



Науковці сідають «за парти»

Щоб набутися нових навичок і компетентностей



СЬОГОДНІ В НОМЕРІ



Пам'ять як застереження: уроки Юрія Щербака для світу

40-річчя Чорнобильської аварії — це не лише пам'ять про історичну трагедію і вшанування людей, які захистили світ від атомного лиха, а й глибоке осмислення сучасних і майбутніх ядерних загроз.



Чому ШІ відключає гальма

За останній рік кількість інцидентів та аварій за участю штучного інтелекту зростає втричі. Це ставить суспільство перед викликом: як перетворити ШІ з непередбачуваного об'єкта на гарантоздатну систему?



Вчені, які наважилися: історія академічних стартапів

Ідея стартап-школи — допомога провідним ученим і молодим дослідникам у просуванні інновацій — «виросла» з досвіду роботи наукового парку Academ.City.



Чи відновиться чорноморська природа після перемоги?

Якщо говорити про Смарагдову мережу, то з 38 об'єктів у Азово-Чорноморському регіоні 11 розташовані в зоні бойових дій, а 27 — окуповані. Фактично вся мережа, яку будували десятиліттями, опинилася під загрозою.

Науковці — це люди, які галузі свого професійного інтересу знають, скажімо так, достеменно. І нині ці вчені — і провідні, і молоді, і початківці — масово і добровільно сідають «за парти», щоб набутися нових навичок і компетентностей, розвинути підприємницьке мислення і навчитися комерціалізувати результати своєї роботи. Адже прагнуть, щоб їхні наукові здобутки були корисними для суспільства, а не осідали в архівах.

Саме таку мету ставить перед собою курс підвищення кваліфікації для науковців і аспірантів установ НАН України (навчання організовано відповідно до розпорядження Президента НАН України «Про організацію проведення навчальних курсів з підвищення кваліфікації наукових працівників та факультативного навчання аспірантів установ НАН України» від 24 листопада 2025 року № 579). Програма підвищення кваліфікації охоплює вісім тематичних напрямів і орієнтована на базові компетентності, які,

згідно з Європейською рамкою ResearchComp, має опанувати сучасний науковець: від цифрових навичок і принципів відкритої науки до комунікації з суспільством і підприємницького мислення.

Нагадаємо, що рішення Єврокомісії щодо Європейської рамки компетентностей для дослідників (ResearchComp: European Competence Framework for Researchers <https://euraxess.ec.europa.eu/worldwide/north-america/news/researchcomp-european-competence-framework-researchers>) було ухвалено в липні минулого року. Його мета — сприяти міжгалузевій мобільності, підтримувати наскрізні навички дослідників.

У документі ЄК перелічено 39 базових компетентностей, якими має володіти дослідник. Це й цифрова грамотність, і розуміння принципів відкритої науки, комунікація з суспільством, поширення інформації про результати наукових досліджень (популяризація) тощо.

Перший курс у рамках програми підвищення кваліфікації — «Інноваційний розвиток і комерціалізація результатів наукових

досліджень» — провели на базі Київського академічного університету наприкінці минулого року. Запит науковців виявився рекордним — на курс було подано 120 заявок (на одне місце — п'ятеро охочих). І майже всі науковці зазначили в заявці, що хочуть пройти курси з усіх восьми напрямів програми.

Організатори курсу припускали, що науковці прийшли на навчання за розпорядженням керівництва установ, проте вже перші заняття засвідчили: дослідники прагнуть комерціалізувати результати своєї роботи й хочуть цього навчитися. Серед учасників — представники не лише технічних, а й гуманітарних інститутів: дослідники мови, культури, історичної спадщини.

«Пройти курси підвищення кваліфікації ми запросили науковців з усіх установ НАН України, — розповіла завідувачка кафедри менеджменту інновацій Наталія Гаращенко. — І все ж не очікували, що вже на перший курс прийде так багато дослідників».

Під час першої лекції кожен говорив про свою мотивацію, і було зрозуміло, що слухачам справді цікаво, що вони мають результати й прагнуть навчитися їх упроваджувати, зокрема в реальному секторі економіки.

Наприкінці березня стартує наступний дводенний курс, який проведе Центр компетенції з відкритої науки та управління дослідницькими даними Київського академічного університету. Відбудуться навчання з професійного розвитку наукових працівників за темами: відкрита наука, Європейська хмара відкритої науки (EOSC), FAIR-дані, створення планів управління дослідницькими даними, Репозиторій відкритих даних НАН України DataverseUA.

Реєстрація на курс відкрита (<https://surl.li/uyejxr>). Утім, варто поспішити, адже кількість охочих зростає. Вчені знають багато, але готові навчатися нового. Бо стара слава нову любить. Здобутки та славу історію пора підкріплювати й мріями, і справами.

Світлана ГАЛАТА

Війна. Вистояти і перемогти

Продовжуємо хроніку українського спротиву, яку «Світ» веде з 24 лютого 2022 року

26 січня. Харків під ракетним ударом

Увечері російські війська завдали ракетного удару по Харкову. Як повідомив мер міста Ігор Терехов, зафіксовано влучання по енергооб'єкту та одному з ліцеїв, пошкоджені 16 багатоповерхівок, є поранені. Це чергова спроба ворога дестабілізувати ситуацію в прифронтовому мегаполісі. Як передає *Суспільне*, рятувальники оперативно виїхали на місця влучань для ліквідації наслідків.

Кіберзахист держави. Від початку повномасштабного вторгнення Служба безпеки України нейтралізувала понад 14 тисяч масштабних кібератак. Про це йдеться у звіті відомства, оприлюдненому *АрміяInform*.

27 січня. Пережити холодну зиму

росіяни продовжують бити по енергетиці України. Щоб допомогти українцям пережити екстремальні морози, Євросоюз виділив 447 генераторів, і перші 76 одиниць уже прибули на Київщині. Про це повідомила Катаріна Матернова, посол Євросоюзу в Україні.

Гоу хоум! Сили оборони України уразили російський зенітний ракетний комплекс «тор-М2» у тимчасово окупованому Криму. Про це повідомив Генштаб Збройних Сил України. Комплекс уражено поблизу селища Кача.

«Житель» зайвий. Бійці Сил безпілотних систем ЗСУ провели успішну операцію на фронті: виявили та уразили російську станцію радіоелектронної боротьби Р-330Ж «житель» — рідкісну й наддорогу ціль, яку окупанти ретельно маскували. Про це повідомили бійці підрозділу 413 полку «Рейд».

Терор. росіяни вдарили дронами по пасажирському потягу на Харківщині «Барвінкове — Львів — Чоп». Влучання сталося у вагон, у якому був 291 пасажир. Загинули п'ятеро людей.

28 січня. Тепло для Києва

Німеччина передає Україні мобільні комбіновані теплоелектростанції, кожна з яких може забезпечити десятки тисяч людей теплом та електроенергією. Про це заявив посол Німеччини в Україні Гайко Томс в інтерв'ю *Суспільному*.

«Те, що відбувається тут щодня, — це воєнні злочини. Це робиться винятково для терору цивільного населення. Вам потрібна підтримка, і ви її отримаєте. Ми надаємо не лише генератори чи системи накопичення енергії, а й транспорт для ремонтних робіт в енергетиці. Ми також передаємо 33 мобільні електростанції — комбіновані теплоелектростанції», — сказав посол.

За його словами, одна така мобільна електростанція може забезпечити теплом і електроенергією десятки тисяч людей.

Притягати до відповідальності. Президентка Молдови Мая Санду закликала до тиску на росію після атаки дронів на пасажирський потяг. «Винні мають бути притягнуті до відповідальності. росія по-

винна відчувати постійний тиск, а Україна має отримувати постійну підтримку для захисту свого народу та миру в Європі».

Летючі українські санкції. Підрозділи Сил оборони України ударили по нафтобазі «хохольська» у воронезькій області рф. Підтверджено займання нафтопродуктів.



Партизани в удмуртії допомагають Україні. Як повідомив партизанський рух «Атеш», у столиці удмуртії іжевську (рф) його агенти частково знеструмили металургійний завод «буммаш» — підприємство, яке постачає заготовки та спеціальні сплави для виробництва зброї й важкої техніки збройних сил росії.

29 січня. Запізно для переозброєння Європи?

Прем'єр-міністерка Данії Метте Фредеріксен заявила, що світовий порядок, відомий дотепер, закінчився, і висловила сумнів у його поверненні. Вона також вважає 2035 рік занадто пізнім терміном для переозброєння Європи. Про це вона сказала на публічному заході у паризькому Інституті політичних досліджень, повідомляє *The Guardian*.

Екстрена допомога. Європейська комісія оголосила про виділення 153 мільйонів євро екстреної допомоги Україні та Молдові, яка приймає українських біженців. Про це повідомила пресслужба Єврокомісії.

Як зазначається, мільйони українців стикаються з морозами без електроенергії під час російських ударів по енергетичній інфраструктурі. Відповідаючи на нагальні потреби, ЄС виділить перші 145 мільйонів євро гуманітарної допомоги для України, «щоб забезпечити захист, житло, їжу, грошову допомогу, психосоціальну підтримку та доступ до води та медичних послуг». Ще 8 мільйонів євро підтримають розміщення українських біженців у Молдові.

30 січня. Просити путіна — безглуздо

Колишній міністр закордонних справ України Володимир Огризко вважає, що росії не потрібне так зване енергетичне перемир'я. Таку думку дипломат висловив в ефірі *Radio NV*. За словами Огризко, його здивувало, що президент США «замість того, щоб ставити путіна на місце», просив очільника кремля не обстрілювати протягом тижня українські міста.

Пряме влучання. Сили оборони України уразили ЗРК «оса» та низку логістичних об'єктів російських

загарбників на тимчасово захопленій території Запорізької області. Про це повідомив Генштаб ЗСУ.

Троєщина без тепла. Після обстрілів 9 і 20 січня в Києві без опалення залишаються майже чотирьох будинків. Найгірша ситуація на Троєщині. У Десянському районі встановлюють намети ДСНС для обігріву.

31 січня. Буде тобі, враже

На Покровському напрямку наші захисники зупинили 46 штурмових дій агресора у районах населених пунктів Мирноград, Покровськ, Котлине, Удачне, Молодецьке, Філія та у бік Іванівки, Новопідгородного й Родинського.

На Південно-Слобожанському напрямку ворог 25 разів намагався прорвати оборонні рубежі наших захисників — у районах населених пунктів Стариця, Приліпка, Вовчанські Хутори, Вовчанськ та у бік Крутого, Тернової, Григорівки, Фіголівки, Петро-Іванівки.

Працює ППО. Сили протиповітряної оборони знешкодили 64 з 85 безпілотників, якими російські загарбники атакували Україну в ніч на 31 січня. Повітряний напад відбували авіація, зенітні ракетні війська, підрозділи РЕБ та безпілотних систем, мобільні вогневі групи.

1 лютого. Жива сила противника стала неживою

Підрозділи Сил оборони України уразили низку військових об'єктів противника на ТОТ України й території рф. Про це інформує пресслужба Генштабу ЗСУ.

Повідомляється, що на ТОТ Запорізької області, в районі н. п. Розівка, уражено ремонтну базу інженерно-саперного полку окупантів. У Донецькій області, в районі міста Мирноград, уражено пункт управління БПЛА ворога, командно-спостережний пункт роти, а також зосередження живої сили противника.

Окрім того, уражено пункт управління БПЛА в районі н. п. некісліца курської області та зафіксоване влучання по зосередженню живої сили противника в районі троебортного брянської області рф.

Ніякого перемир'я немає! Посол Євросоюзу в Україні Катаріна Матернова наголосила, що російський терор триває по всій території України попри мирні переговори та нібито згоду рф на «тижневе перемир'я».

На своїй сторінці у фейсбуці Матернова розповіла, що протягом ночі росія атакувала Україну 90 ударними безпілотниками. У Дніпрі БПЛА поціли в приватний будинок, вбивши двох людей. У Конотопі на Сумщині під ударами опинилася залізнична інфраструктура.

2 лютого. Удари по енергетиці

російські агресори продовжують бити по енергетиці — знеструмлено населені пункти у Сумській, Харківській, Дніпропетровській і Черкаській областях. Про це повідомила НЕК «Укренерго». «В усіх регіонах України зберігається необхідність в ощадливому енергоспоживанні. Будь ласка, максимально обмежте користування по-

тужними електроприладами. За можливості, перенесіть енергоємні процеси на нічні години», — додали в Укренерго.

Атаки відбито. Сили оборони України зупинили спробу російських військ просунутись у районах населених пунктів Ступочки на Краматорському і Торецьк на Костянтинівському напрямку. Про це повідомило угруповання військ «Схід». Також тривають активні дії українських підрозділів у районі Покровсько-Мирноградської агломерації.

Уражено пункти управління. Сили оборони України уразили пункти управління і склад боєприпасів росіян на ТОТ Донеччини й Запоріжжя. Зокрема, в районі Курахівки Донецької області уражено два пункти управління: полкового та дивізійного рівнів. У тому ж районі зафіксоване влучання у склад боєприпасів.

3 лютого. Масована атака на енергооб'єкти України в пік морозів

У ніч на 3 лютого російська армія атакувала вісім областей України. «Завдано ударів кількома видами балістики та крилатими ракетами, а також дронами: по багатоповерхівках і теплоелектроцентралях — по ТЕЦ і ТЕС, які працювали виключно в режимі обігріву району в Києві, Харкові та Дніпрі», — повідомив перший віцепрем'єр-міністр — міністр енергетики Денис Шмигаль.



У Києві в Дарницькому та Дніпровському районах без теплопостачання залишилися 1170 багатоповерхівок. У Харкові пошкоджені ТЕЦ-5 та електростанції «Харківська» та «Залютине», припинене теплопостачання 929 об'єктів, з яких 853 — житлові будинки.

Допомога з Європи. Швеція і Данія разом закуплять і передадуть Україні системи протиповітряної оборони на суму 2,6 млрд шведських крон (понад 246 млн євро). Про це заявив міністр оборони Швеції Пол Йонсон на спільній пресконференції з данським колегою Троельсом Лундом *Reuters*.

Як зазначається, Швеція профінансує 2,1 млрд крон (майже 200 млн євро) на придбання систем

протиповітряної оборони Tridon, розроблених BAE Systems Bofors. Данія виділить близько 500 млн крон (понад 46 млн євро).

4 лютого. Українські безпілотники — найефективніші

Сили оборони нарощують спроможності протидії ворожим дронам. Зокрема, триває комплектування новостворених дивізіонів дронів-перехоплювачів, підготовка додаткових екіпажів БпАК, розвивається «мала ППО». Про це повідомив головнокомандувач ЗСУ Олександр Сирський.

«Завдання Збройних Сил залишається незмінним: захистити небо над українськими містами й селами. Заслухав доповіді щодо ефективності знищення «шахедів» різними типами дронів-перехоплювачів. Важливо, що високі результати демонструють засоби саме українського виробництва», — наголосив Сирський.

Небезпечні речовини. Війська рф у січні 224 рази застосовували небезпечні хімічні речовини на полі бою. Про це повідомив відділ комунікацій командування Сил підтримки ЗСУ. «Протягом січня 2026 року росіяни регулярно використовували спеціальні боєприпаси, споряджені хімічними речовинами подразнювальної дії», — йдеться у повідомленні. За час збройної агресії проти України зафіксовані більш як 12 тисяч випадків застосування військами рф небезпечних хімічних речовин.

5 лютого. Польща хоче наші дрони

Польща готова передати Україні свої МіГ-29 в обмін на українські дрони. Водночас Варшава враховуватиме пріоритети України: для Києва зараз важливішими є ракети до систем ППО. Про це під час спільної пресконференції з Президентом України Володимиром Зеленським у Києві заявив глава польського уряду Дональд Туск. Він додав, що під час переговорів ішлося про взаємний обмін. «Ідеться про українські безпілотники, оскільки ми хочемо будувати в Польщі ефективну систему протидії дронам. Наші дрони спроможності та співпраця з Україною є для нас пріоритетом», — підкреслив Туск.

«Фламінго» вдарили по полігону «капустин яр». Як повідомив Генштаб ЗСУ, Сили оборони виконали серію успішних ударів по полігону «капустин яр» в астраханській області рф. Було використано ударні засоби дальнього радіуса дії українського виробництва, зокрема FP-5 «Фламінго».

Сили спеціальних операцій координували зусилля з повстанським рухом «Чорна Іскра», представники якого залучені до розвідувально-інформаційного забезпечення, а саме — завдань з фіксації реакції росіян на удари, виявлення змін у логістиці та управлінні, оцінки адаптації ворога після ураження.

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

АКТУАЛЬНО

Пам'ять як застереження: уроки Юрія Щербака для світу

Пошанування Шевченківського лауреата 2026 року Юрія ЩЕРБАКА й окреслення планів проведення потужних заходів, до організації яких цьогоріч долучиться Українська Рада Миру — в Українському державному університеті імені Михайла Драгоманова відбулося засідання бюро президії УРМ.

Учасники зустрічі урочисто привітали видатного письменника, політика, дипломата, громадського діяча і члена президії Української Ради Миру Юрія Щербака з нагоди присудження йому Шевченківської премії 2026 року за роман «Мертва пам'ять. Голоси і крики».

Голова УРМ Михайло Згуровський відзначив багаторічний внесок лауреата у справу збереження миру — ще з часів Чорнобильської трагедії. Діяльність Юрія Щербака було охарактеризовано не просто як літературну, а як «державницьку творчість», що має критичне значення для українського суспільства в умовах російської агресії. За словами голови УРМ, роман «Мертва пам'ять. Голоси і крики» слід розглядати як стратегічне застереження про майбутнє 2045 року: що станеться з нацією, якщо вона втратить свою ідентичність, історію та пам'ять.

Юрій Щербак подякував присутнім за привітання і підтримку та заявив, що радий бути причетним до українського руху за мир, який, навіть попри суперечності радянського періоду, відіграв позитивну роль — зокрема, відкривав можливості співпраці із західними пацифістськими організаціями. Окремо він згадав міжнародні ініціативи лікарів проти ядерної війни, що сприяли усвідомленню взаємозв'язку між екологічними катастрофами (як-от Чорнобильська аварія) і глобальною безпекою.

Одним зі своїх завдань Юрій Щербак вважає донесення правди про рашизм до всього світу. У цьому контексті він згадав про твір «Рашизм. Звір із безодні», який було написано на початку повномасштабної війни. Автор намагається осмислити глибинні джерела російської агресії проти України, вбачаючи їх у тривалому історичному формуванні ідеології ненависті та ек-



Юрій ЩЕРБАК

пансії, починаючи ще з XIV століття. Він наголошує, що ця ідеологія має системний і майже фанатичний характер, спрямований на знищення української ідентичності. Книжка поєднує аналітичний текст із філософськими карикатурами Олексія Кустовського і вже видана українською, англійською і польською мовами, викликавши значний інтерес у європейській аудиторії. Юрій Щербак висловив сподівання, що невдовзі твір побачить світ ще й німецькою та французькою.

Він також розповів про підготовку нового видання своєї книжки «Чорнобиль», яка має вийти українською та англійською з розширеною передмовою до 40-х роковин катастрофи. Юрій Щербак підкреслив актуальність чорнобильської тематики в сучасних умовах, коли ризики техногенних і ядерних загроз знову зростають. На його думку, ці процеси відбуваються надто швидко і несуть потенційно катастрофічні наслідки.

Юрій Щербак висловив свої думки й про сучасну геополітичну ситуацію, зокрема загрозу ядерного конфлікту на Близькому Сході через протистояння навколо Ірану. Він застерігає, що накопичення ядерних матеріалів і можливі воєнні сценарії можуть призвести до глобальної катастрофи. І наголошує також на непередбачуваності світових лідерів, зокрема Дональда Трампа, що лише підсилює загальну нестабільність і ризики для міжнародної безпеки.

У цьому контексті ще однією можливістю привернути увагу до глобальних викликів стануть заходи, присвячені 40-м роковинам Чорнобильської катастрофи. До їхньої організації активно долучається й Українська Рада Миру. Як розповів Михайло Згуровський, центральним заходом стане круглий стіл, що відбудеться на майданчи-



На засіданні бюро президії УРМ

ку НАЕК «Енергоатом» 21 квітня. Його мета — не лише вшанування історичної трагедії, а й глибоке осмислення сучасних і майбутніх ядерних загроз у глобальному контексті.

Голова УРМ наголосив, що після Чорнобиля світ пережив нові виклики, зокрема аварію на Фукусімі та війни в країнах з ядерною інфра-

структурою. На цьому тлі відбувається руйнування міжнародної системи безпеки, сформованої після Ялтинської конференції, Потсдамської конференції та Гельсінських угод. Ослаблення міжнародних домовленостей, зокрема у сфері нерозповсюдження ядерної зброї, створює небезпечну ситуацію, коли дедалі більше держав можуть прагнути володіти ядерним потенціалом.

Особливу увагу приділено концепції круглого столу: учасники мають не просто згадати Чорнобиль, а проаналізувати ланцюг подій — від техногенних катастроф до сучасних воєнних ризиків — і сформувати цілісне бачення майбутнього. Передбачено участь провідних українських науковців, урядовців, громадських діячів, серед яких Юрій Щербак, Анатолій Загородній, Юрій Костенко, Василь Слісенько, Анатолій Носовський та інші.

Важливим результатом круглого столу має стати підготовка узгодженого звернення до світової спільноти. За словами Михайла Згуровського, мета цього документа — не апелювати до співчуття, а

Отже, ініціатива спрямована не лише на внутрішній діалог, а й на інтеграцію українського бачення миру у глобальний дискурс.

Протягом останніх років Українська Рада Миру провела низку масштабних міжнародних заходів, які відзначаються високим інтелектуальним рівнем і широким представництвом експертного середовища. Як нагадав Михайло Згуровський, упродовж останніх років сформовано кілька ключових стратегічних напрямів діяльності. Перший — взаємозв'язок екології й миру, що передбачає інформування світової спільноти про екологічні наслідки війни. Цьому посприяв міжнародний форум «Екологія і мир», проведений у КПІ ім. Ігоря Сікорського у 2024 році, та заходи на міжнародних майданчиках, зокрема в ООН.

Другим важливим напрямом є повоєнне економічне відродження України. Зокрема, форум у Київському національному економічному університеті імені Вадима Гетьмана (листопад 2024 року) став платформою для формування бачення майбутньої економічної моделі держави.

Третій напрям стосується розвитку людського капіталу — визначення того, які фахівці мають забезпечити відновлення країни, які компетенції необхідні та як має трансформуватися система освіти. Відповіді на ці питання намагались дати учасники форуму, що відбувся в УДУ імені Михайла Драгоманова у грудні 2025 року.

Такі події та ініціативи не обмежуються окремими заходами, а

формують довготривалі спільноти експертів.

Нині започатковується новий стратегічний напрям — відновлення критичної інфраструктури. За словами голови УРМ, ідеться про необхідність не просто відбудови, а створення принципово нових, сучасних систем у сферах енергетики, логістики та промисловості. У цьому контексті укладено угоду про співпрацю з Київським національним університетом будівництва і архітектури, де планується проведення міжнародного заходу щодо відновлення критичної інфраструктури. Як резюмував Михайло Згуровський, усі визначені напрями є взаємопов'язаними та спрямовані на комплексне відродження українського суспільства.

Наприкінці засідання ректор УДУ імені Михайла Драгоманова, член президії УРМ Віктор Андрущенко від імені колективу вишу звернувся до Юрія Щербака з пропозицією прийняти звання почесного доктора університету — за особистий внесок у розвиток та звеличення академічної науки.

Дмитро ШУЛІКІН.
Фото автора

КОНКУРС НА ЗАМІЩЕННЯ ПОСАДИ ДИРЕКТОРА ІНСТИТУТУ КОСМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ Й ДЕРЖАВНОГО КОСМІЧНОГО АГЕНТСТВА УКРАЇНИ

Національна академія наук України відповідно до свого Статуту та Методичних рекомендацій щодо особливостей обрання керівника державної наукової установи, затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 14 грудня 2016 р. № 998 «Деякі питання обрання та призначення керівника державної наукової установи», оголошує конкурс на заміщення посади директора Інституту космічних досліджень Національної академії наук України й Державного космічного агентства України.

З умовами конкурсу можна ознайомитися на офіційному сайті Національної академії наук України. Приймання документів претендентів здійснюється Відділенням інформатики Національної академії наук України до 18:00 13 квітня 2026 року.

У разі поштового відправлення датою подання документів вважається та, що зазначена на поштово-му штемпелі.

Документи, подані претендентами після закінчення встановленого строку, не розглядаються.

Дату проведення виборів директора Інституту космічних досліджень Національної академії наук України й Державного космічного агентства України буде визначено після завершення приймання документів і повідомлено на офіційному сайті цієї установи.

Президія Національної академії наук України

Чому ШІ відключає гальма

І як створити цифровий імунітет?

У світі, де автономні системи керують транспортом, енергетикою та критичною інфраструктурою, вже недостатньо говорити окремо про надійність чи кібербезпеку. Потрібна інтегрована концепція, що об'єднує безвідмовність, функційну безпечність, довірчоздатність і стійкість до кібератак в єдину системну властивість. Саме такий підхід розвивають науковці Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» спільно з фахівцями НВП «Радій» (зокрема — НТЦ аналізу та досліджень інфраструктурної безпеки), формуючи підґрунтя для створення гарантоздатних систем штучного інтелекту, яким можна довіряти навіть у найвідповідальніших застосуваннях.

Нещодавно на засіданні Президії Національної академії наук України з доповіддю «Наукові засади, методи створення та впровадження гарантоздатних систем штучного інтелекту» виступив завідувач кафедри кібербезпеки та інтелектуальних інформаційних технологій ХАІ член-кореспондент НАНУ В'ячеслав ХАРЧЕНКО.



В'ячеслав ХАРЧЕНКО

Як ішлося у виступі, впровадження штучного інтелекту в оборону, енергетику та логістику — особливо в умовах війни та повоєнного відновлення — відкриває безпрецедентні можливості: від предикативної аналітики, що запобігає катастрофам, до управління гетерогенними групами безпілотників.

Однак стрімкий розвиток випереджає методи контролю. За оцінками міжнародних баз даних інцидентів ШІ та профільних урядових структур, кількість інцидентів та аварій за участю штучного інтелекту за останній рік зростає втричі. Це ставить суспільство перед викликом: як перетворити ШІ з непередбачуваного об'єкта на гарантоздатну систему, де надійність, кібербезпека та прогнозована поведінка є не бажаними параметрами, а стандартом.

У цьому контексті В'ячеслав Харченко згадав резонансний інцидент 2022 року в китайському місті Чаочжоу. Електромобіль Tesla Model Y, який мав зупинитися для паркування, раптово почав неконтрольовано прискорюватися. У результаті аварії загинули дві людини, ще кілька осіб зазнали травм. Інцидент став предметом тривалих технічних дискусій і показав, наскільки небезпечними можуть бути непередбачувані збої в складних інтелектуальних системах. За однією з версій, аварія сталася через програмний збій штучного інтелекту, який сам розганяв автівку і відключив гальма. Цей випадок ще раз довів: без впровадження концепції гарантоздатності, де інтелектуальні підсистеми мають жорстко визначені рамки безпечної поведінки, подібні катастрофи відбуватимуться знову і знову.

Як ішлося в доповіді, сучасний розвиток штучного інтелекту — глибоке навчання, великі мовні моделі та синтетичні дані — демонструє нечувані темпи, проте переважно екстенсивним шляхом. Професор Харченко зазначає, що накопичення технологій виперед-

жає їхнє впорядкування: виникає «модельна невизначеність», яка є критично небезпечною для стратегічних галузей.

Рішенням стає концепція гарантоздатності. За словами доповідача, це «федеративний» термін, що об'єднує надійність, безпеку і кіберзахист. ШІ додав до класичних проблем (дефектів «заліза» чи коду) третій вимір — специфічні вразливості алгоритмів перед кібератаками. Саме тому гарантоздатність стає мірою якості для інтелектуальних систем.

На міцному фундаменті

Як зауважив доповідач, цей напрям має в Україні міцний фундамент. Зокрема, з 2006 року в країні проводиться міжнародна конференція з гарантоздатних систем (DESSERT). Ще у 2011 році за наукового керівництва В'ячеслава Харченка було розроблено галузеву настанову Національного космічного агентства України (ГНД 1-05.01.01:2011), що визначила засади гарантоздатності для критичних комплексів.

Дослідження, які висвітлює доповідач, стали основою для створення концептуальних засад гарантоздатних систем ШІ. Це дає змогу не просто накопичувати обчислювальну потужність, а розробляти методи математичного оцінювання та дотримання безпеки, перетворюючи ШІ на прогнозований і надійний інструмент.

Як розповів В'ячеслав Харченко, на основі аналізу нормативних документів і таксономічних моделей, що раніше використовувалися для комп'ютерних систем, сформовано концептуальні засади й розроблено модель гарантоздатних інтелектуальних обчислень. Запропонована модель дає змогу впорядкувати й гармонізувати класичні параметри комп'ютерів зі специфічними характеристиками ШІ. За словами професора Харченка, гарантоздатність тут розглядається як комплекс властивостей, що охоплює безвідмовність і готовність, функціональну безпечність, кібербезпеку (цілісність, доступність, конфіденційність), живучість та резильєнтність.

— Ми дослідили й показали, що в принципі системи ШІ є природно резильєнтними, тобто здатними еволюціонувати в умовах вимог, параметрів середовища і виник-

нення так званих неспецифікованих відмов, — зауважив доповідач.

Також науковці розробили й дослідили множинну сценаріїв і моделей поведінки систем штучного інтелекту. Як наголосив В'ячеслав Харченко, в основі досліджень лежить комплексний підхід — аналіз ШІ через триєдність його ролей у сучасних кіберфізичних системах: як об'єкта, що потребує захисту і може відмовляти; як інструмента, що підсилює механізми захисту та відмовобезпечності; як потенційного чинника, здатного посилювати кіберфізичні впливи на системи.

Для практичного застосування цієї моделі розроблено набір змагальних сценаріїв взаємодії інтелектуальних систем, що дає змогу досліджувати їхню поведінку в умовах конфліктних або загрозливих середовищ.

Як нагадав доповідач, цей науковий підхід базується на розвитку ідеї Джона фон Неймана, сформульованої майже 70 років тому. Йдеться про синтез гарантоздатних систем із компонентів або підсистем, які самі по собі не мають достатньої гарантоздатності. Науковці обґрунтували й розвинули



Під час обговорення доповіді

принцип комбінованої диверсності. За словами В'ячеслава Харченка, цей метод, як і в атомній енергетиці, передбачає використання різних варіантів реалізації каналів: різних програмно-апаратних платформ та різних процесів розроблення й тестування замість простого резервування.

Результатом досліджень, як зауважив доповідач, є формування теорії синергетичного інтелекту, який поєднує можливості ШІ та людського розуму як багатогоспійних систем, а головна мета такого поєднання — мінімізація ризиків «відмов за загальною причиною». «Це критично важливо для систем аварійного захисту реакторів та бортових комп'ютерів безпілотних систем, де надійність є визначальною», — додав В'ячеслав Харченко.

Практичне застосування

Сферами застосування результатів, які разом з партнерами отримали науковці ХАІ, є системи аварійного захисту реакторів АЕС, аерокосмічні та безпілотні інтелектуальні системи, мобільні системи екологічного моніторингу та розмінювання.

Як розповів В'ячеслав Харченко, одним із прикладів є мультисенсорні інтелектуальні системи для пошуку вибухонебезпечних предметів. У таких комплексах використовуються різні типи сенсорів,

для яких створюються спеціалізовані нейромережеві моделі. Дані з них інтегруються та аналізуються спільно, що дає змогу значно підвищити вірогідність виявлення вибухонебезпечних предметів. На основі цих моделей формуються вимоги до систем, що зменшують ризики, пов'язані із застосуванням компонентів штучного інтелекту.

— Інший напрям пов'язаний із використанням технологій доповненої реальності, — зауважив доповідач. — Результати обстеження територій та їх тривимірне картографування передаються саперам у вигляді 3D-моделей у шарі доповненої реальності. Це підвищує безпеку роботи та прискорює процес розмінювання.

Принцип диверсності, як уже йшлося вище, широко використовується в системах безпеки критичного призначення, зокрема в системах аварійного захисту реакторів. Як розповів В'ячеслав Харченко, Науково-технічний центр аналізу та досліджень інфраструктурної безпеки науково-виробничого підприємства «Радій» протягом багатьох років бере участь у розробленні й упровадженні таких систем

товано спосіб резервування систем ШІ, що ґрунтується на використанні різних джерел і наборів даних для навчання, альтернативних моделей і алгоритмів, а також незалежних каналів контролю їхньої працездатності. Такий підхід уможливило створення кількох незалежних версій системи, результати роботи яких можна порівнювати й перевіряти.

За словами В'ячеслава Харченка, застосування диверсності на різних етапах — від формування навчальних датасетів і побудови моделей до контролю функціонування систем — дає змогу істотно знизити ризики помилок, невідомої або небезпечної поведінки штучного інтелекту. Комбінація цих методів підвищує надійність і стійкість інтелектуальних систем, що особливо важливо для їх використання у критично важливих сферах, де навіть поодинокі збої можуть мати серйозні наслідки.

Стандарти й проекти «Горизонт»

Як розповів професор Харченко, у співпраці з науковими та промисловими партнерами було розроблено 12 національних і галузевих стандартів, що визначають вимоги до функційної безпечності та кібербезпеки інформаційно-керувальних систем атомних електростанцій. Ці стандарти сформували методологічну основу для подальшого розвитку підходів до забезпечення надійності та безпеки складних технічних систем, зокрема систем штучного інтелекту. Упродовж 2000–2020 років також виконано низку досліджень і розробок, спрямованих на створення програмно-технічних комплексів космічних систем, методів регулювання, проєктування, верифікації та забезпечення ІТ-безпеки й гарантоздатності критичних інформаційно-керувальних систем.

Важливим напрямом міжнародної співпраці стала участь у проєкті ЕСНО, який реалізовувався у межах програми Horizon 2020 у 2019–2023 роках. Проєкт був одним із чотирьох пілотних ініціатив Європейського Союзу зі створення європейської мережі центрів компетенцій у сфері кібербезпеки. У його межах ХАІ разом із науковою школою В'ячеслава Харченка брали участь у розробленні моделей оцінювання надійності й безпеки для мультисекторальних сценаріїв застосування, зокрема у сфері критичної інфраструктури та автономних систем.

Окрім того, виконувались й інші дослідницькі й прикладні проєкти, спрямовані на розвиток сучасних технологій кібербезпеки та інтелектуальних систем. Серед них — проєкт SI-CyberEDU, присвячений підготовці фахівців і розвитку методів кіберзахисту індустріальних інформаційно-керувальних систем, а також проєкт IFF-AUTODRONE, у межах якого розробляються мультисенсорні мобільні системи для автоматизованого розмінювання. Ці ініціативи поєднують фундаментальні дослідження з практичним впровадженням і спрямовані на підвищення безпеки критичних технологій у різних галузях.

Від безпілотників до інтерактивного мистецтва

Як резюмував В'ячеслав Харченко, головним результатом досліджень стало створення концептуальних моделей, що заклали фундамент нового наукового напрямку — теорії критичного інтелектуального комп'ютерингу. Цей напрям орієнтований на системи та інфраструктури, де помилка неприпустима,

НАУКА БЕЗ КОРДОНІВ

Євгенія ПОЛІЩУК: Не забудьте покласти до валізи український прапор

а безпека є найвищим пріоритетом. Щодо подальшого розвитку теорії гарантоздатного штучного інтелекту, то, за словами доповідача, він буде зосереджений на створенні систем із «природною резильєнтністю», здатних стабільно працювати навіть в умовах обмежених ресурсів.

Щодо перспективи, то, як зауважив В'ячеслав Харченко, особлива увага приділятиметься розробленню інтелектуальних мобільних комплексів, що об'єднують безпілотники й наземну робототехніку. Окрім того, паралельно розвиватимуться методи оцінювання ІІІ як сервісу та впровадження інтелектуальної діагностики в енергетику. Також важливим етапом стане формування жорстких регулювальних вимог до програмного забезпечення та розвиток ідей «ноокомп'ютерингу» — синергії людського й штучного розуму. Нарешті, поєднання ІІІ з інтернетом речей та доповненою реальністю відкриє нові горизонти навіть у таких сферах, як інтерактивне мистецтво.

Не відстати у стратегічній галузі

Голова Державної служби спеціального зв'язку і захисту інформації України доктор технічних наук Олександр Потій наголосив, що штучний інтелект належить до критичних технологій, які визнаватимуть спроможність держав і суспільств у майбутньому. Наявність власних наукових і інженерних шкіл, здатних досліджувати, розробляти та впроваджувати такі технології, посилює потенціал держави, особливо в умовах війни, зокрема у сфері національної безпеки та загальної стійкості суспільства. Володіння цими інструментами відкриває можливості для створення проривних технологічних рішень у різних галузях, передусім у критичній інфраструктурі — енергетичному та нафтогазовому секторі, а також у розвитку сучасних систем озброєння, зокрема безпілотних морських, наземних і повітряних комплексів.

Окремо доповідач відзначив внесок наукової школи В'ячеслава Харченка, яка зосередилася на дослідженні гарантоздатності систем штучного інтелекту — аспекту, що досі недостатньо опрацьований розробниками сучасних інтелектуальних моделей. Науковці змогли адаптувати напрацьовані підходи до забезпечення надійності технічних і автоматизованих систем до нового класу — систем штучного інтелекту. Це створює передумови для їх безпечного використання у критичних сферах — від управління енергетичними та промисловими об'єктами до систем озброєння і кіберзахисту. За словами Олександра Потія, представлені результати мають як наукову новизну, так і практичну значущість, а тому подальша підтримка прикладних досліджень у цій сфері з боку наукової спільноти, держави та приватного сектору є надзвичайно важливою.

Генеральний директор ПАТ «Науково-виробниче підприємство «Радій» кандидат технічних наук Аліна Бегун наголосила, що значна частина досягнень компанії стала можливою завдяки багаторічній співпраці підприємства з науковою школою В'ячеслава Харченка та кафедрою кібербезпеки й інтелектуальних інформаційних систем ХАІ. Спільно було створено науково-технічний центр, що опікується питаннями кібербезпеки, надійності, диверсності систем і застосування штучного інтелекту в атомній

енергетиці. За словами Аліни Бегун, використання штучного інтелекту може підвищити конкурентоспроможність галузі, однак для критичної інфраструктури воно потребує особливо ретельного наукового опрацювання.

Директор Інституту проблем моделювання в енергетиці імені Г.С. Пухова НАН України членкореспондент НАН України Володимир Мохор навів приклад із практики: у 2016 році Інститут розробляв для НАЕК «Енергоатом» концепцію галузевої системи збору та обробки інформації про технічний стан обладнання атомних електростанцій. Уже тоді стало очевидно, що обсяги даних і швидкість їхнього зростання є настільки значними, що традиційні технології та людські ресурси не здатні ефективно їх опрацьовувати.

На думку Володимира Мохора, нові можливості для розв'язання цієї проблеми відкриває застосування штучного інтелекту, однак його використання у критично важливих галузях, зокрема ядерній енергетиці, потребує особливої обережності, адже відповідальність за рішення та їхні наслідки має залишатися за людиною. У цьому контексті науковець відзначив запропонований В'ячеславом Харченком підхід диверсності, який передбачає використання кількох незалежних систем штучного інтелекту для перевірки та зіставлення результатів. Такий підхід, за його словами, відкриває перспективний науково-технічний напрям і може стати основою для підвищення довіри до рішень, сформованих ІІІ. Він висловив переконання, що ці дослідження мають значну фундаментальну перспективу та заслуговують на підтримку, а Інститут проблем моделювання в енергетиці готовий долучитися до їхнього розвитку.

Академік-секретар Відділення інформатики НАН України Олександр Хіміч наголосив, що дослідження В'ячеслава Харченка у сфері гарантоздатних систем штучного інтелекту розглядаються як один із пріоритетних міждисциплінарних напрямів для НАНУ. Він зазначив, що стрімкий розвиток штучного інтелекту, зумовлений прогресом обчислювальної техніки, накопиченням великих масивів даних та поширенням неймережевих технологій, зробив цю сферу одним із ключових трендів сучасної науки. Водночас поряд із революційними досягненнями постають і серйозні виклики, пов'язані з надійністю результатів, які продукують системи штучного інтелекту. Серед основних проблем Олександр Хіміч назвав якість і репрезентативність даних, оскільки навіть досконалі алгоритми не можуть забезпечити надійний результат за наявності неповних або неточних даних. Додатковими чинниками ризику є нестійкість моделей і так звані «погано обумовлені задачі», а також необхідність системного аудиту й оцінювання моделей штучного інтелекту.

Підсумовуючи, президент НАН України академік Анатолій Загородній наголосив на потребі інституційної підтримки цього напрямку досліджень. Він висловив переконання, що Академії варто започаткувати спеціальну наукову програму з досліджень штучного інтелекту, оскільки без системної підтримки Україна ризикує відстати у цій стратегічно важливій галузі науки й технологій.

Підготував Дмитро ШУЛКІН.
Фото автора

Стажування у кращих університетах світу є хорошою можливістю опанувати новий досвід, здобути знання, познайомитися з колегами. А також — розповісти про Україну й українців, про наші плани, мрії, труднощі та потреби.

Кожен учений, який працює за кордоном, є амбасадором української науки. Є ними й науковці, які йдуть за кордон, щоб виконати дослідження, а потім — повернутися в Україну і застосувати новий досвід для її розвитку.

Одна з таких дослідниць — докторка економічних наук, професорка Київського національного економічного університету імені Вадима Гетьмана, стипендіатка програми Фулбрайта у Масачусетському технологічному інституті, експертка Організації Об'єднаних Націй, співзасновниця цифрової платформи «Українська наукова діаспора» Євгенія ПОЛІЩУК.

— Пані Євгеніє, як ви прийшли в науку, і чому вам цікаві саме дослідження фінансових ринків і фінтеху?

— Я прийшла в науку, бо мені цікаво досліджувати світ. Моє професійне становлення пов'язане з Київським національним економічним університетом імені Вадима Гетьмана, у якому я пройшла шлях від асистентки до професорки кафедри корпоративних фінансів і контролінгу. Кандидатська і докторська дисертації (захищені у 2009 і 2017 роках) стали підґрунтям для системних досліджень у сфері небанківських фінансових інститутів, інвестиційних ринків, а згодом — фінтеху, блокчейну, штучного інтелекту та «зелених» фінансів.

Цікавлюся також питаннями розвитку малого і середнього бізнесу, регіональної політики, вимушено переміщеного бізнесу й відновлення економіки в умовах війни.

Разом з колегами ми виконали науково-дослідні проекти, що стосувалися фінансування інноваційного малого та середнього бізнесу, а також його внеску в розвиток областей і територіальних громад.

Нещодавно завершили дослідження, у якому вивчали феномен переміщення бізнесу.

— Міжнародна співпраця і контакти з колегами з закордонних наукових установ під час війни стали рятівною «соломинкою» для багатьох українських учених. Нині й університети, і наукові установи втілюють програми з європейської інтеграції, працюють у міжнародних командах. А яким був ваш шлях до міжнародної наукової співпраці й викладання?

— Усе почалося у 2014 році. Я була докторанткою кафедри й подалася на програму стажування в Міжнародній школі комп'ютерних наук і технологій у місті Сержі (програма Campus уряду Франції). Стажування було дуже корисним і допомогло мені в дослідженні роботи небанківських установ на інвестиційному ринку.

Уже в наступному році Університет Констанц запросив мене на короткострокове стажування в Німеччині. Ознайомилася з можливостями університету, його екосистемою, доєдналася до цієї спільноти. Після



Євгенія ПОЛІЩУК

закінчення стажування ми з колегами ділилися науковими планами й здобутками, організували літні школи для студентів, спільні воркшопи для аспірантів.

Важливою стала й участь у програмі підвищення кваліфікації «Інноваційний університет і лідерство», яка проходила у 2018 році в Ягеллонському (Краків) та Варшавському університетах. Там я ознайомилася із сучасними практиками комунікації університетів та інших стейкхолдерів. І найважливіше — познайомилася з чудовими вченими, які стали моїми друзями, колегами й партнерами в проектах.

Кульмінацією цього етапу стала стипендія Фулбрайта в Масачусетському технологічному інституті (Fulbright Visiting Researcher Fellowship at Massachusetts Institute of Technology) у 2023–2024 роках. Я працювала в лабораторії криптоекономіки цього інституту.

Фулбрайтівський період став для мене роком професійної трансформації. Я ознайомилася з передовими дослідженнями у сфері криптоекономіки й фінансових інновацій та з особливою культурою навчання, взаємодії та підтримки.

— Як ви застосовуєте цей досвід у щоденній практиці?

— Один із ключових підходів, запозичених у США — навчання через дослідження (learning through research). По суті, таке навчання — це перший крок у науку.

Кожного семестру формую дослідницькі групи зі студентів факультету фінансів Київського національного економічного університету імені Вадима Гетьмана. Студенти навчаються збирати й «чистити» дані, аналізувати контекст і політико-економічне середовище, працювати з реальними дослідницькими питаннями, взаємодіяти в команді та нести відповідальність за спільний результат.

Молоді дослідники працювали зі мною в проекті з розвитку фінтехлабораторії, вивчали особливості фінансової поведінки в нашій країні. Сьогодні ми розробляємо індекс молодіжної дружності (Youth Friendly Index) банківської системи України. Це допоможе банкам стати кориснішими для української молоді.

Дія багатьох студентів це перший усвідомлений, практичний і наснажливий досвід входження у науковий світ.

Ще одна практика, запозичена з американського академічного середовища, — Writing together online. Цей формат я опанувала у Writing Communication Center під час роботи у США і нині навчаю українських студентів працювати в ньому.

Writing together online — це про культуру малих кроків. Чотири-п'ять разів на тиждень група колеги збирається онлайн на годинні сесії, під час яких кожен працює над власною великою ціллю — статтею, проектною заявкою, розділом монографії. Без лекцій, без оцінювання — лише спільна присутність, структура і дисципліна.

Ця, на перший погляд, проста практика допомагає долати прокрастинацію, формує сталі дослідницькі звички, дає відчуття спільноти й руху вперед.

Українські колеги в захваті від неї.

Ще один досвід, набутий в Масачусетсі — робота з фідбеками. Це окреме відкриття грані культури МІТ. В американському академічному середовищі зворотний зв'язок (зокрема, зі студентами й молодими дослідниками) — це не формальна вимога, а дієвий інструмент мотивації та розвитку.

Такий підхід я активно застосовую у роботі зі студентами й колегами в Україні.

Саме така культура формує міцні професійні зв'язки та потенціал для довготривалої співпраці — і всередині країни, й на міжнародному рівні.

— Наскільки реально потрапити в програму Фулбрайта?

— Звісно, реально. Головне — не вагатися і мати сміливість спробувати.

Раджу знайти ментора, який дасть корисні поради й допоможе розібратися з тим, що незрозуміло.

Я теж є таким ментором і з радістю ділюся своїм досвідом з ученими. Даю не тільки технічні поради, а й розповідаю про глибший зміст програми та її роль у професійному розвитку науковця.

— Що б ви порадили тим, хто податиметься на стажування за цією програмою?

— Мої рекомендації такі. Варто знайти фулбрайтівців і десь за пів року до подання заявки поспілкуватися з ними. Це допоможе краще зрозуміти можливості програми та її вплив на академічну траєкторію.

Краще обрати не один, а кілька університетів для стажування (мати план А, Б і В), адже навіть схожі за назвою лабораторії можуть суттєво відрізнятись.

Дуже важливо підготувати заявку вчасно. Роботу над аплікацією, включно з ґрунтовним переглядом літератури (зокрема праць потенційного ментора або його дослідницької групи) варто розпочати заздалегідь. Також треба чітко обґрунтувати цінність і користь перебування в університеті США для України.

Потрібно пам'ятати й про роль амбасадора України. Програма Фулбрайта передбачає гідне представлення країни, а в умовах війни кожен український учений за кордоном є науковим амбасадором.

І насамкінець: отримавши підтвердження участі в програмі, не забудьте покласти до валізи український прапор. Це символ національної ідентичності й відповідальності за країну, яку представляєте у світі.

Спілкувалася Світлана ГАЛАТА

Вчені, які наважилися: історії академічних стартапів

Восени 2024 року стартував експериментальний проект Міністерства освіти і науки України щодо створення на базі закладів вищої освіти й наукових установ мережі стартап-шкіл — інкубаторів — акселераторів. Одним із переможців конкурсного відбору став і Київський академічний університет, який (єдиний з шести обраних ЗВО) зосередив увагу на науковцях Національної академії наук. Мета проекту — залучити науковців і студентів-дослідників до створення стартапів, впровадження і комерціалізації розробок.

Нині проект «Стартап-школа Academ.City — інноваційна екосистема для розвитку академічних стартапів наукових установ НАН України» добігає кінця, і можна підбити перші підсумки: що і як вдалося зробити, чи задоволені науковці результатами, а також — яке продовження матимуть ці активності у найближчому майбутньому.

Про результати проекту і плани на майбутнє фахівці Центру інновацій Київського академічного університету розповіли під час зустрічі в Українсько-данському молодіжному домі. На неї прийшли молоді й провідні вчені, засновники стартапів, підприємці, представники Міністерства освіти і науки України, Президії Національної академії наук України, Українського фонду стартапів, Українського національного офісу інтелектуальної власності та інновацій, Київської міської державної адміністрації, Київської обласної військової адміністрації.

Учасники зустрічі говорили про те, що велика ідея української науки — прокласти «місток» між винаходом і стартапом, створити можливість комерціалізації наукових розробок — поступово набуває реальних форм, мрії стають першими перемогами, а невідомість перетворюється на впевненість, що все вдасться.

Віцепрезидент НАН України академік Олег Рафальський під час вітального слова наголосив, що ініціатива проекту наукового парку Academ.City є добрим прикладом для академічних установ, які прагнуть не лише зберігати наукові традиції, а й формувати сучасне інноваційне майбутнє.

Про співпрацю НАН України й КМДА розповів заступник директора Департаменту промисловості та розвитку підприємництва міської адміністрації Анатолій Баган. Він наголосив, що місто вже відчуло користь від впровадження наукових результатів. Завдяки цій співпраці у міській цільовій програмі сприяння розвитку промисловості, підприємництва і споживчого ринку з'явилися заходи, спрямовані на інноваційний розвиток міста, — індустріальний хакатон і міський корпоративний акселератор. І нині підприємці розуміють користь співпраці з науковцями. Зокрема, вчені знайшли рішення для поліпшення конкурентоспроможності продукції промислових підприємств.



Першопрохідці академічних стартапів

«Вчимося, робимо помилки й виправляємо їх»

Ці та інші успіхи, за словами заступниці директора Київського академічного університету, керівниці проекту Academ.City Олександри Антонюк, стали можливі завдяки підтримці НАН України, IP-офісу, фінансовій допомозі державної й міської влади та злагоженій роботі команди. «Ми починали з мрії, прагнули створити екосистему, у якій кожен науковець зможе реалізувати себе і сприяти розвитку держави, — розповіла пані Олександра. — Нині наш проект

провідним ученим та науковій молоді у просуванні інновацій — «виросла» з досвіду роботи наукового парку Academ.City.

Науковці (ще до старту проекту) проводили навчальні й просвітницькі заходи, консультували інноваційні команди. Фінансування, отримане в рамках проекту, дало можливість інтенсифікувати цю роботу та придбати обладнання для лабораторії прототипування і 3D-друку, необхідне для створення прототипів і проведення досліджень.

Про успішність проекту говорять цифри: показники, яких вда-

валися 133 учасники, було сформовано 30 команд. Учасники опрацювали комерційну складову своїх наукових проектів, досліджували ринок і фінансові показники, розвивали навички пітч-презентації.

Завідувачка кафедри менеджменту та маркетингу Національного університету «Києво-Могилянська академія», експертка проекту Катерина Пічирок розповіла про розвиток Могилянського відкритого хакатону BE FIRST. У ньому взяли участь понад 40 команд. Переможці вже знайшли інвесторів і реалізують свої проекти.

Один із фіналістів хакатону BE FIRST — стартап OUTEK. Як розповів його співзасновник Геннадій Чалий, команда створила застосунок для спорту і реабілітації, який працює на основі ШІ й допомагає аналізувати рухи користувачів та оцінювати правильність виконання вправ. Після демонстрації в США команда отримала першу інвестицію.

Підтримати науковців

Експертка відділу міжнародної та грантової діяльності КАУ Катерина Вовк презентувала Програму менторської підтримки академічних стартапів, яка працює вже три роки. У ній взяли участь 30 студентів та аспірантів, які розробили науково-інноваційні проекти у сферах біотехнологій, матеріалознавства, квантових матеріалів та інформаційних технологій. Програма поєднує освітню складову з менторською допомогою від фахівців КАУ та Національної академії наук. Частина команд після навчання взяла участь у міжнародних конкурсах і отримала фінансування.

Одним з учасників програми є й команда академічного стартапу AIREST (що перекладається як «швидкий емоційний скринінг-тест на основі штучного інтелекту»). Як розповів молодий науковець Богдан Гаран, члени команди — молоді біологи — розробили програмний застосунок медичного призначення для діагностики посттравматичного стресового розладу. Система аналізує міміку, погляд, голос і мовлення пацієнта та виявляє ПТСР, депресію і тривожність у п'ять разів швидше за наявний «золотий стандарт». Найближчі плани — сертифікація МОЗ і вихід на ринки України та ЄС.

Біржа ідей і талантів

Експертка відділу міжнародної та грантової діяльності КАУ, доцентка КНЕУ Наталія Голіонко представила пілотний проект JoinNOW («Біржа ідей і талантів»), який об'єднав студентів КНЕУ й НАУКМА та науковців, які вже створили стартапи. Студенти розробляли маркетингові стратегії та бізнес-рекомендації для інноваційних

проектів і спілкувалися з командами стартапів.

Про академічний стартап Smart Materials, який брав участь у JoinNOW, розповіла Віра Філатова, старша наукова співробітниця Інституту металофізики імені Г.В. Курдюмова НАН України. Стартап розвиває одразу два напрями. Перший — Flow Unlock, рішення для моніторингу водопостачання, розроблене під час хакатону КМДА для Київводоканалу, де команда здобула перемогу. Другий — сплави з ефектом пам'яті форми, необхідні для галузей медицини, авіації й космосу. Ефект, який лежить в основі цих матеріалів, відкрив Георгій Курдюмов. З ідеєю застосування їх у космічній галузі команда взяла участь у міжнародному хакатоні Act in Space у Франції й здобула перемогу як національний представник України. У квітні команда представлятиме Україну у фіналі в Бордо.

Від київських хабів до європейських ринків

Про здобутки Віртуального центру цифрових інновацій КАУ розповів завідувач відділу Володимир Ночовий. За останні два роки центр увійшов до європейської мережі цифрових хабів у складі консорціуму EDIH Kyiv HiTech і став першим у Східній Європі FIWARE iHub, надав послуги 18 підприємствам малого і середнього бізнесу за підтримки GIZ. Спільно з Українським кластерним альянсом та FIWARE Foundation центр провів хакатон, учасники якого представили проекти на основі FIWARE-архітектури — цифровий двійник котла, рішення для розумних будинків та інші. Центр також розвиває лабораторію прототипування з Інститутом металофізики НАН України та разом із містом готує платформу наукових розробок, тендер на створення якої планується оголосити вже цього року.

«Долина смерті» наукових розробок — майже пройшли?

Керівниця відділу міжнародної та грантової діяльності КАУ Олександра Правдива розповіла про грантовий напрям, який активно розвивається з 2022 року. Місія відділу — допомогти науковцям та стартапам пройти так звану «долину смерті» (етап між науковою ідеєю та вихо-



Учасників зустрічі вітає віцепрезидент НАН України Олег РАФАЛЬСЬКИЙ

розвивається, ми вчимося, робимо помилки, виправляємо їх. Цей досвід допоміг багато чого переосмислити, і чимало речей уже стали в пригоді, наприклад, під час створення правового механізму проекту Science.City».

Важливіше за цифри

Найважливіше учасники зустрічі слухали короткі розповіді про результати проекту стартап-школи й досвід команд академічних стартапів. У цих розповідях не було пафосу, але було дещо набагато важливіше: упевненість, що зміни можливі, що створювати стартапи, співпрацювати з бізнесом і впроваджувати інновації — реально.

Про результати проекту розповіла його керівниця, завідувачка кафедри менеджменту інновацій КАУ Наталія Гаращенко. Вона наголосила: ідея стартап-школи — допомога

лося досягти, інколи на порядок перевищують заплановані KPI. Наприклад, стартапи отримали фінансову та іншу допомогу на суму майже 16 мільйонів гривень, хоча планувалося лише 500 тисяч. Також команда прогнозувала, що заходи школи відвідають 140 слухачів, але до активностей долучилося понад 1440 (!) учасників. Менторською і консультативною підтримкою скористалися 127 інноваційних команд.

Будь першим!

Детальніше про результати роботи розповіли керівники її напрямів та — команди стартапів.

Про результати Інкубаційної програми «BOOSTER інноваційних проектів» розповіла завідувачка відділу екосистем відкритих інновацій КАУ Олена Ципліцька. У 2025 році програма проводилася двічі — навесні та восени. На неї зареєстру-

ЕКОЛОГІЯ Й ЕКОНОМІКА

Зелена іпотека: як майбутнє вашого будинку рятує планету

Кредит на квартиру може бути не лише фінансовим інструментом, а й внеском у відбудову сталої України

дом на ринок) саме за допомогою грантового фінансування.

У 2025 році відділ провів два тренінги з підготовки грантових заявок, у яких взяли участь понад 300 вчених з більш як 80 установ і організацій. Також було проведено акселераційну програму Academ.City, побудовану на основі підходу Європейської ради інновацій. Упродовж шести тижнів 22 команди розробляли концепції проектів і подали десять заявок на європейський грантовий конкурс. Протягом року відділ провів одинадцять тематичних семінарів і воркшопів для 800 учасників з різних галузей: енергетики, агросектора, цифрових технологій, охорони здоров'я.

Яскравим прикладом того, як участь у програмах стартап-школи може вивести науковця на міжнародний рівень, є історія старшого наукового співробітника Інституту металофізики імені Г.В. Курдюмова НАН України Віктора Кислюка. Після навчання у програмі BOOSTER, участі в індустріальному хакатоні й тренінгу з підготовки грантових заявок він зумів залучити одинадцять учасників з різних країн до міжнародного консорціуму і подати заявку на конкурс Horizon Europe. Проект AMELIO присвячений створенню технології діагностики матеріалів для інкапсулянтів сонячних модулів — компонентів, що визначають термін служби сонячних батарей в агресивних умовах експлуатації. За словами Віктора Кислюка, саме екосистема Academ.City навчила його сприймати проблеми не як перешкоди, а як можливості для розвитку.

Від лабораторії до цеху

Директор ТОВ «Проектний офіс Academ.City» та бізнес-ментор проекту Texture Match Вадим Горенко представив історію співпраці між Інститутом кібернетики НАН України й трикотажною фабрикою «Роза». Проект Texture Match розпочався як суто науковий — на його основі навіть була захищена PhD-дисертація. Однак під час підготовки до індустріального хакатону з КМДА стало зрозуміло, що розробка з виявлення дефектів у структурах матеріалів може бути застосована безпосередньо у виробництві трикотажного полотна.

Команда змінила фокус і запустила проект смартконтролю виробництва. Нині вони працюють над двома завданнями: автоматизованим контролем швидкості подавання нитки за допомогою оптичного сенсора та системою виявлення дефектів полотна в режимі реального часу. Програмний продукт уже здатен виявляти критичні дефекти, зокрема ті, які неможливо помітити неозброєним оком.

У 2026 році планується системний розвиток школи одразу за кількома напрямками. Як розповів керівник відділу підтримки академічних стартапів Олексій Фраер, підтримка стартапів виходитиме за межі освітньої складової й охоплюватиме консультативну, організаційну та юридичну допомогу, маркетинг і грантовий супровід. Продовжиться розвиток програм інкубації, акселерації та індустріальних хакатонів, а також запрацює нова програма відкритих інновацій Academ.City, спрямована на налагодження співпраці між наукою і бізнесом та створення прикладних продуктів.

Підготувала Світлана ГАЛАТА

Уявіть: ви берете кредит на квартиру — і водночас робите внесок в енергетичну незалежність країни. Ні, це не фантастика. Це зелена іпотека — фінансовий інструмент, що об'єднує особисту вигоду покупця житла з глобальними цілями сталого розвитку. І схоже, що Україна готується запустити його вже у 2026 році.

Що таке іпотека — і чому вона буває «зеленою»

Іпотека — це довгостроковий кредит під заставу нерухомості. Простіше кажучи: банк дає вам гроші на квартиру, а квартира виступає гарантією того, що ви їх повернете. Якщо не повернете — банк забере житло. Схема проста, перевірена роками й зрозуміла мільйонам людей по всьому світу. Хоча для багатьох українців це все ще дивна дивина.

Але є важлива деталь: не будь-яке житло однаково енергоефективне. Одні будинки «тримають» тепло взимку і прохолоду влітку завдяки сучасним матеріалам і технологіям, інші — фактично «опалюють вулицю». Різниця між ними вимірюється класами енергоефективності — від А (найкращий) до G (найгірший).

Зелена іпотека — це спеціальний вид кредитування, що передбачає пільгові умови для позичальника (знижену відсоткову ставку або інші бонуси) саме за вибір енергоефективного житла класу А, А+ або А++. Це не благодійність із боку банку — це розраху-



До учасників круглого столу звертається Валерій ГЕЄЦЬ

G, навпаки, свідчить про значні тепловтрати й нераціональне споживання ресурсів.

Що показує статистика по Україні станом на 2021 рік? 44 % сертифікованих будівель мають клас G — найнижчий з можливих. Лише 1,4 % будівель належать до класу А. Переважна ж більшість житлового фонду — класи D, E, F і G, тобто збудовані за застарілими нормами.

Цифри невістні, але вони пояснюють, чому питання модернізації житлового фонду є таким актуальним — особливо в умовах воєнного часу, коли ракетні обстріли можуть залишити цілі райони без опалення.

Круглий стіл у Києві: коли ідея стає програмою

5 березня 2026 року в Києві відбувся знаковий захід — круглий стіл «Зелена іпотека: як запустити

чилися представники регуляторів, великих банків, девелоперських компаній та міжнародних фінансових організацій.



Серед учасників круглого столу — Асоціація українських банків та Національна асоціація банків України; Ощадбанк, Укргазбанк, Райффайзен Банк, Creditwest Bank; Офіс зеленого переходу при Міністерстві економіки; Українська національна іпотечна асоціація; девелопери Kreator Bud та Smart Девелопмент; Сертифікаційна організація LEED та IC Consulente Україна; Українська рада зеленого будівництва.

Активна участь банкірів у круглому столі — не випадкова. Деякі з українських банків уже активно співпрацюють зі SMARTER4EU та мають підписані з цією ініціативою меморандуми щодо запуску програм на кшталт «Зелене житло та зелена іпотека». Це партнерство відкриває шлях до появи перших продуктів зеленої іпотеки в Україні вже у 2026 році.

У фокусі програми — будівлі, що споживають на 30–50 % менше енергії, ніж звичайні, мають прогнозовану вартість експлуатації та відповідають критеріям Європейської таксономії сталих інвестицій.

Тези про те, що зелені стандарти стають нормою, а повоенна відбудова — це «шанс зробити країну більш екологічною», в унісон озвучували представники як державних банків, так і міжнародних фінансових установ. Фахівці наголошують: рішення, які

ми ухвалюємо сьогодні, визначатимуть якість життя наступних поколінь.

Державна стратегія: не просто слова

Зелена іпотека з'явилася не на порожньому місці. Вона вписується в Довгострокову стратегію термомодернізації будівель до 2050 року та урядову Концепцію державної цільової економічної програми підтримки термомодернізації будівель до 2030 року.

Ключові принципи стратегії — енергоефективність насамперед (скорочення імпорту газу, зокрема з росії); декарбонізація (зменшення вуглецевих викидів від житлового сектору); фінансова доступність (підтримка соціально вразливих верств населення); цифрова трансформація (сма-

лічильники, цифровий моніторинг споживання) та подолання енергетичної бідності (термомодернізація для тих, хто її не може собі дозволити).

Для фінансування передбачено широкий інструментарій: зелені облігації, енергосервісні контракти, міжнародні гранти та позики від фінансових інституцій ЄС.

Навіщо це мені — звичайному покупцю квартири?

Питання логічне. Відповідь проста: енергоефективне житло дешевше в утриманні. Будинок класу А споживає в кілька разів менше тепла й електрики, ніж типова «хрущовка» класу G. Ваш щомісячний рахунок за комунальні послуги — менший, ваш вуглецевий слід — менший, ваша залежність від перебоїв в енергопостачанні — менша також.

А якщо за це ще й пропонують знижену відсоткову ставку за кредитом — це вже дуже вагомий аргумент. Зелена іпотека — це точка перетину особистого фінансового рішення та спільного майбутнього. І схоже, що Україна рухається саме в цьому напрямку. Якщо, звичайно, ви достатньо заробляєте, щоб дозволити собі купувати нової сучасної квартири чи будинку.

Олег ІВАНЕНКО.
Фото Academ.media.
Малюнок згенеровано ШІ



Під час дискусії

нок мешканці «зелених» будинків менше витрачають на комунальні послуги, а отже, мають більше грошей для погашення кредиту.

Який вигляд має «енергетичний паспорт» будинку

З 2021 року і в ЄС, і в Україні діє уніфікована шкала класів енергоефективності від А до G. Клас А означає мінімальне споживання енергії — такі будівлі ще називають «зеленими будинками». Клас

ринку житла нового покоління». Організатором виступив Інститут економіки та прогнозування НАН України у партнерстві з міжнародною ініціативою SMARTER Finance for EU — European Centre of Excellence.

Директор Інституту академік Валерій Геєць наголосив: запуск зеленої іпотеки — це не просто фінансова новація, а стратегічний крок до енергетичної безпеки та довгострокової економічної стійкості України. До дискусії долу-

ДОВКІЛЛЯ

Чи відновиться чорноморська природа після перемоги?

Повномасштабне вторгнення росії завдало колосальної шкоди не лише людям та інфраструктурі України, а і її природі. Під ударом опинилися унікальні морські екосистеми Азовського та Чорного морів — ті самі акваторії, що є помешканням для осетрів, дельфінів і незліченних видів риб. На запитання «Світу» про те, як учені фіксують і оцінюють збитки, і чи є шанси на відновлення екосистем, відповідає заступник директора з наукової роботи Інституту морської біології НАН України доктор біологічних наук Віктор ДЕМЧЕНКО.

— Які морські природоохоронні території постраждали найбільше?

— Напевно, найдраматичніша доля спіткала заказник «Острів Зміїний». Там кілька років тривали активні бойові дії — вибухи, підрив мін, затоплення кораблів та безпілотних апаратів. Усе це супроводжувалося й прямим забрудненням акваторії, і знищенням цінних природних комплексів. Можна сказати, що цей острів став символом воєнної екологічної катастрофи в Чорному морі.

Серед інших об'єктів, що також дуже постраждали, — національний парк «Білобережжя Святослава», Дунайський та Чорноморський біосферні заповідники. Там також відбулися активні бойові дії, сталися аварії та надзвичайні ситуації. Загалом, за нашими оцінками, понад 466 тисяч гектарів морських акваторій опинилися під воєнним впливом. Це величезна цифра.

— А що відбувається з окупованими природоохоронними територіями?

— Тут ситуація дуже тривожна: ми фактично не маємо туди доступу для моніторингу. Під окупацією нині — 272 тисячі гектарів природоохоронних територій. Це переважно Азовський регіон, АР Крим та частина Херсонщини. Серед них — Приазовський та Азово-Сиваський національні природні парки, парк «Меотида». У Чорноморському регіоні окуповані акваторії національних парків «Джарилгацький», «Білобережжя Святослава», Чорноморського біосферного заповідника.

Що відбувається там сьогодні? По суті, повна деградація системи управління. Природоохоронний статус територій знівельовано, режим охорони змінено або взагалі скасовано. Природні ресурси використовуються безконтрольно. Якість води погіршується через аварії та воєнні дії. І головне — там взагалі немає наукового супроводу.

Яскравий приклад — гідрологічний заказник «Молочний лиман» у межах Приазовського національного природного парку. Вже зараз

підтверджено, що там функціонує військовий полігон окупаційних військ. Не підтримується оптимальний рівень з'єднання лиману з морем. Схожа ситуація з НПП «Джарилгацький» — там є фактична трансформація гідрологічного режиму затоки, що безпосередньо впливає на її екологічний стан.



Охоронювані території

— Як науковці класифікують воєнні впливи на природу?

— Ми в Інституті морської біології розробили власну класифікацію воєнних впливів на морські екосистеми. Вона поділяється на дві основні категорії: прямі та опосередковані впливи.

Прямі — це все те, що відбувається безпосередньо: вибухи, бойові дії, пошкодження цивільної інфраструктури, розмінування, функціонування військових полігонів. Вони мають переважно локальний характер.

Але, хоч як парадоксально, значно більшу загрозу в довгостроковій перспективі несуть саме опосередковані впливи. Це вторинне забруднення, зміна типу використання морських акваторій, зниження екологічних стандартів та державного контролю, економічні втрати. Їхня особливість полягає в накопичувальному ефекті. Вплив не зупиняється після закінчення бойових дій — він накопичується і зростає з часом. У результаті страждають величезні площі, і відновлення може тривати десятиліттями.

— Чи є серед усього цього якісь позитивні зміни?

— Є, і це дуже важливий момент. Після анексії Криму у 2014 році значно скоротилося рибогосподарське використання низки акваторій у центральній частині північно-західного Чорного моря. Ці зони були важливими нагульними територіями для осетрових. І ось що сталося далі: обмеження вилову сприяло відновленню популяції осетра, севрюги, білуги.

Якщо раніше, за нашими науковими обліками, ми реєстрували 10–15 дорослих особин на рік, які мігрували на нерест у Дунай, то у 2024–2025 роках ці показники зросли до понад 40 особин на рік. Це дуже значущий показник. Окрім того, у 2025 році дорослих особин осетрових відзначали на

заповідників уздовж узбережжя. В інших країнах Чорноморського басейну ці показники значно менші.

Загалом система охорони складається з трьох груп. Перша — це власне природно-заповідний фонд, який регулюється відповідним законом України. Друга — Смарагдова мережа в рамках Бернської конвенції. Третя — водно-болотні угіддя, які охороняються за Рамсарською конвенцією. Разом вони утворюють комплексну систему, але зараз вона перебуває під безпрецедентним тиском.

Якщо говорити про Смарагдову мережу, то з 38 об'єктів у Азово-Чорноморському регіоні 11 розташовані в зоні бойових дій, а 27 — окуповані. Серед водно-болотних угідь цього регіону окуповано 10, ще сім — у зоні бойових дій. Фактично вся мережа, яку ми будували десятиліттями, опинилася під загрозою.

— Але ж є ще проблеми й поза війною?

— Безумовно. Навіть без урахування воєнного чинника система управління морськими природоохоронними територіями мала серйозні вади. По-перше, це інституційна та правова фрагментарність. Різні відомства, різні регулятори, відсутність єдиного органу управління. По-друге — слабка система контролю та правозастосування. По-третє — конфлікти з користувачами. Рибалки, забудовники, портові структури — всі вони мають свої інтереси, які не завжди узгоджуються з охороною природи.

Показовий приклад — Тилігульський лиман. Там незаконно побудували гідротехнічну споруду, що



Морські мешканці теж потерпають від війни

дерські позиції у Чорноморському регіоні за площею природоохоронних територій. Найбільша з них — заказник «Філофорне поле Зернова». Плюс значна кількість національних природних парків та

призвело до порушення водообміну між лиманом і морем. Результат: зміна солоності, погіршення якості води, скорочення рибних запасів. — Що необхідно зробити для розв'язання цих проблем?

— Я б виділив два рівні рішень. Перший — це рівень державного управління. Тут необхідно створити єдиний державний орган управління всіма природоохоронними територіями. Сьогодні це здійснюють різні відомства. Окрім того, потрібно внести зміни до Морської природоохоронної стратегії України — вона ухвалювалася ще до повномасштабного вторгнення і не враховує нових реалій.

Важливим є й міжвідомче об'єднання науковців для систематичного збору та узагальнення інформації про стан морських екосистем. Нині різні інститути працюють фактично роз'єднано. Якби у нас була єдина наукова база даних, ми б могли набагато ефективніше документувати збитки й розробляти відповідні заходи.

Другий — це рівень Національної академії наук. Ми повинні розробляти нові підходи до оцінки збитків та втрачених вигод, щоб зрозуміти масштаби катастрофи. В інституті ми розробили схему інтегрованого екологічного управління морськими екосистемами, яка охоплює базу діагностики стану екосистем за допомогою ГІС-технологій, пошук ефективних рішень та вибір оптимальної мети відновлення.

— Як змінилася робота вашого інституту після початку повномасштабного вторгнення?

— Суттєво. Ми не можемо проводити польові дослідження у багатьох зонах так само вільно, як раніше. Низка акваторій просто закриті для відвідування або небезпечні для роботи. Але ми адаптувалися: активно використовуємо дистанційне зондування Землі, супутникові дані. Це дає певну картину, хоча, звісно, не замінює безпосереднього наукового моніторингу.

Також з'явився новий важливий напрям роботи — документування воєнних екологічних злочинів. Ми збираємо та систематизуємо дані, які можуть бути використані для доведення відповідальності росії за знищення природи. Кожен факт забруднення, кожне затоплення корабля, кожна вирва від бомб у морській природоохоронній зоні — все це має бути задокументовано і враховано під час оцінки збитків.

— Чи є надія, що чорноморська природа відновиться після перемоги?

— Природа дуже пластична. Ми вже бачимо це на прикладі осетрових. Але треба розуміти: що довше триває руйнування, то складнішим і дорожчим буде відновлення. Деякі процеси здатні відновитися лише за швидкого втручання в них. Інші — потребують десятиліть роботи. Тому так важливо фіксувати й документувати все вже сьогодні.

Унікальні дельти Дунаю, Дніпра, Дністра, лимани, мілководні акваторії з їхнім неймовірним біорізноманіттям — справжній скарб, який ми зобов'язані зберегти для наступних поколінь. росія цілеспрямовано руйнує природу України. Наш науковий обов'язок — довести це світові та підготувати план відновлення.

Розмовляв Олег ЛИСТОПАД.
Фото Олександра КУРАКІНА