЕТРУК

Вадим Станіславович – пров. інженер Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України

ПУСТОВОЙТ

Сергій Володимирович – канд. техн. наук, ст. наук. співроб. Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України, svpustovoi@paton.kiev.ua

НАДУТЕНКО

Максим Вікторович – наук. співроб. Українського мовно-інформаційного фонду НАН України

ОСТАПОВА

Ірина Вадимівна – канд. техн. наук, наук. співроб. Українського мовно-інформаційного фонду НАН України

СИДОРЧУК

Надія Миколаївна – канд. техн. наук, ст. наук. співроб. Українського мовно-інформаційного фонду НАН України

ШИРОКОВ

Володимир Анатолійович – акад. НАН України, директор Українського мовно-інформаційного фонду НАН України, info@ulif.org.ua

УДК 539.292:621.382

ФОРМУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ТЕРМІНОЛОГІЧНОЇ СИСТЕМИ В ГАЛУЗІ ЗВАРЮВАННЯ НА ОСНОВІ ВІРТУАЛЬНИХ ЛЕКСИКОГРАФІЧНИХ ЛАБОРАТОРІЙ

Розглянуто особливості формування багатомовної лексикографічної системи української термінології в галузі зварювання та споріднених процесів на принципах адекватності російськомовній термінології та загальноприйнятій у світовому науково-технічному просторі – англомовній.

Ключові слова: зварювальна термінологія, терміни, термінологічний словник, лексикографічні системи.

Вступ

Зварювання є однією з провідних міжгалузевих наук і технологій, інженерно- й наукомісткою складовою національної та світової економіки. У багатьох галузях промисловості зварювання виступає самостійним технологічним сектором виробничого процесу. Суттєву роль у його розвитку відіграє галузева система науково-технічної інформації, яка, у свою чергу, базується на розвиненій зварювальній терміносистемі. Отже, вдосконалення термінології зварювання за умов інтенсивного глобального світового інформаційного обміну набуває важливого значення для розвитку зварювальної науки та прискорення впровадження її досягнень у виробництво. При цьому все більшою популярністю користуються багатомовні реалізації терміносистеми, створені із застосуванням сучасних досягнень і методів лінгвістичної, когнітивної та інформаційної науки.

У цьому зв'язку поняття галузевої терміносистеми піддається певному узагальненню, набуваючи рис онтології предметної галузі. Зауважимо, що термінологією предметної галузі, взагалі, є відображення її концептосфери до структур природної мови.

У процесах термінотворення і термінозастосування (когніція, номінація та комунікація) відбувається розширення системи природної мови до більш комплексної мовно-інформаційної

структури, яка містить математичні, хімічні, логічні та інші спеціальні символи, поняття і формули, так що на практиці доводиться оперувати саме із цими розширеними структурами. Таким чином, галузеві концепти (об'єкти, поняття, відношення тощо) мусять відображатися мовними конструкціями в такий спосіб, щоб система понять предметної галузі узгоджувалася із системою відповідної мови з урахуванням її спеціального розширення, причому необхідною умовою такого відображення має бути взаємнооднозначна відповідність між реалізаціями відповідних термінів у різних мовах.

Зрозуміло, що різні мови мають власні, притаманні саме їм лексико-граматичні і лексико-семантичні ресурси для забезпечення згаданих аспектів термінології. У той же час у всіх терміносистемах спостерігається й багато спільного. Зокрема, у процесі функціонування терміносистем у всіх мовах відбуваються процеси термінологізації (тобто переходу загальної лексики до розряду спеціальних термінів) та детермінологізації. У термінології інтенсивно йдуть процеси неологізації — творення нових лексичних одиниць на позначення нових реалій, які відкриває наука і практика. У процесі термінотворення і термінозастосування відбуваються різноманітні семіотико-семантичні процеси, які повинні ретельно аналізуватися і фіксуватися фахівцями-термінологами в тісній співпраці з фахівцями-предметниками з метою набуття терміносистемою таких ознак точності й однозначності, які наближають її до стандартизованих вимірів. Отже, актуальним завданням термінологічної ділянки в сучасних українських умовах стає створення національної термінологічної системи, а також забезпечення її неперервного і оперативного вдосконалення й адаптації до світових стандартів, що зумовлюється необхідністю інтенсифікації міжнародних науково-технічних, виробничих і комерційних контактів. Таких властивостей національної терміносистеми можна досягти за умови, що сама термінологічна галузь задовольняє властивостям мобільності, масштабованості та інтероперабельності — тобто

відповідає принципам відкритих систем. Звідси випливає й висновок щодо необхідності інформаційно-технологічної модернізації національної терміносистеми з урахуванням новітніх тенденцій і досягнень у світовій термінологічній галузі.

Враховуючи викладене, автори вважають необхідним етапом формування національної терміносистеми «Зварювання» створення і впровадження сучасної, мобільної багатомовної інструментальної системи галузевої термінографії, яка б поряд з українською частиною містила, як мінімум, російський та англійський компоненти й була адаптована до процесів інтеграції у світові терміносистеми. Очевидно, що такі вимоги диктують і певне інформаційно-технологічне оформлення лексикографічної роботи, яку автори на підставі свого досвіду бачать як спеціальну реалізацію так званої віртуальної лексикографічної лабораторії (ВЛЛ). Теорія та технологія побудови віртуальних лексикографічних лабораторій викладена в працях [10, 11]. Зазначену спеціальну реалізацію ВЛЛ прийнято називати віртуальною термінографічною лабораторією (ВТЛ).

Власне термінологічна ділянка зварювання й суміжних галузей, основи розроблення, побудови та упорядкування науково-технічної терміносистеми зі зварювання, завдання і методичні питання її стандартизації були опрацьовані протягом попереднього періоду розвитку в численних працях авторитетних учених-зварювальників. Останнім часом також роботи багатьох учених-зварювальників були присвячені побудові, розробленню та упорядкуванню науково-технічної термінології у цій галузі [1–8].

Зокрема, в Інституті електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України забезпечено постійний моніторинг змін у термінологічній системі зі зварювання та споріднених процесів.

Зазначені праці становлять реальні передумови принципово нової інформаційно-лінгвістичної парадигми формування і функціонування зварювальної терміносистеми, лінгво-технологічне ядро якої, за переконанням авторів, має складати віртуальна термінографічна

лабораторія (ВТЛ) «Зварювання», проект з розроблення якої розпочато ІЕЗ ім. Є.О. Патона спільно з Українським мовно-інформаційним фондом (УМІФ) НАН України.

Сучасний стан термінологічної системи зі зварювання в Україні

Базисом термінологічної системи зі зварювання в Україні є ГОСТ 2601–84 [9] і словниководвідник К.К. Хренова [5], який містить 3000 термінів і термінів-статей з ілюстраціями, що охоплюють широкий діапазон наукових і практичних питань: основні поняття про процеси зварювання, елементи технології, обладнання зварювального виробництва. Словник складається з 9 розділів:

1. Основні поняття, прийняті в галузях, суміжних зі зварювальним виробництвом.
2. Основи зварювальних процесів.
3. Обладнання, апаратура, інструмент для зварювання та термічного різання матеріалів.
4. Зварювальні матеріали для зварювання та термічного різання.
5. Основи технології зварювання і термічного різання.
6. Виробництво зварних конструкцій.
7. Охорона праці та навколишнього середовища, техніка безпеки.
8. Наплавлення, напилення і металізація.
9. Пайка матеріалів.

На перший розділ припадає понад половина обсягу словника, інші — потребують розширення. Крім того, видання ґрунтується на зварювальній термінології 60–70-х років минулого століття і не може повністю охопити сучасний словниковий фонд у галузі зварювання.

За ініціативою В.М. Бернадського ІЕЗ ім. Є.О. Патона спільно з Українським мовно-інформаційним фондом підготували і видали кілька словників, у тому числі «Українсько-російський, російсько-український словник зі зварювання» (2008) та «Українсько-російсько-англійський словник зі зварювання» (2010). Електронними версіями цих словників на CD-дисках забезпечено відділи ІЕЗ ім. Є.О. Патона, зварювальні кафедри вищих навчальних

закладів України, головних фахівців основних промислових підприємств. Проте ці словники є виключно перекладними і не містять термінологічних дефініцій, що, як свідчить практика, значною мірою ускладнює, а то й унеможлиблює використання їх спеціалістами-практиками зі зварювання.

Отже, на сьогодні всі зазначені словники, по-перше, не містять термінологічних понять, які б відображали сучасні тенденції у світовій зварювальній теорії та практиці, а по-друге, за своєю структурою не відповідають сучасним загальноприйнятим у світі підходам до укладання таких словників. Наприклад, останні словники зі зварювання європейської зварювальної спільноти та відповідні документи Міжнародного інституту зварювання (International Institute of Welding) укладено як словники-довідники або тезауруси і засновано на категоріально-онтологічному підході.

Таким чином, в Україні виникає потреба у формуванні сучасної національної термінологічної системи з урахуванням останніх досягнень у галузі зварювання, термінології та лінгвістичної науки. Основним продуктом такої роботи має стати термінологічний словник зі зварювання, який би за своїм змістом і структурою відповідав сучасним світовим і вітчизняним тенденціям у цій галузі і був би заснований на онтологічному підході.

Формування зазначеної терміносистеми і створення словника можливе лише за умови тісної взаємодії фахівців із різних напрямів діяльності — науково-технічної, зварювальної, лінгвістичної, інформаційної, і вимагає створення та впровадження ефективного сучасного механізму міжгалузевої культурно-інформаційної інтеграції, оснований на сучасних інформаційних технологіях.

Концептуальне моделювання тримовних термінографічних систем

У результаті виконання зазначеного вище спільного проекту ІЕЗ та УМІФ було побудовано концептуальну модель віртуальної термінографічної системи «Зварювання». Моделю-

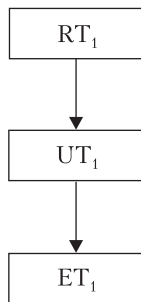


Рис. 1. Структура словникової статті, яка містить одне термінологічне поняття

вання здійснювали ґрунтуючись на принципах віртуальних лексикографічних лабораторій [10–13]. Було проаналізовано загальний підхід до побудови словникових термінологічних статей предметної галузі «Зварювання» та вироблено загальну схему подання їх внутрішньої структури в лексикографічній базі даних.

Внутрішню структуру представлення термінів спроектовано з урахуванням необхідності дотримання таких умов:

- можливість довільного порядку перекладу в статті;
- незалежність будови статті від мови вихідного слова;
- можливість збільшення кількості мов перекладу.

Експериментальне моделювання проведено на корпусі тексту українсько-російсько-англійського словника зі зварювання, обсяг реєстру якого становить близько 12 тис. термінів.

Як основний структурний елемент словникової статті було визначено термінологічний блок — структурну частину словникової статті, що містить термін або термінологічне словосполучення, його граматичні параметри, можливі синоніми, фонетичні або морфологічні варіанти, які відповідають певному термінологічному поняттю в одній із мов, де RT_i — термінологічний блок i -го поняття російською мовою; UT_i — українською; ET_i — англійською; C_i — семантичний коментар i -го термінологічного поняття; S_i — структурна частина словникової статті, яка відповідає i -му термінологічному поняттю. У тексті словникової статті S_i подається множиною семантичних коментарів

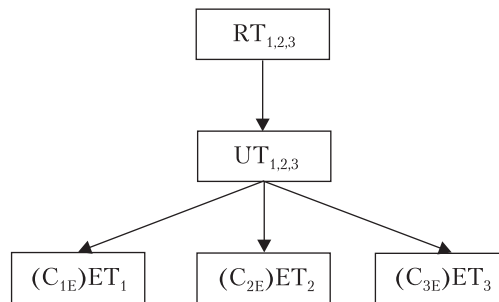


Рис. 2. Структура словникової статті, яка містить три термінологічні поняття і має багатозначний український термін

і термінологічних блоків, що відповідають певному термінологічному поняттю всіма мовами словника. У разі багатозначності терміна S_i додатково містить семантичну або галузеву ремарку.

Так, для порядку перекладу «російська-українська-англійська» російські терміни є вихідними, і всі ремарки наводять російською мовою. Заголовні слова супроводжують ремаркою з позначенням частини мови, для іменників — із вказівкою на рід. Найпростіший варіант побудови словникової статті відповідає одному термінологічному поняттю S_1 (рис. 1). При цьому семантичні коментарі відсутні. Стаття містить лише одне термінологічне поняття $S_1 = \{RT_1, UT_1, ET_1\}$.

У разі багатозначності українського терміна структура словникової статті розгалужується. Термінологічні блоки англійською мовою в тексті розділяються знаком «;». Наприклад: балансир *м.* балансир, -а; (*мех.*) balance [equalizing] beam, balance arm, balancer; (*стп.*) sway-beam, rocker; (*летательного аппарата*) balance weight.

Нижній індекс термінологічного блока і семантичного коментаря вказує на порядковий номер поняття, якого він стосується. У разі якщо термінологічний блок для різних понять повторюється, індекси подаються через кому.

$RT_{1,2,3}$ — «балансир *м.*»; $UT_{1,2,3}$ — «балансир, -а»; ET_1 — «balance [equalizing] beam, balance arm, balancer»; ET_2 — «sway-beam, rocker»; ET_3 — «balance weight»; C_{1E} — (*мех.*); C_{2E} — (*стп.*); C_{3E} — (*летательного аппарата*).

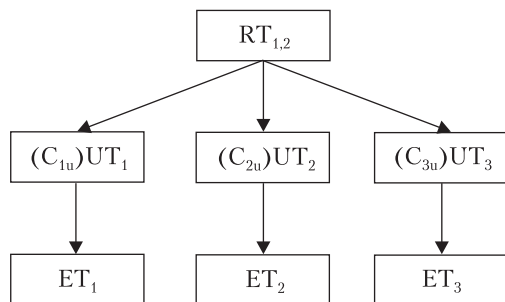


Рис. 3. Структура словникової статті, яка містить три термінологічні поняття і має багатозначний російський термін

Структуру наведеної словникової статті можна представити у вигляді графа (рис. 2). Словникова стаття містить три термінологічних поняття:

$$S_1 = \{C_{1E}, RT_{1,2,3}, UT_{1,2,3}, ET_1\}$$

$$S_2 = \{C_{2E}, RT_{1,2,3}, UT_{1,2,3}, ET_2\}$$

$$S_3 = \{C_{3E}, RT_{1,2,3}, UT_{1,2,3}, ET_3\}.$$

У разі багатозначності російського терміна структура словникової статті розгалужується на рівні українського термінологічного блока. Термінологічні блоки українською мовою відокремлюються арабською цифрою з крапкою:

ёмкость ж. 1. (свойство) ёмність, -ності capacitance 2. (вместимость) місткість, -кості capacity 3. (сосуд) посудина, -и, резервуар, -а tank, reservoir.

$RT_{1,2,3}$ – «ёмкость ж.»; UT_1 – «ёмність, -ності»; UT_2 – «місткість, -кості»; UT_3 – «посудина, -и, резервуар, -а»; ET_1 – «capacitance»; ET_2 – «capacity»; ET_3 – «tank, reservoir»; C_{1U} – (свойство); C_{2U} – (вместимость); C_{3U} – (сосуд).

Структуру такої словникової статті можна представити у вигляді графа (рис. 3). Словникова стаття містить три термінологічних поняття:

$$S_1 = \{C_{1U}, RT_{1,2,3}, UT_1, ET_1\}$$

$$S_2 = \{C_{2U}, RT_{1,2,3}, UT_2, ET_2\}$$

$$S_3 = \{C_{3U}, RT_{1,2,3}, UT_3, ET_3\}.$$

Інший приклад:

навивка ж. 1. (изготовление витьём) навивка, -и, навивання, -я coiling 2. (намотка) на-

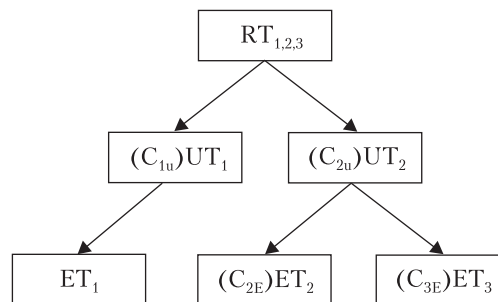


Рис. 4. Структура словникової статті, яка містить три термінологічні поняття і має багатозначний російський та український терміни

мотування, -я; (на барабан) winding; (на катушку) reeling up.

$RT_{1,2,3}$ – «навивка ж.»; UT_1 – «навивка, -и, навивання, -я»; UT_2 – «намотування, -я»; ET_1 – «coiling»; ET_2 – «winding»; ET_3 – «reeling up»; C_{1U} – (изготовление витьём); C_{2U} – (намотка); C_{2E} – (на барабан); C_{3E} – (на катушку).

Структура такої словникової статті має вигляд графа (рис. 4), а сама стаття містить три термінологічних поняття:

$$S_1 = \{C_{1U}, RT_{1,2,3}, UT_1, ET_1\}$$

$$S_2 = \{C_{2U}, C_{2E}, RT_{1,2,3}, UT_2, ET_2\}$$

$$S_3 = \{C_{3U}, C_{3E}, RT_{1,2,3}, UT_2, ET_3\}.$$

Для створення цифрової версії термінологічного словника, на відміну від паперового варіанта, було прийнято такі правила: термінологічні словосполучення подають в окремих словникових статтях; словникові статті для зворотних дієслів наводять в окремих словникових статтях; відсилкові статті в словник не включають; словникову статтю подають множиною термінологічних понять.

Зазначимо, що «три» – це максимальна кількість мов для лінійної форми тексту словникової статті, більша кількість потребує вже табличної організації. Крім того, для ефективної роботи користувача словник має бути оснащено індексами з кожної мови, у тому числі вхідної.

На основі запропонованої концептуальної моделі розроблено програмне забезпечення експериментальної зони віртуальної терміно-

графічної лабораторії «Зварювання», доступ до якої надається через Український лінгвістичний портал (<http://lcorp.ulif.org.ua>). Згідно із загальною схемою ВЛЛ, програмний комплекс «Зварювання», побудований за сервіс-орієнтованою технологією, складається з таких частин:

- 1) репозиторій даних — база в середовищі СУБД SQL Server 2008 R2;
- 2) веб-сервіси, що мають програмні інтерфейси доступу та маніпулювання даними;
- 3) клієнтські програми, які забезпечують функціональність і графічні інтерфейсні схеми автоматизованих робочих місць.

Для взаємодії між окремими рівнями термінографічної лабораторії «Зварювання» використовують Windows Communication Foundation — сервіс-орієнтовану систему обміну повідомленнями і даними, яка забезпечує взаємодію програмних компонентів через спрощену уніфіковану модель міжплатформної взаємодії. Для ефективного функціонування в системі є потужні засоби безпеки і цілісності даних, оскільки лабораторію орієнтовано на спільну роботу великої кількості користувачів.

Віртуальна термінографічна лабораторія

Згідно зі структурою словникових статей та вимогами до багатомовних словників було розроблено внутрішню форму подання інформації в цифровому середовищі. На основі отриманої структури побудовано лексикографічну базу даних (ЛБД) «Зварювання», що складається з низки таблиць, з'єднаних мережею логічних зв'язків (рис. 5).

Така внутрішня структура багатомовного словника дає змогу реалізувати зовнішні інтерфейси відповідно до вимог, наведених вище.

Зовнішні інтерфейси ВЛЛ «Зварювання» наведено на рис. 6, де зліва представлено три реєстри термінів і термінологічних словосполучень в алфавітному порядку російською, українською та англійською мовами відповідно. Реєстр розбито на сторінки по 30 одиниць. Навігація по сторінках здійснюється за допо-

могою інструмента, розміщеного безпосередньо під реєстром. Для пошуку терміна можна використовувати пошуковий рядок, розташований над реєстром. Праворуч представлено словникову статтю, побудовану динамічно з інформації, розміщеної у ЛБД. Користувач системи має можливість роздрукувати потрібну йому словникову статтю, попередньо переглянувши її вигляд.

Цифровий словник оснащено інструментарієм редагування; одиницею редагування є термінологічний блок. Користувачеві надано можливість вводити нові термінологічні поняття в цифровий словник. У розробленій версії порядок проходження термінологічних блоків задано жорстко, в наступних версіях словника планується можливість входу до підсистеми редагування будь-якою мовою. Редагування словникових статей здійснюється на рівні термінологічних понять, для чого розроблено певні стандартні форми.

Наприклад, під час редагування іменників української або російської мови редактор може вибрати рід, число, відміну, фонетичний або морфологічний варіанти. Для дієслів доступні поля виду, форми dokonаного виду і їхніх варіантів. Редагування англійського терміна можливе зазначенням його американського варіанта та позначкою множинності. У процесі редагування елементів термінологічного поняття користувач може одночасно бачити вікно, в якому воно представлено у повному вигляді. У разі збільшення кількості мов перекладу редактор мусить розробити форми параметрів для термінів усіма мовами, що будуть додані. Передбачено також додавання коментарів як до блоків термінологічних понять, так і до окремих термінів.

Така функціональність системи зумовлює необхідність поділу повноважень користувачів на рівні від користувальницького, обмеженого лише можливістю перегляду словникових статей та коментування блоків термінологічних понять з окремих частин реєстру, до редакторського й адміністративного рівня доступу.

У зону віртуальної термінографічної лабораторії «Зварювання» (український лінгвістич-

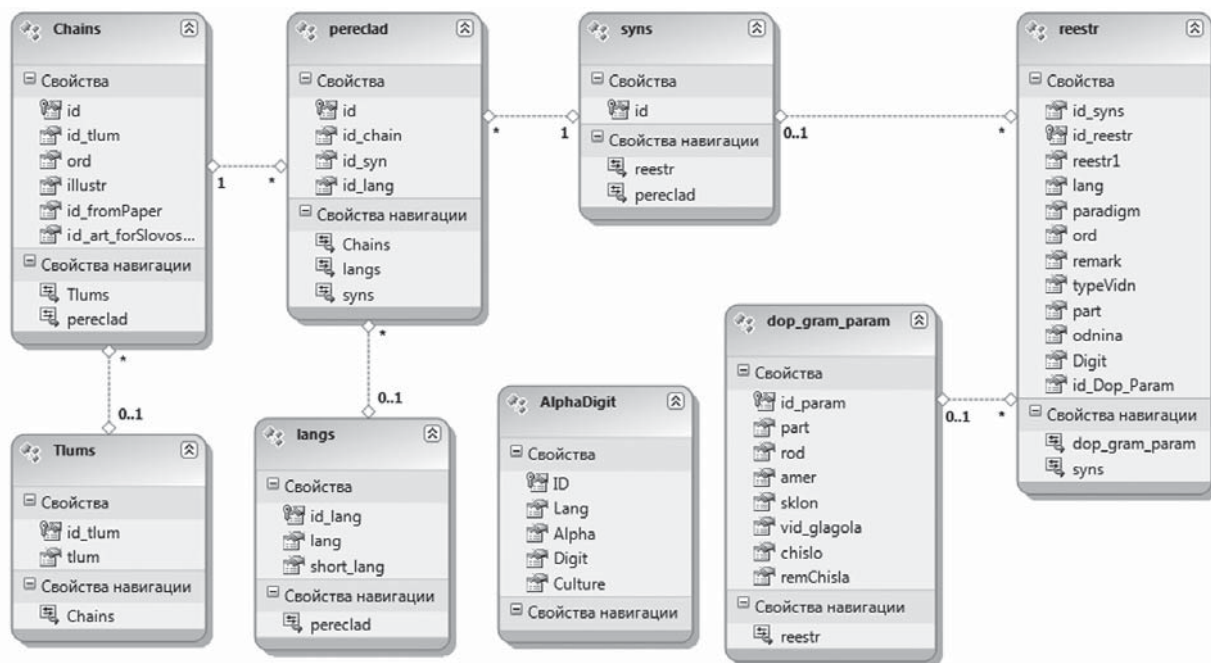


Рис. 5. Схема ЛБД «Зварювання»

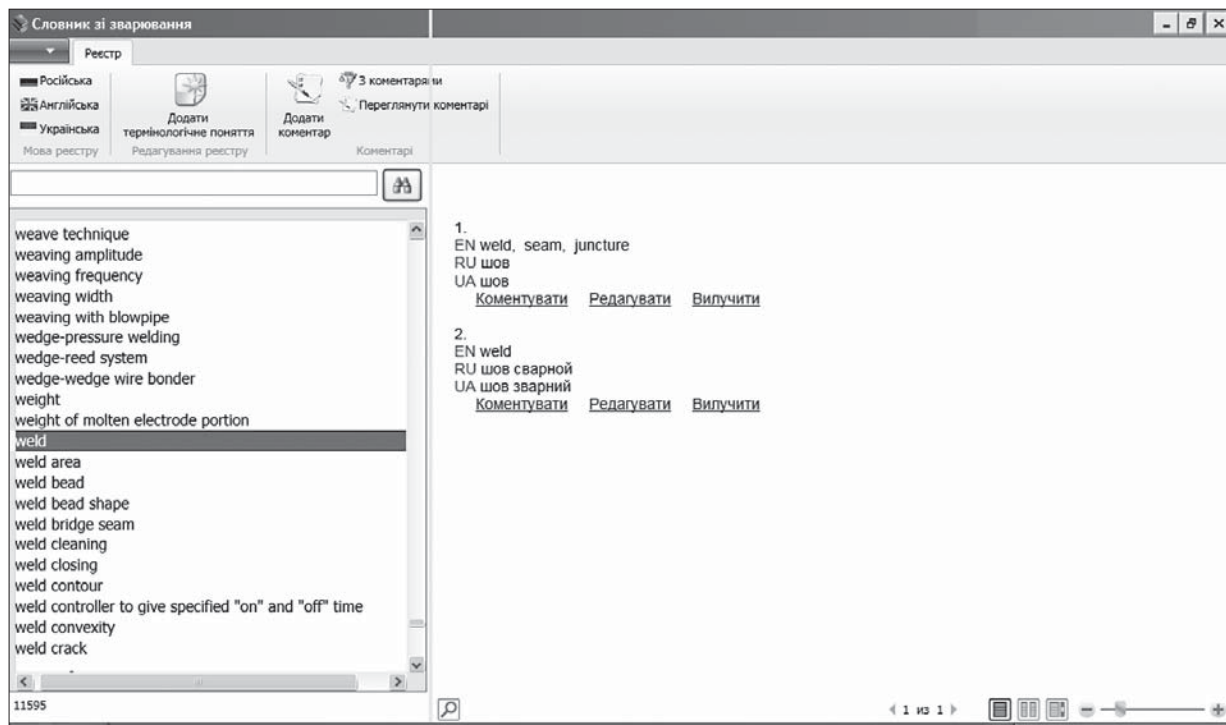


Рис. 6. Основне вікно системи. Реєстри українською, російською та англійською мовами

ний портал <http://lcorp.ulif.org.ua/WeldingOntology/>) фахівцям ІЕЗ ім. Є.О. Патона надано доступ, який дозволяє в режимі мережевої взаємодії через Інтернет постійно працювати у системі в режимі віртуальної взаємодії з колегами як з України, так і з інших країн.

Висновки

У контексті сучасних глобалізаційних процесів і загальносвітової тенденції розвитку лінгвістичних технологій набуває актуальності питання створення багатомовних лексикографічних систем окремих предметних галузей. Нагальна потреба в уніфікації та стандартизації українських терміносистем предметної області «Зварювання» зумовила проведення досліджень зі створення тримовних терміносистем. У результаті виконання робіт:

- проаналізовано загальний підхід до побудови словникових термінологічних статей у галузі зварювання і побудовано концептуальну модель віртуальної термінографічної системи «Зварювання»;
- вироблено загальну схему подання внутрішньої структури термінологічних статей у лексикографічній базі даних. Розроблено алгоритми синтезу елементарних одиниць словникової статті залежно від потреб кінцевого користувача і доступності матеріалу. Внутріш-

ню структуру представлення термінів спроектовано з дотриманням таких умов: можливість довільного порядку перекладу в статті; незалежність будови статті від мови вихідного слова; можливість збільшення кількості мов перекладу;

- створено лексикографічну базу даних «Українсько-російсько-англійський словник зі зварювання», яку попередньо було автоматизовано, оброблено і структуровано згідно з побудованою моделлю;

- розроблено програмне забезпечення експериментальної зони віртуальної термінографічної лабораторії «Зварювання», що працює за сервіс-орієнтованою технологією;

- здійснено експериментальне моделювання роботи віртуальної термінографічної системи «Зварювання» на корпусі «Українсько-російсько-англійський словник зі зварювання», обсяг реєстру якого на 15.11.2012 становить 11 595 термінів;

- надано доступ до зони віртуальної термінографічної лабораторії «Зварювання» (український лінгвістичний портал <http://lcorp.ulif.org.ua/WeldingOntology/>) фахівцям Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України, який дозволяє в режимі мережевої взаємодії через Інтернет постійно працювати у термінографічній системі разом із колегами як з України, так і з інших країн.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Троїцький В.И.* Об особенностях работ по терминологии сварки // Совершенствование терминологии сварки. — К.: ИЭС им. Е.О. Патона АН УССР, 1982. — С. 5—9.
2. *Колчина Н.А.* Задачи и методические вопросы стандартизации терминологии по сварке // Совершенствование терминологии сварки. — К.: ИЭС им. Е.О. Патона АН УССР, 1982. — С. 10—18.
3. *Лотте Д.С.* Основы построения научно-технической терминологии. — М.: Изд-во АН СССР, 1961. — 158 с.
4. Краткое методическое пособие по разработке и упорядочению научно-технической терминологии — М.: Наука, 1978. — 125 с.
5. Словарь-справочник по сварке / под ред. акад. АН УССР К.К. Хренова. — К.: Наук. думка, 1974. — 195 с.
6. *Скочков Ю.Н.* О государственном стандарте на терминологию по сварке // Сварочное производство. — 1980. — № 8. — С. 40—41.
7. *Лебедев Б.Д.* Терминология процессов сварки с использованием присадочного металла // Сварочное производство. — 1980. — № 5. — С. 43.
8. Тезаурус информационно-поисковый по сварке. — М.: ВИНТИ, 1979. — 262 с.
9. ГОСТ 2601—84 Сварка металлов. Термины и определения основных понятий.
10. *Широков В.А.* Феноменологія лексикографічних систем. — К.: Наук. думка, 2004. — 327 с.
11. *Широков В.А.* Комп'ютерна лексикографія. — К.: Наук. думка, 2011. — 352 с.

12. Широков В.А., Сидорчук Н.Н., Остапова И.В. Лексикографические системы для разработки многоязычных компьютерных терминологических словарей // Прикладная лингвистика в науке и образовании: Сб. тр. VI междунар. конф. (5–7 апреля 2012, Санкт-Петербург). — СПб., 2012. — С. 303–306.
13. Широков В.А. Элементы лексикографії. — К.: Довіра, 2005. — С. 224–247.

Стаття надійшла 13.11.2013

*А.А. Мазур¹, В.С. Петрук¹, С.В. Пустовойт¹, М.В. Надутенко²,
И.В. Остапова², Н.Н. Сидорчук², В.А. Широков²*

¹Институт электросварки им. Е.О. Патона НАН Украины
ул. Боженко, 11, Киев, 03680, Украина

²Украинский языково-информационный фонд НАН Украины
ул. Владимирская, 54, Киев, 01601, Украина

ФОРМИРОВАНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ В ОБЛАСТИ СВАРКИ НА ОСНОВЕ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛЕКСИКОГРАФИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРИЙ

Рассмотрены особенности формирования многоязычной лексикографической системы украинской терминологии в области сварки и родственных процессов, адекватной русскоязычной терминологии и общепринятой в мировом научно-техническом пространстве — англоязычной.

Ключевые слова: сварочная терминология, термины, терминологический словарь, лексикографические системы.

*A. Mazur¹, V. Petruk¹, S. Pustovoit¹, M. Nadutenko²,
I. Ostapova², N. Sydorchuk², V. Shirokov²*

¹Paton Electric Welding Institute of NAS of Ukraine
11 Bozhenko St., Kyiv, 03680, Ukraine

²Ukrainian Lingua-Information Fund of NAS of Ukraine
54 Volodymyrska St., Kyiv, 01601, Ukraine

FORMATION OF NATIONAL TERMINOLOGICAL SYSTEM IN THE FIELD OF WELDING BASED ON VIRTUAL LEXICOGRAPHICAL LABORATORIES

Paper analyzes the features of the formation of Ukrainian multilingual lexicographical terminology in the field of welding and allied processes, adequate to Russian terminology and common in the world scientific and technical environment — the English.

Keywords: welding terminology, terms, glossary of terms, lexicographical system.

бусуйок
Діана Вікторівна —
кандидат юридичних наук,
старший науковий співробітник
Інституту держави і права
ім. В.М. Корецького
НАН України,
diana-busuek@rambler.ru

УДК 349.41

ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ УПРАВЛІНСЬКИХ І СЕРВІСНИХ ВІДНОСИН У СФЕРІ ВИКОРИСТАННЯ ТА ОХОРОНИ ЗЕМЕЛЬ — АКТУАЛЬНІ НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ ВІДНОСИН

За матеріалами наукового повідомлення
на засіданні Президії НАН України
12 лютого 2014 року

Проведено дослідження правового регулювання управлінських і сервісних відносин у сфері використання та охорони земель. Обґрунтовано напрями удосконалення правового регулювання земельних відносин, необхідність розроблення та прийняття Концепції реформування правового регулювання в цій сфері.

Ключові слова: земельні правовідносини, право власності на землю, право користування землею, управлінські та сервісні правовідносини, земельні адміністративні послуги.

Вступ

Чинний Земельний кодекс (ЗК) України містить розділ VII, приписи якого врегульовують управлінські відносини у сфері використання та охорони земель. Проте правове регулювання та дослідження представниками науки земельного права управлінських і сервісних відносин у сфері використання та охорони земель здійснюється в цілому без належної конкретизації. Уже багато років основна увага законодавців і науковців звернена на врегулювання приватних земельних відносин — відносин власності на землю, користування землею, підстав виникнення, зміни та припинення прав на землю. При цьому публічна сфера земельних відносин залишається поза їх увагою. Як наслідок усі види відносин у сфері використання та охорони земель за

участю органів виконавчої влади й органів місцевого самоврядування розглядаються як такі, що мають управлінський характер.

Зміни у соціально-економічній сфері привели до запровадження та подальшого розвитку правового регулювання сервісних відносин у галузі використання та охорони земель. Цей вид відносин передбачає визнання за громадянами та юридичними особами широкого кола земельних прав, здійснення яких неможливе без сприяння з боку органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування. Якщо управлінські відносини між органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування та громадянами і юридичними особами відбуваються на засадах влади та підпорядкування, то сервісна діяльність у сфері використання й охорони земель здійснюється на засадах рівності сторін. Громадяни та юридичні особи мають право вимагати від органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування здійснення певного кола дій з метою створення належних умов для реалізації їхніх прав.

Сервісна діяльність у сфері використання та охорони земель передбачає надання громадянам та юридичним особам земельних адміністративних послуг. Доцільно розрізнити такі види земельних адміністративних послуг: 1) проведення державної реєстрації прав на землю та їх обтяжень; 2) проведення державної експертизи землевпорядної документації; 3) надання ліцензій на проведення робіт із землеустрою, землеоціночних робіт та земельних торгів; 4) проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення; 5) видача кваліфікаційних свідоцтв; 6) надання сільськогосподарських дорадчих послуг.

Незважаючи на вищевикладене, сервісна діяльність у сфері використання та охорони земель визначається законодавцями і науковцями як управлінська діяльність. Зазначені обставини зумовлюють потребу у зміні наявних у ЗК України концептуальних підходів до правового регулювання управлінських та сервісних відносин у сфері використання й охорони земель. Це, у свою чергу, вимагає розроблення

та впровадження Концепції реформування правового регулювання управлінських і сервісних відносин у сфері використання та охорони земель.

Концепція реформування правового регулювання управлінських та сервісних відносин у сфері використання та охорони земель

Концепція реформування правового регулювання управлінських та сервісних відносин у сфері використання та охорони земель має передбачати вжиття таких заходів.

1. Визначення земельного права як невід'ємного елемента екологічного права. Управлінська і сервісна діяльність органів виконавчої влади у сфері використання та охорони земель має бути врегульована нормами земельного права, які входитимуть до складу екологічного права. У зв'язку з цим Міністерство екології та природних ресурсів України має стати головним органом виконавчої влади не лише з екологічних, а й із земельних питань.

2. Удосконалення наявної правової бази щодо здійснення управлінської і сервісної діяльності у сфері використання та охорони земель. Зокрема, прийняття відповідних законів — Закону України «Про моніторинг земель», Закону України «Про контроль за використанням та охороною земель», підзаконних нормативно-правових актів — Положення Кабінету Міністрів України «Про Національну інформаційну систему моніторингу навколишнього середовища», Постанови Кабінету Міністрів України «Про опублікування стандартів та нормативів» та «Про інформаційний фонд стандартів та нормативів та єдину інформаційну систему щодо технічного регулювання», внесення змін і доповнень до розділу VII «Управління в галузі використання і охорони земель» ЗК України.

3. Виокремлення та закріплення в розділі VII ЗК України нових правових інститутів щодо здійснення управлінської і сервісної діяльності у сфері використання та охорони земель, наприклад інституту земельних послуг.

4. Розмежування управлінських і сервісних функцій у сфері використання та охорони земель, а також визначення їх змісту. До управлінських можна віднести такі функції: прогнозування, програмування та планування використання земель; моніторинг земель; ведення державного земельного кадастру; стандартизація і нормування у сфері використання та охорони земель; контроль за використанням та охороною земель. Сервісна діяльність передбачає надання земельних адміністративних послуг.

Щодо моніторингу земель, то існує потреба у запровадженні замість відомчого централізованого моніторингу навколишнього природного середовища. Суб'єктом реалізації цього виду моніторингу має стати надвідомча служба з моніторингу навколишнього природного середовища. Вона може функціонувати у складі Мінприроди України і складатися з центральної служби, служб в областях і районах та мережі територій, лабораторій, де провадитимуть відповідні дослідження. Міністерства, відомства, установи та організації в частині проведення окремих видів моніторингу мають бути підпорядковані службі з моніторингу навколишнього природного середовища. Дослідні території та лабораторії повинні мати подвійне підпорядкування: суб'єкту (міністерству, відомству тощо), в системі якого вони перебувають, та службі з моніторингу навколишнього природного середовища. Це дасть змогу провадити не лише внутрішній моніторинг для потреб відповідних міністерств та відомств, а й суцільний моніторинг навколишнього природного середовища в межах території України. Слід розробити методики проведення моніторингу складових елементів навколишнього природного середовища у формі стандартів і нормативів. Результати такого моніторингу мають закріплюватися у Національній інформаційній системі моніторингу навколишнього середовища, яка міститиме дані проведення усіх видів моніторингу навколишнього середовища і забезпечуватиме взаємодію суб'єктів проведення моніторингу, отримання комплексної інформації про стан навколишнього середовища, аналіз і

прогноз змін, формування пропозицій з поліпшення кількісного та якісного стану навколишнього середовища тощо. Порядок організації та функціонування інформаційної системи має визначатися Положенням Кабінету Міністрів України «Про Національну інформаційну систему моніторингу навколишнього середовища». Правове регулювання моніторингу земель повинно бути закріплено у Законі України «Про моніторинг земель».

Моніторинг земель має формувати не лише національну систему моніторингу, а й входити до складу міжнародних систем моніторингу навколишнього середовища, для чого доцільно створити в Україні інформаційні центри в системі міжнародного моніторингу навколишнього середовища, наприклад, моніторинг за Програмою ООН з навколишнього середовища — ЮНЕП та екологічний моніторинг, який проводить Європейське агентство з навколишнього середовища. Діяльність таких центрів полягатиме у збиранні, узагальненні, вивченні та розповсюдженні даних, отриманих у результаті проведення національного та міжнародного моніторингу навколишнього середовища.

З метою належного забезпечення зацікавлених осіб інформацією щодо стандартів і нормативів у сфері охорони земель варто заснувати інформаційний фонд стандартів та нормативів, запровадити єдину інформаційну систему щодо технічного регулювання, а також забезпечити опублікування текстів стандартів і нормативів у друкованих виданнях та в мережі Інтернет на офіційному сайті головного органу в системі центральних органів виконавчої влади з формування та забезпечення реалізації державної політики у сфері технічного регулювання. Бази стандартів і нормативів слід підтримувати в актуальному стані. Доступ до таких баз має бути безстроковим і здійснюватися на безоплатній основі. Тексти стандартів і нормативів мають бути розміщені з правом копіювання. Вважаємо за доцільне прийняти положення з врегулювання питань організації інформаційного фонду стандартів і нормативів, єдиної інформаційної системи щодо технічного регулювання, а також опублікування

текстів стандартів і нормативів та закріпити їх у відповідних Постановах Кабінету Міністрів України «Про опублікування стандартів та нормативів» і «Про інформаційний фонд стандартів та нормативів та єдину інформаційну систему щодо технічного регулювання».

Законодавець передбачає державний контроль, у тому числі відомчий, самоврядний і громадський контроль у сфері використання та охорони земель. Сьогодні постає нагальна потреба у децентралізації контролюючої діяльності держави. Потрібно вдосконалити правове регулювання самоврядного та громадського контролю в частині визначення суб'єктів і об'єктів контролю та запровадити земельний самоконтроль — виробничий контроль і земельний аудит. Ці види контролю мають скласти механізм публічно-приватного контролю у сфері використання та охорони земель. Вони мають залишатися самостійними видами контролю, що взаємодіють між собою з метою комплексного забезпечення раціонального використання та охорони земель. Найявні види контролю повинні доповнювати один одного і виключати дублювання повноважень контролюючих суб'єктів.

Сьогодні надання земельних адміністративних послуг відбувається у документальній формі. З метою забезпечення прозорого земельного ринку, гарантування прав власників і користувачів земельних ділянок вважаємо за доцільне дематеріалізувати державну реєстрацію прав на землю та їх обтяжень і запровадити замість паперової електронну форму реєстрації прав на землю та їх обтяжень.

5. Утвердження необхідності функціонування центрального органу виконавчої влади з питань земельних ресурсів, підпорядкованого Кабінету Міністрів України через Міністра екології та природних ресурсів України, а не через Міністра аграрної політики та продовольства України, як є нині. Земля — це насамперед один з основних видів природних ресурсів, з яким пов'язані всі інші — вода, ліси тощо. Тому з метою комплексного забезпечення раціонального використання та охорони всіх природних ресурсів центральний орган вико-

навчої влади з питань земельних ресурсів має підпорядковуватися Кабінету Міністрів України саме через Міністра екології та природних ресурсів України. Діяльність Міністерства аграрної політики та продовольства України пов'язана з використанням земель сільськогосподарського призначення та досягненням найбільшого економічного ефекту від використання цієї категорії земель. Отже, забезпечення раціонального використання та охорони як земель сільськогосподарського призначення, так і інших категорій земель може вступати у конкуренцію з виконуваними цим міністерством функціями та (або) провадитися за залишковим принципом.

Центральний орган виконавчої влади з питань земельних ресурсів має входити до єдиної системи органів виконавчої влади, які здійснюють управління в галузі охорони навколишнього середовища.

Висновки

Розроблення та впровадження Концепції реформування правового регулювання управління правового регулювання управлінських та сервісних відносин у сфері використання та охорони земель підвищить ефективність діяльності органів виконавчої влади й органів місцевого самоврядування. Це, у свою чергу, сприятиме забезпеченню раціонального використання та охорони не лише земель, а й усього навколишнього природного середовища.

Доповідач висловлює велику подяку за підтримку цієї роботи директору Інституту держави і права ім. В.М. Корецького НАН України академіку НАН України та НАПрН України Ю.С. Шемшученку; завідувачу відділу проблем космічного та екологічного права Інституту держави і права ім. В.М. Корецького НАН України доктору юридичних наук, професору, академіку НАПрН України Н.Р. Малишевій та завідувачу відділу проблем аграрного, земельного та екологічного права Інституту держави і права ім. В.М. Корецького НАН України доктору юридичних наук П.Ф. Кулиничу.

Д.В. Бусуєк

Институт государства и права им. В.М. Корецкого НАН Украины
ул. Трёхсвятительская, 4, Киев, 01601, Украина

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ И СЕРВИСНЫХ ОТНОШЕНИЙ
В СФЕРЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ЗЕМЕЛЬ – АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ

Проведено исследование правового регулирования управленческих и сервисных отношений в сфере использования и охраны земель. Обоснованы направления усовершенствования правового регулирования земельных отношений, необходимость разработки и принятия Концепции реформирования правового регулирования управленческих и сервисных отношений в сфере использования и охраны земель.

Ключевые слова: земельные правоотношения, право собственности на землю, право пользования землей, управленческие и сервисные правоотношения, земельные административные услуги.

D.V. Busuiok

Koretsky Institute of State and Law of National Academy of Science of Ukraine
4 Trjohsvjateljtska St., 01601, Kyiv, Ukraine

THE LEGAL ADJUSTING OF ADMINISTRATIVE AND SERVICE RELATIONS
IN THE SPHERE OF LAND USE AND GUARD – DIRECTIONS FOR IMPROVING
THE LEGAL ADJUSTING OF THE LAND RELATIONS

A study of the legal adjusting of administrative and service relations in the sphere of land use and guard has been undertaken. Directions for improving the legal adjusting of the land relations have been adjusted. There is a reason to develop and accept the Conception of reformation of the legal adjusting of administrative and service relations in the sphere of land use and guard.

Keywords: legal land relationships, right of land ownership, right for the land use, administrative and service legal relationships, land administrative services.

ЛЮДИ НАУКИ

ГОРБУЛИН

Владимир Павлович — доктор технических наук, профессор, академик НАН Украины

ВАСИЛЕНКО

Борис Емельянович — главный инженер Киевского радиозавода в 1976—1996 гг., председатель общественного совета ГКА Украины

МИТРАХОВ

Николай Александрович — кандидат технических наук, директор Представительства КБ «Южное» им. М.К. Янгеля в г. Киеве



Обложка книги, изданной ПАО «Хартрон» к 100-летию со дня рождения В.Г. Сергеева (1914—2009)

ГЛАВНЫЙ КОНСТРУКТОР СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ

К 100-летию со дня рождения
академика В.Г. Сергеева

5 марта 2014 г. исполняется 100 лет со дня рождения выдающегося Главного конструктора систем управления стратегических ракет, ракет-носителей и космических аппаратов, ученого в области динамики систем автоматического регулирования и проектирования сложных систем управления, дважды Героя Социалистического Труда, лауреата Ленинской и Государственных премий, академика НАН Украины Владимира Григорьевича Сергеева.

Во второй половине XX ст. — в эпоху бурного развития космической науки и промышленности — в СССР был накоплен богатейший опыт создания систем управления ракетно-космической техники. Система автоматического управления полетом ракеты или космического аппарата является важнейшим приборным комплексом, обеспечивающим решение всех возникающих на борту задач без связи с наземными устройствами и без участия человека. Основные задачи автономной системы управления заключаются в предстартовом контроле готовности всех подсистем; выдаче команд на запуск двигателей и старт ракеты; обеспечении управляемости и устойчивости ракеты относительно центра масс; регулировании положения ракеты относительно расчетной траектории; выдаче органам управления команд на разделение ступеней, сброс головного обтекателя, выключение двигателей, отделение полезной нагрузки. Одним из наиболее ярких организаторов работ по проектированию и изготовлению сложных систем управления стратегических ракет, ракет-носителей и космических аппаратов был академик АН Украины Владимир Григорьевич Сергеев.

Начало биографии

В канун первой мировой войны, в 1914 г., в Москве, на рабочей окраине Замоскворечья, в семье слесаря Григория Ксенофонтовича Сергеева родился первенец Владимир. Жили бедно, особенно после смерти отца в 1926 г. По окончании семи классов школы Владимир Сергеев поступил в Фабрично-заводское училище при московском «Электростроительном заводе». С февраля 1932 г. по август 1934 г. работал слесарем на фабрике «Москвошвей», а затем поступил на подготовительные курсы при Московском электротехническом институте связи (МЭИС, с 1938 г. — Московский институт инженеров связи, МИИС). С сентября 1935 г. он — студент факультета проводной связи МЭИС. В предвоенные годы студентов гражданских ВУЗов активно привлекали к прохождению военной подготовки младшего командного состава запаса. В.Г. Сергеев также окончил курсы высшей вневойсковой подготовки при МИИС.

Боевой путь

10 сентября 1939 г., после подписания Договора о ненападении между Германией и СССР, в советской прессе было опубликовано постановление Совнаркома об очередном призыве на действительную военную службу для усиления



Гвардии капитан Сергеев. 1945 г.

погранвойск: «Произведен частичный призыв запасных, поскольку германо-польская война принимает угрожающий характер и требует мер по обороне страны». Уже на следующий день студент V курса МИИС Владимир Сергеев был призван в Рабоче-Крестьянскую Красную Армию и в должности командира взвода связи 29-го дорожно-эксплуатационного парка принял участие в Польском походе РККА. Стремительное выдвижение советских войск на польскую территорию встретило лишь незначительное сопротивление отдельных подразделений, и уже 28 сентября военная операция завершилась заключением Договора о дружбе и границе между СССР и Германией, подтверждающего переход под контроль Советского Союза половины территории Польши с населением около 13 млн чел. В последующем в одной из своих анкет Владимир Григорьевич указал точное место своего пребывания в ходе этой военной кампании: «в 1939 году был по мобилизации в Тернополе — Львове».

В 1940 г., окончив МИИС с дипломом «инженер-электрик проводной связи», Владимир Сергеев по распределению был направлен в Кантору связи в г. Бологое Калининской области, а в мае 1941 г. переведен в Ригу на должность инженера Междугородной телефонной станции, где его и застало начало Великой Отечественной войны. Немецкие войска стремительно продвигались по территории Прибалтики, и Владимир, самостоятельно добравшись до Пскова, записался добровольцем. С 29 июня 1941 г. он воевал на нескольких фронтах, пройдя путь от инженера отдела связи штаба 8-й армии до командира отдельного линейного батальона связи 39-й армии. В.Г. Сергеев — участник оборонительного этапа битвы за Ленинград, боев на Старорусском направлении (1941), Демьянской наступательной операции (1942), сражений на Ржевском направлении (1942–1943), Смоленской и Невельско-Городокской (1943), Витебской и Белорусской (1944), Восточно-Прусской (1945) наступательных операций. Победу над Германией Владимир Григорьевич встретил в Восточной Пруссии, однако война для него еще не закончилась.

С августа по сентябрь 1945 г. гвардии капитан Сергеев принимал непосредственное участие в боевых действиях в ходе Маньчжурской наступательной операции в войне с Японией. По ее завершении он продолжил службу в Порт-Артуре и только 12 марта 1947 г. был уволен в запас.

За проявленные доблесть и мужество в боях на фронтах Второй мировой войны Владимир Григорьевич Сергеев был награжден орденом Красной Звезды, двумя орденами Отечественной войны 2-й степени, орденом Отечественной войны 1-й степени, медалями «За взятие Кенигсберга», «За победу над Германией», «За победу над Японией». Возвращаясь домой в Москву, капитан запаса Сергеев и не догадывался, что ему предстоит стать участником и победителем еще одной войны — холодной.

Становление ученого

Становление Владимира Григорьевича как ученого началось в период его работы в 1947—1960 гг. в одном из первых в СССР институтов ракетно-космического приборостроения — московском НИИ-885 под руководством Николая Алексеевича Пилюгина. В 33-летнем возрасте фронтовик Сергеев подключился к совершенно новому для него делу — изучению, отработке и созданию систем управления первых советских ракет дальнего действия Р-1, Р-2, Р-5 и Р-7. Для повышения своего научно-технического уровня в 1954 г. он окончил Высшие инженерные курсы при МВТУ им. Н.Э. Баумана, а в 1956 г. — аспирантуру при НИИ-885. Основным направлением его научной деятельности была отработка нового метода боковой стабилизации центра масс ракеты относительно заданной траектории, что было большим достижением для своего времени.

В декабре 1957 г. за создание ракеты Р-7 и запуск первых искусственных спутников Земли начальник лаборатории стабилизации центра масс НИИ-885 В.Г. Сергеев в одном списке с С.П. Королевым, М.С. Рязанским, Н.А. Пилюгиным и другими первопроходцами отече-



В.Г. Сергеев. 1960 г.

ственного ракетостроения был удостоен звания лауреата Ленинской премии.

Одновременно с работами по Р-7 коллектив НИИ-885 блестяще справился с задачей по разработке систем управления боевых ракет Р-12 и Р-14 конструкции М.К. Янгеля, а также Р-9 Главного конструктора С.П. Королева. Ответственность за решение вопросов, связанных с повышением чувствительности измерительных элементов и созданием систем нормальной и боковой стабилизации для всех систем автономного управления, лежала на лаборатории, возглавляемой Владимиром Григорьевичем.

28 февраля 1959 г. Аттестационная комиссия при Министерстве высшего образования СССР утвердила В.Г. Сергеева в ученой степени кандидата технических наук (без защиты диссертации) за решение научной задачи измерения малого бокового сноса ракеты и компенсации его автономной системой управления.

Формирование научной школы Сергеева

В ноябре 1960 г. 46-летний кандидат наук и лауреат Ленинской премии был назначен начальником и Главным конструктором Особого конструкторского бюро № 692 в Харько-



Главный конструктор систем управления В.Г. Сергеев, Главный конструктор МБР «Воевода» С.И. Ус, Генеральный конструктор КБ «Южное» В.Ф. Уткин. 1979 г.

ве, созданного годом раньше по инициативе М.К. Янгеля. Решение ЦК партии о назначении В.Г. Сергеева на место погибшего в катастрофе руководителя ОКБ-692 Б.М. Коноплева оказалось взвешенным и верным. Молодой энергичный руководитель сумел быстро сплотить коллектив, и уже через два месяца ракета Р-16 с доработанной системой управления была представлена на летные испытания. Приход В.Г. Сергеева на предприятие совпал с эпохой создания все более совершенных систем управления межконтинентальных баллистических ракет, составивших основу ракетно-ядерного щита государства.

Практически по всем направлениям работ ОКБ-692 (впоследствии предприятие называлось КБ электроприборостроения, НПО «Электроприбор», ныне — ПАО «Хартрон») были достигнуты выдающиеся результаты.

В 1961 г. специалистами ОКБ-692 была решена проблема структурной неустойчивости в каналах угловой стабилизации, обусловленная колебаниями жидкого наполнителя в частично заполненных топливных баках двухступенчатой стратегической ракеты Р-16. Это позволило завершить ее летно-конструкторские испытания и сдать на вооружение РВСН. При непосредственном участии и под руководством В.Г. Сергеева началась разработка системы

управления двухступенчатой ракеты-носителя «Космос-2» (11К65), что потребовало создания принципиально новой элементной базы, многослойных печатных плат, модульного принципа конструирования и новых методов контроля аппаратуры.

В 1962 г. разработан проект автономной инерциальной системы управления ракеты Р-36 (8К67) и выпущен эскизный проект СУ орбитального варианта ракеты Р-36орб (8К69). Примененный принцип построения приборов стал прообразом цифровой вычислительной системы. В этом же году, понимая острую необходимость подготовки научных кадров по профилирующим специальностям, Владимир Григорьевич добивается организации на предприятии аспирантуры для молодых ученых.

В декабре 1964 г. под руководством В.Г. Сергеева выпущен эскизный проект СУ ракеты РТ-20П (8К99), в котором была решена проблема стабилизации, связанная со значительной аэродинамической неустойчивостью и высоким уровнем упругих колебаний корпуса. Был впервые применен и успешно реализован принцип самонастройки системы стабилизации.

В 1966 г. успешно завершена разработка СУ ракет-носителей «Космос» (11К63) и «Космос-2» (11К65), выполнено эскизное проектирование системы управления ориентацией и стабилизации космического аппарата «Целина» для радионаблюдения поверхности Земли. Это был первый спутник с системой управления разработки ОКБ-692. Ряд молодых ученых предприятия успешно защитили кандидатские диссертации: А.И. Гудименко, Я.Е. Айзенберг, А.С. Гончар и др. Набирающий научный авторитет Главный конструктор В.Г. Сергеев был избран членом научного совета по проблемам навигации и автоматического управления при Отделении механики и процессов управления АН СССР. Ученый совет предприятия направляет в ВАК СССР представление о присуждении В.Г. Сергееву ученой степени доктора технических наук за выдающиеся научные труды.

В 1967 г. В.Г. Сергееву в составе коллектива лауреатов за создание и сдачу на вооружение ракетных комплексов с МБР Р-16 (8К64)

присуждена Государственная премия СССР. 20 декабря этого же года В.Г. Сергеев избран членом-корреспондентом АН УССР по специальности «Радиотехника, электроника, автоматика». Его кандидатура была выдвинута научно-техническим советом предприятия, а также академиками АН СССР Б.Н. Петровым, Н.А. Пилюгиным, М.К. Янгелем. Поддержали выдвижение Министерство общего машиностроения, ЦНИИ машиностроения, НИИ приборостроения, Секция прикладных проблем при Президиуме АН СССР, а также академик АН СССР А.Ю. Ишлинский, академики АН УССР Ю.А. Митропольский и Г.Н. Савин. В заключении экспертной комиссии, подписанном академиком АН УССР О.С. Парасюком, говорится: *«В.Г. Сергеев является ведущим ученым в области систем электроники и автоматики. Под руководством и при непосредственном участии В.Г. Сергеева были выполнены фундаментальные исследования и разработаны научные методы проектирования сложных систем автоматического управления, создан ряд современных автоматических комплексов управления. Его работы в области динамики систем с переменными параметрами, исследование и реализация систем с самонастройкой, разработка систем с дискретным управлением значительно обогатили советскую науку...»*. 22 декабря 1967 г. решением ВАК при Министерстве высшего и среднего специального образования СССР В.Г. Сергееву присуждена ученая степень доктора технических наук (без защиты диссертации).

В сентябре 1969 г. под руководством Владимира Григорьевича разработан эскизный проект системы управления альтернативного пилотируемого ракетно-космического комплекса УР-700 Главного конструктора В.Н. Челомея для полета к Луне. В работе были подробно рассмотрены различные варианты управления посадкой на Луну и возвращения экипажа на Землю. Проект одобрила экспертная комиссия под председательством академика М.В. Келдыша. В декабре этого же года в КБ разработан эскизный проект СУ ракеты Р-36М (15А14) Главного конструктора В.Ф. Уткина с моно-



Стартует непревзойденная «Воевода», ставшая в наши дни конверсионным носителем «Днепр». Главный конструктор СУ — В.Г. Сергеев

блочными, разделяющимися и маневрирующими головными частями. Это была первая отечественная СУ МБР на основе применения бортовых цифровых вычислительных машин. Разворачиваются также работы по созданию аналогичной системы управления МБР УР-100Н (15А30) по техническому заданию Главного конструктора В.Н. Челомея.

К 1973 г. КБ электроприборостроения вело разработки цифровых СУ в интересах пяти главных конструкторов: В.Ф. Уткина, В.Н. Челомея, Д.А. Полухина, М.Ф. Решетнева, В.М. Ковтуненко. По предложению В.Г. Сергеева на предприятии были введены должности главных конструкторов по направлениям.

В 1976 г. были разработаны система управления ракеты-носителя «Циклон-3» (11К68) с полной автоматизацией предстартовой подготовки и пуска, эскизные проекты СУ ракетных комплексов Р-36М УТТХ (15А18) и УР-100НУ (15А35) с улучшенной точностью стрельбы.



Посещение НПО «Электроприбор» президентами Академий наук СССР и УССР. Первый ряд: академики А.П. Александров, В.Г. Сергеев, Б.Е. Патон, 1-й секретарь харьковского обкома партии В.П. Мысниченко, начальник 5-го главка МОМ А.П. Зубов. 1984 г.

В 1977 г. в космос был выведен транспортный корабль снабжения станции «Алмаз» с цифровой системой управления Главного конструктора В.Г. Сергеева. Созданная СУ способна была управлять связками крупногабаритных космических аппаратов весом более 20 тонн. Впоследствии она обеспечила автоматическую стыковку первых блоков станции «Мир» и МКС, управляла их полетом на начальном этапе.

В 1978 г. совместно с Институтом кибернетики АН УССР разработана автоматизированная система производства программ, в рамках которой создана специальная технология «Электронный пуск» для отработки с реальными полетными заданиями высоконадежного программного обеспечения бортовой цифровой вычислительной машины.

7 декабря 1979 г. разработчикам системы «Электронный пуск» присуждена Государственная премия УССР. В их числе: В.Г. Сергеев, Я.Е. Айзенберг, В.А. Батаев, И.В. Вельбицкий, Б.М. Конорев и др.

В 1980 г. в НПО «Электроприбор» разработан эскизный проект комплекса автономного

управления сверхтяжелой ракеты-носителя «Энергия» (11К25). В проекте предусматривалась стабилизация ракеты-носителя несимметричной конструкции с учетом возможных отказов двигателей, колебаний жидкости в 12 баках, 45 тонов упругих колебаний и колебаний двигателей. Общий порядок систем дифференциальных уравнений достигал 350. Многомашинный вычислительный комплекс состоял из семи ЭВМ.

21 января 1981 г. Генеральному директору и Главному конструктору НПО «Электроприбор» члену-корреспонденту АН УССР В.Г. Сергееву за цикл работ «Разработка и внедрение методов решения задач динамики и устойчивости управляемых систем» присуждена премия АН УССР имени М.К. Янгеля.

В 1982 г. выпущен эскизный проект системы управления ракетного комплекса четвертого поколения Р-36М2 (15А18М) «Воевода». СУ МБР обеспечивала улучшенную точность стрельбы (вероятное отклонение — 500 м), прямой метод наведения (не требующий заранее подготовленного полетного задания), дистанционное перенацеливание по неплановым

целям, преодоление системы ПРО и многое другое. 1 апреля этого же года В.Г. Сергеев избран академиком АН УССР по специальности «Автоматическое управление». Его кандидатуру выдвинули НПО «Электроприбор» и Министерство общего машиностроения СССР. Поддержали выдвижение: КБ «Южное», Институт проблем управления АН СССР, НПО «Энергия», Институт кибернетики АН УССР, академики АН СССР В.И. Кузнецов, В.Н. Челомей, Н.А. Пилюгин, академики АН УССР В.Ф. Уткин, В.П. Шестопапов и др. В заключении экспертной комиссии, подписанном директором Института математики АН УССР академиком Ю.А. Митропольским, дана такая характеристика научного вклада Владимира Григорьевича: *«В.Г. Сергеев — крупный ученый в области автоматического управления объектами новой техники. Им разработаны теоретические принципы синтеза и проектирования комплексов управления летательных аппаратов, что позволило создать системы управления ряда сложных объектов и осуществить их широкое внедрение. В трудах В.Г. Сергеева разработаны принципиально новые подходы к решению задач управления целого семейства уникальных образцов новой техники, созданы научные основы построения качественно новых высоконадежных и высокоточных систем управления, базирующихся на широком использовании цифровой вычислительной техники и микроэлектроники, разработаны теоретические основы промышленной технологии производства программного обеспечения управляющих вычислительных машин».*

В начале 1980-х годов под руководством Владимира Григорьевича НПО «Электроприбор» достигло своего наивысшего развития. На предприятии трудились около 14 тыс. высококвалифицированных специалистов. Благодаря усилиям В.Г. Сергеева в Харькове сложилась мощная научная школа по разработке систем управления ракетно-космической техники: к 1986 г. в НПО «Электроприбор» работали 86 кандидатов и 5 докторов технических наук. Под его руководством и при его непосредственном участии было подготовлено более



Бортовая аппаратура систем управления ракетно-космической техники в музее НПП «Хартрон-Аркас»

500 научных трудов и разработано 7 изобретений, большинство из которых реализовано в различных ракетно-космических комплексах.

В 1986 г. приказом министра общего машиностроения О.Д. Бакланова 72-летний В.Г. Сергеев был освобожден от обязанностей Генерального директора и Главного конструктора и переведен на должность главного научного сотрудника НПО «Электроприбор». В 1992 г. академик В.Г. Сергеев был назначен советником при генеральной дирекции НПО «Хартрон». Работу на предприятии Владимир Григорьевич продолжал до декабря 2001 г. Уволился по собственному желанию в связи с уходом на пенсию по возрасту.

Итоги научной деятельности

Владимир Григорьевич Сергеев работал в должности руководителя и Главного конструктора предприятия более четверти века. За эти годы, сделав ставку на молодых специалистов, он сплотил великолепный коллектив единомышленников и соратников, посвятивших свою жизнь созданию лучших в мире автоматических систем управления ракетно-космических объектов.

При поддержке В.Г. Сергеева в 1965 г. был создан харьковский Научно-исследовательский технологический институт приборостроения, который стал определять технологическую политику в организации приборного произ-

водства, разработке и внедрении новых технологий на приборостроительных предприятиях отрасли. Во многом благодаря Владимиру Григорьевичу Харьков стал ведущим научным центром космического приборостроения. Титанические усилия В.Г. Сергеева по внедрению новых технологий привели к модернизации ряда приборостроительных предприятий в Киеве, Запорожье, Чернигове и других городах Украины.

Опыт, накопленный во второй половине XX века, является особо ценным сегодня. В конце 1990-х — начале 2000-х годов, используя наработанный ранее научно-технический потенциал, предприятиям ракетно-космической отрасли Украины удалось занять достойное место на мировом рынке космических услуг. Ведущие предприятия отрасли — КБ «Южное» им. М.К. Янгеля, ПО «Южный машиностроительный завод» им. А.М. Макарова, ПАО «Харьтон» — участвуют в международных проектах «Днепр», «Морской старт», «Наземный старт» и в международной кооперации по созданию ракет-носителей «Рокот», «Стрела», «Антарес». Завершается создание новой ракеты-носителя «Циклон-4», ведутся проработки по другим перспективным темам. В реализации этих проектов используется богатейший научно-технический задел, созданный под руко-

водством Главного конструктора систем управления академика НАН Украины Владимира Григорьевича Сергеева.

Уезжая в свое время из Москвы «в командировку» на несколько лет, Владимир Григорьевич навсегда остался в Харькове. Он полюбил этот город, его жителей и преданных своему делу специалистов. По его инициативе рядом с предприятием вырос целый жилой микрорайон имени Жуковского. В 1999 г. решением Харьковского горисполкома В.Г. Сергееву было присвоено звание почетного гражданина города Харькова.

Учитывая огромный личный вклад Главного конструктора систем управления В.Г. Сергеева в отечественную науку и ракетно-космическую отрасль, 20 ноября 2013 г. Верховная Рада Украины приняла Постановление «Об ознаменовании 100-летия со дня рождения академика Национальной академии наук Украины В.Г. Сергеева», которым предусмотрено проведение на государственном уровне ряда торжественных мероприятий, а также сооружение памятника В.Г. Сергееву в городе Харькове.

Славный жизненный путь Владимира Григорьевича Сергеева является достойным примером для нынешних и будущих создателей систем управления ракетно-космической техники.

ОНИЩЕНКО
Олексій Семенович —
академік НАН України,
академік-секретар Відділення
історії, філософії та права
НАН України

УНІКАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ БАГАТОВІКОВОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНСЬКОЇ КУЛЬТУРИ

Рецензія на 5-томне видання
«Історія української культури»

Наприкінці 2013 р. було успішно завершено великий академічний видавничий проект — «Історія української культури» у п'яти томах (дев'ять книг). Ця подія стала масштабним явищем у науковому і культурному житті сучасної України.

Завершено видання академічної «Історії української культури» у 5 томах, 9 книгах — вагомого фундаментального і міждисциплінарного дослідження, в якому вперше в історії нашої держави системно викладено багатовікову історію української культури, висвітлено її самотність та зв'язки з іншими культурами, розглянуто внесок української культури у світову культурну спадщину.

Метою цього видання, яке має загальнонаціональне значення, є сприяння реалізації державної культурно-інформаційної політики шляхом всебічного висвітлення всіх етапів вітчизняної історії культури, її подальшого дослідження, а також використання в навчальному процесі в системі Міністерства освіти і науки України.

Перший том «Історії української культури» є унікальною колективною працею, що охоплює явища матеріальної та духовної культури, які мали місце на землях нашої країни впродовж майже 1 млн років. У *розділі 1* досліджено питання про походження культури як феномена та культурогенез на теренах України у добу раннього та середнього палеоліту (700—40 тис. до н.е.).

Розділ 2 «Культура пізньопалеолітичного населення України» висвітлює поворотний момент становлення культури протягом 40—10 тис. до н.е., пов'язаний із опануванням теренів Європи Людиною розумною в суворих умовах формування мобільних громад мисливців на мамонтів та бізонів і вдосконаленням



соціальної організації людських спільнот, коли й з'являється мистецтво (архітектура, пластика, музика, танок), а сама культура стає розмаїтою й багатогранною.

Розділ 3 «Культура неолітичного населення України» (7–4 тис. до н.е.) присвячено культурному спалаху продуктивних та духовних сил унаслідок «неолітичної революції», розвитку землеробства і тваринництва, появи шліфування твердих порід каменю, що сприяло вирішенню харчової проблеми, поліпшенню умов життя і створенню умов для розквіту культури, а *розділ 4* «Культура енеолітичного населення України» (5–4 тис. до н.е.) висвітлює розмежування давніх теренів нашої держави на два види господарювання — землеробський та скотарський з їх особливими культурами. *Розділ 5* «Культури племен періоду розвиненої первісної общини (бронзова доба)» (4–3 тис. до н.е.) репрезентує строкатий світ скотарсько-землеробських археологічних культур, пов'язаних з поширенням колісного транспорту і прокладанням шляхів, монументальною кам'яною скульптурою та технологіями металообробки, ювелірного мистецтва й склярства.

Розділ 6 «Культура населення скіфо-сарматського часу» (IX ст. до н.е. — IV ст. н.е.) знайомить з культурними здобутками кіммерійців, скіфів, сарматів, а *розділ 7* «Культура античних держав Північного Причорномор'я» — зі скарбницею здобутків античної цивілізації на теренах України (VII ст. до н.е. — V ст. н.е.): технологіями спорудження фортець, храмів, палаців, театрів, випікання хліба й виноробства, поширенням на північ християнської віри, писемності і наукових знань.

Розділ 8 «Культура ранніх слов'ян» (II ст. до н.е. — VIII ст. н.е.) подає синтез культурних досягнень слов'янських племен та їхніх потужніших на той час сусідів — аланів, готів, гунів, аварів, болгар, хозар, а *розділ 9* «Київська Русь» (IX–XIII ст.) є найбільшим у томі й найорганічніше реалізовує синтез історичних джерел та археології, висвітлює питання мови, писемності, літописання, літератури, релігії та права, наукових знань, музики й театру.

Розділ 10 «Культура середньовічних кочовиків» присвячений культурному феномену тюркомовних номадів, які створили власну цивілізацію в степах України, та мистецьким витворам аварів, мадяр, печенігів, половців, а *розділ 11*

«Середньовічний Крим» (V–XV ст.) — особливостям матеріальної та духовної культури етнічно строкатого населення Кримського півострова, з якого й почалося поширення на терени України християнської віри і культури та їх взаємодія з мусульманською культурою за часів пізнього середньовіччя.

Загалом перший том «Історії української культури» є важливим джерелом наукового пізнання витоків і генези вітчизняної культури, її багатющої спадщини, яка органічно вплетена у світові культурно-історичні й цивілізаційні процеси.

Другий том «Історії української культури» присвячено розвитку освіти, мистецтва і літератури, стану наукових знань на українських землях у XIII — першій половині XVIII ст., комплексному дослідженню культури українського народу в цей період і визначенню її міжнародного значення. З урахуванням геополітичного становища України в цьому томі висвітлено зміни ареалу розселення українців та вплив природного середовища на хід заселення й освоєння території і, зокрема, — формування суцільної української етнічної території та хід розселення українців на цих землях. Завдяки цьому подано своєрідне соціальне й політичне тло для подальшого висвітлення процесів культурного життя, в загальних рисах обґрунтовано тезу про зв'язок формування культури, національної свідомості та державності.

На основі досліджень етнологів у другому томі висвітлено виробничу культуру, її світоглядну детермінованість та еволюцію, здійснено культурологічну інтерпретацію побутової культури й аналіз ритуалізації побуту. Розглянуто світоглядні основи української духовності й міжнародні аспекти культурного життя, історію релігії та церкви в Україні, взаємовпливи і переплетіння решток дохристиянських вірувань з новими явищами, пов'язаними з освоєнням християнського віровчення, еволюцією богословських поглядів, поширенням різних ортодоксальних і єретичних течій в Україні. Особливу увагу звернено на українські князівства, які наприкінці XIV — в середині XV ст. були васалами великих литовських князів,

але водночас зберігали певні традиції давньої української державності, сприяли збереженню пов'язаних з нею форм політичної та духовної культури.

У розділі «Українська культура на переломі (друга половина XVI — перша половина XVII ст.)». Культурно-національне відродження» відзначено, що переломною добою в історії українського народу і його культури стала друга половина XVI — перша половина XVII ст.: час виходу на історичну арену козацтва, спалаху керованих козацькими провідниками повстань, загострення боротьби міського населення і частково шляхти проти національно-релігійного пригнічення, пожвавлення протестантських, а пізніше й унійних рухів, які також були виявами і чинниками пожвавлення культурно-освітньої діяльності. Саме тому зазначений період став і часом найбільшої інтенсивності ренесансних тенденцій, і, водночас, зародження й утвердження українського бароко.

Діяльність братств, заснування Острозького колеґіуму, Львівської братської школи, Києво-Могилянської академії, протестантських та римо-католицьких освітніх закладів, розвиток літератури й мистецтва, професіоналізація деяких галузей наукової діяльності — все це яскраво засвідчує, що піднесення національно-визвольного руху, боротьба за політичні права українського народу супроводжувалися яскравим спалахом культури, а вивчення всіх форм національного руху дозволило зрозуміти й об'єктивно висвітлити непростий процес зростаючого самоусвідомлення нації й формування ідеологічних умов всенародної визвольної боротьби в середині XVII ст.

Третій том «Історії української культури» присвячений еволюції національного культурного процесу в другій половині XVII—XVIII ст. До його написання було залучено потужний фаховий потенціал, відомий своїм науковим доробком у різних сферах дослідження пізнього українського середньовіччя — раннього нового часу. Окрім істориків, до написання текстів було залучено провідних філософів, мистецтвознавців, філологів, етно-

графів, спеціалістів з історії науки і техніки. Підготовлена їх зусиллями праця, яка ґрунтується на широкій джерельній базі й аналітичному осмисленні історіографічного доробку, демонструє цілісне, комплексне бачення стану української культури в умовах Національної революції та суспільно-політичних трансформацій наступних періодів, її місце і роль у всесвітній культурно-історичній цивілізації.

Вирішальним є те, що практично вперше в історіографії, абстрагувавшись від ідеологічних штампів і догм, науковці з висоти XXI ст. змогли неупереджено поглянути на культуру козацької України, в усій багатогранності відтворивши її історію для сучасного й прийдешніх поколінь. Їм вдалося не лише подолати усталені впродовж багатьох десятиліть стереотипи в оцінці окремих виявів та явищ культурного розвитку ранньомодерної України, а й переосмислити з нових методологічних позицій концептуальні засади висвітлення тих складних і багатоаспектних процесів, сукупність яких і визначає духовність та культуру українців.

Представлений на сторінках цього тому матеріал засвідчує високий культурно-духовний потенціал української нації. Беззаперечною мовою фактів автори доводять, що в переломну добу української історії, попри воєнне лихоліття, роз'єднаність українських земель і перешкоди з боку чужоземних режимів, українська культура продовжувала успішно розвиватися в загальному контексті всесвітнього культурно-історичного процесу, збагачуючи його і одночасно духовну скарбницю власного народу.

У XVII–XVIII ст. козацька Україна подарувала світові цілу плеяду талановитих діячів культури та освіти — майстрів пензля і графіки, архітекторів, композиторів, блискучих літераторів та філософів-мислителів. Якісні зрушення у цей час спостерігалися у сфері образотворчого мистецтва та архітектури. Новими жанрами поповнилася народнопоетична творчість, високим світовим стандартам відповідали кращі зразки української літератури, книжкової графіки, скульптури, музики, зароджувались елементи професійного теа-

тру, утверджувалась історіографія як наука. Справді революційний прорив спостерігався у сфері ідеології та політичної культури. Високого рівня досягли медичні знання, а розвиток сільського господарства та ремесел, промислове виробництво обумовлювали розробку нових технологій, інтенсивне накопичення нових прикладних знань, а відповідно — і становлення цілих галузей технічно-прикладних наук.

Використовуючи власну методіку добру й викладу матеріалу, автори тому поряд із літературно-мистецькими та просвітянськими сюжетами, питаннями культури побуту і виробничої сфери висвітлюють і такі нетрадиційні галузі культурного життя, як політична та правова культура, формування засад державної та соціальної ідеології, сільського та міського самоврядування, культури дипломатичних відносин тощо. Значну увагу приділено також розвитку науки та наукових знань, особливостям і закономірностям світогляду та історичної свідомості, системам цінностей, етикету та політико-культурних орієнтацій окремих сфер українського суспільства в період переходу від середньовіччя до новочасної доби.

Характерною особливістю тому стала спроба поєднати всі формовияви національного культурно-духовного життя в єдиний, надзвичайно складний і багатоаспектний процес зі своїми внутрішніми зв'язками. Йдеться не про створення окремих нарисів специфічного, вузькоспеціального характеру, а про працю, в якій культура на етапі раннього нового часу висвітлюється як феномен духовного розвитку українців, як система духовних цінностей. Матеріали тому не лише відкривають широкі перспективи для майбутніх наукових пошуків, а й дають неоціненний матеріал для виховання на культурному спадку зазначеної історичної доби молодого покоління, піднесення загальнокультурного рівня суспільного загалу.

Четвертий том «Історії української культури» є спробою дати нове і цілісне наукове осмислення національно-культурного життя й мистецької спадщини України у часопросторі XIX ст. в умовах бездержавності. Автори концепції зазначеного тому виходили з того, що

українська культура виступає як самодостатній організм з могутньою кореневою системою, з надр якої виросла розмаїта за світобаченням та виразом традиційна культура, а на її основі виник яскравий і своєрідний пласт українського професійного мистецтва.

Перша книга 4-го тому «Історії української культури» присвячена традиційній етнокультурі українців — матеріальній, духовній і звичаєво-обрядовій, а також висвітленню форм і жанрів словесного й музичного українського фольклору. Зокрема, наголошується, що в першій половині XIX ст. розвиток літератури, мови, мистецтва та науки відбувався в річищі естетики романтизму, що активізувало інтерес учених до фольклору та історичного минулого України (М. Цертелєв, І. Срезневський, М. Максимович), а також віддзеркалювалося у діяльності харківських романтиків (А. Метлинський, М. Костомаров) та «Руської Трійці» (М. Шашкевич, І. Вагилевич, Я. Головацький). Водночас, прогресивні зміни, що відображали процес масштабних зрушень у суспільстві, позначились на розвитку історичної та народознавчої науки (М. Костомаров, П. Куліш, В. Антонович та їхні послідовники у Харкові, Одесі, Києві, народознавці Ф. Вовк, М. Драгоманов, П. Чубинський, С. Подолінський, В. Гнатюк та ін.). У другій половині XIX ст. відбувається остаточне ідейно-концепційне та організаційне оформлення історичної науки, заснування низки історичних товариств — таких, як «Просвіта», «Стара Київська Громада» і, зокрема, Наукове товариство ім. Т. Шевченка (НТШ), яке за своєю фаховістю й універсалізмом стало прообразом Національної академії наук України. Окремі розділи першої книги 4-го тому присвячені розвитку наукових дисциплін (філософії, природознавства, географії, геології, біології, хімії, медицини), історії духовної культури українців, питанням конфесійних процесів в Україні, що було поза межами можливого в радянській науці.

Друга книга 4-го тому зосереджується на висвітленні проблематики художньо-мистецької спадщини українського народу. Адже саме в цей час зусиллями її видатних представників

(І. Котляревський, Т. Шевченко, Г. Квітка-Основ'яненко, М. Гоголь, І. Франко, І. Нечуй-Левицький, Панас Мирний, Леся Українка, М. Коцюбинський) українська література художньо досягнула і сформулювала масштабні світоглядні питання, створила розгалужену жанрово-стильову систему, а творчість Т. Шевченка спромоглася спрямувати розвиток української культури до національно-культурного відродження, що здійснювалося на народній мовно-культурній основі та здобутках високого професійного мистецтва.

В активізації національно-культурного руху і пробудженні національної свідомості величезну роль відіграв театр корифеїв (М. Кропивницький, М. Садовський, М. Заньковецька, М. Старицький, І. Карпенко-Карий), які створили національну школу в театрі, легалізували на сцені духовний і психологічний світ української людини. Водночас на основі багаті за жанрами і формами української народної музики виникають музично-сценічні жанри, вокально-хорова, симфонічна та камерно-інструментальна музика, закладаються основи вітчизняного музичного виконавства, вершинним явищем цього періоду є творчість і діяльність М. Лисенка.

Аналіз образотворчого мистецтва, здійснений у *другій книзі* цього тому, засвідчує, що воно у стислі терміни проходить шлях розвитку, аналогічний тому, що в західноєвропейських країнах почався з доби Відродження. Тут вперше в історії українського мистецтва висвітлено творчість художників-кріпаків, розкрито характер взаємозв'язків українського мистецтва з російським та західноєвропейським. Автори тому вводять до наукового обігу чимало нових, невідомих імен митців, серед яких Д. Маляренко, П. Левицький, К. Юшкевич-Стаховський, М. Яблонський, І. Шаповал, І. Засідатель та ін. Разом з тим, відсутність в Україні вищого мистецького закладу призводила до відтоку її інтелектуальних і творчих сил до Росії. Так, у першій половині XIX ст. у Петербурзі концентрується значна частина творчої української еліти (В. Боровиковський, Д. Левицький, К. Головачевський,

Д. Бортнянський, Є. Гребінка, Н. Кукольник, М. Гоголь, В. Тропінін, А. Мокрицький, Т. Шевченко, М. Ге, О. Литовченко та ін.).

У другій половині ХІХ ст. відбувається й інтенсивна стильова динаміка художньо-виражальних засобів, розвиток і оновлення яких пов'язані з діяльністю визначних і самобутніх майстрів. Імена М. Пимоненка, Ф. Красицького, І. Труша, М. Сосенка, С. Васильківського, О. Мурашка, В. і Ф. Кричевських, О. Новаківського, О. Кульчицької репрезентують новий тип художника та унаочнюють становлення національної художньої школи в Україні.

Об'єкт дослідження **п'ятого тому**, викладеного у чотирьох книгах, що вийшли в світ у 2011–2013 рр., – розвиток української культури у ХХ – на початку ХХІ ст., тобто від початку ХХ ст. до нашого сьогодення. Культурний розвиток цього періоду є не лише тривалим, але й найскладнішим, оскільки віддзеркалював явища культурного життя в умовах, коли українській гуманітарній науці років незалежності України відкривалися нові, раніше замовчувані чи недосліджені явища, так звані «білі плями», продукувалися нові точки зору на цілі періоди драматичного ХХ ст. з його кількарізованими змінами ідеологічних і політичних курсів, що мало безперечний вплив на культурний процес. Окрім того, додавалися необхідність висвітлення нових і новітніх явищ, які мали місце уже наприкінці ХХ – на початку ХХІ ст., намагання авторів при доопрацюванні практично всіх розділів цього тому доповнити розгляд найновішими, найсвіжішими фактами і подіями, в тому числі й тими, загальна оцінка яких ще не встановилася. Природно, постійна робота над текстом тому з боку численного загону авторів, яка всі ці два десятиліття практично не припинялася, а також намагання вдосконалити і всебічно аргументувати виклад історичних і сучасних фактів, вели до збільшення обсягу тому, що зрештою мало своїм наслідком планування його до виходу в 4 книгах.

П'ятий том «Історії української культури» є підсумком роботи великого авторського колективу, що нараховує 97 осіб. Його чотири книги,

тематично виділені у 65 розділів різного обсягу, містять у сумі 3782 сторінки ілюстрованого тексту й розділені на чотири змістові частини.

Частина перша, що займає третину 1-ї книги, має назву «Етапи розвитку української культури у ХХ – на початку ХХІ століття» і містить комплексний хронологічний (розділений на 5 періодів) огляд розвитку української культури від початку ХХ ст. до наших днів.

Частина друга «Українська мова. Аспекти мистецького розвитку» займає дві третини 1-ї книги та всю 2-гу книгу і має своїм змістом огляд (переважно у соціокультурному плані) функціонування й розвитку української мови у цю непросту для неї добу. Оглянуто здобутки образотворчого мистецтва, музичних мистецтв, літератури, архітектури, при цьому акцентовано увагу на тих яскравих явищах українського мистецтва ХХ – початку ХХІ ст., які отримали світовий резонанс.

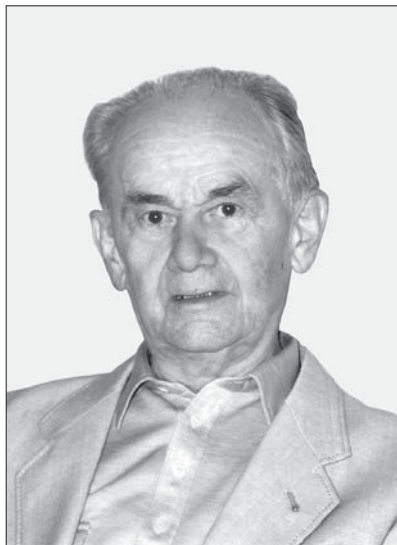
Предметом висвітлення *третьої частини* «Культура та розвиток науки і технологій в Україні» є культурний аспект розвитку соціогуманітарних, численних точних і природничих наук, технічних наук та розвитку прогресивних технологій. При цьому також акцентовано представлено ті дисципліни і напрями, в яких українська наука і техніка займають провідні у Європі й світі позиції, у яких Україна мала чи має безперечні здобутки. Особливу увагу приділено становленню та історії діяльності Національної академії наук України, підкреслено її роль у розвитку української науки й української культури.

Заключна, *четверта частина* «Проблеми функціонування, розвитку і збереження культури в Україні» присвячена культурній сфері і ділянкам, у яких відбуваються процеси, що мають своєю метою збереження культурних цінностей (бібліотеки, архіви, музеї), відтворення й забезпечення культурного рівня (освіта й шкільництво, книгодрукування, засоби масової інформації, культурно-просвітницька діяльність). Поряд із цим приділено увагу й окремим питанням політичної культури та культури міжнаціонального спілкування, релігійного розвитку, культурним аспектам охоро-

ни здоров'я, фізичної культури і спорту, культури побуту, тобто культурі у широкому значенні слова — як культурному зрізу багатьох ділянок і сфер сучасного життя народу України.

У «Передмові» до першої книги 5-го тому (автор — академік НАН України М.Г. Жулинський) окреслено проблематику культурного розвитку ХХ — початку ХХІ ст., а в «Післямові» до заключної, четвертої книги 5-го тому (автор — академік НАН України І.М. Дзюба) підбито підсумки наукового академічного дослідження всього багатовікового розвитку української культури, здійсненого у п'ятитомному виданні, з акцентом на культурній ситуації в сучасній Україні.

Видання «Історії української культури» у 5 томах і 9 книгах, здійснене Національною академією наук України, — непересічне, масштабне явище наукового і культурного життя України початку ХХІ ст. Це справді новаторське й фундаментальне дослідження є яскравим ствердженням націєтворчого й культуротворчого потенціалу українського народу, репрезентованого протягом багатьох століть, яскравим свідченням значущості української культури у світовому культурному просторі, а як безпосередньо наукова праця — значною віхою у науковому осмисленні цього феномена і, водночас, — міцним фундаментом для його подальшого дослідження.



90-річчя академіка НАН України Ю.П. ЗАЙЦЕВА

Видатний український гідробіолог, доктор біологічних наук (1965), професор (1968), академік НАН України (1997) **Ювеналій Петрович Зайцев** народився 18 квітня 1924 р. у с. Байрамча Аккерманського повіту (нині — с. Миколаївка-Новоросійська Саратського району Одеської області). Після закінчення в 1949 р. Одеського університету працював у ньому до 1956 р. в. о. завідувача гідробіологічної станції. Згодом перейшов до Одеської біологічної станції Інституту гідробіології АН УРСР (нині — Одеський філіал Інституту біології південних морів НАН України). Обіймав посади завідувача відділу гіпонейсто-ну (1966—1972), керівника філії (1972—1989), головного наукового співробітника (1990—2011), радника при дирекції (з 2011 по теперішній час).

Наукові дослідження Ювеналія Петровича стосуються питань біології Чорного, Азовського, Каспійського, Середземного, Карибського морів, Мексиканської затоки; біорізноманіття й проблем охорони морського середовища. Він описав нову життєву форму морських організмів — нейстон, заклав наукові основи морської нейстонології. Ю.П. Зайцев сформулював концепцію контурних угруповань організмів моря. Виокремив 5 контурних біотопів, кожному з яких притаманні свої групи організмів, що пристосувалися до специфічних умов існування. Разом із Г. Полікарповим він провів комплексні дослідження, які дозволили відкрити оксифільні види (бактерії, водорості, гриби) в донних відкладах Чорного моря на глибині 2200 м.

Ю.П. Зайцев — віце-президент Гідроекологічного товариства України (з 1994). Його удостоєно почесного звання «Заслужений діяч науки і техніки України» (2003) та премії ім. І.І. Шмальгаузена НАН України (1996). За свої роботи в галузі біології, екології та охорони живих ресурсів Чорного моря Ю.П. Зайцев, вперше серед учених України, одержав дві нагороди Міжнародної комісії з охорони Чорного моря від забруднення: «Срібний дельфін» на відзначення вагомих досягнень у галузі науки про Чорне море (2006) та «Кришталева медаль» за видатні заслуги в охороні середовища Чорного моря (2009).



80-річчя члена-кореспондента НАН України Й.В. ОСТРОВСЬКОГО

Видатний український математик, доктор фізико-математичних наук (1966), член-кореспондент НАН України (1978), лауреат Державної премії України (1992) **Йосип Володимирович Островський** народився 6 квітня 1934 р. у Дніпропетровську. У 1956 р. закінчив Харківський державний університет, у 1956–1958 рр. навчався в його аспірантурі, а в період з 1958 по 1985 рр. пройшов шлях від асистента до завідувача кафедри. У 1969–1982 рр. обіймав посаду старшого наукового співробітника Фізико-технічного інституту низьких температур (ФТІНТ) НАН України за сумісництвом. Упродовж 1985–2009 рр. працював у ФТІНТ на посадах старшого (1985–1986) та головного наукового співробітника (2001–2009), завідувача відділу (1986–2001). Одночасно в 1993–2010 рр. — професор Університету Білкент (Туреччина).

Основні наукові результати Й.В. Островського стосуються теорії цілих і мероморфних функцій та їх застосування до теорії ймовірностей, спектральної теорії диференціальних операторів та гармонічного аналізу. Він довів гіпотезу Ю.В. Линника, що стосувалася класичної теореми Й. Марцінкевича, використавши для цього доведений ним посилений варіант теореми Вімана—Валірона про поведінку цілої функції в околі точок, де її модуль має максимальне значення на колі. Йому вдалося знайти нові шляхи в розв'язанні проблеми характеристики класу I_0 ймовірнісних розподілів, що мають лише безмежно подільні компоненти. Теоретико-функціональною основою його робіт з вивчення спектра оператора Хілла, виконаних разом з В.О. Марченком, є параметризація класу дійсних цілих функцій з дійсними ± 1 -точками за допомогою конформних відображень верхньої півплощини на верхню півплощину з вертикальними розрізами. Нині ця параметризація відіграє принципову роль у теорії операторів Штурма—Ліувілья, а також у дослідженнях екстремальних властивостей цілих функцій експоненціального типу. Й.В. Островський вивчав асимптотичну поведінку цілих характеристичних функцій та розподіл їх нулів; класи комплекснозначних мір, у яких має місце одназначна визначеність звуженням на піввісь.



60-річчя члена-кореспондента НАН України Л.П. ЯЦЕНКА

Видатний учений в галузі квантової оптики та лазерної фізики, доктор фізико-математичних наук (1996), професор (2001), член-кореспондент НАН України (2006), лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки (1998) **Леонід Петрович Яценко** народився 25 квітня 1954 р. в с. Степанівка на Житомирщині. У 1970 р. вступив до Київського державного університету, а в 1973 р. був направлений на Спеціальний факультет фізики Московського інженерно-фізичного інституту, який закінчив з відзнакою у 1976 р. З 1979 р., після закінчення аспірантури, Л.П. Яценко працює в Інституті фізики НАН України. Нині він обіймає посади завідувача відділу (з 2005 р.) і директора (з 2008 р.).

Наукові інтереси Л.П. Яценка пов'язані з квантовою оптикою і лазерною спектроскопією, зокрема фізикою нових типів лазерів, фізикою когерентної взаємодії атомних систем зі світлом, лазерним керуванням рухом атомів та молекул.

На основі результатів його досліджень започатковано новий науковий напрям — фізика стимульованого світлового тиску на атоми та молекули, розвинуто такі наукові напрями, як фізика резонансних явищ у газових лазерах, нелінійна лазерна спектроскопія надвисокого розділення, когерентне керування квантовим станом атомів і молекул. Леонід Петрович запропонував і разом з колегами реалізував внутрішньорезонаторну частотно-модуляційну спектроскопію, із застосуванням якої створено лазери з надстабільною частотою; розробив теорію резонансних явищ у газових лазерах, яка дала змогу описати фізику формування надвузьких резонансів; передбачив і вперше разом зі співробітниками спостерігав явище стимульованого світлового тиску на атоми та відхилення молекул резонансним лазерним полем. Останнім часом Л.П. Яценко виконав цикл робіт з фізики нового типу лазерів — лазерів зі зсунутим за частотою зворотним зв'язком, у якому вперше розвинуто теорію таких лазерів, експериментально досліджено їх характеристики та можливості практичного використання для лазерної дальнометрії.

CONTENTS

EVENTS

Zhulynskyi M.G. Spiritual Leader of Ukrainian People (to 200th Anniversary of Taras Shevchenko) 3

Burbela V.A. Information about the Participation of Institutions of NAS of Ukraine in Organization of State Jubilee Events Devoted to 200th Anniversary of T.G. Shevchenko 10

OFFICIAL SECTION

From Conference Hall of NAS of Ukraine Presidium (12 February 2014) 14

From Conference Hall of NAS of Ukraine Presidium (26 February 2014) 20

SCIENTIFIC REPORTS

Petrov V.V., Semynozhenko V.P. Modern Technology of Long-Term Data Storage on Sapphire Optical Discs (*Transcript of Joint Report at NAS of Ukraine Presidium Meeting 12 February 2014*) 24

Fedorov O.P. The Study of Near Space: Achievements and Prospects (*by Materials of Scientific Report at NAS of Ukraine Presidium Meeting 26 February 2014*) 33

ARTICLES AND REVIEWS

Butsan G.P., Samoilenko A.M. Enhancing the Quality and Increasing the Sale of the Learning English Service for Foreign Students at Ukraine's Higher Schools 40

Chekman I.S., Kazakova O.O., Sirovaya A.O., Gorchakova N.O., Patsko V.V. Purposeful Search and Constructing of New Medications (Rational Drug Design) 48

Bol'shakov Vad.I., Bol'shakov V.I., Dubrov Yu.I. On the Incompleteness of Formal Axiomatics in the Problems of Identification of the Metal Structure ... 55

SCIENTIFIC COOPERATION

Alexeyenko I.R. The International Cooperation in the Protection of Environment. The Historical Aspect ... 60

SCIENTOMETRICS AND PUBLISHING

Mazur A., Petruk V., Pustovoit S., Nadutenko M., Ostapova I., Sydorчук N., Shirokov V. Formation of National Terminological System in the Field of Welding Based on Virtual Lexicographical Laboratories 75

YOUNG RESEARCHERS

Busuiok D.V. The Legal Adjusting of Administrative and Service Relations in the Sphere of Land Use and Guard – Directions for Improving the Legal Adjusting of the Land Relations (*Scientific Report at NAS of Ukraine Presidium Meeting 12 February 2014*) 84

PEOPLE OF SCIENCE

Gorbulin V.P., Vasilenko B.Ye., Mitrakhov N.A. Chief Designer of Guidance Systems for Rocket and Space Hardware (to 100th Anniversary of Academician V.G. Sergeyev) 89

BOOK REVIEWS

Onyshchenko O.S. Unique Research of Ages-Long Development of Ukrainian Culture (*Review of Five-Volumed "History of Ukrainian Culture"*) 97

CONGRATULATIONS

90th anniversary of NAS of Ukraine academician Yu.P. Zaytsev 104

80th anniversary of NAS of Ukraine corresponding member Y.V. Ostrovskyi 105

60th anniversary of NAS of Ukraine corresponding member L.P. Yatsenko 106

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 02.04.2014. Формат 84 × 108/16. Гарн. Петербург.
Ум. друк. арк. 11,13. Обл.-вид. арк. 11,69. Тираж 318 прим. Зам. 3870

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, 2014

© Академперіодика, 2014