



## Найцінніше, що в нас є

Наші воля, розум, працездатність, наполегливість, сміливість, креативність і почуття гумору — роблять нас незламними



Дива не сталося. Минулий рік не приніс очікуваної перемоги на Півдні, успішного просування наших військ, звільнення Мелітополя і Криму, росія не конає у конвульсіях, це імперія, яка, хоч і має багато слабких місць, проте здатна пристосовуватися до нових умов, російські війська швидко вчать, переймають наш передовий досвід і навіть примножують його. Наше політичне керівництво не перетворилося на черчиллів і рузвельтів. Нікуди не поділися і не переживалися корупціонери, шахраї та хапути усіх мастей. Закордонні партнери й союзники не позбулися рожевих окулярів і не були готові визнати, що поразка росії — найкращий і єдино можливий фінал цієї війни, що закордонні російські активи треба негайно використати на озброєння наших військ. Ну й паралельно надати нам по максимуму грошей, технологій, власне зброї та інших «смаколиків».

Втім, хіба так? Диво сталося. Попри все, Україна вже два роки веде повномасштабну війну проти потужного, хитрого, підлого, економічно стійкого ворога. Санкції таки діють, і ця економічна стійкість з кожним своїм кроком підточують. Наші славетні Збройні Сили перемелюють російську живу силу й техніку темпами, що вражають. Наші правоохоронні органи виявляють і карають корупціонерів — ідея створення САП та НАБУ як незалежних, повносправних і створених за умов відкритого і чесного набору на ключові посади виправдує себе. Закордонні союзники та партнери нас підтримують і обіцяють збільшити підтримку. І для цього готові йти на дуже непрості кроки у власних країнах та союзах. Чого варте лише рішення розпочати переговори про вступ України до ЄС.

Але у складі потужного, заможного і впливового європейсько-

го економічного союзу (як і союзу військового, НАТО) ми опинимося не автоматично, а лише, якщо зробимо не слабеньке домашнє завдання. І виконати ми його маємо саме як держава. Яка (дивись частину першу) поки що не демонструє повного і всеосяжного розуміння складності ситуації, готовності відповідати вимогам воєнного часу та іншим (глобальна зміна клімату, наприклад) надзвичайним викликам. Що робити дорослій (у переносному значенні) частині суспільства в ситуації, коли політичне керівництво і значна частина громадян ментально залишаються дітьми, які сподіваються, що проблеми зникнуть, якщо затулити очі долонями й не бачити їх? Що у нас, дорослих, є для подолання перепон і перемоги над ворогами? У нас є найцінніше — ми самі. Наша воля, наш розум, наша працездатність, наполегливість, незлам-

ність. Наші креативність, вигадливість і почуття гумору попри все. Ми виборили Незалежність і захищали її вже не в одній революції. Ми захистили нашу країну від російської навали у 2014-му і втримали шалений натиск ворога у лютому 2022-го.

Так, громадянське суспільство не може замінити державу, владні інституції. Але може впливати на їхнє формування, напрямку руху та ефективність роботи, може швидше реагувати у критичні моменти й підтримувати та підсилити на найскладніших напрямках. А ще не забуваймо, що наша стійкість і спроможність залежить і від того, як ми поведемося і ставимося одне до одного. Взаємопідтримка і взаємоповага — це теж наші потужні ресурси. Пробачати дрібниці, єднатися навколо головного. Шануймося, бо ми того варті.

Олег ЛИСТОПАД

### СЬОГОДНІ В НОМЕРІ



#### І зварювання, і 3D-друк

Сьогодні в усьому світі електронний промінь використовується у виготовленні різних вузлів авіаційних турбін, камер згорання і в технології 3D-друку.



#### Олександра АНТОНЮК: «Швидкі й прості рішення не завжди є правильними»

Працюючи з людьми, маємо пам'ятати, для кого ми проводимо реформи. Не можна робити реформи, не питаючи людей, яких це безпосередньо стосується.



#### Як «зблизити» наукові світи вищої освіти й дослідницьких інститутів

Ми бачимо, що дослідники, які продовжили роботу — розвиваються, отримують нові гранти, публікують нові статті. А науковці, які пішли воювати, ніби «застрягли» 24 лютого.



#### Війна і клімат

Встигнути б «ускочити в поїзд» і доєднатися до ініціативи щодо переходу усіх європейських міст у статус кліматично-нейтральних і розумних до 2050 року.



# Війна. Вистояти і перемогти

Продовжуємо хроніку українського спротиву



## 27 листопада. Фронт стоїть, але загарбники — падають

«Ми вражені хоробрістю й професіоналізмом українських сил і їхньою спроможністю бити по тилах вглиб контрольованої росією території. ...Воєнні успіхи можна вимірювати квадратними метрами, але також і втратами, які завдаються противнику. Так, фронт не дуже зрушив з місця... Але українцям вдалося завдати російським загарбникам значних втрат — і серед особового складу, і серед їхніх воєнних спроможностей. Це значні здобутки», — заявив Генеральний секретар НАТО Єнс Столтенберг на брифінгу для ЗМІ.

**Золото скіфів повернулося в Україну.** «Скарби Криму повернулися до України з Нідерландів! Після майже 10 років судів артефакти з чотирьох музеїв Криму, які були представлені на виставці «Крим: золото й таємниці Чорного моря» в Амстердамі, повернулися до України», — повідомила пресслужба Національного музею історії України.

## 28 листопада. Копати, бетонувати, мінувати

У всіх регіонах, де можливий наступ росіян, планується посилення оборонних споруд. «Перше — фортифікація. Значно посилюємо. Були детальні доповіді на всіх рівнях: Генштаб, Міністерство оборони, прем'єр-міністр, обласна влада, командувачі ОСУВ. Усі фінанси є. Усі рішення є. Має бути повна відповідна робота в громадах. Усе абсолютне деталізовано — мін і бетону нашій державі точно вистачить. Потрібно більше швидкості та ефективності, і кожен, хто за це відповідає, має чіткі завдання» — заявив Президент Володимир Зеленський після Ставки.

**Енергосистеми України та Європи синхронізовано остаточно.** «Укренерго», український системний оператор, досягнув відповідності ключовим технічним вимогам, необхідним для забезпечення постійного з'єднання між енергосистемами континентальної Європи та України», — йдеться в повідомленні Європейської мережі операторів ENTSO-E.

## 29 листопада. Українці хочуть в НАТО та ЄС

78 % опитаних громадян України готові проголосувати за вступ до Євросоюзу і 77 % — до НАТО, якщо

проводитиметься відповідний референдум. Такі результати показали опитування, проведені групою «Рейтинг».

**Український план реформ надали в НАТО.** Україна представила адаптовану Річну національну програму щодо подальшого реформування за вимогами НАТО на засіданні Ради Україна — НАТО 29 листопада, союзники її погодили, повідомив генсек Альянсу Єнс Столтенберг. Про це розповіла «Європейська правда» з посиланням на пресконференцію Столтенберга у штаб-квартирі Альянсу.

## 30 листопада. Воснні рейки економіки? Давно пора

Економічна ситуація в Україні ускладнюється через низку факторів. Наростають економічні втрати через дії польських протестувальників на кордоні. У листопаді Україна отримала найменше зовнішнє фінансування за останні пів року. Попри це плани ефективних економічних реформ наразі владою не озвучуються.

**Кліматична катастрофа дедалі ближче.** ООН поінформувала, що 2023 рік став найспекотнішим за всю історію людства. «Рекордне глобальне потепління має змусити здригнутися світових лідерів і спонукати їх до дій. Ми переживаємо кліматичний колапс у реальному часі, і його вплив є руйнівним», — заявив генеральний секретар ООН Антоніу Гутерреш.

## 1 грудня. Наші спецслужби потягнулися до російського БАМу

У ніч на 30 листопада стався вибух на Байкало-Амурській магістралі в тунелі, який розташований в Бурятії. Фактично на тривалий час перерізано єдиний серйозний шлях залізничного сполучення між росією та Китаєм.

**російські агресори: чергове осаженіння.** «Протягом минулої доби відбулося 101 бойове зіткнення. Загалом ворог завдав 11 ракетних та 28 авіаційних ударів, здійснив 43 обстріли з реактивних систем залпового вогню по позиціях наших військ та населених пунктах...» — повідомив Генштаб ЗСУ.

**Антикорупційні органи спрацювали ефективно.** НАБУ і САП викрили чотирьох суддів Київського апеляційного суду на одержанні неправомірної вигоди у розмірі 35 тис. доларів за ухвалення «потрібного» рішення. Ця історія вкотре показує правильність і важливість як створення таких органів, так і методіку їхньої організації — через максимально прозорі процедури та залучення громадськості й міжнародних експертів до відбору кандидатів на ключові посади.

## 2 грудня. Більше РЕБів — окопних і різних

В Україні протестували вітчизняні тактичні засоби радіоперешкод баражувальним боеприпасам і FPV-дронам — і рекомендували їх для постачання до війська. Ворог суттєво наростив кількість та поліпшив якість своїх дронів різних типів та класів, що створює значну небезпеку для наших воїнів і техніки, при-

зводить до значних втрат. Тому розроблення, впровадження та масове виробництво засобів їх виявлення та боротьби з ними має просто величезне значення і повинно стимулюватися усіма можливими способами.

**Оформлення документів про поранення стане простішим?** «Відтепер заклади охорони здоров'я можуть обмінюватися документами з військовими частинами й ТЦК та СП через систему електронного документообігу», — повідомила пресслужба Міноборони. Йдеться про довідки щодо обставин травми (поранення, контузії, каліцтва); постанову ВЛК про потребу у відпустці для лікування; постанову ВЛК про непридатність до військової служби; інші документи, необхідні для формування рішення ВЛК. Ветерани у соцмережах пишуть, що повірять в ефективність змін після перевірки нововведень на практиці.

**Знову бабах на БАМі.** У результаті спецоперації Служби безпеки України на Байкало-Амурській залізничній магістралі у рф вибухнув ще один потяг з паливом. Після підризу тунелю 1 грудня росіяни почали використовувати об'їзний шлях. Тож СБУ під час проїзду потяга по цьому високому 35-метровому мосту підірвало вибухові пристрої.

## 3 грудня. На фронті відбулося 56 бойових зіткнень

Найбільше ворожих атак захисники відбили на Бахмутському (16) та Авдіївському (14) напрямках. Про це повідомляється у зведенні ГШ ЗСУ. «рф продовжує вести загарбницьку війну. Незважаючи на значні втрати, не відмовляється від планів щодо повної окупації України. Противник і надалі ігнорує закони та звичай війни, використовує тактику терору, завдає ударів, здійснює обстріли як військових, так і цивільних об'єктів. Оперативна обстановка на сході та півдні України залишається складною», — йдеться у повідомленні.

**Нові смерті цивільних від російських обстрілів у Херсоні.** Під час ворожого обстрілу Херсона сталося влучання в багатопверховий будинок, у місті двоє людей загинули й семеро дістали поранень. Ворог щодня обстрілює це прифронтове місто з різних видів зброї, руйнує інфраструктуру, вбиває мирних громадян.

## 4 грудня. Зерновий коридор працює успішно

3 8 серпня встановленим ВМС ЗСУ українським коридором пройшло 200 суден на вихід із портів і 226 — на вхід. Відновити роботу портів Великої Одеси та курсування суден до виходу з Чорного моря та портів Румунії, Болгарії й Туреччини вдалося завдяки успішним діям ЗСУ та українських спецслужб, які фактично деактивували Чорноморський флот рф. Проте росія активно шукає способів зірвати роботу зернового коридору, тож Україні доводиться постійно відстежувати ситуацію і бути напоготові відбивати можливі підступи росіян.

**Наші відбили 60 атак.** російські окупанти продовжують ак-

тивно атакувати на Куп'янському, Лиманському, Бахмутському, Авдіївському, Мар'їнському, Шахтарському та Запорізькому напрямках — українські воїни відбили понад 60 атак загарбників. Про це повідомляє ГШ ЗСУ. За даними Інституту вивчення війни, росіяни просунулися на кілька сотень метрів мінімум на двох напрямках під Авдіївкою. Ворог намагається узяти це місто в кільце.

**Шахеда долетіли до Закарпаття.** росіяни удосконалюють тактику застосування дронів, міняють маршрути, шукають вразливі місця у системі нашого ППО. Цього разу їхні безпілотники літали у різних областях і долетіли до Закарпаття. Підсумки нальоту за інформацією Повітряних сил ЗСУ: «У результаті бойової роботи знищено 18 ударних БПЛА та одну керовану авіаційну ракету Х-59. Протиповітряна оборона працювала у щонайменше 9 областях України».

## 5 грудня. Повістки бодибілдерам: панацея чи популізм?

Працівники Територіального центру комплектування та соціальної підтримки обійшли в Ужгороді 5 грудня спорткомплекси, де вручали повістки. Так вони намагалися розв'язати проблеми з мобілізацією, які мають місце в Україні. Фахівці вважають, що такі заходи — лише п'ятак, причому негативний. Потрібні суттєві зміни в законодавстві, кардинальна зміна підходів як до обліку військовозобов'язаних, так і до порядку проходження служби в ЗСУ.

**Житло — Героям України. Інші обійдуться і так.** Президент України Володимир Зеленський пообіцяв забезпечити квартирами усіх Героїв. «Усі, хто від початку війни дістав звання Героя України, отримують власне житло. Всі, хто, боронячи державу, став кавалером ордена «Золота Зірка». Всі без винятку», — заявив Володимир Зеленський. Що робити сім'ям тих воїнів, які, наприклад, загинули у перший же день перебування на фронті, не встигнувши ще здійснити чогось надзвичайного, Президент не сказав. Як і те, чи вважати подвигом, коли людина бере до рук зброю і піддає своє життя смертель-



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

ній небезпеці, стаючи до лав оборонців Вітчизни.

**Шахеда, міни, бомби, війна.** росія уночі 5 грудня атакувала Україну 17 ударними БПЛА типу «Шахед» та 6 зенітними керованими ракетами ЗРК С-300, десять ворожих дронів вдалося збити. росіяни обстріляли Херсонщину, Донеччину, Луганщину, Харківщину, Сумщину. Знову загинули цивільні, знову зруйнована інфраструктура. Ще один день війни, яку треба виграти, бо інакше ми залишимося і без країни, і без майбутнього.

## 6 грудня. День ЗСУ та Святого Миколая

Ці два свята уперше збіглися після нещодавнього рішення ПЦУ про повернення до новоюліанського календаря. Соцмережі повніться привітаннями нашим захисникам, і навіть народився жарг про те, що найкращий подарунок від Святого Миколая — це якраз і є наші Збройні Сили, завдяки яким ми досі можемо вільно святкувати.

**Ліквідували зрадника.** Українські спецслужби ліквідували ілюктиву, який ховався від справедливої відплати за зраду в охороняваному закритому комплексі під Москвою.

**Шахеда переважно збиті, росіяни зазнають шалених втрат.** Уночі 6 грудня російські окупанти запустили по Україні майже півсотні ударних безпілотників типу «Шахед», 41 з них вдалося знищити. Захисники України за минулу добу ліквідували орієнтовно 1270 російських загарбників, знищили 13 танків, 40 бойових броньованих машин, 37 артилерійських систем, 6 реактивних систем залпового вогню та ворожий літак. Проте ворог не припиняє атак і використовує тактику повзучих штурмів. Ситуація на фронті складна.

## 7 грудня. Зброї буде більше?

Україна і США на конференції оборонних індустрій у Вашингтоні підписали Меморандум про спільне виробництво в оборонній промисловості та обмін технічними даними. Меморандум — це вид документа, який фіксує наміри сторін, але не містить конкретних зобов'язань. Тим часом пакет воєнної допомоги Україні від США на понад 60 млрд доларів не схвалений Сенатом та Конгресом і не має шансів на ухвалення мінімум до січня 2024 року.

**Енергопідтримка з Європи.** Через дефіцит потужностей в енергосистемі України 7 грудня, диспетчерський центр «Укренерго» застосував аварійну допомогу з трьох країн і закликає громадян економити електрику.

**Очищаємо країну від агентів раші.** Київський апеляційний суд залишив без змін апеляцію підозрюваного у держзраді народного депутата від «Слуг народу» і координатора виборчої кампанії цієї партії у Київській області Олександра Дубінського, він залишиться під вартою.



## ВЕКТОР РОЗВИТКУ

## І зварювання, і 3D-друк

Останніми роками електронно-променеві технології знайшли широке застосування в енергетиці, ракетно-й літакобудуванні, медицині, хімічному і загальному машинобудуванні. Науковці Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона мають значні здобутки у цьому напрямі — обладнання, яке розроблено в установі, працює на провідних підприємствах. Про це на засіданні Президії Національної академії наук України розповів завідувач відділу фізичних процесів, техніки і устаткування для електронно-променевого і лазерного зварювання ІЕЗ член-кореспондент НАН Володимир НЕСТЕРЕНКОВ.



електронно-оптичні системи гармат тощо.

Наприклад, таке устаткування використовують для зварювання бурових доліт, що застосовуються у нафто- та газовидобутку. «Використання трьох гармат, що одночасно працюють, забезпечує зварювання трьох площин з'єднання з мінімальною деформацією корпусу долота», — розповів Володимир Нестеренков.

Згадав доповідач і про установки, які застосовуються в металургії під час виробництва великогабаритних товстостієвих заготовок спеціального призначення. Великий попит мають і установки для дегазаци, заповнення та вібраційного ущільнення гранул у капсулах з їхньою герметизацією електронно-променевим зварюванням.

Новим напрямом розроблень інституту є створення високопродуктивних установок для електронно-променевого спікання заготовок із порошкових матеріалів на основі карбиду вольфраму та кобальту, які отримують під час перероблення виробничих відходів різального інструмента, штампів, пресформ та фільтрів. Як розповів Воло-

димир Нестеренков, відповідний проект реалізується разом з ПАТ «ПлазмаТек». За словами доповідача, застосування електронного променя забезпечує великі швидкості нагрівання виробів і підвищені швидкості охолодження у разі вимикання електронного променя, що знижують зростання зерен під час кристалізації рідкої фази, а мінімальний розмір з'єднань забезпечує підвищення експлуатаційних характеристик готових виробів. Вони працюють як найкращі закордонні зразки, але мають значно меншу собівартість виготовлення.

За словами доповідача, сьогодні в усьому світі електронний промінь використовується у виготовленні різних вузлів авіаційних турбін, камер згорання тощо.

Але особливу увагу у виступі було приділено адитивному електронно-променевому 3D-обладнанню, яке створили в інституті. Як зауважив Володимир Нестеренков, інноваційні технології пошарового виготовлення виробів методом швидкого друку відкривають нові можливості для виробництва деталей заданої форми.

У чому ж перевага технології 3D-друку за допомогою електронного променя, порівняно з іншими технологіями такого друку?

— Якщо застосовується технологія лазерного променя, то відбувається процес спікання, — пояснив доповідач. — А під час використання електронного променя — опалення, тобто виходить литий метал. Звичайно, є наслідки — це підвищене зерно. Але з цим можна боротися шляхом подальшої термообробки виробів, а також ізостатичного пресування заготовок, які отримано після 3D-друку.

Володимир Нестеренков демонструє вироби, які надруковано на обладнанні ІЕЗ — статорні лопат-

ки газотурбінного двигуна, імплант черепної коробки людини тощо. Технології ремонту пошкоджених титанових лопаток, а також інших деталей авіаційних двигунів, які розроблено в інституті, вже використовуються на наших підприємствах.

Але на таке обладнання є попит не лише в Україні. Відповідаючи на запитання, Володимир Нестеренков розповів, що за останні роки українські установи різного призначення для ЕПЗ замовляли підприємства США, Китаю, Південної Кореї тощо.

Завідувач відділу Інституту надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України член-кореспондент НАН України Анатолій Майстренко відзначив важливість того, що технологія зварювання лопаток працює не лише в лабораторних корпусах, а й у цехах «Мотор-Січі», «Зоря»-«Машпроект», «Українських енергетичних машин (колишній «Турбоатом»)» тощо. Він переконаний, що такі технології не лише «тодуватимуть» нашу промисловість, а й підтримуватимуть інноваційний рівень держави.

— Електронно-променева тематика, яка належить як до зварювання, так і до 3D-друку, сьогодні стала одним із ключових напрямків нашого інвестування, — розповів під час обговорення доповіді генеральний директор Публічного акціонерного товариства «ПлазмаТек» Віктор Слободянук. — Сьогодні ми проводимо переговори з Інститутом електрозварювання про створення електронно-променевого центру. Плануємо профінансувати серію з восьми ЕП-установок різного призначення і багато допоміжного обладнання. Це може стати одним з найкращих прикладів співробітництва між промисловим підприємством і підрозділом НАН.

Завідувач кафедри зварювального виробництва НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського» доктор технічних наук, професор Віктор Квасницький у своєму виступі зауважив, що застосування електронно-променевих технологій дає змогу розв'язати низку проблем. Так, саме завдяки можливості чіткого регулювання термічних циклів, ділянок введення тепла вдалося перевести велику кількість матеріалів із класу таких, що характеризуються незадовільною технологічною здатністю до зварювання до класу таких, що добре зварюються — саме із застосуванням цих технологій.

Віктор Квасницький також відзначив низку переваг технології 3D-друку із застосуванням електронного променя: «На відміну, наприклад, від дугових технологій, електронний промінь дає змогу отримати виріб з максимальним наближенням до його кінцевої форми. Також можна використовувати різні матеріали й композиції, зокрема, порошків і формувати вироби з псевдосплавів, які матимуть унікальні властивості».

Директор Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України академік Ігор Кривцун зауважив, що на засіданні були розглянуті лише деякі електронно-променеві технології, в ІЕЗ їх розроблено ще чимало. Щодо центру, який планується створити з ПАТ «ПлазмаТек», то, на думку Ігоря Кривцуна, він може стати кластером електронно-променевих технологій в Україні.

Під час обговорення пролунала низка пропозицій: інтенсифікувати роботу щодо подальшого розширення вже створених технологій, провести координаційну раду з командами, що опікуються відповідною тематикою в Україні, а також — створити кафедри адитивних технологій у технічних вишах.

Підготував Дмитро ШУЛІКІН  
Фото автора

## ВИДАННЯ

## Українці завжди обирають свободу

Нещодавно в Українському державному університеті імені Михайла Драгоманова відбулась презентація книжки Віктора Андрущенка «У пошуках свободи».

У залі засідань Вченої ради зібралась велика кількість знаних особистостей, зокрема третій Президент України, голова Наглядової ради УДУ імені Михайла Драгоманова Віктор Ющенко, заступник голови Олексій Івченко, віцепрезидент Національної академії наук України академік Сергій Пирожков, директор Інституту літератури імені Тараса Шевченка, член Наглядової ради УДУ академік Микола Жулинський, директор Інституту політичних і етнонаціональних досліджень імені І.Ф. Кураса, віцепрезидент Національної академії наук України Олег Рафальський, академік Національної академії педагогічних наук України, директор Інституту проблем виховання Іван Бех, очільник Співки ректорів України, ректор Київського національного університету будівництва і архітектури Петро Куліков, ректори університетів, голови Вче-

них рад закладів вищої освіти, відомі вчені та освітяни, дипломати, представники мистецького корпусу нашої держави.

Приєднався до зустрічі та привітав автора з виходом нового історіософського дослідження в. о. міністра культури та інформаційної політики Ростислав Карандеєв.

Представники української скаутської організації «Пласт» також завітали на презентацію та передали ректорові університету Віктору Андрущенку Вифлеємський вогонь миру.

Представив автора відомий історик, соціолог, дипломат, член-кореспондент НАН України Володимир Євтух.

Віктор Петрович презентував своє дослідження, головною спонукою для написання якого слугувало прагнення показати українську культуру як культуру історичну, цивілізаційно вартісну, яка впродовж багатьох століть виборювала своє право на існування серед великих і величних цивілізаційних культур світу. Автор книжки показав європейську велич української культури на тлі неприйняття війни, росій-

ської агресії та шовіністичної російської культури, а також висвітлив у своєму творі постаті славних українців, як-от Іван Мазепа, Пилип Орлик, Вячеслав Липинський, Павло Скоропадський, Симон Петлюра, Нестор Махно, Степан Бандера, поділився своїми висновками щодо Переяславської ради, Конотопської битви, творчості письменників-шістдесятників, діяльності членів ОУН та бійців УПА. У книжці переосмислено роль української еліти на різних історичних етапах та роль перших очільників держави, проаналізовано причини російської агресії, визначено чинники майбутньої перемоги України у війні з росією.

У виданні вміщено унікальні інтерв'ю, які авторові вдалося взяти у низки Президентів України та які ще ніде не були опубліковані. Особливість книжки ще й у тому, що створена вона на матеріалах науковців, письменників, публіцистів, які через різні причини вимушені були покинути Україну й публікували свої праці за кордоном (переважно в Канаді, Німеччині, США тощо), зокрема це праці Я. Дашкевича, П. Штепи, С. Бандери, М. Прокопа,

Р. Рахманного та інших інтелектуалів. Доступу до цих робіт український читач практично не мав.

Короткий екскурс автора в історію становлення та розвитку української культури засвідчив, що вона має кілька тисячоліть власної тягlosti, завжди демонструвала спроможність захисту від будь-яких ворогів, знаходила в собі сили «заліковувати рани», відроджуватися і розвиватися ще інтенсивніше, ніж раніше.

Віктор Андрущенко у книжці підкреслює, що у будь-яких історичних перипетіях українці обирали свободу. Скільки б російсько-царська і більшовицько-радянська імперія не намагалась принизити, спаложити, привласнити українську культуру, переписати історію, а діяльність українських літераторів, громадських діячів, дисидентів доводить, що українець завжди бере свободу і боротиметься за неї до останнього свого подиху.

Віктор Ющенко підкреслив актуальність презентованої книжки не лише сьогодні, але й на довгі роки, бо ще багато треба буде докласти зусиль у боротьбі, щоб ми досягли



тієї свободи й побачили нашу націю монолітною, а українську державу — квітучою.

Свою оцінку книжки висловили Сергій Пирожков, Микола Жулинський, Олег Рафальський, голова Вченої ради Харківського національного університету імені Василя Каразіна Віль Бакіров, завідувачка кафедри філософії Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди Марія Култаєва, завідувач кафедри історії міжнародних відносин УДУ відомий дипломат Борис Гуменюк, член-кореспондент Національної академії наук України професор Назіп Хамітов, голова Національної спілки письменників України Михайло Сидоржевський та інші.

Тетяна УРИСЬ



## ПОСАДА Й ОСОБИСТІСТЬ

Олександра АНТОНЮК:

## «Швидкі й прості рішення не завжди є правильними — це я можу засвідчити як математик»

У жовтні 2023-го головою Наукового комітету Нацради з питань розвитку науки і технологій було обрано заступницю директора з розвитку та інновацій Київського академічного університету, керівницю проекту наукового парку «Academ.City» та провідну наукову співробітницю Інституту математики НАН України Олександру АНТОНЮК. В інтерв'ю «Світ» вона поділилась баченням щодо вдосконалення проекту Стратегії інноваційного розвитку України, висвітлила поточну роботу і плани Наукового комітету та висловила свої думки щодо можливих реформ наукової галузі.

— 2023 рік виявився багатим на проекти. Нещодавно було презентовано Глобальну інноваційну візію України, а конкретно її буде втілено у проекті Стратегії розвитку інноваційної діяльності України на період до 2030 року, який готує Кабмін. Що має бути закладено в цьому документі та які позиції потребують удосконалення?

— Я дуже уважно вивчила проект Стратегії. Очевидно, що він ретельно підготовлений, і там враховано практично все, що можна було врахувати, висвітлено позиції всіх стейкхолдерів. Він великий — це одночасно і перевага, і недолік. З громіздким документом важко працювати, щоб з нього зробити осяжний план дій.

Але в проекті немає дуже важливого елемента, якому треба приділити особливу увагу. Зараз у цьому та деяких інших документах закладається дерегуляція та вибудовується система стимулів, аби активізувати інноваційну діяльність державних і приватних установ та організацій. Це надзвичайно важливо, адже саме завдяки співпраці науки та бізнесу можна побудувати інноваційну економіку, тобто таку, що базуватиметься на високій доданій вартості, на глибоких наукових дослідженнях. Для мене інноваційна стратегія — це побудова наукомісткої економіки, що базується на знаннях. Є закон «Про державно-приватне партнерство», але він має дуже обмежену сферу застосування, і в ньому жодного разу не згадується слово «наука», а слово «технології» вживається тільки щодо енергозбереження, і взагалі таке враження, що цей закон писався під будівництво. Проте державно-приватне партнерство цим далеко не обмежується.

Якщо подивитися на досвід США, то там федеральна лабораторія (тобто аналог нашої державної установи) може укласти спеціальну угоду з приватним підприємством. Держава додатково стимулює створення таких центрів, причому в законі прописано, як працює ця бізнес-модель. Основний принцип — у цю лабораторію чи центр університет або державна наукова установа «вкладає» людей, матеріали, обладнання, приміщення, але не гроші. А приватна установа може вкладати те саме плюс гроші. І найголовніше, що до них не прийде з претензіями і щораз новими вимогами жодна контрольна комісія чи

державна аудиторська служба. Правила гри прості й зрозумілі, а система спрямована на стимулювання, а не покарання.

У нас пропонується багато нових інноваційних управлінських рішень, але контрольна-ревізійна система залишається старою, дуже схожою на радянську. Для стрімкого зростання економіки потрібно, щоб наукові рішення дуже швидко лягали в основу бізнес-процесів.

А коли в нас приватний бізнес приходить до наукової установи чи університету і бачить ці ризики, то він просто розвертається і намагається розв'язувати свої проблеми самотужки. Державні наукові установи та університети також свідомі ризиків з боку органів контролю, тому будь-яка ініціатива в системі державних установ базується швидше на ентузіазмі та пасіонарності окремих особистостей, ніж на системі. Тому у нас слабо розвивається підприємницька культура. Адже це — культура права на помилку. Американці не бояться помилятися, бо побудована система не стирає за це на порох.

Має бути рівновага між контролем і свободою, чи то підприємництва, чи наукової творчості. І науковці, і бізнес страждають від необґрунтованих перевірок, а це гальмує наш загальний поступальний розвиток. Але в проекті Стратегії я не побачила, чи приділятиметься увага реформатуванню роботи органів контролю. Так, боротьба з корупцією — це правильно, але система повинна бути сучасною, а не радянською. Я висловила відповідну пропозицію. Сподіваюсь, що мене почують, і цей акцент з'явиться у стратегії.

— Якою є і якою має бути роль Наукового комітету Нацради з питань розвитку науки і технологій у країні, де триває війна? Що вдалося зробити за час, відколи ви очолили Комітет, і що планується?

— Революція гідності породила дуже багато реформ, які зараз продовжують розвиватися. Під час формування нового закону «Про наукову і науково-технічну діяльність» поставало завдання — розбудувати механізм ухвалення політичних рішень у науковій сфері на підставі науково вивірених аргументів та доказової бази. На заході це називають evidence based policymaking.

І під час підготовки проекту цього закону було використано досвід європейських країн, де є аналогічні державні органи з питань науки, і вони теж складаються з двох комітетів — адміністративного і наукового.

Було ухвалено рішення, що цей орган має бути на рівні Кабінету Міністрів, адже питання науки так чи інакше стосуються сфери роботи будь-якого міністерства.

Ідея полягала у тому, щоб на етапі підготовки документів, у яких питання науки є наріжними, була можливість створювати спільні міжміністерські робочі групи із залученням представників наукового експертного середовища. З одного боку це змогло б розвантажити працівників міністерств, а з іншого — долучити до робочих груп науковців та сформувати нормативні документи, які б від-



«Мій головний принцип: працюючи з людьми, маємо пам'ятати, для кого ми проводимо реформи»

повідали потребам та особливостям управління науковою сферою.

На мою думку, досі інструмент Нацради ще до кінця не розкрив свій потенціал, він може використовуватися з більшою користю для спільної справи. Переді мною як головою Наукового комітету стоїть завдання зробити якомога більше, аби цей механізм запрацював максимально ефективно.

Одна з важливих функцій Наукового комітету — експертиза всіх актів міністерств і відомств, у яких є згадка про науку. Рекомендації Наукового комітету не є обов'язковими, але ми маємо змогу надати свої коментарі та зауваження, які іноді враховуються.

Члени Комітету працюють на громадських засадах — я вважаю, що це нормально. Але те, що у Наукового комітету, фактично, немає достатньо допоміжного персоналу, який би міг допомагати нам ефективно виконувати свої функції, — цю проблему треба розв'язувати. Нині велику частину технічної роботи науковці-члени НК мають виконувати особисто, хоч кожен із нас має навантаження, пов'язане з безпосередньою науковою та/або викладацькою роботою. У нас справді є три співробітники, але для наявного обсягу роботи та інформації, яку ми обробляємо, цього недостатньо. Крім того, в нас дедалі як у міністерств. А ще ж хочеться більше працювати над стратегічними рішеннями, баченням, пропозиціями.

За час, відколи я очолила Комітет, ми вже провели два офіційні засідання і декілька разів збиралися на робочі наради та роботу в групах. Нещодавно склад Комітету наполовину оновився. Ідея такого оновлення полягає у збереженні інституційної пам'яті, тобто з одного боку «свіжа кров», а з другого — не все починається з нуля.

Я належу до нового складу. Ми провели опитування всередині Комітету — з чим кожен із нас прийшов на цю роботу, і що він хоче зробити як член Наукового комітету. Після підсумкового аналізу виділили чотири основні пріоритети — це питання, які болять усім науковцям. А потім поділилися на групи — хто над чим працюватиме в першому пріоритеті. Найбільше людей записалися у групу з євроінтеграції та інтернаціоналізації наукових досліджень — це відбулося ще до ухвалення рішення про початок перего-

ворів з Україною про вступ до ЄС. Насправді питання інтернаціоналізації глобальніше, ніж просто євроінтеграція, адже йдеться про міжнародну співпрацю, роботу з діаспорою, science diplomacy, наближення організації наукової роботи до європейських стандартів та підвищення рівня досліджень. Але в контексті початку переговорів з ЄС важливим елементом роботи Комітету буде, на мою думку, долучення до роботи з узгодження нормативних документів щодо науки.

Мене завжди турбує, коли в документах найвищого рівня, тієї ж Стратегії, наука десь «на задвірках». Немає принципового розуміння, що наука — це складова економіки, і вона — не витрати, а інвестиції. Нині, коли йдеться про проекти з відновлення, питання наукової інфраструктури не є першочерговим. У кращому разі йдеться про відновлення будівель, але не про інструменти, які може отримати Україна (як свого часу Естонія чи Польща) для доступу до структурних фондів ЄС на розвиток наукової сфери. Коли я була в Естонії, мені показали, як ця маленька країна, придбавши обладнання для банку крові за кошти структурних фондів, досягнула значного зростання кількості «горизонтівських» проектів. У результаті мали значне надходження зовнішніх коштів через європейські гранти, які отримали науковці, а це ще й податки і вплив на загальний розвиток.

Я вже не кажу, як багато можна зробити з науковою інфраструктурою, якщо бізнес буде зацікавлений її використовувати. Про це треба говорити.

Влітку 2024 року в Берліні відбудеться конференція з відновлення України. Науковців не питають, що ми можемо додати до порядку денного її програми. Як голова Наукового комітету я ще поки не знаю, до якої робочої групи мені краще звернутися. Але в нас є конкретні пропозиції, що саме треба включити до порядку денного, і це має бути окрема тема дискусійної панелі. Якщо наш уряд не ставитиме питань щодо розвитку науки, то і європейська сторона про це також мовчатиме.

Одне з моїх завдань сьогодні — організувати наступне засідання Нацради з питань розвитку науки і технологій так, аби прем'єр-міністр погодився разом з Науковим комітетом сформулювати програму цього

засідання та його провести. Є чимало питань, у вирішенні яких мають сказати своє вагоме слово і прем'єр-міністр, і віцепрем'єр. Наприклад, які з наукових питань ми виносимо на конференцію з відновлення України, як організувати в Україні повний внутрішній цикл імпортозаміщення критичних матеріалів (що вимагає, зокрема, створення власного сертифікаційного матеріалознавчого центру), а також інші питання, у яких наукова експертиза є принциповим і критичним елементом.

Друга підгрупа в Науковому комітеті працює над питаннями науки для оборони та відновлення країни. Сюди ж входить і трансфер технологій, зняття бар'єрів для співпраці між наукою та бізнесом, а також створення умов для адаптації науковців після служби з метою їхнього повернення у професію.

Робота третьої підгрупи сфокусована навколо дорожньої карти трансформації та розвитку наукової сфери. Особлива увага — Національному фонду досліджень, для якого Науковий комітет є Наглядною радою. Тому ми всі дуже сильно опікуємося процесами, які відбуваються всередині та навколо Фонду. Якщо він запрацює належним чином, то від цього вииграють всі: і науковці, і суспільство, і наша держава в цілому.

Четверта група пріоритетів — фінансові питання підтримки й дерегуляції наукової сфери. Це велика ділянка роботи, але, сподіваюсь, ми зможемо зробити за нашу каденцію в цьому напрямку конструктивні кроки, які відчужає наукова спільнота. — **Для активізації роботи Нацради є ідея, щоб її очолив віцепрем'єр, а не прем'єр-міністр...**

— Я не вважаю, що треба «знижувати планку». Віцепрем'єр Михайло Федоров — дуже активний, і в сьогоднішній ситуації ця ідея видається досить привабливою. Але ми маємо формувати систему, яка б не залежала від зміни чи перестановок в уряді. Система має працювати так, щоб не залежати від особистості. Тому, на мою думку, все варто залишити як є.

— **Чимало пропозицій Наукового комітету щодо реформування наукової сфери (які було ухвалено 1 липня), є справді революційними. Наприклад, здійснювати базове фінансування через створення Національного агентства науки і технологій. Чи потрібні нині такі кроки? Ви бачите контури реформи системи управління галуззю?**

— Я не та людина, яка розповідатиме, що за попередників усе було зроблено не так. Але в мене трохи інше бачення, і мені хотілося б ще раз провести цю дискусію — в новому складі Комітету. Рішення, ухвалені Науковим комітетом, є рекомендаційними. Але якщо Науковий комітет ухвалив таке рішення, то воно було консенсусним. Проте тепер у нас змінилися обставини. Враховуючи запрошення України до переговорів про вступ до ЄС, враховуючи наш бюджетний стан, виникає питання — чи зможе держава «потягнути» нові агенції. Можливо, є й інші рішення. Тому потрібен новий етап дискусії. Можливо, й ті, хто писав ці пропозиції, зараз бачать рішення дещо інакше.



У будь-якому разі я за еволюційний шлях розвитку. Адже найкращі прогресивні рішення, якщо вони задалеко відірвалися від того, що може сприйняти суспільство, не будуть прийнятні й не будуть ефективними. — **А яке ваше ставлення до пропозиції зробити Національну академію наук та національні галузеві академії громадськими організаціями, що пролунало в документі «Бачення 2030: соціально-гуманітарна сфера»?**

— Мій головний принцип: працюючи з людьми, маємо пам'ятати, для кого ми проводимо реформи. Мій підхід — не можна робити реформи галузі чи напрямку, не питаючи людей, яких це безпосередньо стосується. Особливо, якщо йдеться про науковців, яких і так у нашій країні дуже мало порівняно з іншими країнами в перерахунок на душу населення. Повторюю: якщо реформа не буде сприйнята, вона не працюватиме.

Мабуть, сьогодні, під час війни, ми всі зрозуміли, що найголовнішим для нас є людина. Ми розуміємо, що люди — це наш потенціал, який маємо зберегти. Коли йдеться про реформу Національної академії наук, то я проти того, щоб це була формальна реформа, щоб ми щось переставили і водночас не врахували, як це вплине на науковців: чи стане їх від цього більше, чи поліпшиться якість наукових досліджень, чи зростатиме кількість молодих учених, чи буде причинно-наслідковий зв'язок між тим і тим. Тому в мене питання: чи на часі зараз робити такі радикальні рішення?

Є інший спосіб досягнути такого ж результату, він менш «кровопролитний», але більш ефективний — це еволюційні зміни. Це ітераційний процес, коли відштовхуються від попередньої ітерації, проводять роботу над помилками, роблять висновки, а далі — наступний крок.

Відколи зацікавилась інноваційною діяльністю, довелося перечитати чимало літератури про кризовий менеджмент у великих організаціях.

Якщо уявити велике підприємство, яке погано працює і треба, щоб воно працювало краще, то головна задача — щоб у процесі змін та реформатування воно продовжувало працювати, не розпалося, не зупинилося, а й далі виробляло потрібну продукцію. Для цього формується матриця змін: спочатку беремося за один департамент, а потім — за інший. За цих обставин реформування плануються так, щоб усі виробничі процеси залишалися сталими, аби не розвалити підприємство взагалі. Адже, якщо воно не буде працювати й виробляти продукцію, ці реформи нікому не потрібні. Те саме стосується будь-яких управлінських процесів у великих системах. Швидкі й прості рішення не завжди є правильними — це я можу сказати як математик. Є багато очевидних, але неправильних рішень.

Коли дехто каже, що у нас забгато науковців і треба зменшити кількість установ... Може, установи й треба згрупувати, але, порівняно з іншими країнами, кількість науковців на душу населення в нас дуже мала. Тому, проводячи реформи, треба думати насамперед, як збільшити їхню кількість. Це завдання, яке не може бути вирішено за короткий час, тому що «народження» науковця займає мінімум 35 років. Водночас втримати талановиту молоду людину в науці дуже важко. Сьогодні зарплата молодого вченого мало відрізняється від зарплати приби-

ральниці. А, отже, треба порушувати питання належного рівня оплати праці науковця та справедливої тарифної сітки. І про це потрібно думати. Відкладати вже неможливо.

— **Науковий комітет виконує функції Наглядової ради Національного фонду досліджень України, зокрема — затверджує загальну стратегію його роботи. Як ви оцінюєте роботу НФДУ під час повномасштабної війни? Що вдалося команді та які виклики чекають на Фонд у 2024 році?**

— Те, що ми спостерігаємо як Наглядова рада, не може не радувати. Коли я була ззовні цих процесів, я чула нарікання на роботу Фонду, але те, що я побачила зсередини, викликає оптимізм. У мене є надія, що там відбуваються правильні процеси. Є певні внутрішні інструменти, які вже спрацюють, коли недоброчесна поведінка не толерується Науковою радою Фонду. Ці механізми, можливо, ще не досконалі, можливо, не одразу очевидні для зовнішніх споживачів. Але, поперше, Наукова рада Фонду проводить роботу над своїми помилками й пропонує наступні рішення — це дуже добре. По-друге, є розуміння: якщо встановлено певні правила, то їх треба дотримуватись — це важливий елемент демократії.

Як Наглядова рада Науковий комітет, по-перше, намагається активніше брати участь у внутрішньому житті Фонду; а по-друге, намагаємось уберегтись від дрібного менеджменту та контролю. Водночас — намагаємось виконувати нашу дорадчу функцію.

У нас всі скаржаться на Міністерство фінансів, але вважаю, що воно в нас дуже круте. Адже на тлі війни заклало до держбюджету правильне рішення щодо підтримки Нацфонду досліджень і відстояло його. Абсолютно справедливо, що вимагають від науковців результат. На мою думку, Фонд — і Наукова рада, і його дирекція — свідомі цієї відповідальності. Фактично Фонд покликаний формувати експертну культуру в нашому суспільстві, інститут репутації в науковій спільноті та стимулювати науковців проводити найкращі дослідження. Я б дуже хотіла, щоб у нас розвивалося поняття «честі мундира» в хорошому розумінні. У нас є, наприклад, фізичне, математичне, хімічне та інші професійні товариства, є інші спільноти, які самоорганізуються і для яких має бути важливим сприйняття суспільством їхньої роботи.

Експерти Фонду, його наукова рада — це теж продукт нашого суспільства. На конкурси подаються різні проекти. Найважливіше завдання Фонду — задати правильний напрямок. Дуже сподіваюсь, що все вийде. Бачу, що люди, які працюють у Фонді, переживають за цю спільну справу. Це дуже важливо, адже означає, що в нас є майбутнє і перспектива.

— **А як вам заборона керівникам наукових установ і ЗВО, а також їхнім заступникам, брати участь в конкурсі Нацфонду «Передова наука в Україні», причому в ролі як керівника проекту, так і просто учасника?**

— Це питання виникло і в деяких членів Наукової ради НФДУ. Поперше, Фонд експериментує, він оголошує різні конкурси. Лише зараз у нас завершуються проекти, які були найпершими, коли було дуже багато нарікань на порядок експертизи. Відтоді експертиза Фонду зазнала істотних змін. І навіть попередня каденція Наукової ради Фонду, враховуючи ті результати, які були отримані при пер-

ших грантових заявках, внесла деякі зміни у процедури Фонду. Тобто це постійний процес. Тепер ми просто пожинаємо плоди того, що було на самому початку.

Сьогодні Фонд оголошує п'ять конкурсів на рік, і всі умови різні. Є вже усталені, які проходять, можна сказати, на регулярній основі. А є такі, де майже всі умови нові, наприклад «Наука для зміцнення обороноздатності України», або інфраструктурний конкурс, який ще буде оголошений.

Я розумію логіку творців цього конкретного конкурсу — в теперішній ситуації у директора установи просто не буде часу виконувати відповідний проект. Так, він може бути активним науковцем. Гадаю, що таке рішення також було ухвалено, щоб виростити «підлісок», подумати про майбутнє науки. Це не означає, що така заборона буде діяти завжди. Можливо, після завершення цього конкурсу Наукова рада Фонду побачить, що, наприклад, пропустила гарні проекти й вирішить переглянути це правило.



Під час відкритого діалогу зі стейкхолдерами у Київському академічному університеті

— **Чи достатньо системною є підтримка наших науковців? Чи можуть українці якимось впливати на зміст грантів від західних фондів, щоб робити їх більш відповідними ситуації?**

— Почну з останнього. Не лише можуть, а й впливають. Наукові грантодавці роблять першу ітерацію, виходячи з гіпотези — якими б ми були на місці цієї людини, то хотів би так. Потім вони дістають від науковців України зворотний зв'язок. Щодо виїзду за кордон відразу було багато пропозицій — приїжджайте, не встигали навіть скористатися. Потім з'ясувалось, що 80 % наших науковців не можуть або не хочуть виїжджати. Тоді грантодавці замислились і почали пропонувати інші інструменти.

Причому слід врахувати, що є загальна директива їхніх міністерств фінансів — гроші не мають перетинати кордон, тому що країни зацікавлені, щоб кошти платників податків використовувалися на території їхніх країн.

Міжнародна система грантової підтримки не була пристосована для того, щоб підтримувати науковців в Україні. Але такі гранти почали з'являтися. Мені приходить дуже багато інформації, в мене навіть виникає питання, чи вистачить у нас науковців, щоб усе це «проковтнути».

— **Які проблеми виникають під час завезення обладнання?**

— Треба віддати належне і нашій Верховній Раді, і Кабінету Міністрів, що вони ризикнули й у результаті вийшла постанова Кабміну про безмитне ввезення обладнання. Так, вона дуже незручна і важка для застосування, адже фактично ви маєте за рік планувати, яке обладнання хочете завезти. Тобто дуже складно, але можливо

завезти обладнання, навіть, ймовірно, за державний кошт. Але також знаю, що напряму бюджетній установі купити обладнання за кордоном майже неможливо, і для цього потрібно використовувати фірму-прокладку, бо інакше система не працює. Я б хотіла глибше дослідити це питання, чи взагалі вкладається алгоритм закупівлі обладнання в бюджетний рік.

Знаю, що у деяких країнах є можливість перенесення грантів за науковими проектами через бюджетний рік, що гарантує неперервність фінансування наукового проекту. Коли створювався Національний фонд досліджень, була дуже гарна конференція, на яку запросили представників аналогічного німецького фонду, які розповіли про механізми роботи таких фондів. Зокрема, була доповідь людини, яка відповідає за фінансові інструменти. Коли я поставила запитання, як у Німеччині вдалося досягнути неперервності фінансування наукових проектів без переривання в кінці бюджетного року, експерт відповів, що вони за це

результаті чого будуть складатися контакти і нові контракти. Це своєрідна екосистема. А раніше там були бараки Академії наук НДР. Колись один з творців парку Хельге Нойман розповідав мені, що коли вони починали, у журналі «Шпігель» вийшла стаття під назвою «Потьомкінські села в Адлерсхоф», тобто в них теж не вірили від початку. Але там мерія Берліна вклала у проект мільярди марок, а потім євро. Більш того, парку подарували землю, яку він продавав, а потім робив наступні інвестиції.

У нас цього всього немає, але ми шукаємо власний шлях створення такої екосистеми. Спільний німецько-український проект, який підтримало німецьке Міністерство освіти і науки, дав можливість розробити техніко-економічне обґрунтування можливості створення наукового парку. І ми заклали це в нашу дорожню карту. Оскільки ми не можемо фінансувати весь проект одразу, за пропозицією одного з творців «Адлерсхофа» Харді Шмітца вирішили розбити його на частини й впроваджувати поетапно. Наш спільний проект закінчився у грудні 2021 року, а за два місяці почалося повномасштабне російське вторгнення. Уже у березні ми зрозуміли, що треба радикально змінювати концепцію. Тому насамперед було створено грантовий офіс, який тільки протягом 2022 року подав 28 грантових заявок, сім із яких були успішними. Три з них зараз виконуються Київським академічним університетом. Інші — командами деяких установ НАН України. Намагаємось допомогти іншим — наскільки вистачає нашої спроможності. Лише за 2022-й ми заклали близько двох мільйонів гривень податків. Це були залучені кошти ЄС, які через наукові проекти впливали в українську економіку. Звичайно, у процесі виникла купа нюансів, це дало змогу чіткіше сформулювати проблеми, з якими стикається державна наукова установа. Наша команда ставить перед собою задачу узагальнювати такий досвід, щоб допомагати іншим долати такі виклики.

Спочатку ми провели аналіз сильних сторін кластера наукових установ. Це дає зрозуміти, які наукові експертні команди є найсильнішими, та які розробки є найперспективнішими. Також виділили технології, на яких фокусуватиметься цей науковий парк: новітні матеріали, нова енергетика, нанотехнології, екологія та захист довкілля, біотехнології, квантові технології та машинне навчання. Одна з наших задач — постійно організовувати комунікації між науковими установами та бізнесом, формувати спільноту інноваторів та проводити освітню й просвітницьку діяльність щодо інноваційного менеджменту. До речі, нещодавно разом з Київською міською державною адміністрацією проводили круглий стіл «Відкритий діалог зі стейкхолдерами», метою якого було «вийти за периметр» та понаблюдати з представниками бізнесу, який розташований по сусідству. На наступний рік ми також плануємо ряд аналогічних заходів. Проект «Academ.City» одержав велику підтримку від департаменту промисловості та розвитку підприємництва КМДА. Переконана, що тільки співпраця науки та бізнесу може стати запорукою успіху нашої держави.

Спілкувався Дмитро ШУЛКІН  
Фото з власного архіву  
Олександри Антонюк  
i Academ.media



## ПОСТАТЬ У НАУЦІ

Віктор ДЕМЧЕНКО:

## «Як «зблизити» наукові світи вищої освіти й дослідницьких інститутів»

Уміння виконати свою роботу попри все є найпершою ознакою професійності. Саме так працюють сьогодні чимало українських учених. Так працюють і науковці Інституту морської біології Національної академії наук України в Одесі. Попри обстріли, міни та загрозу висадки російського десанту вони не припиняють досліджень.

Про роботу цього закладу, наукову дипломатію, проблеми та надії вчених ми розпитали заступника директора Інституту морської біології НАН України, члена Наукового комітету Нацради з питань розвитку науки і технологій України Віктора ДЕМЧЕНКА.

— Пана Вікторе, ви є фахівцем з морської біології, досліджуєте іхтіофауну. Чому ви обрали саме цей напрям наукових досліджень?

— Я закінчив Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, в якому навчалися і мої батьки. Можна сказати, що любов до біології у нас родинна.

В МДПУ на початку 90-х років було створено НДІ «Біорізноманіття наземних та водних екосистем України». І разом з кількома одногрупниками на першому курсі ми вирішили вивчати водойми регіону.

Вивчати риб надзвичайно цікаво. Окрім того, дослідження стану іхтіофауни важливі й для збереження видів, і для розвитку економіки. — Науковці інституту продовжують польові спостереження, обстежують лимани та доступні ділянки морського узбережжя. Як вплинула війна на морські екосистеми України?

— В Одесі у перші тижні й місяці великої війни вихід на узбережжя було майже повністю закрито. Але колегам все одно вдавалося брати проби води біля окремих хвилеломів і пірсів.

Окрім того, вчені реєстрували розливи нафти й інші забруднення акваторії моря за допомогою супутникових знімків. Дозвіл проводити максимальну широкі дослідження на узбережжі ми дістали після російського теракту на Каховській ГЕС. Наш інститут залучили до розслідування Генеральної прокуратури щодо впливу підриву греблі Каховського водосховища на екосистему Чорного моря.

Було підтверджено, що в перші тижні після підриву греблі відбулося значне опріснення води. Це стало критичним для багатьох видів гідробіонтів (молосків, крабів, креветок та інших). Частина з них загинула.

Робота тривала все літо 2023 року і продовжується нині. За результатами досліджень підготовлено експертні висновки для державних органів (зокрема, для Генпрокуратури). Науковці допомогли зафіксувати реальні наслідки катастрофи для морських організмів.

Одночасно ми аналізували супутникові знімки, визначали райони опріснення та забруднення, прогнозували напрямки просування дніпровської води в Чорному морі. До повномасштабного вторгнення ми теж використовували фото з супутників, але не так масштабно. Завжди можна було поїхати в експедицію й подивитися, що відбувається.

— Що сьогодні, в умовах війни, найбільше шкодить морській екосистемі?

— Найбільшою шкодою завдає забруднення нафтопродуктами. На-

фтові плями — це смерть для риб, птахів, водоростей...

Залпові зміни солоності докорінно змінили донні угруповання морських організмів у Чорному морі, вплинули на молосків та ракоподібних, які не змогли швидко втекти. Деякі види загинули в прісній воді.

Від потужних ехолокаторів та інших несприятливих факторів страждають дельфіни (відомо про загибель сотень китоподібних). Вчені з'ясовують масштаби цієї біди, гадаю, незабаром ми отримаємо чіткі наукові результати.

— Як вплинула війна на роботу самого інституту? Чи вдалося зберегти колектив?

— Ще до війни відбулися події, які змусили нас максимально згуртуватися. У 2019 році будівля, в якій було розміщено інститут, згоріла, загинув директор, член кореспондент НАН України Борис Александров та старша наукова співробітниця Галина Іванович.

Національна академія наук України оперативно надала нам приміщення для роботи адміністрації, а Фізико-хімічний інститут ім. О.В. Богатського виділив приміщення для лабораторій.

У перші тижні після повномасштабного вторгнення частина колег виїхала за кордон (отримала гранти на стажування). Частина колективу, попри обстріли, працює в інституті.

— Дані про воєнний вплив на національні морські екосистеми науковці інституту передають Чорноморській екологічній комісії та Міждержавній океанологічній комісії ЮНЕСКО. Чому це важливо?

— Президент, уряд, учені, журналісти та волонтери з усіх галузей розповідають світові про злочини, які чинить росія в Україні. Ми, біологи, також намагаємося донести інформацію про знищення екосистем, види, популяції тощо.

Людям за кордоном треба про це розповідати, і робити це фахово й обґрунтовано. Пояснювати, що війна стосується не лише України, що вона впливає на всю екосистему Чорного моря. Підрив греблі Каховської ГЕС вплинув на якість води в Туреччині, Болгарії, Румунії й інших країнах.

— Чи чує міжнародна наукова спільнота аргументи українських вчених?

— Так. Україна є учасницею багатьох міжнародних угод та конвенцій (Бернської, Рамсарської, Оселищної та інших).

Одним з прикладів «наукової дипломатії» є резолюція Рамсарської конвенції, яку ухвалили в листопаді 2022 року (Рамсарська конвенція захищає водно-болотні угіддя, що мають міжнародне значення). Україна зуміла добитися визнання руйнації наших водно-болот-



них угідь російською федерацією. Крім того, заблоковано обрання рф до складу постійного комітету Рамсарської конвенції.

Завдяки «науковій дипломатії» вдається відмежувати росію від цивілізованого світу хоча б в окремих конвенціях.

Ми по «крупинках» збираємо дані про зміни в екосистемах і передаємо їх міжнародним партнерам. Робота кожної людини у цьому «ланцюжку впливу» важлива — і вченого, який у будь-яку погоду збирає первинні дані, і чиновника чи дипломата, що працює в міжнародних структурах.

До речі, в наступному році треба буде оновлювати опис стану водно-болотних угідь в Рамсарській конвенції, потрібно чітко зафіксувати безпосередній вплив війни на водно-болотні угіддя.

— Нещодавно вас обрали до Наукового комітету Національної ради з питань розвитку науки і технологій. Це робота на громадських засадах, дуже невдячна. Чому ви вирішили піти в НК? Що хочете зробити?

— Гадаю, що це хороша можливість застосувати досвід, який я здобув у структурах Міністерства освіти і науки (тривалий час викладав у ЗВО) та системі НАН.

Коли знаєш особливості роботи в закладах вищої освіти, а потім переходиш в інститут Академії, то відчуваєш, що люди живуть ніби в різних світах. Сподіваюся, мій досвід допоможе «зблизити» наукові світи вищої освіти й дослідницьких інститутів.

Нині в суспільстві активно обговорюють необхідність реформ у багатьох сферах. Реформи потрібні і для нашої євроінтеграції, і для відновлення та зростання економіки. Звісно, наукова сфера не може стояти осторонь. Ми вже маємо систему оцінювання наукових установ, конкурси за новими правилами та критеріями. Але попереду ще багато проблем, які треба розв'язати.

Основним «каменем спотикання» є підходи до оцінювання та система критеріїв наукової роботи. Це шалена проблема на рівні культурного сприйняття, між різними думками — прірва...

Треба також відходити від практики «прив'язки» фінансування ЗВО до кількості студентів. Ця система руйнує кадровий склад, адже у багатьох університетах кількість студентів зменшилася. Особливо гостро це відчувають університети Херсона, Мелітополя, Миколаєва, Харкова.

Десятки університетів переміщено з окупованих територій, вони — у дуже непростій ситуації і поки що не можуть набрати достатню кількість студентів. Держжава має їх підтримати, допомогти зберегти колективи. Для цього потрібні окремі бачення і рішення.

Переконалий також, що частка конкурсного фінансування має зростати. Це можна зробити поетапно, можливо, в окремих галузях, але цей шлях ми повинні пройти. Сьогодні більшість науковців у ЗВО отримують кошти на науку лише в рамках конкурсів та грантів. Базове фінансування університетів — це витрати на навчальний процес. Звісно, можна сказати, що в рамках цього фінансування є кошти на наукову роботу, але всі розуміють, що воно так не працює. В окремих країнах Європейського Союзу конкурсне фінансування становить велику частку. Знаю науковців, які не отримали гранти і на певний час стали безробітними або змінили місце роботи, посади. Це стимулює вчених створювати наукові колективи, розподіляти ролі, залучати молодих дослідників з новими ідеями тощо.

Ще одна проблема, яку треба розв'язувати якнайшвидше — це відірваність від наукових реалій учених, які захищають Україну.

Я бачу, що дослідники, які продовжили роботу — розвиваються, отримують нові гранти, публікують нові статті. А науковці, які пішли воювати, ніби «застрягли» 24 лютого. Майже дворічна пауза може бути критичною для вчених-воїнів, адже наука не стоїть на місці.

Гадаю, потрібно вже сьогодні подумати про окремі конкурси для цих науковців, програми, гранти, або — окремі критерії оцінювання. Цим людям треба допомогти адаптуватися і повернутися у звичне для них життя.

— Як, на вашу думку, найбільші проблеми української науки? Чи вважаєте можливим розв'язати їх у найближчому майбутньому?

— На мою думку, ключовим поштовхом для розвитку науки має стати оновлення матеріальної бази та методів досліджень. Бо ми ніби застрягли в кам'яному віку щодо інструментів, методів, матеріальної бази досліджень. Не хочу казати про всі наукові установи, але ця проблема існує, тут є про що думати.

У багатьох установах немає якісного обладнання — мікроскопів, спеціальних приладів, генетичних лабораторій, експедиційних суден тощо. А конкурентоспроможні результати можна отримати лише за допомогою сучасної матеріально-технічної бази.

Деякі прилади університети й наукові установи придбали в рамках конкурсів НФДУ, але цього все-таки не досить. На мою думку, мають бути ще й інші можливості придбати обладнання.

Наприклад, для морських досліджень ключовим є наявність спеціалізованого наукового судна.

Кілька років тому Бельгія подарувала Україні науково-дослідне судно «Бельгіка». Цей корабель був флагманом бельгійської науки, його використовували для екологіч-

ного моніторингу Північного моря. Судно передано Українському науковому центру екології моря Міндовкілля. На жаль, воно стоїть у порту в Одесі й чекає закінчення війни.

Другою проблемою є проблема кадрів. Її не можна розв'язати за рік чи два. Має бути і системна робота адміністрацій наукових установ, і державна точкова підтримка. Доки молодий науковець у 24–25 років отримуватиме гроші на рівні «мінімалки» (чи трохи більше), доти ми не зможемо «затягнути» молодь у науку. Або ж їхнє утримання ляже на плечі батьків та близьких.

Ще однією проблемою є відсутність колаборації між різними відомствами, які виконують наукові дослідження. Нормативна база для цього, нібито, є, але на практиці це погано працює. Хоча міжвідомчі лабораторії та спільні дослідження могли б дати поштовх для розвитку науки.

Хорошими прикладами колаборації є Київський академічний університет та спільна міжвідомча Орнітологічна станція (створена в Інституті зоології імені Шмальгаузена НАН України та в Мелітопольському державному педагогічному університеті імені Богдана Хмельницького).

Сьогодні в Одесі дуже потрібна єдина структура, яка досліджуватиме море, готуватиме фахівців, науковці якої виконуватимуть фундаментальні та прикладні дослідження.

Нині це роблять різні інституції. В Одеському національному університеті імені О.О. Мечнікова є біологічна станція, потужний біологічний факультет, фахівці-гідробіологи, кафедра, яка готує наукові кадри в галузі морської біології. Є Український науковий центр екології моря при Міндовкіллі, який відповідає за прикладні дослідження (наприклад, за проведення державного морського моніторингу). Є наш академічний інститут, який вивчає фундаментальні питання функціонування морських екосистем та розробляє інструменти дослідження й оцінки.

— Нині можна почути думку, що вікно можливостей для розвитку української науки і технологій може відчинитися у найближчому майбутньому. Що відбудова країни — це можливість створити проривні технології, привабити у країну кращих науковців світу. Чи є, на вашу думку, підстави для оптимізму?

— Так, підстави для оптимізму є. Україну сьогодні підтримують чимало країн, фондів, інституцій. Українські вчені можуть подавати заявки на європейські програми й конкурси.

Нашими «амбасадорами» за кордоном є вчені, які виїхали після початку повномасштабного вторгнення. Вони приїжджають, беруть проби, а потім повертаються за кордон і аналізують їх. В Україну ж передають обладнання, прилади, лабораторії (як гуманітарну допомогу).

Українські вчені допоможуть побудувати нові місточки між різними закладами науки, і в Україні, і у світі.

Спілкувалася Світлана ГАЛАТА



# В інноваційному морі важливо мати об'єднану команду

Науковці мають продукувати ідеї, шукати й знаходити шляхи реалізації розробок у тих умовах, які є

В останні роки інноваційний розвиток у світі супроводжується тотальним суперництвом за технології та людський капітал. Це не дивно, адже інновації забезпечують економічне зростання і дають імпульс виробничій активності. Уряди розвинених країн підтримують інновації: формують довгострокові стратегії, створюють структури для поліпшення інноваційної діяльності. І — витрачають значні кошти на підтримку досліджень та розробок.

Власні шляхи й способи впровадження інновацій потрібно шукати й нам. Робити це треба якнайшвидше, адже без цього відбудувати країну не вдасться.

Успішність інноваційної діяльності країни, як показує приклад Європи, досягається у разі інтеграції (тобто об'єднання) інтересів держави, бізнес-структур, наукових та професійних освітніх закладів. Держава і бізнес мають бути замовниками, споживачами та співінвесторами інноваційних розробок.

В Україні поки що організації та підприємства різної форми власності у сфері інноваційного розвитку майже не співпрацюють, попит на наукові розробки невисокий. Більшість досліджень, що їх виконують університети й наукові установи, не відповідають запитам промисловості та реального сектору. І навіть наукові дослідження і розробки (НДР), які виконують у межах грантів, не спрямовані на комерціалізацію чи впровадження у виробництві. Дуже часто наукові проекти закінчуються малозначущим результатом — публікацією, до якої нікому немає діла, або надією на світле майбутнє.

І лише де-не-де сфері інтересів та компетенцій закладів освіти, науки та підприємства перетинаються і те чи інше наукове дослідження та розробка впроваджується в життя. Хоча науково-виробничі ланцюжки «від ідеї до втілення» мають бути вибудовані у кожній галузі науки та економіки. І, безумовно, функціонування такого ланцюжка має бути забезпечено необхідними ресурсами.

Як показує досвід першої декади ХХІ століття, саме знання та ідеї забезпечують створення інтелектуальної, конкурентоспроможної продукції. Тож основне завдання науковців — продукувати ідеї, шукати й знаходити шляхи реалізації у тих умовах, які є.

## Успіхи створюють нові завдання, а невдачі — нові ідеї

Інноваційний процес є циклічним явищем, він містить у собі взаємодію науки й технології, технології та виробництва, виробництва та маркетингу. Тут ідеї створюють нові концепції, успіхи створюють нові завдання, а невдачі — нові ідеї.

Останнім часом термін «інноваційна ідея» звучить дедалі частіше. Це — нова оригінальна думка, що має цільову спрямованість та суспільно-корисну цінність. Інноваційна ідея має ґрунтуватися на сучасних наукових уявленнях, використовувати останні технічні розробки, застосовувати передові технології та організаційні схеми.

Втім, не кожна потрібна ідея є інноваційною. У більшості випадків у

нашій країні впроваджуються ідеї, які мають локальну новизну (і вже відомі у світі). Таких ідей може бути багато, вони сприяють поширенню та закріпленню передового досвіду.

Інноваційна ідея також мусить «дивитись у завтрашній день», містити елементи постіндустріальних технологій.

## Подолати застій

Тривала відсутність політичної волі й інвестицій призвели до того, що нині українська освіта і наука не відповідають ні запитам суспільства, ні потребам економіки. Саме тому й потрібні системні зміни (реформи), які допоможуть подолати застій у сфері досліджень, сформулювати запит на добротну підготовку дослідників та якісні розробки в галузі фундаментальних і прикладних наук, скоротити невідповідність між дослідженнями та впровадженням їхніх результатів, інтегрувати вищу освіту й науку України у простір ЄС.

Інноваційний розвиток в Україні теоретично гарантується відповідними законами й нормативними актами («Про інноваційну діяльність», «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні», «Про вищу освіту», «Стратегія розвитку сфери інноваційної діяльності на період до 2030 року, схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 10.07.2019 № 526» та іншими).

Втім, досягнень у цьому напрямку небагато. Серед них можна назвати створення технологічних та наукових парків для реалізації економічно і соціально обумовлених наукових, науково-технічних та інноваційних напрямів діяльності. Але оскільки державної підтримки інноваційної діяльності не було і, навпаки, була розгорнута широка кампанія «витиснення» технопарків, — умови їхньої роботи не надто сприятливі.

Реформа наукової й освітньої сфери справді на часі. Чудово, що науковці беруть активну участь у дискусіях, міркують, що і як потрібно змінити.

Втім, більшість учасників дискусій лише аналізують причини та наслідки сучасного стану науки й освіти, але не пропонують плану дій, як ці наслідки мінімізувати. Чимало вчених не вірять, що в найближчому майбутньому можуть бути створені сприятливі умови для інноваційної діяльності.

## Порятунок тих, «хто тоне»

Що ж, «порятунок тих, хто тоне — справа рук тих, хто тоне». Саме тому



Фізико-хімічний інститут ім. О.В. Богатського НАН України (ФХІ), Одеський національний університет імені І.І. Мечникова (ОНУ) і Товариство з додатковою відповідальністю «ІНТЕРХІМ» (ТДВІ) підписали договір та розробили Положення про співпрацю у межах заснованого освітньо-науково-виробничого інноваційного комплексу «МедХімФарм». У системі управління комплексом передбачено й методи ведення інноваційної діяльності, інструменти інноваційної діяльності та інформаційну підтримку. Зрозуміло, що один комплекс не зможе розв'язати всіх проблем, однак допомогатиме рухатися вперед науковцям та познайомить студентів з науковою діяльністю і виробництвом.

Важливим аспектом такої кооперації є те, що вона опікується тільки однією галуззю — фармацевтикою. Фармацевтика має найвищий експортний потенціал та високу прибутковість. Розвинута фармпромисловість у сучасному світі — це ще й потужний геополітичний фактор. Ефективні технології отримання ліків не менш важливі, ніж озброєння. Отже, розвиток фармацевтики має стати одним з пріоритетів для держави.

## Від ідеї до впровадження

На відміну від більшості галузей виробництва, де постійно тривають дебати, чи всі інновації залягають від наукових здобутків, у фармацевтиці однозначно трактується поняття інноваційності. По суті, маркетинг визнає дві категорії препаратів — інноваційні (вони ж оригінальні) і генерики (відтворені). Інноваційні — це ліки, що вперше дістали дозвіл на маркетинг на підставі документів, які підтверджують їхню ефективність, безпеку та якість, у яких частка наукових досліджень значна. Такі лікарські засоби захищені міжнародним правом. Власник патенту на оригінальний препарат упродовж 20 років є монополістом на право його реалізації, це допомагає компенсувати затрати на розроблення.

В Україні фармацевтична галузь є однією з найскладніших і водночас найперспективніших.

Науковці хімічної, біологічної та медичної галузей в Україні, на жаль, переконані у неможливості здійсню-

вати увесь цикл створення та впровадження в медичну практику інноваційних лікарських засобів. Цей цикл є справді неймовірно масштабним і затратним. Ба більше, сучасні фармацевтичні дослідження потребують глобального підходу до формування дослідницького колективу, до якого мають увійти фахівці різних спеціальностей: медичні хіміки, молекулярні біологи, біостатистики, клініцисти, фармацевти, фахівці з управління даними, експерти з економіки охорони здоров'я, фармако-економісти, маркетологи тощо.

Сьогодні в Україні немає жодної державної, приватної чи громадської організації, яка мала б цих спеціалістів. Тому комплекс «МедХімФарм» консолідує зусилля фахівців і визначає перспективні напрями конструювання оригінальних лікарських засобів, найпривабливіших для комерціалізації.

## Інноваційний розвиток і омолодження наукових кадрів

Завдання кожного науковця — не триматися за загальноприйняті поняття, а йти вперед. Ідеї старіють дуже швидко, тому інноваційний розвиток неможливий без молоді та її ініціативності. На жаль, за останні роки в Академії кількість молодих учених зменшилась майже на третину і це є однією з найгостріших проблем не лише НАН, а й наукової сфери загалом. Велику надію щодо появи талановитої молоді у фармацевтичній галузі ми покладаємо на хімічний та біологічний факультети Одеського національного університету імені І.І. Мечникова.

В ОНУ є наукові й педагогічні кадри, є навчально-лабораторна та педагогічна база; викладачі й працівники підприємства спільно виконують науково-дослідні роботи. Розробляються й затверджуються спільні програми ОНУ та ФХІ у сфері підготовки здобувачів ступеня доктора філософії тощо.

## «Ми відмовилися від традиційного підпорядкування»

Одним з пріоритетних напрямів діяльності підприємства є власні наукові дослідження. На базі лабораторій (науково-дослідної, технологічної, контрольно-аналітичної й мікробіологічної), оснащених відповідно до міжнародних норм, розробляють інноваційні лікарські засоби, а також контролюють якість продукції на кожному етапі виробництва. Вперше у фармацевтичній галузі Східної Європи спільно з фірмою «Метгле» (Німеччина) створено лабораторію для розроблення складу і технологій отримання твердих лікарських форм та виробництва, в умовах GMP, біосерій для доклінічних і клінічних випробувань лікарських засобів.

У роботі «МедХімФарм» ми відмовилися від традиційного підпорядкування, тобто жодна з організацій не є головною. Ми виходили з того, що у США аналогічні скла-

дові науково-інноваційного розвитку (USA International Investment Position) поєднуються без «центрального», «провідного» сектора. На роль останнього не можуть претендувати ні університети, ні федеральна наука, ні корпоративний бізнес. Усі три сектори важливі, вони доповнюють один одного.

Для адміністрування взаємодії учасників у межах «МедХімФарм» створена наукова рада, до якої увійшли представники організацій, що входять до складу комплексу.

## Під час планування — нічого зайвого

І ОНУ, і ФХІ, і ТДВІ мають здобутки, які сприяють успішній роботі комплексу «МедХімФарм». Наприклад, розроблення і впровадження новаторських психотропних препаратів уперше в ЄСРП розпочали в ОНУ (тут було створено Проблемну лабораторію синтезу психотропних препаратів). За отримання одного з препаратів, впровадження та створення наукової основи нової галузі військової медицини (військової психофармакології) групі вчених було присуджено Державну премію ЄСРП. У 1977 році в Одесі було створено ФХІ, одним з пріоритетних наукових напрямів якого є розроблення та впровадження в медичну практику психотропних та імунотропних лікарських засобів.

У 1990 році п'ятеро аспірантів-хіміків ФХІ відкрили молодіжне господарське підприємство, яке синтезувало макрогетероциклічні сполуки, а пізніше створили з бельгійською компанією Janssens Chimica та офіційно зареєстрували українсько-бельгійське хімічне підприємство. Крім того, компанія сформувала дослідний центр та побудувала завод з виробництва лікарських засобів. У 1996 році в Одесі було відкрито першу аптеку Товариства з додатковою відповідальністю «ІНТЕРХІМ» (ТДВІ).

«ІНТЕРХІМ» є засновником щомісячних стипендій для студентів-хіміків та підвищених стипендій для талановитих науковців і студентів Одеського національного університету. Облаштовано аудиторний комплекс, у лекційних і лабораторних аудиторіях проведено капітальний ремонт, куплено нові меблі, мультимедійну техніку, сучасне обладнання.

Фізико-хімічний інститут на замовлення ТДВІ виконує численні дослідження.

Військовим госпіталям та лікарням на безоплатній основі було передано лікарських засобів на суму понад шість мільйонів гривень.

Цілями роботи інноваційного комплексу «МедХімФарм» є створення платформи для взаємодії науковців, освітян і підприємців, а також розвиток уміння комерціалізувати результати досліджень.

До речі, в основу його роботи покладено принцип: під час планування досліджень не повинно бути нічого зайвого, але необхідне потрібно виконувати в повному обсязі. Це дає змогу досягти економії початкових витрат і зменшити інвестиційні ризики учасників.

**Микола ГОЛОВЕНКО,**  
голова наукової ради  
освітньо-науково-виробничого  
інноваційного комплексу  
«МедХімФарм»,  
доктор біологічних наук,  
професор, академік НАМН  
України, завідувач відділу  
біомедицини ФХІ та  
науковий консультант ТДВІ



ЗБЕРЕГТИ ДОВКІЛЛЯ

# Війна і клімат

«Останні 150 років людство живе за сценарієм глобального потепління. Очікується, що до кінця цього століття середня температура на планеті підвищиться на півтора-два з половиною градуси», — про наслідки російської агресії для довкілля і людства, принаймні — для його української частини — йшлося у доповіді провідної наукової співробітниці відділу геомагнетизму Інституту геофізики ім. С.І. Суботіна НАН України, докторки географічних наук Світлани Бойченко, яку вона зробила нещодавно на Президії Національної академії наук України. Представлені результати отримані в рамках співпраці Інституту геофізики з науковцями Національного університету «Києво-Могилянська Академія», Інституту агрокології і природокористування та Українського науково-дослідного інституту прогнозування та випробування техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва ім. Леоніда Погорілого (УкрНДІПВТ).

«Згідно з оцінками, наведеними в останньому звіті IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change — Міжурядової групи експертів зі зміни клімату — ред.) за 2023 рік, діяльність людини, переважно через викиди парникових газів, однозначно спричинила глобальне потепління, коли глобальна приземна температура у 2011–2020 роках збільшилася на 1,1 °C у порівнянні з 1850–1900-ми», — відзначила пані Світлана.

За оцінками Всесвітньої метеорологічної організації на 2021 рік середня приземна температура підвищилася на 1,2 градуса з кінця 19 ст. І виною цього є вплив людини та певні природні фактори.

Інструментальні метеорологічні спостереження в межах території України почали в кінці 18 століття, але регулярні спостереження ведуться з 1808–1812 та 1821–1824 років на 11 метеостанціях. А з кінця 19 ст. дотепер спостереження ведуться майже на 50 метеостанціях. Саме ці довгі ряди спостережень і були використані для аналізу.

Водночас в останні кілька десятиліть темпи зростання температури в Україні стали перевищувати глобальні. Спостерігається тенденція підвищення температури на 0,078 °C за рік (або 0,78 °C за 10 років) за період 1991–2020 рр.

Загалом найбільше потепління проявлялося в холодний період року — взимку і навесні, і меншою мірою — влітку. Ця тенденція почала змінюватися в останні десятиліття на більш значуще потепління влітку, в той час як взимку темпи потепління знизилися і навіть у січні на більшій частині України відмічається незначне похолодання. А це означає, що на фоні теплих зим

можуть почастишати періоди доволі прохолодні й морозні.

На жаль, дослідження зміни клімату в Україні було перервано повномасштабним вторгненням російських військ, через припинення спостережень на низці метеостанцій.

Війна спричинила певний прямий та опосередкований вплив у різних масштабах на довкілля.

«Зокрема, це метеорологічні ефекти зі змінами оптичних характеристик атмосфери через підвищення рівня забруднювальних речовин — NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, формальдегіду та аерозолів різного походження. Зокрема тих, що поступають в атмосферу в результаті активної військової діяльності. Так, продукти вибухів можуть ставати додатковими постачальниками ядер конденсації та кристалізації, а також — викликати певні погодні ефекти: збільшення хмарності, атмосферних опадів, які можуть випадати у вигляді кислотних, лужних або чорних дощів», — сказала Світлана Бойченко.

Мають місце й кліматичні ефекти, спровоковані викидами додаткових парникових газів. До всього через розв'язану росією проти України війну та через війну ХАМАСу проти Ізраїлю, активізувалася діяльність військово-промислового комплексу, що також створило додаткові викиди цих газів і посилює навантаження на атмосферу і клімат. У зоні активних бойових дій також можуть інтенсифікуватися геофізичні та геологічні процеси (мікросейсмічні процеси, зсуви, просадкові деформації тощо).

«На жаль, фіксувати ці явища і процеси ми не можемо, тому що маємо проблеми у веденні гідрометеорологічного моніторингу в Україні з 2014 року через російську агресію. З 2022 року майже на 30 % метеостанцій не проводять спостережень, частина метеостанцій має значні пропуски в спостереженнях у періоди тимчасової окупації та блекаути», — зазначила Світлана Бойченко.



З квітня-травня 2014 року не здійснюються спостереження на території так званого ОРДЛО і дані не передаються до Центральної геофізичної обсерваторії (ЦГО). З тимчасово окупованого Криму дані теж не передаються до ЦГО, але спостереження здійснюються і після деокупації вони можуть бути відновлені.

Щоб подолати ці прогалини, вчені запропонували напівемпіричну модель просторово-часового розподілу кліматичного поля приземної температури для рівнинної частини території України. Вона дає змогу відновити значення метеопараметра на заданих метеостанціях, які не працювали під час війни, та отримати модельні значення метеопараметра в заданій точці зі складними мікрокліматичними умовами і рельєфом. Це також дає можливість провести фільтрацію емпіричних даних з метою виділення спонтанних викидів та визначити кліматичну репрезентативність метеостанцій регіону. І, нарешті, визначити міста, які мають прояв ефекту «острова тепла». Ефект «острова тепла» був встановлений у Києві, Харкові, Дніпрі та Запоріжжі. Поки що модель має обмеження для гірських регіонів (Карпати й Кримські гори) та Південного узбережжя Чорного моря, але робота над удосконаленням моделі триває. Не вписуються у загальні правила й окремі аномальні роки, наприклад, 2007-й (має місце значна похибка).

В умовах російської агресії стан довкілля допомагає оцінювати супутниковий моніторинг. Зокрема, вчені провели оцінку вмісту NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, CH<sub>2</sub>O та абсорбційного аерозольного індексу в атмосфері над Україною для періоду 2019–2022 рр. на основі даних супутника Sentinel-5P, що проаналізовані за допомогою платформи Google Earth Engine. Так, наприклад, абсорбційний аерозольний індекс показує рівень аерозольного навантаження в атмосфері. Над Україною індекс має значення близько 1. Позитивних значень цей індекс



набуває у разі забруднення атмосфери продуктами горіння під час пожеж або вивержень вулканів.

«З одного боку, повномасштабне вторгнення росії призвело до зупинення промислового виробництва, що різко зменшило викиди в атмосферу забруднювальних речовин, зокрема і парникових газів, особливо на сході й півдні України. Але в зоні активних бойових дій рівні забруднення атмосфери зіставні з довоєнними промисловими, а для деяких локацій перевищують їх майже вдвічі», — наголосила пані Світлана.

Є чимало ситуацій із забрудненням атмосфери й довкілля, які спровокувала війна. Це пожежі в Українському Поліссі у 2022 році, у березні-травні, коли ворог зайшов на територію Київщини, Чернігівщини й Житомирщини. Горіла і Чорнобильська зона. Добре, що квітень був вологим і це не дало розростися пожежам. Позитивні значення аерозольного індексу збігаються з пожежами, а саме — піками викидів в атмосферу продуктів горіння.

Також науковиця відзначила, що за даними, отриманими із супутника Sentinel-5P, через активні бойові дії відбулося значне аерозольне забруднення в районі Бахмуту.

«Ще два приклади зміни мікрокліматичних умов. Перша — зміна мікроклімату в районі Каховської ГЕС унаслідок підриву греблі росіянами в червні 2023 року. Відбулося катастрофічне затоплення значних територій нижче греблі, інтенсивне осушування з утворенням ландшафтів, схожих на піщані пустелі, та з часом — заселення рослин на родючих мулових донних відкладах. У результаті ми маємо зміни водного і теплового балансу, зниження вологості й підвищення температури повітря, поширення вітрової ерозії ґрунтів, зміну альбедо підстильної поверхні, зростання повторюваності несприятливих погодних явищ. Це нові виклики в регіоні Каховської ГЕС», — розповіла Світлана Бойченко.

Другий приклад — мікрокліматичні ефекти від вимушеного підриву греблі на річці Ірпін в лютому-березні 2022 року. Після підриву греблі 2842 га земель перетворилися на мілководне плесо, відбулося заболочення значної території й відмирання деревної рослинності. Наслідком стали помітні мікроклі-

матичні зміни для населення через збільшення вологості повітря та перезволоження ґрунтів.

Як нам не лише здолати кліматичні наслідки війни та глобального потепління, а й поліпшити умови нашого існування? На думку вчених, це можна зробити через реалізацію місії ЄС «Кліматично-нейтральні та розумні міста». Саме за цим принципом треба відбудовувати зруйновані наші поселення і перебудовувати ті, що не зачеплені війною.

Основними цілями місії ЄС є залучення місцевої влади, громадян, бізнесу, інвесторів, а також регіональних та національних органів влади, створення синергії для побудови 100 кліматично-нейтральних і розумних міст до 2030 року. Хотілося б, щоб серед них були й українські. А якщо не вдасться, то хоча б тоді встигнути «вскочити в наступний поїзд» і доєднатися до ініціативи щодо переходу усіх європейських міст у статус кліматично-нейтральних і розумних до 2050 року.

Доповідь викликала жваве обговорення. Кілька запитань стосувалися причин глобального та локального потепління. Науковиця відповіла, що потепління, зокрема й на території України, викликано природною циклічністю, але суттєво посилюється через антропогенні фактори. На думку Світлани Бойченко, антропогенний фактор утричі перевищує вплив природних. Хоча за оцінками IPCC, вплив природних факторів на підвищення температури складає лише 10 %, а решта 90 % — це вплив людини.

«Періоди потепління, які були в останньому тисячолітті, відбувалися з меншими масштабами й темпами, ніж в останні 150 років. І причиною кліматичних коливань у минулому були тільки природні фактори. Останнє підвищення температури є безпрецедентним за такої короткої період», — сказала Світлана Бойченко.

Хоча ніхто тоді не проводив інструментальні вимірювання, але є відновлені п'ять рядів температури для останнього тисячоліття. Ці ряди побудовані за допомогою фізико-хімічних методів за співвідношенням ізотопів водню та кисню в кернах льоду тощо. Підвищення температури в цей період пов'язують з довгоперіодними ритмами сонячної активності.

Олег ЛИСТОПАД