



# Потрібна перемога. І наука, для якої будуть створені всі умови



Науковий грудень традиційно починається з 27 листопада, коли відзначається річниця від створення Української академії наук — нині Національної академії наук України. Причому, день народження Академії відзначаємо не 14 листопада, коли гетьман Павло Скоропадський підписав указ про її утворення, а 27-го, коли відбулося перше спільне зібрання УАН, на якому президентом було обрано Володимира Вернадського, а неодмінним ученим секретарем — Агатангела Кримського.

Символічно, що цього ж дня і цього року в Києві народився той, хто понад пів століття очолюватиме головну наукову організацію України та з чим іменем пов'язано чимало славетних сторінок в її діяльності — академік Борис Євгенович Патон.

105-ту річницю Академії й день народження її багаторічного керівника науковці вшанували, заслухавши на засіданні Президії НАНУ ювілейну доповідь президента Національної академії наук Анатолія Загороднього. «Можна впевнено ствердити, що за 105 років Академія пройшла великий шлях, і ми по пра-

ву можемо пишатися досягненнями наших науковців», — сказав він.

Звертаючись до початкового етапу створення Академії, Анатолій Загородній назвав правильним і важливим рішенням УАН не обмежувати свою діяльність «статусом наукового клубу» (як це нині спадає на думку деяким функціонерам від науки — ред.). За задумом Володимира Вернадського, Академія повинна об'єднувати не тільки окремих учених, а й найважливіші науководослідні установи, які є надійною базою для ефективного розвитку наявних наукових напрямів і започаткування нових.

У час суворих випробувань такі можливості мають відігравати визначальну роль. У роки Другої світової Академія, хоч і була у віддаленій евакуації, продемонструвала здатність оперативно й адекватно відповідати на виклики війни — тоді було створено багато важливих розробок для потреб оборони й медицини. Нинішня широкомасштабна війна вимагає не менш активного залучення науки у розроблення нової техніки й нових технологій для наближення перемоги. А отже,

«розроблена академіком Вернадським концепція Української академії наук виявилася далекоглядною та життєздатною», підкреслив академік Загородній.

Відзначив президент НАНУ і спадкоємність і тяглість наукових традицій, адже створення Академії «стало закономірним підсумком тривалого розвитку наукової думки та результатом плідної патріотичної діяльності поколінь українських науковців».

Тут саме час згадати славу попередниці Національної академії — громадську культурно-просвітницьку й наукову організацію, «народну академію» — Наукове товариство імені Тараса Шевченка. Цими днями ми відзначаємо 150-річчя від створення НТШ у Львові. Видатна подія сталася майже за пів століття до створення УАН, коли Україна була розділена між двома імперіями. На тлі імперії російської — Габсбурзька видавалася значно толерантнішою. І саме тому до Львова стікалися українські інтелектуальні сили, прагнучи творити й розвивати науку і літературу рідною мовою, доводячи усім імперіям, що українців

не розділити, і що по обидва береги Дніпра українці однаково мислять, однаково говорять і однаково бачать своє майбутнє у щасливій соборній і незалежній Україні. Добре це розуміючи, радянська влада ліквідувала НТШ, прийшовши на Західну Україну. І тільки Незалежність дала змогу повернути «народну академію» в Україну, адже у багатьох країнах світу її осередки продовжували працювати.

І кілька слів про Нобелівські премії. У галузях науки вони будуть вручені 10 грудня, у День пам'яті Нобеля. Українці за походженням чи місцем народження не раз ставали лауреатами від інших країн. І сьогодні є науковці «з наших», про яких говорять як про ймовірних майбутніх лауреатів від тієї чи іншої країни. Україна дедалі впевненіше входить у європейську і світову науку. Наші вчені працюють і беруть участь у міжнародних проєктах. Отже, наші Нобелівські премії, і не тільки премія миру — попереду?

Ми знаємо, що для цього треба. Насамперед — перемога. І наука, для якої будуть створені всі умови.

Ларуса ОСТРОЛУЦЬКА

## СЬОГОДНІ В НОМЕРІ



### Хто і коли надрукував перші статті з фізики українською мовою

У 1939 році видання припинилися: настав «золотий вересень», і НТШ (разом з усіма іншими українськими інституціями) було ліквідовано.



### Атомні тренди

Лунали пропозиції про надання АЕС статусу міжнародної території під захистом ООН, або — будь-які радіаційні виutki трактувати як незаконне використання ядерної зброї.



### Академічна наука як складова культури та майбутнього нації

З науки треба знімати всі пута обмежень і зарегламентованості. Бо, хоч як ми намагаємося вирватися з цих пут, щоразу заплутуємося в них ще більше.



### Кожен метр землі видно з космосу

Нам як асоційованому члену ЄС і майбутньому повноправному члену Євросоюзу треба активніше залучати в сільське господарство космічні технології.



# Війна. Вистояти і перемогти

Продовжуємо хроніку українського спротиву

## 25 жовтня. Пошкоджено Хмельницьку АЕС

Унаслідок російської атаки в ніч на 25 жовтня зазнали пошкоджень два корпуси Хмельницької атомної електростанції. За повідомленням Міненерго, у Нетішині та Славути 1,8 тис. споживачів залишилися без світла.

**Вбивчі російські ракети знову біля кордонів України.** У район Брянська доставлена нова партія модернізованих ракет до комплексів С-300 з метою атаки на українське прикордоння. Ці протиповітряні ракети, яких ще багато у росіян, пройшли модернізацію для завдання ударів по наземних цілях в Україні на потужностях АТ «Дубненський машинобудівний завод» у місті дубна московської області.



**росія вербувала українських дітей.** Служба безпеки України відкрила спецслужби рф на вербуванні українських підлітків для антисемітських провокацій у різних регіонах України. А також — знешкодила «розконсервовану» агентурно-бойову групу ФСБ, яка готувала диверсії на об'єктах Збройних Сил України і Міноборони в Київській області. Про це повідомляє пресслужба СБУ.

## 26 жовтня. Українські захисники відбили атаки росіян на шести напрямках

Сили оборони України відбили атаки російських військ на Куп'янському, Лиманському, Бахмутському, Авдіївському, Мар'їнському та Запорізькому напрямках, загалом на фронті протягом доби відбулися 66 бойових зіткнень.

**Нові види дронів готуються для війська.** Міністерство оборони України допустило до експлуатації одразу кілька нових зразків БпЛА завдяки новій схемі спрощеного допуску інновацій на поле бою.

**У Брюсселі розпочався дводенний саміт ЄС.** Головними його темами є продовження допомоги Україні, реагування на розвиток ситуації після терористичної атаки ХАМАС проти Ізраїлю та розв'язання міграційної проблеми.

## 27 жовтня. Пауза в ракетних обстрілах ненадовго

Ворог тримає паузу для накопичення ракет, щоб атакувати енергооб'єкти, вважають у Оперативному командуванні «Південь».

**ЄС відстає від плану надати Україні мільйон артснарядів.** Цю кількість планувалося надати нам

до березня 2024 року. Однак на цьому, за інформацією МЗС Литви, ЄС поставив Україні лише 300 000 снарядів. Водночас росія отримала від КНДР уже 350 000.

**російські гроші — на відновлення України.** Лідери держав ЄС, які взяли участь у саміті у Брюсселі, досягли прогресу у питанні про використання мільярдів євро, отриманих від заморожених фінансових активів росії, в інтересах відновлення України, наголосивши, що рф має нести всю відповідальність за руйнування і злочини.

## 28 жовтня. Підготовка до саміту Формули миру

В Офісі Президента України оголосили про завершення першої сесії зустрічі з підготовки саміту Формули миру. Україна разом із партнерами представила п'ять із десяти пунктів «Формули Зеленського» (ядерна безпека, енергетична безпека, продовольча безпека, звільнення полонених та депортованих осіб, відновлення територіальної цілісності України та світового порядку), над якими працювали робочі групи, і своє бачення імплементації.

**Понад 98 тисяч воєнних злочинів російських окупантів** зафіксували українські слідчі з початку повномасштабного вторгнення. Про це повідомив глава МВС України Ігор Клименко. Загалом до створення Нацполіцією України бази «Воєнний злочинець» уже внесли дані про 240 тисяч окупантів.

**Словаччина «здулася».** Ново-призначений міністр оборони Словаччини Роберт Каліняк заявив, що його країна має намір змінити умови оборонної угоди з США, оскільки тепер відмовляється надсилати Україні нові партії зброї та боеприпасів з власних складів.

## 29 жовтня. У ворога — рекордні втрати

Наступ росіян у районі Авдіївки привів до рекордних втрат у стані ворога. За словами речника об'єднаного пресцентру Сил оборони Таврійського напрямку полковника Олександра Штупуна, йдеться про 6500 осіб за останні два з половиною тижні. (Напередодні Міністерство оборони повідомляло про 4 тисячі вбитих під Авдіївою орків). Окрім того, повністю знищено 100 ворожих танків і майже 250 одиниць іншої бронетехніки.

**У Донецькій області Сили оборони України розбили колону російських загарбників,** які намагалися прорвати оборону біля села Красногорівка. Працювала артилерія 31-ї окремої механізованої бригади, 110-ї окремої механізованої бригади імені генерал-хорунжого Марка Безручка, 116-ї ОбрТрО, а також Окрема президентська бригада імені гетьмана Богдана Хмельницького.

**Задля повернення вкрадених дітей.** Під час третьої зустрічі радників із національної безпеки та зовнішньої політики на Мальті було запропоновано створити міжнародну коаліцію країн, яка сприятиме поверненню українських дітей, депортованих чи примусово переміщених росією з тимчасово окупованих територій України. «Таку ініціативу під час зустрічі на Мальті озвучила делегація Канади, і її підтримали багато країн-учасниць заходу», — йдеться у повідомленні Офісу Президента.

ри озвучив директор ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» Геннадій Фаренюк.

## 30 жовтня. Путін не зупиниться на Україні

Президент Зеленський і в. о. прем'єр-міністра Нідерландів Марк Рютге у форматі відеоконференції обговорили подальші оборонні потреби України. «Наші попередні домовленості реалізуються: додаткові ракети для систем Patriot, підготовка до передання F-16, патрульні катери та довгострокова фінансова допомога», — заявив глава держави. Також сторони обговорили питання європейської безпеки. Марк Рютге наголосив, що ситуація на Близькому Сході не має послабити увагу до України, бо якщо путін досягне успіху — він не зупиниться і піде далі.

**Дев'ять батальйонів хороших росіян.** У період з 23 по 29 жовтня Сили оборони ліквідували 4430 солдатів ЗС рф, що приблизно відповідає кількості особового складу дев'яти батальйонів — Military Media Center.

**В Україні планують запуснути «смартмобілізацію»**, щоб громадяни змогли самостійно обирати спеціалізацію, на яку вони бажано мобілізуватися — Михайло Федоров, віцепрем'єр, міністр цифрової трансформації.

**Нарешті.** Кабінет Міністрів вніс зміни до Правил дорожнього руху, замінивши в них скалькований з російської мови прикметник «учбовий» на «навчальний». Наче й дрібничка, але важлива.

## 31 жовтня. ООН «відкрила Америку»

Моніторингова місія ООН з прав людини в Україні представила офіційний звіт про удар по селу Гроза у Харківській області. За словами речниці Управління Верховного комісара ООН з прав людини Ліз Тросселл, в ООН дійшли висновку, що ракетний удар, внаслідок якого загинуло 59 людей, завдали збройні сили росії. Жодних ознак присутності військовослужбовців чи будь-яких інших військових цілей у кафе та поруч з ним не було.

**Підраховали руйнування.** Через російську агресію в Україні зруйновано майже 160 тисяч будівель та споруд, близько 20 тисяч із них — багатопверхові. Такі циф-



ри озвучив директор ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» Геннадій Фаренюк.

**Довіри до влади поменшало.** Київський міжнародний інститут соціології (КМІС) оприлюднив дані опитування, проведеного з 30 вересня по 13 жовтня цього року. Згідно з ними, з травня 2022 року до жовтня 2023-го простежується зниження довіри до інститутів центральної влади в Україні: з 91% до 76% зменшилось число тих, хто довіряє Президенту, з 74% до 39% — уряду, з 58% до 21% — парламенту. Прикро, але очікувано.

## 1 листопада. Ситуація на фронті

За інформацією Генерального штабу ЗСУ, Сили оборони України відбили штурми російських загарбників на Куп'янському, Бахмутському, Авдіївському, Мар'їнському та Шахтарському напрямках, загалом на фронті відбулося 43 бойових зіткнень. Також авіація Сил оборони України за 1 листопада завдала дев'ять ударів по районах зосередження особового складу, озброєння та військової техніки і три — по зенітно-ракетних комплексах російських військ.

**План щодо газу перевиконано.** Запаси природного газу в підземних сховищах сягнули 16,02 млрд кубометрів. Це на 1,3 млрд більше, ніж планувалося згідно з прогнозним балансом Кабінету Міністрів України на 1 листопада 2023 року, повідомляє Міненерго.

**Міністр закордонних справ України Дмитро Кулеба вирушив до Берліна** для участі у зустрічі глав МЗС країн Європейського Союзу. Заявлена тема зустрічі — як має змінитися ЄС після набуття членства Україною та іншими державами.

## 2 листопада. Україні потрібен технологічний прорив

У британському виданні *The Economist* вийшла стаття головнокомандувача ЗС України Валерія Закужного «Сучасна позиційна війна та як у ній перемогти» та інтерв'ю з ним, де головнокомандувач, зокрема, наголосив, що для перемоги над противником потрібен потужний технологічний стрибок. «Так само, як під час Першої світової війни, ми досягли рівня технологій, який поставив нас у глухий кут. Глибокого і красивого прориву, швидше за все, не буде, — зазначив генерал. — Річ у тім, що ми бачимо все, що робить ворог, і вони бачать усе, що робимо ми. Щоб вийти з глухого кута, нам потрібне щось нове, як-от порох, який винайшли китайці і яким ми досі вбиваємо один одного... Ми повинні використовувати силу, закладену в нових технологіях».

**Листопад — місяць пам'яті.** Як повідомляє посолка України у США Оксана Маркарова, ще три американські штати — Вашингтон, Меріленд і Аризона — долучилися до визнання Голодомору 1932–1933 років геноцидом українського народу та проголосили листопад мі-

сяцем пам'яті про український Голодомор-геноцид.

**РЕБ на ім'я «Піранья».** Комплекс радіоелектронної боротьби для захисту бронетехніки від російських дронів Piranha AVD 360, розроблений українською компанією «Піранья-Тех», успішно пройшов польові випробування й готовий до серійного виробництва, про це розповів міністр цифрової трансформації Михайло Федоров.

## 3 листопада. Нові пакети військової допомоги

За офіційним повідомленням Пентагону, уряд Сполучених Штатів виділяє новий пакет допомоги Україні у сфері безпеки й оборони загальною сумою \$425 мільйонів, який міститиме, зокрема, ракети для HIMARS та ППО, а також артилерійські снаряди, протитанкові системи та інше озброєння.

**Пів мільярда від Нідерландів.** Нідерланди нададуть Україні новий пакет військової допомоги на 500 млн євро. З них близько €260 млн буде витрачено на артилерійські снаряди і €240 млн — на боеприпаси для танків. Про це поінформувала міністерка оборони цієї країни Кайса Оллонгрєн.

**Втрати культурної інфраструктури.** В Україні через російську агресію пошкоджені чи зруйновані 1711 об'єктів культурної інфраструктури, ці дані озвучило Міністерство культури та інформаційної політики України. Найбільших втрат і збитків культурна інфраструктура зазнала у Донецькій, Харківській, Київській, Херсонській, Миколаївській, Луганській, Запорізькій областях, а також у Києві.

## 4 листопада. Візит президентки Єврокомісії

Президентка Європейської комісії Урсула фон дер Ляен прибула до Києва — вшосте під час війни. «Я тут, щоб обговорити шлях входження України до ЄС, фінансову підтримку ЄС для відбудови України як сучасної та заможної демократії, а також як ми будемо продовжувати зусилля, щоб примусити росію заплатити за свою агресивну війну», — написала вона у мережі X (колишньому твіттері). Під час спільної з Президентом України пресконференції Урсула фон дер Ляен повідомила, що Європейська комісія невдовзі представить 12-й пакет санкцій проти росії, а також планує до кінця року погодити правові заходи для використання в інтересах України прибутків від заблокованих у ЄС активів рф.

**рашка танків не шкодує.** «М'яса» — і поготів. російська федерація готова до великих втрат під час штурму Авдіївки, аби здобути хоча б якусь малу територіальну вигоду, вважають у міноборони Великої Британії. Лише впродовж останніх трьох тижнів росіяни втратили під час штурму цього міста близько 200 одиниць бронетехніки, однак, як зазначають фахівці Інституту вивчення війни (ISW), готуються до «третього масованого штурму Авдіївки».

За повідомленнями Генерального штабу ЗСУ та інформагентств (Продовження в наступному номері)



ДО 150-РІЧЧЯ НАУКОВОГО ТОВАРИСТВА ІМЕНІ ШЕВЧЕНКА

# Хто і коли надрукував перші статті з фізики українською мовою

Наукове товариство імені Шевченка — всесвітня українська академічна організація — цього року відзначає своє 150-річчя. НТШ була утворена 23 грудня 1873 року у Львові. На відзначення славних роковин 8 грудня у Києві відбулася ювілейна сесія Загальних зборів НАН України.

Перші наукові статті українською мовою, зокрема на природничі теми, було надруковано саме в НТШ.

Навіть сама розмова про природничо-наукові статті українською мовою в XIX столітті мала видаватися безглуздою. У межах Російської імперії над нашою мовою тяжіли заборони 1863 і 1876 років. Ще допускалися (з використанням російської абетки) твори на селянську тематику «на малоросійському наріччі», але всю науково-навчальну літературу і переклади українською було заборонено без жодних винятків.

Славетний Михайло Остроградський міг відплатити імперії тільки тим, що всі наукові роботи друкував французькою, ігноруючи російські наукові видання, які уже встигли з'явитися. Але це не заважає путінській росії кваліфікувати його (разом із німцем Леонардом Ойлером) як «великих російських математиків».

На щастя, частина українців жила тоді в іншій імперії, де умови були теж не надто сприятливі, однак значно кращі, ніж в імперії Романових.

1873 року за фінансової підтримки Єлизавети Милорадович з роду Скоропадських у Львові постало Товариство імені Шевченка, що розгорнуло широку просвітницьку та видавничу діяльність. А після реформи 1892 року воно (уже як Наукове Товариство імені Шевченка — НТШ) набуло статусу першої національної академії наук тоді ще бездержавної, поділеної між двома імперіями України.

З 1892 року починають виходити й «Записки НТШ». Зрозуміло, що в них домінує гуманітаристика, — статті з історії, філології, фольклористики. Але вже у II томі (1893) з'являється й перша стаття на медичну тематику. Її автор, на той час випускник Київського університету Олександр Черняхівський (1869–1939) став пізніше видатним ученим-медиком, творцем сучасної української медичної термінології, а також — активним учасником Визвольних змагань та розбудови УАЩ у 1920-ті.

А в наступному томі «ЗНТШ» (III, 1894) поважний професор Німецької політехніки в Празі доктор Іван Пулюй вміщує статтю з електротехніки «Апарат до міряння ріжниць фаз межі перемінними потоками і кілька з його помічно зроблених мірок». Тема статті не повинна нас дивувати: доктор Пулюй належав до кола осіб, які визначали електротехнічну політику Австрійської монархії. Наступні статті професора Пулюя, автора (незалежно від Рентгена) відкриття X-променів та співавтора першого повного перекладу Біблії українською мовою, в НТШ теж присвячено царині електротехніки.

У 4-му томі «ЗНТШ» з'явилася й перша стаття українською мовою з вищої математики: «Про симетричні вираження з вартостий функції



Легендарна книгарня Наукового товариства ім. Шевченка

mod-m». Її автор Володимир Левицький (1872–1956) на той час іще тільки закінчував курс Львівського університету. У 1901 році він захистить тут докторат і отримає стипендію для стажування в Німеччині, де слухатиме лекції славетних Кляйна та Гільберта. Але в умовах польського домінування залишатиметься гімназійним учителем фізики та математики.

Молодий математик здійснив величезну термінологічну працю. Уже у зшитку 3 т. 11 «ЗНТШ» (1896) він надрукував «Матеріали до фізичної термінології. Частина перша, механіка», що було фактично першим українсько-німецьким термінологічним словничком на 12 сторінок. Не менший внесок зробив В. Левицький і у творення української математичної, астрономічної, хімічної термінології.

Збільшення кількості негуманітарних статей спонукало керівництво НТШ розпочати з 1897 року видання окремого «Збірника математично-природописно-лікарської секції НТШ» (а «ЗНТШ» стало виданням суто гуманітарним). Редакторами I тому «Збірника» значилися перший голова Секції природодослідник і фольклорист Іван Верхратський та Володимир Левицький, але фактично впродовж понад 40 років це видання було саме дітищем Левицького (який у 1931–35 рр. був і головою всього НТШ).

А вже в т. II «Збірника» (1897) з'явилася перша в історії стаття українською мовою з фізики. В. Левицький написав розгорнутий (на 70 сторінок) огляд розвитку електродинаміки впродовж останніх десятиліть XIX століття. Написав настільки повно і якісно, що стаття й досі може слугувати за посібник із класичної електродинаміки (у цьому може перекопатися кожен, бо тепер цей текст оцифровано і розміщено, як і більшість інших статей «Збірника», на сайті Наукової бібліотеки імені Василя Стефаника (<https://www.lsl.lviv.ua/index.php/uk/resursi-i-fondi/elektronni-materialy>)).

У зшитку 2 т. 7 «Збірника» (1901) В. Левицький вмістив і першу статтю українською мовою з астрономії — вона є оглядом робіт з теорії кілець Сатурна. Самовідданість, із якою вчений працював над творенням україномовної науки, просто вражає. Він (як і Грушевський з Франком) брав на себе роботу цілої установи — коли інших працівників бракувало. Так, зшиток

2 т. 4 «Збірника» (1899) склався з чотирьох його статей. До того ж свої статті він друкував ще й польською, німецькою, французькою, англійською та іспанською, і принаймні у світі математики вважався міжнародно визнаним фахівцем.

З часом число авторів «Збірника», що пишуть українською про науку й техніку, розширюється. У зшитку 1 т. 6 «Збірника» (1900) Іван Пулюй вміщує статтю про безпечну телефонну станцію. Ще через п'ять років, у т. 10, він друкує тут ще дві статті: «Електрична централь в Крумлеві» та «Кругова діаграма генераторів для перемінних прудів». Ці статті були надзвичайно актуальними, однак сьогодні нам лишається тільки шкодувати, що вчений не оприлюднив тоді докладного нариса хронології подій, пов'язаних із відкриттям X-променів.

У т. 7, зш. 1 (1900) та в т. 8, зш. 2 (1902) тернопільський гімназійний вчитель Софрон Матвієс друкує дві статті, присвячені оглядові робіт Антуана Беккереля, П'єра Кюрі та Марії Склодовської-Кюрі зі щойно відкритої радіоактивності.

У зш. 1 т. 15 (1912) з'являється (за сьогоднішніми мірками) невелика монографія Володимира Кучера (1885–1959) «Динаміка електрона». Її автор був одним з перших українців, хто працював у сфері теоретичної електродинаміки та квантової механіки. Закінчивши Львівський університет, він і за Австрії, і за міжвоєнної Польщі змушений був учителювати в гімназії (сполучаючи, як і В. Левицький, це з викладанням в Українському таємному університеті, аж доки цей унікальний і героїчний заклад освіти було остаточно розгромлено в 1925 році польською владою).

В. Кучеру належить ще низка важливих статей у «Збірнику»: «Електромагнетна теорія лучистого тиснення» (т. 17, 1916), де докладно розглянуто теорію світлового тиску; «Причинки до теорії структури етеру» (т. 18–19, 1919), де йдеться теж про електромагнітні хвилі, які за традицією вважали збуреннями гіпотетичного світлового етеру; «Теорія згядности» (т. 21, 1922) — перший україномовний огляд спеціальної теорії відносності на 64 стор.; «Термоелектричні питання в течах» (т. 23–24, 1925) — перша україномовна робота з питань термоелектрики; «Колибання в газах у світлі но-

вітних квантових теорій»; «Головні напрями квантових статистичних теорій» (т. 28–29, 1930) — у цих роботах вперше українською викладено основи квантової статистики.

У 1916 році в «Збірнику» статтю «Із сучасних дослідів над магнетизмом» (т. 17) дебютував найяскравіший, мабуть, популяризатор фізики міжвоєнного часу Роман Цегельський (1882–1956). У праці обсягом у 58 сторінок дано не лише огляд усіх відомих на той час діа-, пара- і феромагнетиків з їхніми властивостями, але й докладно викладено нові на той час теорії Ланжевена та Вейса.

Вступивши до Львівського університету, Р. Цегельський пішов звідти на знак протесту проти засилля поляків. Закінчив він Чернівецький університет, але після окупації Буковини румунами повернувся до Львова, викладав в Українському таємному університеті, 12 років був секретарем НТШ.

У статті «Про досліди др. Ірени Паранкевич над елементарним квантом електричності та над фотофорезою» (т. 21, 1922) Цегельський розповів про роботи, які дослідниця-українка здійснювала у Віденському університеті паралельно з дослідями Роберта Міллікена, котрі вперше встановили величину заряду електрона. Вченому належить і стаття «Др. Іван Пулюй як науковий дослідник», надрукована (т. 27, 1928) до десятиріччя з дня смерті визначного українця.

Роман Цегельський був наділений рідкісним даром цікаво оповідати про фізику не фізикам. У т. 31 (1937) він надрукував розгорнуту статтю «Фізикальні проблеми останньої доби» з оглядом як експериментальних результатів від відкриття радіоактивності до виявлення космічних променів, так і найважливіших етапів побудови нової квантової теорії.

Але на той час Львів уже не був єдиним осередком україномовної фізики. У 1926 році майбутній засновник Інституту фізики НАН Олександр Гольдман (1884–1971) почав видавати в Києві «Фізичні записки» (у 1929–36 рр. виходили як «Українські фізичні записки», потім знову повернулися до первісної назви, під якою і друкувалися до початку Німецько-радянської війни, коли сам Гольдман — за національністю єврей і за віросповіданням лютеранин — уже відбував заслання як «український буржуазний націоналіст»).

До початку 1930-х, коли національне відродження в УСРР зробилося «розстріляним», учені з «материка», особливо члени НТШ, охоче друкувалися у Львові. Серед них — математики Микола Крилов, Михайло Кравчук, Дмитро Граве.

Ще одним постійним автором «Збірника» цих років став Іван Фещенко-Чопівський. У тт. 25 і 26 (1926, 1927) він надрукував велику статтю «Цементованне заліза і сталі борем і берилем», де викладено найважливіші ідеї докторської дисертації, захищеної в Кракові. Учений народився у 1884 році на Житомирщині, закінчив Київську політехніку, стажувався за кордоном. Але настав 1917 рік — і успішний металург поринає у вир української визвольної боротьби. Він працює міністром і віцепрем'єром

у кількох урядах УНР, а на екзилі в Тарнові очолює Раду республіки.

У міжвоєнній Польщі учений створює кафедру металознавства в Кракові, друкує статті в найкращих виданнях Європи, — і не забуває про львівський «Збірник», де з'явилися українською його роботи «Що треба розуміти під кермованою металургією?» (т. 32, зш. 1, 1938) та «Новочасне гартування сталі та двохверстова купіль» і «Новітні магнети» (т. 32, зш. 2, 1939). Навесні 1945 року його арештує НКВС, засуджують до заслання в республіці Комі. Тут він і гине у 1952 році в концтаборі Абезь...

У «Збірниках» міжвоєнного часу з'являються й статті за результатами оригінальних досліджень. Серед них — М. Павліва зі Львівської політехніки «Про абсорбцію газів під час електричних розряджень» (т. 26, 1927), З. Храпливого — «Основні поняття електродинаміки а унітарна теорія поля», в якій показано, як теорія Борна-Інфельда співвідноситься з теорією Максвелла-Лоренца (т. 31, 1937), астрономічна праця О. Монцібовича «Елементи зорі SU Cygni», присвячена поведінці змінної зорі (т. 31, 1937).

Писали до «Збірника» й галичани, що працювали тоді у провідних наукових центрах Європи. Впадає в око україномовна стаття Остапа Стасіва (1903–1985), який тоді перебував у Геттінгені: «Механізм переносу електричності в непровідниках» (т. 31, 1937). У майбутньому її автор стане світової слави вченим, засновником і директором Інституту кристаллофізики в Берліні, фундатором міжнародного журналу Physica status solidi.

В останнє десятиліття «Збірник» почав друкувати й статті учених-членів НТШ, написані іноземними мовами (німецькою та французькою). Так, у т. 30 (1934) найяскравіший львівський теоретик доби «між Смолюховським і Юхновським» Василь Мілянчук, що стажувався в Інституті фізики в Лейпцигу у Вернера Гайзенберга, надрукував німецькою статтю, присвячену питанню правильності сум у мультидисплеттах.

Хтозна, яка мовна тенденція перемогла б у «Збірнику», але у 1939 році видання припинилося: настав «золотий вересень», і НТШ (разом з усіма іншими українськими інституціями) було ліквідовано.

Від 1918 року статус основного осередку творення україномовної науки перебрала Українська академія наук у Києві. У першому складі академії, затвердженому гетьманом Скоропадським, не було жодного фізика. Тільки в березні 1922 року на зборах УАН таємним голосуванням дійсним академіком обрали професора Йосипа Косоногова, — але він невдовзі помер, не почавши створення фізичного інституту. Тож у перших томах «Записок фізико-математичного відділу УАН» (виходили в Києві з 1923 р.) фізика майже відсутня, а більшість статей надруковано... французькою.

Ситуація змінилася, коли професор Олександр Гольдман, який очолював Науково-дослідчу кафедру фізики при КП, домігся заснування «Фізичних записок», що стало своєрідним «прологом» до появи 1 січня 1929 року Науково-дослідного інституту фізики Наркомосу (нині — Інститут фізики НАН).

**Максим СТРІХА, дійсний член НТШ та АН ВШУ, президент Українського фізичного товариства у 2013–16 роках.**

(Повністю статтю можна прочитати на сайті газети за покликанням <https://svit.kpi.ua/2023/12/03/>)



## СТРАТЕГІЧНА ГАЛУЗЬ

Які розробки наші науковці можуть запропонувати атомній галузі, як реагувати на воєнні загрози для АЕС, які тенденції розвитку атомної енергетики у світі та які перспективи у проєкті великих енергоблоків і малих модульних реакторів? В експертному колі ці питання обговорили на V Міжнародній конференції «Перспективи впровадження інновацій у атомну енергетику», що протягом двох днів тривала у великому конференц-залі Національної академії наук України. «Світ», який вже протягом трьох років є інформаційним партнером конференції, зібрав найцікавіше з пленарного засідання.

Організаторами конференції стали Українське ядерне товариство, Інститут проблем безпеки АЕС, Рада молодих вчених при Відділенні фізико-технічних проблем енергетики НАН України. А модератором пленарного засідання традиційно став завідувач лабораторії ІПБ АЕС, голова науково-аналітичної секції Українського ядерного товариства Костянтин СІМЕЙКО.

## Важливий фактор для економіки

В Європейському Союзі, до якого ми прагнемо, в рамках Зеленої угоди допускається використання країнами-членами ядерної енергетики як частини національного енергобалансу. Про це у вступному слові розповів директор Інституту проблем безпеки АЕС НАН академік Анатолій Носовський. Окрім того, багато країн, що розвиваються, розглядають можливість будівництва атомних станцій, які можуть забезпечити виробництво



Данило ЛАВРЕНОВ

порівняно дешевої електроенергії, що є важливим фактором для економіки. Збільшення частки виробництва енергії на атомних станціях може дати країнам змогу скоротити викиди парникових газів.

Сучасний стан розвитку ядерної галузі України, констатував академік Носовський, як ніколи раніше потребує підвищення результативності науково-дослідних робіт у системі академічної й відомчої науки, яка обов'язково має бути пов'язана з актуальними практичними проблемами відповідно до Енергетичної стратегії України на період до 2050 року.

## Надійне джерело

Директор департаменту інформаційно-аналітичного забезпечення ДП НАЕК «Енергоатом», виконавчий секретар Українського ядерного товариства Данило Лавренов у своєму виступі навів кілька аргументів на користь того, що в українській атомній енергетиці є перспективи — навіть попри повномасштабну війну.

## Атомні тренди



Учасники V Міжнародної конференції «Перспективи впровадження інновацій у атомну енергетику»

По-перше, в цих умовах саме атомна енергетика в Україні довела своє стратегічне значення. Незважаючи на жахливі події — окупацію Чорнобильської зони, Запорізької АЕС, весь світ звернув увагу на атомну енергетику, з одного боку розуміючи її недоліки й проблеми, а з другого — зважаючи на переваги. Зокрема, в умовах блекаутів, постійних відключень, декількаразового падіння енергосистеми — це надійне джерело енергозабезпечення населення. «Зараз ми стоїмо на порозі реалізації низки цінних і перспективних проєктів, і Україна може стати майданчиком для їх подальшої реалізації та впровадження. Попри війну, у нас є велика кількість науковців з різних установ, які продовжують працювати, ремонтно-сервісні підприємства — і це також дає можливість говорити про перспективи атомної галузі», — додав Данило Лавренов.

## Світова тенденція — енергоблоки старішають

Україна до повномасштабного російського вторгнення була серед світових лідерів за обсягами виробництва електроенергії на АЕС — у 2021 році вона посідала шосте місце, а обсяг виробництва становив 86,2 мільярда кВт.год. Лідерами були США, Китай і Франція — 787,4, 407,1 і 360,7 млрд кВт.год. відповідно.

Такі цифри у своєму виступі, який було присвячено тенденціям і прогнозам розвитку ядерної енергетики у світі, навів завідувач відділення атомної енергетики Інституту програми безпеки АЕС НАН України Володимир Борисенко. До речі, з 2022 року Україна не передає відповідні дані МАГАТЕ.

У світі максимальна частка виробництва електроенергії на АЕС була у 1996 році — 17,5 % від загаль-

ного обсягу виробництва, а сьогодні — трохи менше ніж 10 %. Тобто спостерігається постійна тенденція до зниження загального внеску ядерної енергетики. Щодо кількості реакторів, які одночасно будувались, то у 1979 році таких було 234. Тепер — 53, але до цієї цифри відносять блоки, зокрема і наші, які реально не будуються.

— В ЄС, до якого ми прагнемо, досить висока частка електроенергії, виробленої на АЕС — 104 енергоблоки виробляють 25 %, — розповів Володимир Борисенко. — З цих 104 енергоблоків більш як половина (56 %) припадає на Францію (яка виробляє на АЕС 70 % своєї електроенергії). В Україні до повномасштабного вторгнення частка становила 55–56 %.

Кількість реакторів, які реально працюють, також постійно зменшується. На кінець 2002 року їх було 439, а на кінець 2021-го — 421. Причому за 2021 рік кількість зменшилась ще на десять. За базою даних МАГАТЕ, сьогодні в експлуатації 411 енергоблоків.

Як нагадав Володимир Борисенко, в Україні 80 % (або 12 з 15) енергоблоків вже відпрацювали 30-річний проєктний термін експлуатації. 40-річний термін уже перетнули один енергоблок на Південноукраїнській і два на Рівненській АЕС. Але ця проблема актуальна не лише для України. Так, у світі з 442 енергоблоків станом на 2022 рік вже 300 (або 68 %) блоків перетнули 30-річний термін експлуатації. У світі середній вік енергоблоків становить 31 рік, у США (які першими їх і почали будувати) — 42 роки, а в нас — 34 роки. Водночас в Азії енергоблоки відносно «молоді», наприклад, у Південній Кореї їхній середній вік становить 23 роки, а в Китаї — 9 років.



Демонструвались і практичні розробки

— Наші енергоблоки будуть в експлуатації ще до 20 років, — зауважив Володимир Борисенко. — Але у будь-якому разі доведеться розв'язувати проблему заміни цих потужностей.

В Енергетичній стратегії України до 2050 року (яку поки ще не оприлюднено) пропонується збільшити потужність за різними типами генерації — від АЕС до сонячних електростанцій. Збільшення в середньому у 5, а за деякими видами — майже в сотню разів.

— Враховуючи, що у довоєнні роки потужність споживання електроенергії становила від 12 до 24 ГВт (літо-зима), а сьогодні — на 30–40 % менше, то запропонована встановлена потужність генерації згідно з ЕСУ-2050 є суттєво завищеною, — вважає Володимир Борисенко.

Зупинився доповідач і на сучасних реакторних технологіях. За його словами, станом на 2023 рік реактор AP1000 є найбільш апробованим серед інших проєктів реакторних установок покоління III+, зокрема й тому, що в проєкті широко використовуються як наявні технології, так і пасивні системи безпеки. Як резюмував Володимир Борисенко, вибір технології AP1000 як пріоритетної реакторної технології легководних реакторів великої потужності для подальшого врахування під час формування стратегії розвитку ядерної енергетики України є прийнятним, але цей вибір необхідно підтвердити з боку експлуатаційної організації з урахуванням необхідних процедур узгодження відповідного техніко-економічного обґрунтування та інших заходів згідно з чинним законодавством України.

## Перспективи ММР

Уже традиційно значна кількість виступів на конференції була присвячена малим модульним реакторам. Останнім часом в інформаційному полі з'являються різні новини щодо ММР. Так, компанія NuScale Power, яка першою дістала схвалення уряду США на розробку малого ядерного реактора, скасувала плани будівництва електростанції для постачальника електроенергії в Юті через різке зростання витрат. Водночас нещодавно за підсумками візиту до Вашингтона міністра енергетики України Германа Галуценка і його зустрічі з головним комерційним директором компанії NuScale Power Клейтоном Скоттом було оприлюднено інформацію, що сторони домовилися залучити представників українських та американських промислових організацій до роботи задля

прискорення реалізації першого проєкту ММР в Україні.

У будь-якому разі, як констатував Володимир Борисенко, поки що жодного робочого малого модульного реактора у світі немає. Один вже два роки будується в Китаї. Станом на 2023 рік єдиним проєктом ММР, який пройшов основні етапи ліцензування в Комісії з ядерного регулювання (NRS) США, є проєкт NuScale. Володимир Борисенко зауважив, що процес ліцензування в NRC пройшов проєкт NuScale потужністю 50 МВт, який не планується до будівництва. А за проєктом NuScale потужністю 77 МВт, який поки що планується до будівництва, подачу документів в NRC для отримання ліцензії на будівництво й експлуатацію заплановано тільки на січень 2024 року.

Також доповідач навів розрахунки, згідно з якими застосування під час виробництва електроенергії технологій ММР буде дорожчим порівняно з використанням традиційної, апробованої технології експлуатації ядерних енергоблоків потужністю 1000 МВт.

— Доцільність ухвалення рішень щодо впровадження технології ММР в Україні може бути науково обґрунтовано тільки після аналізу реальних техніко-економічних показників у разі реалізації проєкту ММР в інших країнах, — переконаний Володимир Борисенко.

Старший інженер Науково-технічного центру НАЕК «Енергоатом» Валентин Кир'янчук представив попередню оцінку інвестиційної привабливості малих модульних реакторів. Зокрема, йшлося про технології NuScale VOYGR, SMR-160 Holtec International і Rolls-Royce SMR.



Анатолій НОСОВСЬКИЙ

Доповідач окреслив низку викликів. Зокрема, національна ліцензійна, нормативна та інженерна база застосовується лише до технологій реакторів ВВЕР і не може використовуватися для передових інноваційних технологій реакторів, включно з ММР. Окрім того, як вже йшлося вище, немає референтного енергоблока з досвідом експлуатації.

Також Валентин Кир'янчук окреслив низку потенційних переваг ММР порівняно з відновлювальною генерацією. Зокрема, такі блоки можуть використовуватися у маневрових режимах, виробляти не тільки електро-, а й теплову енергію тощо.

Щодо конкретних технологій, то на конференції вже вдруге презентували чеську концепцію DAVID SMR — малий модульний реактор із водою під тиском з потужністю 50 МВт. Як розповіли голова правління компанії Czechatom Мартін Грох і CEO Bresson Power Василь Грабар, блоки DAVID є масштабованими й можуть вмістити різну кількість реакторів. Цей проєкт може бути потенційно цікавим нашим атомникам, адже базується на традиційній



і знайомий їм конструкції водо-водяного реактора під тиском.

## На майданчику ХАЕС

Коли йдеться про будівництво нових енергоблоків в Україні, то завжди в цьому контексті часто згадується Хмельницька АЕС. Що нині відбувається на майданчику станції? Про це докладно розповів заступник головного інженера з нових блоків ХАЕС Геннадій Самосей. А розпочав він з перспектив, зокрема — можливого будівництва 5-го і 6-го енергоблоків за технологією AP1000.

— У нас є територія, на якій можна будувати два таких енергоблоки, ця земля належить «Енергоатому» (близько 56 га), на ній можна розмістити всю інфраструктуру: залізницю, автомобільні дороги, самі блоки з майданчиками для їхнього будівництва тощо, — розповів доповідач. — І це не єдина ділянка, де можна будувати такі блоки. Також у станції є території, де можна розмістити як потужності проєктувальних організацій, так і містечка для робітників.

Оновним чинником впливу на розміри майданчика, за словами Геннадія Самосея, є рішення щодо вибору схеми забезпечення охолодження, а саме варіантів з використанням робочого ставка-охолоджувача чи будівництвом додаткових градирень. За словами доповідача, у разі спорудження енергоблоків сумарною потужністю понад 3000–3240 МВт необхідно будівництво додаткових охолоджувачів або струменеспрямувальної дамби.

Щодо 3-го і 4-го блоків, які розпочали будувати ще у 80-х роках минулого століття, то, як розповів Геннадій Самосей, на їхньому майданчику розпочато роботи зі стабілізації будівельних конструкцій, а також обладнання, яке там зберігається. Зокрема, це відбувається з допомогою фахівців Запорізької АЕС, які були змушені виїхати й тепер працюють на ХАЕС. Також виконуються роботи, пов'язані з демонтажем конструкцій — таке рішення було ухвалено після обстеження Київським проектним інститутом. У разі позитивного рішення щодо подальшого будівництва 3-го і 4-го енергоблоків, це дасть змогу зекономити час на демонтаж конструкцій.

## Чи бути виробництву «атомного» водню?

Низка доповідей стосувалася водневої тематики. Зокрема, технічний директор ТОВ «Енергобезпека груп» Олександр Мазурок представив перші результати дослідницького проєкту NPHuCo (Nuclear Powered Hydrogen Cogeneration), який присвячений атомній водневій когенерації та фінансується програмою Європейського Союзу з досліджень та навчання Євратом



Геннадій САМОСЕЙ

(2021–2025). У його рамках, зокрема, оцінюється доцільність виробництва водню поблизу наявних АЕС, а також доданої вартості такого проєкту. ТОВ «Енергобезпека груп» у кооперації з ДП НАЕК «Енергоатом» виконує детальний аналіз можливості генерації водню на АЕС України.

За словами Олександра Мазурка, попередній аналіз можливостей Рівненської та Хмельницької АЕС показав, що впровадження водневих технологій в санітарно-захисній зоні можливе, але є низка технічних аспектів та необхідність підтвердження безпеки розташування водневих станцій поруч з АЕС. Також доповідач констатував, що ліцензування впровадження водневих станцій є складним завданням, адже є потреба в отриманні спеціальних дозволів тощо.

## Продовження експлуатації та підвищення ефективності

З 441 реактора АЕС у світі майже половина енергоблоків експлуатуються в понадпроектний термін. У США 6 енергоблоків уже мають ліцензію на експлуатацію протягом 60–80 років, а ще 70 стоять у черзі. Таку статистику навіть керівник Служби технічної підтримки продовження експлуатації Науково-технічного центру НАЕК «Енергоатом» Сергій Радченко у своєму виступі, який було присвячено стратегії забезпечення продовження строку експлуатації елементів реактора ВВЕР-1000 АЕС України понад 60 років. На його думку, за наявності обґрунтованих інженерно-технічних рішень не викликає сумнівів фінансова привабливість можливості продовження терміну експлуатації атомних станцій.

За словами Сергія Радченка, цей процес непростий. Лише комплекс розрахунків на один енергоблок займає від 3 до 5 років для команди з 10–15 фахівців. На основі цих розрахунків у прикінцевому звіті виконується оцінка ресурсних можливостей і елементів та призна-

чається новий термін служби. За такою процедурою з 15 енергоблоків в Україні вже продовжено термін експлуатації 12.

Як розповідає Сергій Радченко, водночас було виявлено низку актуальних питань, вирішення яких необхідно для подальшого продовження терміну експлуатації до 60 й більше років. Зокрема, для опорних елементів реактора обмеження ресурсу пов'язане з можливим окрихненням сталей. Як констатував доповідач, нині відсутні однозначні залежності характеристик сталей опорних елементів від опромінення. Для розв'язання цієї задачі в компанії «Енергоатом» розроблено програму опромінення зразків з матеріалу опорних елементів реакторів ВВЕР-1000 і вже створено матеріалознавчий канал для реактора Інституту ядерних досліджень НАН України.

До речі, щодо реакторів ВВЕР-1000. Ще донедавна російська компанія АТ «ТВЕЛ» була єдиним постачальником поглинальних стрижнів систем управління та захисту (ПС СУЗ) для АЕС України й країн Євросоюзу з такими реакторами радянського дизайну. Тож питання щодо імпортозаміщення в сучасних умовах постало надзвичайно гостро.

Як розповів старший науковий співробітник науково-технічного комплексу «Ядерний паливний цикл» Національного наукового центру «Харківський фізико-технічний інститут» Валерій Зуйок, фахівці України розробили технологію виготовлення поглинальних нейтронів елементів та ПС СУЗ реактора ВВЕР-1000 в цілому, які за конструкцією та матеріалами порівнянні з російськими. Щодо теми доповіді, то Валерій Зуйок представив результати роботи науковців ХФТИ, які на підставі результатів розрахунку нейтронно-фізичних характеристик (фізична ефективність поглинання нейтронів, зміна ізотопного складу, радіоактивність) відомих поглинальних матеріалів, які використовуються в конструкції ПЕЛ, запропонували оптимальні варіанти для виробництва ПЕЛ ПС СУЗ, який здатен забезпечити надійну та безпечну експлуатацію реакторної установки ВВЕР-1000 протягом тривалого часу.

## Аспекти ліцензування

Будь-які нові енергоблоки — і великі, і малі — потребуватимуть ліцензування в Україні. Про особливості цього процесу розповів старший науковий співробітник Державного науково-технічного центру з ядерної та радіаційної безпеки заслужений енергетик України Віктор Шендерович. Він констатував, що закордонні проєкти нових енергоблоків розроблено на основі нормативної бази, яка відрізняється від нашої, хоча принципові розбіжності відсутні.

Віктор Шендерович вважає, що розгляд проєктів, які не будуть попередньо ліцензовані постачальником, для наших умов є неприйнятним. На його думку, як вихідні мають розглядатися проєкти, які: по-перше, ліцензовані й сертифіковані постачальником і мають референтність (наприклад, AP1000), по-друге — на завершальній стадії ліцензування або сертифікації (наприклад, проєкт енергоблока NuScale, Rolls Roys), по-третє — є передумови ліцензування на момент реального розгляду наших умов (як приклад — SMR-160). Але в будь-якому разі ліцензування нових об'єктів має здійснюватися відповідно до вимог національного законодавства, включно з етапами, вимогами, процедурами.

Резюмуючи, доповідач наголосив на необхідності вироблення

консолідованої позиції регулювальних органів щодо питань ліцензування та узгодження діяльності щодо створення нових об'єктів атомної енергетики з використанням закордонних проєктів, а також — передбачення у разі потреби розроблення та погодження додаткових організаційно-технічних документів.

## Що робити в умовах агресії?

Виклики для нашої атомної енергетики в умовах російської агресії — безпрецедентні. Постійно з'являються тривожні новини: на Запорізькій АЕС російські загарбники й далі порушують технічні вимоги експлуатації обладнання, або згадаймо атаку «шахедів», унаслідок чого зазнали пошкодження будівлі Хмельницької АЕС. Тож не випадково в рамках конференції було проведено експертну дискусію щодо функціонування галузі в таких умовах, адже питання ядерної й радіаційної безпеки турбує сьогодні не тільки Україну, а й весь цивілізований світ.

Під час дискусії Данило Лавренов озвучив кілька концептуальних напрямків. По-перше, АЕС від початку не проєктувалися для роботи в умовах бойових дій, тому жодних суттєвих змін вносити в «ядерне» законодавство не потрібно. Питання треба вирішувати на політичному, дипломатичному, міждержавному рівнях і не допускати воєнних дій там, де розташовані ядерні об'єкти.

По-друге, є концепція, за якою у разі, коли бойові дії все-таки відбуваються, треба мати відповідний захист ядерних об'єктів, який дасть змогу унеможливити їх від можливих негативних наслідків. А третій концептуальний напрямок полягає в тому, що необхідно взагалі поступово відмовлятися від атомної енергетики, адже в умовах війни вона може бути інструментом шантажу і тиску.

Загалом учасники дискусії погодились, що проєктувати АЕС під умови бойових дій — марна річ, адже ніхто не знає, яка зброя буде застосовуватися, наприклад, через 20 років. Щодо будівництва підземних АЕС, то, як зауважив Віктор Шендерович, це може поставити хрест на конкурентоздатності атомної енергетики. Але учасники розмови констатували, що сьогодні є всі підстави розглянути питання підвищення готовності АЕС до умов можливих бойових дій, зокрема і в майбутньому, адже маємо під боком росію. «Слід працювати над захистом найбільш критичних елементів з погляду можливості їхнього пошкодження — трансформаторів, розподільних пристроїв, об'єктів, що пов'язані з водопостачанням, — зауважив Віктор Шендерович. — А також слід бути готовими до переведення блоків у безпечний стан».

Пропозиції лунали різні. Наприклад — щодо надання АЕС статусу міжнародної території під захистом ООН, або — будь-які радіаційні витoki трактувати як незаконне використання ядерної зброї. Але скажімо відверто — які шанси, що таке рішення може бути ухвалено на рівні міжнародних організацій? Пролунала і критика щодо МАГАТЕ, яке, мовляв, здійснює «ядерний туризм і констатацію фактів».

У підсумку учасники дійшли висновку, що необхідно створювати відповідну міжнародну законодавчу нормативну базу, інакше кажучи — дієві юридичні, політичні, правові механізми, які були б стримувальним фактором для будь-якої країни-агресора щодо атак на ядерні об'єкти.

Дмитро ШУЛКІН  
Фото автора

## ПЕРСПЕКТИВА

### Наша участь у термоядерному проєкті

У жовтні 2023 року Україна набула статусу спостерігача в міжнародному дослідному інфраструктурному проєкті The International Fusion Materials Irradiation Facility — Demo Oriented Neutron Source (IFMIF-DONES). Його мета полягає у створенні й експлуатації нового джерела термоядерних нейтронів, яке призначене для тестування, перевірки та кваліфікації матеріалів майбутніх термоядерних електростанцій, як-от DEMO (європейський прототип демонстраційного термоядерного реактора).

У проєкті DONES Україну представляє Ігор Гаркуша — доктор фізико-математичних наук, заступник генерального директора Національного наукового центру «Харківський фізико-технічний інститут» НАН України.



Він очолює українську дослідницьку ланку в консорціумі проєкту EUROfusion, у межах якого відбувається реалізація європейської дорожньої карти досліджень з керованого термоядерного синтезу задля створення прототипу термоядерної станції DEMO та промислової термоядерної електростанції до 2050 року. Нещодавно Ігор Гаркуша взяв участь у засіданні другого керівного комітету DONES.

Як зауважують у Відділенні ядерної фізики та енергетики НАН України, далеко не кожна країна світу має у своєму науковому арсеналі високотемпературні плазмові установки та установки для дослідження матеріалів термоядерних реакторів, які використовуватимуться для створення енергетики на основі керованого термоядерного синтезу. А Україна — має подібне наукове обладнання та наукові школи, які залучені в міжнародні дослідження з керованого термоядерного синтезу.

У НАН наголошують, що приєднання до проєкту DONES дасть змогу посилити інтеграцію української науки до міжнародної наукової спільноти, яка експлуатує наукове обладнання на межі сучасних експериментальних можливостей у вивченні та створенні нових матеріалів. Окрім того, участь у проєкті дозволить українським науковцям мати безпосередній доступ до результатів досліджень, а Україна продовжить розвивати необхідні знання та експертизу за напрямом термоядерного синтезу, які дадуть змогу створювати, експлуатувати й розвивати власну термоядерну енергетику і забезпечуватимуть енергетичну безпеку та енергетичну незалежність у майбутньому.

За інформацією  
Відділення ядерної фізики  
та енергетики НАН України



Під час роботи конференції



ГАРЯЧА ТЕМА

# Академічна наука як складова культури та майбутнього нації

## Невже реквієм?

Академічна наука України на своє 105-річчя та на 160-річчя від дня народження її фундатора — академіка В.І. Вернадського (1863–1945), отримала два довгоочікувані законодавчо-регуляторних документи щодо власних перспектив. Щоправда, вчергове їхнім робником стала не сама наука, а відомство, яке нею опікується — Міністерство освіти і науки України.

Положення обох законопроектів повинні були б наповнити новим змістом базовий Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність» (2015), оскільки з погляду урядовців, чинний закон не забезпечував належну інноваційність і трансфер інновацій у діяльності академічної науки. Тож наприкінці серпня нинішнього року до НАН України та галузевих академій було скеровано для погодження такі проекти Законів: 1) «Про внесення змін до Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність» щодо встановлення цільових показників діяльності керівників наукових установ, визначення стратегій і перспективних напрямів діяльності наукових установ», а також 2) «Про систему пріоритетних напрямів наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності в Україні».

Якщо хтось або десь раптом подумав, що одночасно подані в період війни від імені головного виконавчого органу країни законодавчі акти спрямовані на реальну підтримку роками знищеної академічної науки, — то він дуже помиляється...

Спочатку не без різних непродуманих рішень було знівельовано престиж науковців; новітні ідеї та розробки науковців і освітян нерідко за копійки «втікали» за кордон, учених позбавлено можливостей отримувати пристойну пенсію, скасовано прирівненість наукового стажу до державного, встановлено обов'язковість публікування результатів досліджень у виданнях, що індексуються в міжнародних наукометричних базах, фактично за власні кошти, що нерідко перевищують місячну зарплату...

До того ж в останні роки не тільки не підвищується, а навпаки — зменшується заробітна плата науковців (на відміну від державних службовців, працівників правоохоронних органів, не кажучи про членів наглядових рад)... Остаточо припинено бюджетне фінансування для оновлення матеріально-технічної бази науки (на відміну від будівництва доріг, басейнів, кортів для тенісу). А ухвалений влітку закон № 7588 відбирає закріплену за галузевими академіями та освітніми закладами землю, залишаючи тільки по 100 га. На черзі, без сумніву, майно!

А натомість що?

З кожним роком зростають вимоги (за сумнівної об'єктивності критеріїв) під час проведення державної атестації та акредитації для дослідницьких інституцій. За цих обставин згадується вислів

президента НАН України академіка А.Г. Загороднього — в одному з інтерв'ю він сказав, що «бути науковцем в Україні — це легалізований спосіб жебрацтва».

І тільки самим науковцям, їхній відданості справі свого життя маємо завдячувати тим, що попри штучні перепони й негаразди, наука в Україні розвивається далі. Адрже сьогоднішній діалог між владою та вченими схожий на «розмову глухого з німим»? І особливо щодо вічної дилеми: хто винен і що робити.

Два законопроекти, які лежать нині на розгляді у Верховній Раді, дають нам уявлення, як МОН, а за ним і уряд, бачать відповідь на те, «що робити». У законопроекті, що пропонує зміни до базового закону «Про наукову та науково-технічну діяльність», йдеться про затвердження цільових показників діяльності керівників наукових установ, що будуть обиратися, про «визначення стратегій і перспективних напрямів діяльності наукових установ».

Переважно все це й так уже передбачено базовим Законом. Обрання колективами директорів інститутів після 2016 року відбувалися з урахуванням цих вимог. Інша річ, що за цих обставин уряд, як кажуть, живе своїм «життям», а академічна наука виживає в ситуації, що склалася. Оскільки вимоги до неї висуваються на рівні кращих світових стандартів, а можливостей для цього не створено жодних.

Наука в Україні, хоч і не отримала від держави, як заведено на Заході — «безмежний фінансовий кредит розвитку», повинна діяти так, наче він у неї є. Керівники установ — це вже класичні менеджери, згідно з розробленими бізнес-планами... Бізнесовий підхід — це непогано, але як бути науці фундаментальній? Тим більше, якщо йдеться про науки гуманітарні?

Єдине, що чітко проглядає ледь не з кожної статті — це бажання керівного органу взяти на короткий повідець академічну (насамперед) науку, жорстко регламентуючи її діяльність, вказуючи, що і як слід робити.

До речі, цей законопроект прохочив громадське обговорення, і є звіт, з яким можна ознайомитися на офіційному сайті МОН. За 15 днів (у досить швидкісному режимі) в обговоренні взяли участь шість наукових установ, НАН України та НАПН України і двоє осіб. Директорат науки та інновацій МОН, що підсумовував пропозиції, враховував переважно «заміну слів», уточнення та «виклад у редакції», відповідаючи відповідками на намагання учасників обговорення внести в проект закону положення про необхідність відповідальності з боку держави та органів управління за недотримання обіцяного, чи пропозиції імплементувати визначення «науково-технічний (технологічний) комплекс» як об'єднання наукових установ, не кажучи вже про «обмеження загального строку перебування на посаді керівника» і, що, на думку Інституту держави і



права імені В.М. Корецького, «очевидно, складає сутність, найважливішу мету цього законопроекту».

Щодо іншого урядового законопроекту «Про систему пріоритетних напрямів наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності в Україні», то окремі його положення можна читати хіба що з усмішкою. Практично всі зміни до 49 статей цього законопроекту об'єднує виняткова декларативність. А ще — відсутність хоча б однієї згадки про місце і роль у науці... Національної академії наук України та галузевих національних академій. Починаючи з пункту 2 статті 4 згадується лише Національна рада України з питань розвитку науки і технологій та Національний фонд досліджень України.

Саме на них покладається, починаючи з проведення наукової (науково-технічної) експертизи, вся процедура виділення бюджетних коштів і на фундаментальні, і на прикладні пріоритетні дослідження. Відповідно до вже згаданого пункту 2 статті 4 академічна наука має вигляд «громадської наукової організації».

У пункті 2 статті 1 термін «науковий потенціал» визначається як «здатність українських наукових та науково-педагогічних працівників провадити дослідження на відповідному рівні, що включає зокрема наявність кадрового забезпечення, необхідної дослідницької інфраструктури, досвіду виконання наукових (науково-технічних) робіт та здобутків у відповідній сфері». Як казав один гуморист: «Геніально!» Особливо щодо «здатності та наявності кадрового забезпечення й необхідної дослідницької інфраструктури». Враховуючи, що держава через різні законодавчі та бюджетні важелі поетапно та системно знищувала можливість проводити в Україні наукову діяльність, стає зрозумілим поява терміну «здатність».

Для початку забезпечте академічну науку, як це передбачено базовим законом, фінансуванням на рівні 1,7 % ВВП, а не ...0,23 %. А тоді й запитуйте про «деталізовані цільові показники, які мають бути досягнуті протягом наступного року» і які мають бути прозвітовані «до 25 грудня кожного року...».

За таких обставин є нагальна державницька потреба надати можливість академічній науці самостійно запропонувати алгоритм адаптованих змін щодо принципів функціонування.

І такий документ є. Він називається «Пропозиції до державної

стратегії розвитку науки, технологій та інноваційної діяльності» і надісланий прем'єр-міністру України, голові Національної ради з питань розвитку науки і технологій Д. Шмигалю 11 жовтня ц. р. президентом НАН України академіком А. Загороднім. А 19 жовтня керівник уряду доручив міністру освіти і науки України О. Лісовому розглянути ці пропозиції за участі органів виконавчої влади та галузевих академій.

У своєму зверненні (крім аналітичних документів та додатків) президент Академії розповів, як сталося, що з 1991 року загальна кількість науковців в Україні зменшилася у шість разів, а наукомісткість ВВП — з 2,5 до 0,43 %. Найбільшою увагою, як на мене, заслуговує додаток 2 під загальною назвою «Першочергові заходи щодо підвищення ефективності наукових досліджень в Національній академії наук України». Цей документ і є стратегічним і оперативним планом дій щодо реформування, «дорозробки картою» інноваційного розвитку країни з використанням кращих світових підходів і практик таких перетворень.

Задля «формування державної політики у сфері високих технологій та інновацій» НАН України пропонує створити Державний комітет України з питань науки і технологій з наданням його голові статусу віцепрем'єр-міністра України. Сподіваюсь, свої аналітичні стратегії, а також бачення своєї участі у трансформації запропонують і галузеві академії.

Певну інтригу (у позитивному сенсі) стосовно майбутнього вітчизняної академічної науки привніс указ Президента України В. Зеленського «Про рішення Ради національної безпеки та оборони України від 9 жовтня 2023 року «Про стан забезпечення продовольчої безпеки». Відповідно до затвердженого Кабміном України «Плану» дій серед виконавців президентського указу значиться й НАН України та галузеві академії.

Підсумовуючи, хочу наголосити на наступному.

Ще ніколи у своїй історії академічна наука в Україні не опинялася в такій загрозливій ситуації, коли змінами в чинному законодавстві під виглядом адаптації до європейських стандартів знищується основа основ науки — її правонаступність.

З досвіду провідних країн світу відомо, що кожне реформування — це насамперед державна регуляція та бюджетна підтримка в

подальшому розвитку. В українських реаліях відбувається, як іноді кажуть учені-природознавці, «еволюція не по Дарвіну!» Щодо академічної науки, то сьогодні держава бажає змінити лише розпорядника бюджетних коштів для неї. Чомусь зовсім відкидається факт, що у світі успішно ще з XVIII ст. діють майже 300 різноманітних академій, кожна з яких має характерні національні особливості. Тому є потреба диференційовано, зважливо та без кальки взяти краще з їхніх напрацювань для потреб України. (Не менш відповідально слід поставитися в опануванні світового досвіду для фахової вищої школи). А молодим ученим — створити фінансові умови для зростання лідерського та системного потенціалу в сучасних дослідницьких центрах.

Якщо така «казка» стане реальністю, країна дістане сорокарічного менеджера нового типу, який стратегічно мислить, має численні контакти за кордоном, знає не одну, а кілька мов, включно з державною. Отримує річну зарплату, не нижчу, ніж за кордоном, як і інші науковці дослідницького центру. У разі створення державою таких умов трансфер інновацій гарантований, а Україна увійде до числа провідних наукових держав у світі.

І ще кілька питань, які надзвичайно турбують. Двадцять років тому одну зі своїх докторських дисертацій я захистив у другому за часом існування європейському університеті, в якому, до речі, захищалися й деякі мої аспіранти. Я пройшов ту процедуру європейської атестації, на яку націлюють сучасні експерименти Міністерства освіти і науки. Принципи ідентичні, але наша процедура, на жаль, має суто «українське наповнення» — взяти хоча б вимоги до відбору опонентів та членів разової ради для захисту дисертації за ключовими словами теми. Якщо справді дотримуватися вимог трьох публікацій за темою авторського дослідження в залучених до процедури захисту осіб, то, спитати б, а в чому тоді новизна дисертації здобувача ступеня? В Європі опонентів і рецензентів вибирають не за ключовими словами публікацій, а за їхньою наявністю в галузі знань, у якій захищається здобувач. У нас це виглядає дико, особливо на фоні «новацій», що плануються з нового року.

Чи можна заступникам директорів НДІ після десяти років роботи претендувати на керівництво установою? А нехай колектив вирішує — мають вони таке право, чи ні. З науки треба знімати всі пута обмежень і зарегаментованості. Бо, хоч як ми намагаємося вирватися з цих пут, щоразу заплутуємося в них ще більше.

Підсумовуючи, сподіваюсь, що влада знайде мотивацію для адекватного розгляду, насамперед на Раді Національної безпеки та оборони України, розроблених НАН України «Пропозицій до державної стратегії розвитку науки, технологій та інноваційної діяльності» і візьме їх за основу, здійснюючи поетапні зміни у розвитку академічної науки, яка неймовірно багато зробила для розвитку економіки й суспільства України, а зможе зробити ще набагато більше, трансформуючи її у високорозвинуту державу Європи і світу.

**Віктор ВЕРГУНОВ,**  
директор Національної наукової сільськогосподарської бібліотеки НААН, академік НААН



# Феномен науки в умовах глобалізованого світу

Рецензія на наукове видання: Мельник В. Цивілізаційні запити та феномен науки: [монографія]. Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2022. — 480 с.

Інтелектуальною подією у царині вітчизняної філософської та соціогуманітарної думки стала поява 2022 року інноваційного за змістом та формою монографічного дослідження під назвою «Цивілізаційні запити та феномен науки». Автором цього фундаментального видання, якому, без перебільшення, притаманні риси наукового бестселера, є відомий український вчений, доктор філософських наук, професор, член-кореспондент НАН України, заслужений діяч науки і техніки України, ректор Львівського національного університету імені Івана Франка Володимир Мельник.

Автор здійснив ґрунтовний аналіз сутності таких феноменів сучасного світу як наука, наукова раціональність, класичний університет, європейська цивілізація.

Уже в передмові до монографії вчений акцентує на широкому колі питань, сфокусованих навколо проблем динаміки цивілізаційного процесу, особливостей сучасного наукового пізнання та ціннісно-смыслових вимірів університету. Варто зауважити, що монографія є узагальненням наукових праць Володимира Мельника впродовж останніх років. Певна частина з них видрукувана вперше, натомість інша — представлена публікаціями у переробленому та доповненому вигляді.

Володимир Мельник робить особливий акцент на тому, що саме наука як пошук і встановлення істинного знання є не тільки теоретико-пізнавальним способом освоєння світу, а й унікальним ресурсом і засобом для реалізації трансформаційних інноваційних процесів. А визначальним чинником творення європейської цивілізації, чинником цивілізаційної динаміки є питання про роль та місце

університету в історії європейської спільноти.

Володимир Мельник переконаний, що університет слід розглядати як унікальний соціокультурний феномен, в якому гармонійно поєднані цінності демократії та раціоналізму, функції наукових досліджень та освіти. Вчений підкреслює, що саме університет є унікальним ціннісно-смысловим універсумом, завдяки якому відбувається легітимізація ціннісних і соціально організованих форм буття.

Змістовне наповнення першого розділу монографії визначають такі її структурні аспекти як діалогічне осмислення концептуальних ідей та моделей класичного університету на різних часових відрізках розвитку європейської цивілізації. Ця проблематика знайшла свій відбиток у промовах ректора, виступах на засіданнях Вченої ради університету, наукових доповідях на міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференціях, на сторінках філософських дискурсів. Чільне місце в цих матеріалах відведено значенню університету не тільки в житті українського суспільства, а й у розвитку європейської цивілізації. Особливу увагу приділено висвітленню творчих здобутків та реалізації стратегії Франкового університету, його освітньо-наукових та духовно-культурних традицій, історичного досвіду.

Автор з гордістю констатує, що Львівський національний університет імені Івана Франка є одним із найпрестижніших і найбільш рейтингових закладів вищої освіти України та Центрально-Східної Європи. Високо оцінюючи історичну місію Франкового університету, В. Мельник наголошує, що, маючи статус національного, Львівський університет є націєтворчим за сутністю.

«Жоден інший університет, — підкреслює він, — не проніс через стільки століть не лише універсальні наукові підходи та здобутки, а й національну ідею. Жоден інший з університетів не вплинув так на становлення незалежної демократичної України, як Львівський університет».

У другому розділі монографії автор всебічно аналізує основоположні принципи, закономірності та особливості, природу та ідеї пізнання сучасного світу, підкреслює, що найважливішу роль для сутнісного розуміння механізмів функціонування науки як цілісного утворення відіграє наукова методологія. Пояснюючи її універсальний характер, професор вказує на те, що, з одного боку, це вчення про методи й форми наукового пізнання, а з іншого — система цих методів і форм. До основних принципів наукового пізнання вчений відносить визнання об'єктивності досліджуваних явищ, їх пізнаваності, детермінованості, розвитку, конкретно-історичного підходу до вивчення, єдність теорії й практики. Натомість законами розвитку науки є наступність, спадкоємність наукових традицій, кумулятивність наукового поступу, посилення динамізму у царині наукової діяльності.

Привертає увагу чітка, логічно обґрунтована позиція автора у виокремленні проблемного поля і теоретико-методологічних детермінант філософії — науки, предметом якої є встановлення загальних закономірностей і тенденцій розвитку наукового пізнання. Він стверджує, що, незважаючи на значне посилення процесів диференціації в науці, тенденція до її інтеграції стає домінуючою. Та й сама диференціація набула ознак інтеграції через виникнення суміжних наук, міграції наукових методів, методо-

логічних практик з однієї науки в інші.

Розкриваючи сутність раціональності в культурно-історичному та філософсько-антропологічному сенсі, В. Мельник наголошує, що вона є тим ґносеологічним рубежем, який не дозволяє дослідникам збиватись на манівці ірраціонального світу, релятивізму.

У контексті наукової парадигми антропологічної гуманітаризації наукового пізнання автор виокремлює особливості соціогуманітарного знання, окреслює його проблеми та перспективи. «Пізнати ж істину, — підкреслює В. Мельник, — означає пізнати автентичний світ людського буття, імперативи та можливості наукової раціональності». Автор застерігає, що розум породжує не тільки світло істини, а й нерідко спричиняє помилкові судження, знаходить глухі кути пізнання, ілюзорні чи утопічні химери ірраціонального пізнавального процесу.

Чільне місце у другому розділі монографії відведено таким фундаментальним питанням філософської науки як генетика науки, ґносеологічні можливості та межі наукового пізнання, його соціоантропологічні аспекти, гуманістичні виміри постіндустріальної цивілізації. Автор вказує на те, що найбільшою небезпекою для людини в третьому тисячолітті є «професійно-наукове варварство», пов'язане з новими техногенними катастрофами у світі, коронавірусними пандеміями, агресією росії проти України та зростанням проявів загроз для психіки сучасної людини. Тому вихід з антропологічної кризи, порятунком від «раціоналістичного варварства» сучасні вітчизняні та закордонні дослідники вбачають у перегляді та зміні онтологічних засад соціокультурної структури європейської цивілізації.

Автор радить фахівцям не зловживати непередбачуваним, руйнівним за своїми антропологічними наслідками технологічним моделюванням психологічних, когнітивних, інтелектуальних процесів. Тотальне, ірраціональне впровадження доктрин і механізмів «віртуального світосприйняття» може викликати негативні й непередбачувані наслідки для психологічного стану людини.

Третій розділ монографії присвячено науковій, духовно-культурній спадщині, знаковим для України інтелектуальним постатям — ученим,

письменникам, громадсько-політичним діячам, як-от Іван Франко, Михайло Грушевський, митрополит Андрей Шептицький. Чільне місце в ній відведено й нашим сучасникам — представникам вітчизняної та європейської інтелектуальної еліти, серед яких — ректор Львівського університету Микола Максимович, професор Володимир Труш, почесний доктор Франкового університету, президент Європейської Ради, послідовний прихильник євроінтеграційних прагнень України Дональд Туск.

Розділ починається виступом професора Мельника на Міжнародному науковому конгресі, присвяченому 160-річчю від дня народження Івана Франка (22–24 вересня 2016 року). Цей виступ сповнений глибоких філософських міркувань про місце і роль Івана Франка у суспільному розвитку України, унікальність його творчої лабораторії. У духовно-культурному просторі українства Іван Франко став втіленням національного інтелекту. Промовець привертає увагу читачів до сутності національної ідеї, яка, за Іваном Франком, полягає у тому, щоб «чути себе, насамперед, українцями, боліти кожним болем Батьківщини і тішитися кожним її успіхом, любити її своїми практичними вчинками, а не порожніми галасливими фразами, поступатися власними амбіціями заради національних інтересів». Його слова надзвичайно сучасні й актуальні.

Плідні міркування, оригінальний фактологічний матеріал містяться в дискурсах автора, присвячених важливим суспільно-політичним подіям української історії, проблемам державотворення. Простір його особливої турботи — роль і місце університету в житті суспільства, підготовки національної еліти, престиж знань та морально-етичної відповідальності як професорсько-викладацької корпорації, так і студентів. Він переконаний, що провідником боротьби за утвердження головних цінностей українського суспільства має бути наука. І саме в цьому полягає детермінанта суспільного поступу України в сучасних умовах.

**Анатолій ПАВКО,**  
доктор історичних наук,  
професор, лауреат премії  
ім. М. Грушевського НАН України,  
академік АН ВШ України

## ВСЕУКРАЇНЬСЬКИЙ КОНКУРС

# Кому належить «Педагогічний оскар–2023»?

У межах проведення IV Всеукраїнської науково-практичної конференції «Фахова передвища і професійна освіта: теорія, методика, практика» відбулося нагородження переможців Усеукраїнського конкурсу «Педагогічний оскар–2023».

На фінальний тур конкурсу до 12 номінацій надійшло 973 конкурсні роботи зі 133 закладів фахової передвищої освіти. Зокрема до номінації «Організація освітнього процесу у закладі фахової передвищої освіти в умовах воєнного стану та повоєнної відбудови України» надійшло 12 конкурсних робіт. До номінації «Менеджмент інноваційної діяльності закладу фахової передвищої освіти у забезпеченні підготовки конкурентоспроможного фахівця» — 33 роботи. Номінація «Інноваційні моделі

відкритої освіти. Цифровізація освітнього процесу у закладі фахової передвищої освіти» представлена 18 конкурсними розробками.

Ще активніше педагоги розробляли тематику, пов'язану з сучасними методами професійного навчання, про що свідчить значна кількість конкурсних робіт, поданих на номінації: «Інтерактивний навчально-методичний посібник з дисципліни» (75 робіт), «Сучасні освітні технології у закладі фахової передвищої освіти» (72), «Інноваційні підходи до виховання студентської молоді у закладі фахової передвищої освіти в умовах сучасних викликів» (69).

Але найбільш популярними виявилися номінації «Інноваційні підходи до організації практичної підготовки здобувачів освіти закладу фахової передвищої освіти» та «Досвід візуалізації навчального мате-

ріалу». На них подано відповідно — 415 та 170 конкурсних матеріалів.

Сам конкурс проходив у два тури: відбірковий — у закладі освіти й фінальний — у Державній установі «Науково-методичний центр вищої та фахової передвищої освіти».

Про необхідність інновацій у професійній освіті, особливо, якщо вона пов'язана із дистанційними формами навчання, про важливість професійної освіти на сучасному етапі суспільного розвитку наголошував у своєму слові й президент НАПН України Василь Кремень, який взяв участь у конференції та церемонії нагородження. Він відзначив, що попри воєнний стан та труднощі воєнного часу «Педагогічний оскар–2023» відбувся.

На конкурсі було визначено 106 переможців, з них 13 вшановано нагородою «Педагогічний оскар–2023».



«Педагогічний оскар» проводиться щороку відповідно до Меморандуму про співпрацю між Національною академією педагогічних наук України й Державною установою «Науково-методичний центр вищої та фахової передвищої освіти».

Основна мета його, як зазначено у положенні, — вивчення та поширення інноваційних педагогічних прак-

тик, сприяння професійному розвитку, самореалізації педагогів, створення необхідних умов для розвитку творчого потенціалу педагогічних колективів закладів фахової передвищої освіти, удосконалення управління освітнім процесом та підвищення якості підготовки фахівців.

**Лідія ТКАЧЕНКО**



ДОВКІЛЛЯ

# Кожен метр землі видно з космосу

«Технології зараз надають широкі можливості, питання лише у доступі до космічних знімків високого просторового розрізнення. Наразі це складно саме через війну і режим секретності», — сказав професор Андрій Шелестов, відповідаючи на запитання кореспондента «Світу» про можливість використання космічних технологій для збору даних про злочини росіян проти довкілля.

Зустріч з Андрієм Шелестовим — доктором технічних наук, професором кафедри математичного моделювання та аналізу даних Науково-навчального інституту НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорського», експертом OSCE, UNDP, Світового банку, Об'єднаного дослідницького центру Єврокомісії, учасником проектів програм HORIZON 2020 і HORIZON Europe та його колегами відбулася у рамках програми «Євроскоп», яку веде Мережа захисту національних інтересів «АНТС».

Зокрема, дослідження Андрія Шелестова та його колеги стосуються охорони ґрунтів та оптимізації ведення сільського господарства.

«У 2013 році Європа анонсувала спільну сільськогосподарську політику (Common Agricultural Policy — CAP), яку прийняли всі держави Європейського союзу. Ця політика визначала основні засади ведення сільського господарства країнами-членами. Європейські країни повинні реалізувати цю спільну діяльність для спільного комплексного моніторингу такої важливої сфери. Нам як асоційованому члену ЄС і майбутньому повноправному члену цього союзу теж треба впроваджувати цю концепцію, а для цього слід залучати космічні технології», — каже Андрій Шелестов.

## Доцільність субсидій проконтролює супутник

Всі країни різні, у кожній з них — своє власне законодавство, хоча всі підтримують законодавство ЄС. З іншого боку, є багато різних незалежних джерел інформації, як-от національні кадастри. В Україні також є така система.

Європа реалізувала комплексну інформаційну систему, котра дає змогу здійснювати моніторинг сільськогосподарських ділянок, на яких працюють конкретні фермери. З використанням цієї системи пов'язана система субсидування фермерів, які звітують за її допомогою. CAP в Європі дає змогу на законодавчому рівні перевіряти підозрілі поля (парселі), використовуючи супутникову інформацію.

Агромоніторинг для України також дуже важливий. Україна має потужне та конкурентоспроможне виробництво аграрної продукції, яке є важливим для глобального ринку продовольства. Тож з 2016 року в Україні почалися пілотні проекти, які розвивалися досить успішно, зокрема, проект з використанням супутникової інформації для моніторингу

території всієї країни. Офіційно перший інформаційний продукт такого рівня було отримано у 2019 році.

## Багато полів закинуто через війну

«З минулого року різко зменшилися посівні площі та якість сільськогосподарських культур, багато полів було закинуто. Передусім — через війну. Незважаючи на це, Світовий банк та інші партнери реалізували в Україні пілотні програми підтримки аграріїв субсидіями, зокрема, для отримання мінеральних добрив.

Окрема увага приділялася підтримці фермерів, які були в зонах, близьких до активних бойових дій. У вересні минулого року з'явився онлайн-ресурс «Державний аграрний реєстр», створення якого підтримує Європейський банк реконструкції та розвитку. У цьому реєстрі повинні бути зареєстровані всі фермери, які беруть участь у цій програмі», — каже Андрій Шелестов.

Це дуже важливо, оскільки без фінансової підтримки багато процесів у нинішніх умовах просто неможливо реалізувати. Державний аграрний реєстр призначений для розгортання такої діяльності в Україні у межах реалізації CAP в Європі. Ми хочемо бути частиною Європи. Тому повинні імплементувати й прийняти в Європі технології.

В Україні є свої абсолютно специфічні проблеми, наприклад, небажання надавати дані у відкритий доступ. А це у нас є окремі служби «Держгеокадастру», Міністерство аграрної політики та продовольства, Державна статистична служба та інші. Сьогодні ці відомства дуже важко комунікують одне з одним. У Європі ця проблема відсутня. **Запитання від модераторки зустрічі Олени Сас: «Чи вам відомо, яким чином Держгеокадастр може скористатися цими пілотними проектами, щоб самостійно спостерігати ситуацію, а не чекати на виклик для написання акту?»**



Андрій ШЕЛЕСТОВ



Наталія КУССУЛЬ

— Ми взаємодіємо з Держгеокадастром від початку агресії росії, — відповідає Андрій Шелестов. — З квітня було анонсовано декілька напрямків з оцінювання збитків від війни та розроблення матеріалів щодо наявних для цього підходів у світі. З огляду на обмеженість безпосереднього доступу до території, яка має бути досліджена, все повинно базуватися на віддаленому моніторингу, тому що зона бойових дій, замінована поля та інші фактори часто унеможливають оцінювання збитків на місці. Тому без супутникової інформації це просто неможливо. Але є проблема погодження з цими методиками законодавчої бази, щоб це було доказами, щоб це було прийнято кримінальним або іншим судом чи арбітражем.

**Запитання із залу: «На вашу думку, чи є Міністерство захисту довкілля реальним гравцем у розв'язанні екологічних проблем в аграрній сфері?»**

— Представники офіційних органів влади працюють у своїх власних секторах, координація зусиль — це перша проблема. Інша проблема полягає в тому, що керівництво державних органів часто змінюється. Тому, коли з'являється новий міністр, він набирає нову команду. Зазвичай заступники міністрів —

це нові люди, котрим потрібен час, щоб зрозуміти об'єктивні проблеми. Це відбувається роками, і нічого по суті не змінюється. Проблема плинності кадрів справді існує.

**Запитання від кореспондента газети «Світ»: «Свого часу були оголошені чи то три, чи то вже чотири програми космічного моніторингу за станом довкілля. За міністра Злочевського було витрачено 50 млн. Яка їхня результативність?»**

— Ми мали певний стосунок до того проекту і можемо сказати, що це були реально виділені кошти й реальні роботи. Низка організацій отримала дуже гарні результати. На рівні міністерства я коментувати не буду, оскільки не компетентний в цьому питанні.

**Запитання від радника Генеральної прокуратури Максима Попова: «Чи можлива співпраця вашої лабораторії з Генпрокуратурою? Йдеться про притягнення до індивідуальної кримінальної відповідальності конкретних військових, політичних діячів росії, які видавали накази, які виконували ці накази, вчинили атаки, які завдали значної шкоди довкіллю».**

— Моя особиста думка полягає в тому, що в межах проектів це можливо. Все, що залежить від нас, ми готові зробити. А саме: технології, моделі машинного навчання, використувані дані — безумовно, ми готові надати й співпрацювати. Ми розуміємо, як це працює за кордоном, ми готові сприяти тому, щоб в Україні було так само.

Але можливості дещо обмежуються наявним доступом до даних. Ми працюємо з відкритими даними, у нас немає доступу до знімків високого просторового розрізнення. Це дуже чутлива інформація. Наскільки мені відомо, навіть Національне космічне агентство зараз не має доступу до таких знімків. **Запитання із залу: «Чи можна поліпшити співпрацю з Європейським космічним агентством?»**

До розмови доєднується Наталія Куссуль — професорка, докторка технічних наук, завідувачка кафедри математичного моделювання та аналізу даних Науково-навчального інституту НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорського»:

— Так, звичайно. Але в чому в Україні основна проблема? Це плинність кадрів. Приходить новий керівник, і

йому потрібно знову пояснювати, для чого це потрібно, що це таке, розповідати, що таке GEO (міжурядова організація Group on Earth Observations — ред.), де тут роль України.

Дуже часто керівництво думає, що Європа нам щось винна, що ми просто є, а нам мають надати все, що потрібно. І нас навіть не розуміють на ментальному рівні, на рівні самоусвідомлення.

**Ще запитання із залу: «У якому стані сьогодні екосистеми, заповідні території, зокрема, що показують космічні технології щодо цього?»**

— Зараз у дуже поганому стані ті екосистеми, які перебували або перебувають у зонах бойових дій, — відповідає Наталія Куссуль. — До початку повномасштабного вторгнення ми брали участь у проектах, пов'язаних з моніторингом різних заповідних зон, як-от Natura-2000, Смарагдова мережа тощо з погляду порушень землекористування. Оскільки ці зони заповідні, там заборонено більшість видів діяльності, пов'язаних з порушенням природних ресурсів.

Наприклад, ми зафіксували критичний факт знищення лісу в Луганській області. Ця територія потрапила в зону бойових дій ще після 2014 року і була повністю знищена.

Там немає лісу, він згорів, вирубанний, і тільки те, що залишилося на території України, яким оберігалось. Принаймні там зараз ще можна спостерігати ліс з супутника. Аналогічна картина по всій зоні розмежування.

У нас був інший науковий проект з дослідження пожежної безпеки в лісах. Минулого року практично всі пожежі відбувалися вздовж зони розмежування. Якщо на супутнику виділити згорілий ліс, то видно, де велися бойові дії.

Присутніх також цікавило, чи застосовуються комп'ютерні моделі для того, щоб побачити, що буде з часом із територіями, які постраждали через підлив Каховської греблі.

— Є моделі, які показують, до якої шкоди це призвело, — каже Наталія Куссуль. — Довготривалі сценарії розвитку вимагають залучення і комп'ютерних ресурсів, і інтелектуальних. У будь-якому разі певні кроки в цих напрямках є.

Наприклад, ми досліджували зрошувані території. Там виникла дуже велика проблема у зв'язку з тим, що зникла вода з Каховського водосховища. Ці території були найпродуктивнішими з погляду сільськогосподарства. Якщо задіяти супутникову інформацію, видно, що продуктивність зумовлена наявністю систем зрошення, а не тим, що там найродючіші землі. Поливається пшениця, кукурудза, соняшник.

Без поливу ефективність сільськогосподарства в цьому регіоні впаде. Очевидно, що ці системи зрошення далі не можуть працювати. Це зумовлено посушливістю клімату. Якщо не зрошувати землю, вона дуже швидко стане неефективним ресурсом.

Записав Олег ЛИСТОПАД

**Триває передплата на 2024 рік**

**Передплатний індекс 40744**  
в усіх відділеннях зв'язку

**Вартість передплати:**  
на місяць — 58 грн.  
на квартал — 174 грн.  
на пів року — 348 грн.  
на рік — 696 грн.

**Нас можна передплатити й онлайн: <https://peredplata.ukrposhta.ua>**

**Відкрийте СВІТ свій**