



Популяризуймо науку

Її досягнення — наше майбутнє

СЬОГОДНІ В НОМЕРІ



Як зламати захист бактерій

Комплексна програма з подолання антибіотикорезистентності має охоплювати фундаментальні дослідження, розвиток матеріально-технічної бази та розширення співпраці з установами НАМН.



Війна не скасовує освіту

Науковці вирішили проаналізувати досвід змішаного навчання в українських і закордонних університетах, відібрати найефективніші практики та розробити комплекс методичних матеріалів і рекомендацій.



Вода як зброя і ресурс

Вода в Україні стрімко перетворюється на стратегічний ресурс. Кризи мають різні причини, але спільний знаменник: десятиліття недбалого управління водними ресурсами в поєднанні з наслідками збройної агресії.



Springer Nature і Pleiades: як обходять антиросійські санкції в науці

Важко узгодити образ компанії, яка декларує припинення співпраці з росією, з компанією, що як видавала, так і продовжує видавати близько 200 російських журналів. Утім, факт залишається фактом.



Серед багатьох сумних і тривожних новин є й обнадійливі. Навколо нас — величезна кількість креативних ініціативних людей, які в такий жорстокий час, нерідко навіть попри відсутність умов, беруться за справу і втілюють свої ідеї та проекти.

Нашим ворогам, котрі марили дістатися Києва за три дні, просуваючись танковими колонами, мов на параді, навіть на думку не могло спасти, що вони зіткнулися з таким опором. І що настільки іншою буде ця війна, яку вже назвали війною технологій.

Українські науковці за більш як 11 років протистояння нашої країни московському агресору багато зробили для того, щоб розробки й технології далеко відійшли від рівня, якого сягала радянська армія. Це сталося насамперед за роки широкомасштабного вторгнення росії в Україну. Ба більше, тепер на певних напрямках ми ведемо перед навіть порівняно із силами НАТО. Сьогодні до України за її розробками у сфері захис-

ту від дронів, зокрема через бойові дії на Близькому сході, звертаються чимало країн цього регіону.

Роль науки в захисті країни від ворога, а потім у її відбудові та розвитку дедалі більше стає визначальною. На жаль, це значною мірою відбувається завдяки відданості справі самих науковців. Держава й раніше не була щедрою до науки. І попри закладене в Законі України «Про наукову і науково-технічну діяльність» фінансування на рівні 1,7% від ВВП країни, сьогодні скотилися до 0,17%. Так, ми переживаємо найскладніший час у житті держави. Але ж говоримо про визначальну роль науки, яка допомагає цей час робити менш складним. І щось-таки має кардинально змінитися в найближчому майбутньому. Це «щось» — насамперед фінансування.

Так, науці потрібні підтримка, талановите поповнення і дуже невеликі кошти, щоб вивести дослідження, а отже, й саму державу на світовий рівень розвитку. А ще — увага і вдячність. Останнє — не

вимагає коштів, але дуже високо цінується.

Про необхідність популяризації науки, підняття її престижу, йдеться не лише в останні роки, а й не одне десятиліття. У 2022 році Президія НАН України започаткувала премію «За популяризацію науки». Конкурс проходив у номінаціях: найкраща науково-популярна публікація (або серія публікацій), найкраща програма або фільм про науку, а також найкращий науково-просвітницький проект. Такі ж номінації були й у наступні роки.

Відтоді щороку з'являються нові лауреати. Зростає кількість охочих (нинішнього року їх було найбільше — 26). Премія стає популярною. Дещо змінюються умови. Раніше вони були занадто жорсткими щодо поданих документів. Цьогоріч можна було подаватися й самовисуванцям. Ба більше, окрім членів Комітету з присудження премії НАНУ, подані на конкурс публікації оцінювали й просто читачі. А сам Комітет, до речі, поповнився народними

депутатами, а також відомими медійниками.

Зате журналістів серед учасників цього року майже зовсім не було. Змагалися переважно науковці. Це теж цікаво: з іншого ракурсу глянути на свою професію. Але журналістський — це погляд збоку. І він був би не зайвий.

Можливо, тому найбільше (аж 16) було науково-просвітницьких проектів: до прикладу, про «Філософську кав'ярню» в Черкасах, школу підготовки операторів БпЛА, Україну на картах XV–XX століття чи переможця у цій номінації — Харківський хімічний семінар.

Спеціально не розповідаємо тут про переможців. Щодо них є рішення Президії Академії, попереду — вручення премій і дипломів на Загальних зборах НАН України.

Але дуже хочеться, щоб наступного року учасників було у кілька разів більше. А популярність і можливість кожної наукової установи зростали у геометричній прогресії.

Лариса ОСТРОЛУЦЬКА



Війна. Вистояти і перемогти

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

18 лютого. Є \$500 мільйонів. Треба утридцять більше

Президент Володимир Зеленський заявив, що цього року внески до PURL вже склали 584 млн доларів. Загалом, за його словами, потреба для PURL у 2026 році становить 15 млрд доларів. PURL — це спільна програма США та НАТО, започаткована у 2025 році для прискореного постачання Україні критично важливого озброєння та обладнання американського виробництва, де країни-партнери фінансують закупівлі згідно з пріоритетним списком потреб України, координуючи внески через спеціальний фонд НАТО. Це дає змогу швидко отримати необхідні системи, як-от ракети для Patriot та HIMARS, безпосередньо зі складів США, зміцнюючи оборону України, повідомляє *Укрінформ*.

Вовчанськ огризається. «Сам Вовчанськ, Вільча і Вовчанські Хутори — постійні атаки росіян, спроби тиску і постійне використання власної чисельної переваги. Місто фактично зруйноване, тому оборона там ускладнена, тримаємося завдяки тому, що тримаються суцільні населені пункти, і росіяни не можуть обійти позиції українців у південній частині міста» — речник Угруповання об'єднаних сил Віктор Трегубов.

19 лютого. Костянтинівка — під нашим контролем

Місто Костянтинівка на Донеччині перебуває під контролем Сил оборони України. Піхоту рф знищують на підступах до населеного пункту, а заяви окупантів про «успіхи» не відповідають дійсності. Про це повідомили в об'єднаній штурмовій бригаді Нацполіції України «Лють», опублікувавши відповідне звернення бійців бригади та полку «Сафарі».

Запалало на псковщині. Уночі безпілотники Центру спеціальних операцій «Альфа» уразили нафтобазу «великолукська», що у псковській області рф. Про це *Суспільному* повідомили джерела в українських спецслужбах. За їхніми словами, ця нафтобаза розташована за майже 500 кілометрів від державного кордону України. Над резервуарами з паливом були натягнуті антидронові сітки, але вони не зупинили безпілотники СБУ. Внаслідок атаки на нафтобазі зафіксовано щонайменше чотири вибухи, виникла масштабна пожежа.

Готуємось до наступної зими. За підсумками селекторної наради щодо ситуації в регіонах з електрикою і теплопостачанням Володимир Зеленський заявив, що українська влада готує рішення стосовно перебудови й оновлення енергетичного забезпечення громад України. За його словами, відповідний план на опалювальний сезон 2027 року буде розглянуто і затверджено на загальнодержавному рівні. Також уряд створить координаційний центр для підготовки енергетики до наступної зими.

20 лютого. Стоїмо там, де стоїмо

Президент України Володимир Зеленський відкидає будь-який варіант виведення військ зі східного

Донбасу для забезпечення мирної угоди з росією. Про це він заявив в інтерв'ю японському інформагентству *Kyodo News*. «Ми не можемо вийти зі своєї території, — зауважив Глава держави. — Це наша реальна лінія оборони. І ми готові говорити про мир зараз на основі принципу «стоїмо там, де стоїмо». Це великий компроміс».



Що на Донеччині? За даними аналітичного проекту *DeepState*, війська рф просунулись у Різниківці Сіверської міської громади та Голубівці Соледарської міської громади Бахмутського району, а також поблизу Гришиного Покровської міської ради Покровського району Донецької області.

21 лютого. Як «Фламінго» у рф пошуміли

У ніч на 21 лютого підрозділи Ракетних військ і артилерії ЗСУ завдали удару, використовуючи крилаті ракети FP-5 «Фламінго». Як повідомляє Генштаб ЗСУ, було уражено «воткинський завод» (удмуртська республіка, рф), де виробляються балістичні ракети, а також нафтогазовий завод у самарській області рф, що долучений до забезпечення потреб російської окупаційної армії.

Ультиматуми — до кремля. Україна розташована за майже 500 кілометрів від державного кордону України. Над резервуарами з паливом були натягнуті антидронові сітки, але вони не зупинили безпілотники СБУ. Внаслідок атаки на нафтобазі зафіксовано щонайменше чотири вибухи, виникла масштабна пожежа.

22 лютого. І знову удар по енергетиці

Уночі росія здійснила масштабну комбіновану атаку на Україну. Ворог випустив близько 50 ракет (зокрема гіперзвукові «циркони», балістичні «іскандери», Х-59) та 297 ударних БпЛА. Нашим силам ППО вдалося знищити 274 дрони та 33 ракети. Удар був спрямований переважно на енергетичну інфраструктуру. Зафіксовано знеструмлення в Одеській, Київській, Миколаївській, Дніпропетровській, Запорізькій, Полтавській областях. Також під обстріл потра-

пила залізнична інфраструктура у чотирьох областях.

Що у Куп'янську? Українські сили контролюють понад 97% міста. За даними речника Угруповання об'єднаних сил ЗСУ Віктора Трегубова, російські військові (кілька десятків осіб) залишаються заблокованими лише в окремих будівлях або підвалах, що фактично є ізольованими осередками.

23 лютого. Санкції продовжено

Рада ЄС продовжила ще на один рік — до 24 лютого 2027 року — санкції проти росії за незаконне визнання, окупацію чи анексію рф територій, які нині не підконтрольні українському уряду. Про це йдеться у рішенні, що опубліковане в Офіційному журналі ЄС.

Цьогорічні успіхи на фронті. Головнокомандувач Збройних Сил України Олександр Сирський повідомив, що з кінця січня цього року на Олександрівському напрямку угруповання ДШВ та суміжні підрозділи відновили контроль над 400 кв. км території та вісьмома населеними пунктами.

24 лютого. Четверта річниця повномасштабного вторгнення

Чотири роки тому, 24 лютого 2022 року, близько 3:40 на територію Луганської області зайшла перша колона російських танків, а українці в багатьох містах прокинулися від атак перших ворожих ракет. Як передає *Укрінформ*, за чотири роки повномасштабної війни Україна завдала чималих втрат росії як у живій силі, так і в озброєнні та ворожій техніці. За даними Генштабу, загальні бойові втрати російських військ в Україні з 24 лютого 2022 року по 24 лютого 2026 року становлять близько 1 261 420 осіб. Також Сили оборони знищили 11 698 танків, 24 086 бойових броньованих машин, 37 560 артилерійських систем, 435 літаків, 348 гелікоптерів, 29 кораблів і катерів, а також 79 826 одиниць автомобільної техніки й автоцистерн.

У четверту річницю повномасштабного вторгнення українці мають повне право стверджувати, що захистили незалежність, не програли державність, і що очільник кремля не досягнув своїх цілей. Про це сказав Президент Володимир Зеленський під час свого звернення.

А міністр оборони України Михайло Федоров назвав три пріоритетні цілі оборонного відомства на час війни: закрити небо; зупинити ворога на землі, у морі та кіберпросторі; позбавити росію економічного ресурсу воювати.

Резолюція ООН. Генеральна Асамблея ООН з нагоди четвертої річниці російського повномасштабного вторгнення ухвалила резолюцію «Підтримка міцного миру в Україні» 107 голосами країн (серед яких, до речі, не було США). Документ закликає до негайного припинення вогню та підтверджує необхідність дотримання суверенітету й територіальної цілісності України в межах її міжнародно визнаних кордонів.

25 лютого. Українська оборонка — у Великій Британії

У Великій Британії починає працювати перший український оборонний завод — виробничий комплекс компанії *Ukrspesystems*, чії безпілотники давно довели свою ефективність в умовах високотехнологічної війни. Про це повідомив у телеграмі посол України у Великій Британії Валерій Залужний.

«Це не перенесення центру тяжіння з України. Це розширення наших спільних спроможностей та створення другого контуру стійкості, який гарантує безперервність виробництва. Ми залишаємо центр інженерної експертизи в Україні, а виробництво інтегруємо у британський оборонний простір», — написав він.

Прорідили ворожу ППО. Підрозділи Сил спеціальних операцій успішно уразили позиції протиповітряної оборони ворога в тимчасово окупованому Криму. Як повідомила пресслужба ССО, підтверджено знищення пускової установки С-400, радіолокаційної станції 92Н6Е та допоміжних елементів системи С-400. Окрім того, «панцир-С1», який прикривав важливі об'єкти від дронів і ракет на малих та середніх висотах, також припинив своє існування.



26 лютого. Атака і відсіч ППО

Уночі росія здійснила чергову масштабну ракетно-дронову атаку по Україні, застосувавши 39 ракет (зокрема «циркони», «іскандер», Х-101) та понад 420 ударних БпЛА. У результаті протиповітряних боїв українська ППО знешкодила 374 БпЛА і 32 ракети. Ударів зазнали житлові будинки та інфраструктура у восьми областях. Найгірші наслідки в Запоріжжі, Харкові та Києві. Повідомляється про десятки постраждалих, пошкоджені об'єкти енергетики. За словами Президента України Володимира Зеленського, більшість цілей вдалося збити завдяки тому, що партнери оперативного надіслали частину ракет до ППО, про які було домовлено під час останнього «Рамштайну».

Наш контроль зберігається. Населені пункти Мінківка, Різниківка, Ямпіль і Закітне Донецької області залишаються під контролем Сил оборони України, попри заяви росіян про нібито їхнє захоплен-

ня. Це повідомив *Укрінформ* речник угруповання військ «Схід» майор Григорій Шаповал. Водночас, за даними аналітиків *DeepState*, ворог просунувся поблизу Різниківки, Пазено і Привілля. Усі три населені пункти належать до Слов'янського напрямку фронту.

27 лютого. Що на переговорах?

У Женеві завершився ще один раунд переговорів, які відбувались у двох форматах — окремо з американською стороною та на тристоронній зустрічі за участю США і Швейцарії. Про це повідомив секретар РНБО Рустем Умеров. Особлива увага була зосереджена на економічному блоці й довгострокових механізмах підтримки України. Президент Володимир Зеленський за результатами зустрічі України та США у Женеві заявив, що, найімовірніше, нові переговори з росією відбудуться на початку березня в Абу-Дабі.

Програма МВФ. Рада директорів Міжнародного валютного фонду затвердила для України нову чотирирічну програму розширеного фінансування на 8,1 млрд доларів США. Про це повідомила прем'єр-міністерка Юлія Свириденко, зазначивши, що найближчим часом до України надійде перший транш — близько 1,5 млрд доларів.

Перемир'я в районі ЗАЕС. МАГАТЕ досягло укладення нового локального перемир'я в районі окупованої Запорізької атомної електростанції, яке набуло чинності для відновлення резервного електропостачання на лінії 330 кВ. За словами генерального директора МАГАТЕ Рафаеля Гроссі, роботи з розмінування тривають, щоб уможливити безпечний доступ для ремонтних бригад.

28 лютого. Як нова війна вплине на світ?

Розпочалася чергова війна, яка може вплинути на геополітичні процеси й ситуацію в Україні зокрема. 28 лютого 2026 року США та Ізраїль дали старт масштабній військовій операції проти Ірану. Удари були спрямовані на ядерну програму та військові об'єкти в Тегерані, Ісфахані та інших містах, щоб послабити інфраструктуру безпеки країни. У відповідь Іран завдав ударів по американських базах у регіоні.

Переговорні директиви. Президент України Володимир Зеленський повідомив, що оновив директиви для української делегації щодо подальших переговорів з рф і США про потенційні параметри завершення війни. Він зауважив, що росії час припинити агресію, а мир, якого очікує Україна, має бути справжнім.

Подозьобали С-300. На Донеччині Сили безпілотних систем Збройних Сил України знищили ворожу радіолокаційну станцію зенітно-ракетного комплексу С-300В. Про це повідомив командувач СБС Роберт «Мадяр» Бровді, оприлюднивши відео бойової роботи. Цього разу відзначилися оператори 412 окремої бригади *Nemesis*.

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

Як зламати захист бактерій

Або як працюють руйнівники резистентності

Антибіотики дедалі частіше програють боротьбу з інфекціями, а бактеріальна резистентність уже стала глобальною загрозою, що особливо гостро проявляється в Україні через велику кількість бойових поранень. У цьому контексті особливої актуальності набувають дослідження, спрямовані на пошук нових підходів до підвищення ефективності відомих антибактеріальних засобів. Які напрацювання мають наші науковці — про це йшлося в доповіді «Новітні багатоконпонентні медико-біологічні матеріали для подолання бактеріальної резистентності» завідувачки лабораторії медико-біологічних досліджень Інституту хімії функціональних матеріалів НТК «Інститут монокристалів» НАН України, докторки хімічних наук Вікторії Ліпсон на засіданні Президії НАНУ.



Вікторія ЛІПСОН

Природна сполука з великим потенціалом

У центрі дослідження команди Вікторії Ліпсон — бісіндоліметан (БІМ), сполука природного походження, що утворюється під час перетравлення хрестоцвітих рослин.

«Це нетоксична речовина, яка демонструє здатність підсилити дію антибіотиків, хоча сама собою не є класичним антибактеріальним агентом», — зауважила доповідачка.

Попередні дослідження показали її ефективність у комбінації з аміноглікозидами. Вікторія Ліпсон згадала результати дослідження ізраїльських науковців, які було опубліковано 2022 року. Водночас запропоновані лікарські форми були непридатні для лікування ран через використання токсичних розчинників (наприклад, диметилсульфоксиду у високих концентраціях).

Однак українські науковці зосередилися на поєднанні БІМ із фторхінолонами — однією з основних груп антибактеріальних препаратів. Як розповіла Вікторія Ліпсон, вагомим результатом стало створення нової мазевої форми для лікування інфікованих ран.

Зокрема, було обрано гідрофільну поліетилевогліколеву основу, яка забезпечує осмотичний ефект (видалення ексудату з рани), сприяє проникненню активної речовини, створює оптимальні умови для загоєння. Водночас для поліпшення вивільнення антибіотика було використано поверхнево-активні речовини, а для стабілізації БІМ — антиоксиданти й спеціальні розчинники.

Доведена ефективність

Експериментальні дослідження підтвердили ефективність розробленої композиції. «Ми показали, що додавання бісіндоліметану значно підсилює дію фторхінолонів, причому ефект має чітко виражений дозозалежний характер», — розповіла Вікторія Ліпсон. Особливо важливими є результати на клінічних штаммах бактерій, які часто демонструють множинну резистентність до антибіотиків. «Ми працювали зі штаммами, виділеними з ран, зокрема панрезистентними. І навіть у цих випадках спостерігалось підвищення ефективності композиції», — зауважила доповідачка.

Вона пояснила, що механізм дії БІМ пов'язаний не з прямим знищенням бактерій, а з впливом на їхню організацію: «Ми встановили, що

за його присутності бактеріальні біоплівки стають тонкими, пористими й функціонально неповноцінними». Це критично важливо, оскільки саме біоплівки забезпечують бактеріям захист від антибіотиків і сприяють передаванню генів резистентності.

Результати дослідження вже дістали міжнародне визнання: їх опубліковано в журналі ACS Applied Materials & Interfaces та подано на патентування.

Наголошуючи на практичному значенні роботи, Вікторія Ліпсон зауважила, що створення високих локальних концентрацій антибіотика й одночасне подолання резистентності дає змогу не лише підвищити ефективність лікування, а й зменшити ризик формування нових резистентних штамів. Отже, запропонований підхід відкриває перспективи створення нових ефективних засобів для лікування інфікованих ран, що особливо актуально в умовах поширення мультирезистентних патогенів.

Пріоритети протидії

Не менш цікавим за доповідь було і її обговорення. Директорка ДУ «Інститут епідеміології та інфекційних хвороб ім. Л.В. Громашевського НАМН України», членкореспондент НАМН України Вікторія Задорожна наголосила, що проблема резистентності в умовах війни виходить далеко за межі антибіотикорезистентності бактерій. Тут ідеться загалом про медикаментозну резистентність — здатність бактерій, вірусів, грибів і паразитів протистояти лікуванню. Саме тому ключовим підходом має бути концепція «Сдино здоров'я», яка об'єднує медицину людини, ветеринарію та екологію. Повністю подолати цей процес неможливо, але його можна й необхідно стримувати завдяки комплексній політиці та системному контролю.

Науковиці окреслила головні причини формування резистентності — природний захисний механізм мікроорганізмів, нераціональне застосування протимікробних препаратів і кризу розроблення нових антибіотиків. Серед пріоритетів протидії вона назвала доступну діагностику, раціональне призначення лікування, ефективний інфекційний контроль у лікарнях, моніторинг AMR, освітню роботу з медичним персоналом і перегляд стратегій вакцинопрофілактики, наголосивши: застосування специфічних препаратів для профілактики має бути винятком, а не нормою.

Потрібен смартматеріал

Академік Ігор Кривцун наголосив, що створення мазі для лікування гнійних ран є не лише фармацевтичним, а й матеріалознавчим завданням, адже мацева основа фактично є окремим функціональним матеріалом.

Він підкреслив, що для таких мазей необхідна гідрофільна багатоконпонентна основа, яку неможливо сформувати з однієї речовини. Це має бути не просто суміш компонентів, а «смартматеріал», що забезпечує потрібні властивості для лікування ран.

Особливу увагу Ігор Кривцун звернув на важливість добору

оптимальних комбінацій речовин для досягнення необхідних механічних характеристик (пружності, в'язкості, здатності заповнювати ранову порожнину). Саме пошук такого оптимального складу, на його думку, є прикладом розв'язання конкретної проблеми, що відповідає профілю Відділення матеріалознавства НАН України.

Директор Інституту органічної хімії НАН України Михайло Вовк навів приклади успішних сучасних здобутків світової науки. Зокрема, йшлося про роботи американських дослідників, які створили перспективні препарати, включно з природним антибіотиком грибового походження та синтетичною сполукою, що змінює механізм взаємодії з бактеріями й демонструє високу ефективність. Він також згадав про нові відкриття, опубліковані в журналі The Lancet, де антибіотичну активність випадково виявили у спряжених олігоелектролітах, які вже перебувають на шляху від лабораторних випробувань до передклінічної стадії. Михайло Вовк наголосив, що оптимальним є поєднання обох стратегій — і пошуку нових антимікробних речовин, і розроблення практичних композицій. Він відзначив вагомий внесок Вікторії Ліпсон та її колег з Інституту хімії функціональних матеріалів, підкресливши важливість організаційної роботи й сучасної апаратної бази, що створює підґрунтя для появи в найближчі роки нових критично важливих лікарських субстанцій для української медицини.

Президент НАМН України Василь Лазоришинець у своєму виступі наголосив на стрімкому зростанні антибіотикорезистентності: за його словами, щорічний приріст стійкості патогенів до антибактеріальних препаратів становить 5–15 %. Особливу загрозу становлять так звані патогени групи ESKAPE, які характеризуються високою здатністю уникати дії антибіотиків широкого спектра та часто спричиняють тяжкі госпітальні інфекції. Академік підкреслив, що темпи появи нових антибіотиків не відповідають темпам зростання резистентності.

Окремо Василь Лазоришинець звернув увагу на сучасні альтернативні підходи до терапії інфекцій, як-от моноклональні антитіла, бактеріофаги (зокрема генетично модифіковані), фагові лізини, імуностимулятори, вакцини, антибактеріальні пептиди та засоби з антибіоплівковою дією. Він зазначив, що більшість таких технологій перебувають на стадії доклінічних або клінічних досліджень, є надзвичайно дорогими у розробленні, а до реєстрації доходять лише незначна частина проєктів.

Потрібна комплексна програма

Академік НАН та НАМН України Віталій Цимбалюк високо оцінив роботу Вікторії Ліпсон, наголосивши, що залучення більшої кількості лікарів-практиків зробить ці напрацювання ще ефективнішими та ближчими до впровадження. Він повідомив, що за підтримки президента НАН України в академії створено спеціальну групу, яка системно та серйозно опікується пробле-

мою антибіотикорезистентності, а профільні інститути активно працюють у цьому напрямі.

Академік-секретар Відділення біохімії, фізіології і молекулярної біології НАН України, директор Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного Микола Співак підкреслив необхідність створення міжвідомчої комплексної програми, яка об'єднала б потенціал НАН України (зокрема Відділення матеріалознавства) та Національної академії медичних наук України. Доповідач навів приклади напрацювань Інституту мікробіології і вірусології, як-от створення антибіотика батумін, який має високу активність проти *Staphylococcus aureus* і був ліцензований за кордоном. Акцентован на перспективності бактеріоцинів та метаболітів пробіотичних бактерій, здатних чинити антимікробну дію на різних етапах росту мікроорганізмів. А також зазначив, що інститут має значний досвід комерціалізації розробок, зокрема продажу десятків ліцензій іноземним партнерам.

Віцепрезидент НАН України академік Володимир Семиноженко підтримав колег щодо необхідності створення комплексної міжвідомчої програми, що об'єднає можливості Національної академії наук, її відділень і НАМН України, а її координатором може стати академік Віталій Цимбалюк, який уже ініціював відповідні наради та фахові обговорення щодо перспективних напрямів біомедицини.

Окремо віцепрезидент НАНУ підкреслив, що НТК «Інститут монокристалів» протягом багатьох років створював потужну наукову й технологічну інфраструктуру для фармацевтичних досліджень. За його словами, інститут має унікальну базу, включно з уповноваженим центром Держлікслужби, а також можливість впровадження готових м'яких лікарських форм, аерозолів і спреїв, що робить реальним швидке просування розробок до практичного застосування.

Коментуючи результати Вікторії Ліпсон, Володимир Семиноженко звернув увагу на механізм синергії: поєднання впливу на бактеріальні біоплівки та одночасної дії антибіотика дає значно вищий ефект, ніж просте додавання компонентів. А також підкреслив роль матеріалознавчих рішень у створенні ефективної мазевої основи, здатної утримувати активні речовини, очищати рану та забезпечувати лікувальну дію, і закликав перетворити дискусію на постійну координаційну роботу — через спільну програму, регулярний семінар і дієву наукову раду для прискорення впровадження розробок у медицину.

Підсумовуючи обговорення, президент НАН України Анатолій Загородній акцентував на необхідності завершити формування комплексної програми з подолання антибіотикорезистентності — вона має охоплювати фундаментальні дослідження, підтримку різнопрофільних наукових напрямів, розвиток матеріально-технічної бази та розширення співпраці з установами НАМН.

Підготував Дмитро ШУЛКІН.
Фото автора

Війна не скасовує освіту

Змішане навчання допомагає університетам триматися на плаву

Приказка «Очі бояться, а руки роблять» для багатьох освітян стала життєвим кредо. З мінімумом технічних засобів викладачі перейшли в онлайн під час пандемії, і так само працюють в умовах повномасштабної війни. Саме дистанційний та змішаний формати навчання дали змогу університетам з прифронтових територій і тимчасово переміщеним закладам освіти з різних регіонів країни продовжувати роботу.

Науковці Інституту педагогічної освіти і освіти дорослих імені Івана Язюна Національної академії педагогічних наук України вирішили проаналізувати досвід змішаного навчання в українських і закордонних університетах, відібрати найефективніші практики та на їхній основі розробити комплекс методичних матеріалів і рекомендацій. За грантової підтримки Національного фонду досліджень України вони виконали проєкт «Максимізація ефективності ресурсів змішаного навчання в закладах вищої педагогічної освіти у воєнний час та під час повоєнного відновлення України».

Про рекомендації та їх застосування розповідає керівник проєкту Кирил КОТУН.



Кирил КОТУН

зуміти реальну ситуацію зі змішаним навчанням, зокрема потреби й проблеми. У ньому взяли участь 500 респондентів з 20 закладів вищої освіти. Результати виявили різні системні прогалини: 58 % учасників назвали головною проблемою брак технічних засобів, 36 % заявили про повну відсутність матеріального забезпечення, 30 % — про нестачу методичних матеріалів. (Наведені відсотки репрезентують відповіді на різні запитання, тому не є взаємозаперечними).

Водночас перевагою змішаного навчання викладачі вважають гнучкість (тобто можливість працювати й навчатися у будь-якому місці, у зручний час).

Допоможи собі й колезі

За результатами опитування команда створила чек-листи, відеогайди, методичний порадинок і розробила тренінг-курс. Уперше в українській педагогічній освіті з'явився новий термін — викладачі-супервізори змішаного навчання, ті, хто не лише викладає свою дисципліну, а й допомагає колегам працювати в змішаному форматі.

Підготовка супервізорів охоплює три компоненти: психологічний (як підтримати себе і колег), методичний (як спроектувати курс, організувати оцінювання тощо) і технологічний (як обрати й використовувати цифрові інструменти).

Тренінг-курс обсягом 60 годин пройшли викладачі чотирьох педагогічних закладів — Вінниць-

кого державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського, прифронтових Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка та Харківського національного педагогічного університету імені Г.С.Сковороди й тимчасово переміщеного Бердянського державного педагогічного університету. Ці ж ЗВО стали майданчиками для впровадження результатів проєкту.

«Наші рекомендації й супровідні матеріали уже стали в пригоді багатьом викладачам під час війни, впевнений, що вони матимуть попит і в повоєнний період. Бо ж чимало студентів переїхали в інші регіони України, багато студентів залишаються за кордоном», — додав співрозмовник.

Як використовують матеріали?

Тимчасово переміщений Бердянський державний педагогічний університет застосував усі напрацьовані комплексно — і це закономірно, адже заклад працює онлайн, а його викладачі та студенти розпорошені по різних містах і краї-



нах. Саме тому отримані в межах проєкту результати засвідчили доцільність впровадження гнучкої моделі змішаного навчання з домінуванням онлайн-компонента, що поєднує синхронні та асинхронні формати взаємодії.

ХНПУ імені Г.С.Сковороди й СумДПУ імені А.С.Макаренка внесли відеогайди та чек-листи щодо змішаного навчання до змісту освітніх програм за спеціальністю «Освітні, педагогічні науки». ВДПУ імені Михайла Коцюбинського використовує методичний порадинок з описом різних моделей змішаного навчання як частину навчально-го забезпечення освітніх програм.

Результати проєкту стали основою для подальшої роботи. Команда розширила й поглибила тренінг-курс — зокрема, взявши за основу дослідження британської науковиці Д.Лорілард (D. Laurillard) про те, як структурувати лекції для різних видів занять: онлайн, дистанційних, асинхронних, синхронних тощо. Д.Лорілард розробила спеціальну платформу, на якій викладач може створити лекцію відповідно до власних потреб.

Чесні відгуки

Організатори просили чесні відгуки про тренінги — й почули їх. Ці відгуки щирі й справжні. Хтось записував відео з машини, хтось — ідучи з роботи.

Один з викладачів зазначив, що сформував чітке розуміння підходів до вибору та використання цифрових платформ. За рекомендацією команди проєкту він розробив власний чек-лист критеріїв їх відбору, зокрема: можливість організації оцінювання, наявність інструментів комунікації та взаємодії, функціонал управління на-

вчальним контентом, зручність користування, технічну надійність, економічну доступність тощо.

Окремо слухачі відзначили цінність психологічного компонента тренінгу — зокрема, практичних порад щодо того, як підтримати себе і колег у кризових ситуаціях, як «зібрати себе до купи» під час блекаутів і ракетних атак. Серію відео з конкретними рекомендаціями створила докторка психологічних наук Ірина Губеладзе.

Що було складно?

На це запитання Кирил Котун відповів, що складно було все, проте ніщо не зупинило роботу команди.

Дослідники працювали й під час повітряних тривог, і в умовах блекаутів. Найбільшим викликом став психологічний — постійний стрес і нестабільність. Серйозними були й технологічні труднощі: бо ж як провести тренінг, коли немає електрики? Рятували генератори й безпребійники. Важливою підтримкою стала і швидка реакція учасників тренінгу, які оперативно відповіли на повідомлення навіть у найскладніших обставинах.

Команда

Проєкт об'єднав як провідних учених, так і молодих дослідників — і саме різнопрофільність стала однією з його сильних сторін.

Серед учасників — директорка Інституту Лариса Лук'янова, завідувачка відділу андрагогіки Олена Аніщенко, завідувачка відділу теорії і практики педагогічної освіти Лариса Петренко (на першому етапі виконання проєкту), головна наукова співробітниця відділу андрагогіки Ольга Баніт, старша наукова співробітниця відділу зарубіжних систем педагогічної освіти й освіти дорослих Катерина Годлевська, провідний науковий співробітник відділу андрагогіки Ігор Радомський.

До команди увійшли й молоді фахівці — зокрема, асистент проєкту Владислав Купальний, який спеціалізується на 2D-анімації та графічному дизайні. Саме завдяки його роботі відеогайди проєкту набули професійного візуального оформлення.

До речі, команда проєкту дбала не лише про якість напрацювань, а й про їхнє поширення. Було створено канал проєкту в соціальних мережах, де публікувалися матеріали про дослідження та закордонний досвід, а також вебсторінку проєкту з описом тренінг-курсу і всіх супровідних матеріалів — чек-листів і порадинок. Усі матеріали розміщено у відкритому доступі на вебсторінці проєкту.

Тим, хто планує подавати заявки

Кирил Котун виділяє три головні уроки проєкту. «Працюйте з реальними проблемами — результатом мають бути практичні рекомендації, а не теоретичні висновки. Збалансуйте команду — різнопрофільність і досвід спільної роботи є вирішальними, — радить науковець. — І не бійтеся говорити про результати: відкритість до діалогу з науковою спільнотою, присутність у соціальних мережах та участь в інтерв'ю допомагають довести здобутки до тих, кому вони справді потрібні».

Підготувала Світлана ГАЛАТА

В Україну їдуть професори з кращих університетів Великої Британії

Професори з університетів Кембриджа, Оксфорда, Единбурга, Лідса, Ворика та інших лідерів світових рейтингів будуть викладачами й проводити дослідження в університетах-переможцях програми UK-UA Visiting Professors Programme. Про це йдеться у повідомленні Фонду Президента України з підтримки освіти, науки та спорту.

Обраних університетів — 10. Це Буковинський державний медичний університет, КНУ імені Тараса Шевченка, Карпатський національний університет імені Василя Стефаника, Львівський національний університет імені Івана Франка, Національний університет «Київський авіаційний інститут», Національний технічний

університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Хмельницький національний університет, Одеський національний університет імені І.І.Мечникова, Сумський національний аграрний університет та Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича.

Усі вони дістали змогу запросити до свого закладу знаного фахівця з наукового напрямку, який для них важливий. У фокусі програми — медицина, астробіологія, математика, комп'ютерні науки, аеродинаміка, енергетика, нейрофізіологія, відновлення ґрунтів після війни та штучний інтелект в освіті. Це напрями, які потрібні Україні

для оборони, відбудови й технологічного розвитку.

Наприклад, Львівський університет запросив Сандру Кіфер (Sandra Kiefer) — професорку комп'ютерних наук University of Oxford та викладачку-кураторку Exeter College, лауреатку престижної премії Ackermann Award, чий дослідження визначають майбутнє машинного навчання. У програмі — відкрита лекція професорки, воркшопи для молодих учених, менторські сесії для жінок у сфері комп'ютерних наук, а також зустрічі з командами зі спортивного програмування.

Інф. «Світу»

Вода як зброя і ресурс

Чому Україна може залишитися без питної води

Знищена інфраструктура на сході, висихання боліт на Поліссі й тисячі незаконних гребель на малих річках — ці та інші проблеми разом формують загрозу водній безпеці України, що за масштабами може виявитися катастрофічною.

У Києві відбувся пресбрифінг, присвячений стану водних ресурсів України. Організатором виступила Мережа захисту національних інтересів АНТС, а спікерами стали заступниця міністра економіки, довілля та сільського господарства Ірина Овчаренко, голова Державного агентства водних ресурсів Ігор Гопчак та провідні експерти з водних питань. Розмова вийшла далеко за межі звичного формату: фахівці змалювали безпрецедентно детальний діагноз водної кризи країни — від Донбасу до Волині.

Донбас: коли навіть технічна вода стала розкішшю

Якщо ви хочете побачити, що відбувається з водою на окупованих територіях Донецької області, достатньо зазирнути в місцеві телеграм-канали. Черги за привозною водою, темна рідина з кранів, перебої з поданням навіть технічної води — ці картини стали буденністю для мільйонів людей.

Щоб зрозуміти, чому так сталося, треба знати географію донецького водопостачання. Весь регіон традиційно живився з річки Сіверський Донець та її приток. Для регулювання використовувалося, зокрема, Оскільське водосховище.

У перші роки після окупації частини Донбасу виник парадокс: мережа водопостачання була побудована так, що вода збиралася з підконтрольної Україні території, подавалася на окуповану, а потім знову поверталася на підконтрольну Україні. Перекрити воду «для тиску на окупантів» означало б позбавити ресурсу власних громадян.

Після повномасштабного вторгнення ситуація стала катастрофічною. Зруйновано Бахмутське та Оскільське водосховища, пошкоджено греблю в районі Райгородка. Із серпня 2024 року комунальне підприємство «Вода Донбасу» повністю припинило постачання води, адже були знищені не лише помпові станції, а й розподільна мережа, Південний водогін і Другий донецький водовід. Окупаційна влада побудувала окремий водогін від Дону, але вода подається лише погодинно. Місцеві чиновники розглядають використання шахтних вод, що є небезпечним для здоров'я.

Чи може Україна допомогти? Технічно — ні, доки тривають бойові дії. Найгірше те, що процес руйнування екосистем може стати незворотним. 13 років деградації водної інфраструктури — це не та рана, що загоюється сама собою.

Болота: від «непридатних земель» до стратегічного резерву

Поки на сході люди стоять у чергах по воду, на заході країни — на Поліссі — відбувається інша біда, менш помітна, але не менш небезпечна. Торфові болота, які колись



Черга за водою в окупованому Маріуполі. Фото з відкритих джерел

вкривали величезні площі Волині й Рівненщини, стрімко зникають.

Причина — масова меліорація, що почалася ще у XIX столітті й особливо активно проводилася в радянський час. Ідея була проста: осушити «непридатні» болотисті землі й перетворити їх на сільськогосподарські угіддя. Для цього на всьому Поліссі прокопали мережу каналів. Технічно це спрацювало — землі стали умовно придатними для землеробства. Але екологічна ціна виявилася надзвичайно високою.

Утім, учасник брифінгу, експерт з водних питань Михайло Хорев уточнює: «Не так сама меліорація винна, як її поєднання зі змінами клімату. Деяким меліоративним системам по 70 років і більше, вони будувалися за інших кліматичних умов».

Торфові болота — це природні резервуари прісної води. Один гектар торфовища може накопичувати й утримувати тисячі тонн води. Окрім того, болота є потужними поглиначами вуглецю — за цим показником вони удесятеро перевершують ліси.

Наслідки осушення вже відчутні. Картографи, які порівнюють гідрологічні карти Полісся різних десятиліть, фіксують: темно-зелена зона постійного зволоження відступає на північ, а жовта — зона дефіциту вологи — просувається з центру країни вгору. Якщо раніше паводок тривав із березня по травень і вода поступово прибувала й спадала, то тепер він з'являється в середині лютого і закінчується до середини березня. Два-три різкі підняття рівня — і річки пересихають.

Відповіддю на цю кризу є проект постанови Кабінету Міністрів про надання особливого статусу торфовищам. Документ визначає, що ці землі можуть бути лише природоохоронні, водного фонду, лісогосподарські, оздоровчі та історико-культурні. Фактично це забороняє використовувати торфовища для надмірно інтенсивного сільськогосподарства. Але на них можна випасати худобу, заготовляти сіно тощо. Використання таких територій присвячено цілий напрям розвитку сільськогосподарства — палюдикультура, що передбачає вирощування культур на обводнених торфовищах (болотах) замість їх осушення. А всі торфовища мають бути нанесені на публічну кадастрову карту — це перший крок до їхньої інвентаризації та захисту.

Паралельно має запрацювати інший інструмент — ухвалений нещодавно закон про операторів гідротехнічних споруд і каналів (№ 4795-IX). Він дає змогу у спрощеному порядку списувати й виводити з експлуатації застарілі меліоративні системи, які вже не використовуються, але продовжують відводити воду з боліт. Це відкриває шлях до відновлення торфовищ — процесу, який у Польщі й Чехії вже активно реалізується відповідно до директив ЄС: старі канали перекриваються дерев'яними або глиняними заглушками, і болото поступово відроджується.

Важливий нюанс: відновлення торфовищ — це не «затоплення полів», як часто уявляють собі фермери. Це насамперед виведення з роботи тих ділянок меліоративних систем, які занедбані й усе одно не виконують своєї функції. Там, де є населені пункти або продуктивне сільське господарство, нічого затоплювати не збирається. Але там, де системи вже де-факто не працюють, варто перекрити канали й дозволити природі відновитися.

Малі річки: 60 тисяч гребель, які душать водотоки

Є ще одна проблема, яку важко побачити з великої відстані, але яка охоплює всю країну. За даними Держводагентства, кількість ставків і малих водосховищ в Україні збільшилася з приблизно 20 тисяч у 2000-х роках до понад 60 тисяч сьогодні — і далі зростає в арифметичній прогресії.

Логіка проста: є річка — є спокуса її перегородити. Хтось хоче розводити рибу, хтось — облаштувати поливний ставок для плантацій, хтось просто буде переїзд через струмок замість мосту, бо «2 км туди й 2 км назад — це 4 км, бензин дорогий». Результат — тисячі несанкціонованих гребель, кожна з яких порушує природний потік річки, відрізає рибу від нерестовищ і скорочує кількість води нижче за течією.

Законопроект про збереження водності річок та їх охорону від забруднення, розроблений Міністерством економіки, довілля та сільськогосподарства разом із Держводагентством, спрямований саме на розв'язання цієї проблеми. Документ містить три ключові блоки.

Перший — спрощений порядок виявлення та ліквідації незаконних гідротехнічних споруд. Сьогодні, щоб знести самовільно збудовану греблю, потрібно пройти через

десять бюрократичних процедур. Новий механізм має значно скоротити цей шлях.

Другий блок — введення поняття «екологічний стік». Це розрахункова величина, яка показує, скільки води має залишатися в річці, щоб підтримувати її екосистему. Наразі дозволи на використання води видаються без урахування цього. Після ухвалення закону Держводагентство зможе відмовляти в нових дозволах, коли ліміт вичерпано, з пріоритетом для питного водопостачання.

Третій блок — посилення вимог до реалізації планів управління річковими басейнами. Рішення ухвалені, але залишаються здебільшого декларативними документами. Закон має встановити відповідальність органів влади за їхнє виконання.

Шлях до ЄС крізь водну реформу

Усі ці кроки — не лише відповідь на внутрішні виклики, а й частина зобов'язань України перед Єврозоюзом. Рамкова водна директива ЄС (Water Framework Directive) — це свого роду конституція управління водними ресурсами в Європі. Вона проголошує, що всі водні об'єкти мають досягти «доброго екологічного та хімічного стану» до певного терміну, і визначає, як це виміряти.

Україна, за оцінками фахівців, виконала вимоги Директиви до законодавства та інституційної реорганізації приблизно на 80% — і це один із найвищих показників серед усіх розділів Acquis communautaire. Нагадаємо, що Acquis communautaire (acquis ЄС, «набуте» право) — це цілісна система спільного законодавства, прав та обов'язків, які ухвалили всі держави-члени Європейського Союзу. Вона охоплює договори, директиви, регламенти, судові рішення Суду ЄС та політичні принципи, обов'язкові для виконання країнами-кандидатами для вступу в Єврозоюз. Тож в Україні вже впроваджено басейновий принцип управління водними ресурсами (тобто управління не за адміністративними, а за природними межами річкових басейнів), затверджено плани управління для кожного басейну, створено басейнові ради, запущено систему моніторингу, що наближається до європейських стандартів.

Цього року в Україні запроваджено оновлену систему моніторингу якості поверхневих та підземних вод. На 583 точках моніторингу дані з лабораторій тепер надходять напряму в центральну базу даних в режимі реально часу — без ручного введення, яке раніше призводило до помилок. Результати публічно доступні на профільному порталі, і незабаром кожна точка буде розфарбована відповідно до кольорової шкали Водної рамкової директиви — від синього (відмінний стан) до червоного (поганий).

Що ще залишилося зробити? Головне — створити повноцінну систему економічних стимулів для охорони водних ресурсів. Директива вимагає, щоб тарифи на воду та водовідведення покривали реальні витрати на управління водними ресурсами — включно з екологічними витратами. В Україні ж тарифи на воду практично не підвищувалися роками, що робить неможливим модернізацію очисних споруд і розвиток водоканалів.

Це тема politically inconvenient («незручна правда», інформація,

яку складно сприйняти, оскільки вона вимагає непопулярних дій). Але без реалістичного тарифу водоканали не зможуть модернізувати очисні споруди, що є головним джерелом забруднення річок.

Інфраструктура під ударом: чи є план?

На брифінгу порушили й питання, яке хвилює мільйони людей: чи можуть росіяни влаштувати нам «водний блекаут» на зразок енергетичного? Відповідь фахівців — зважена, але тривожна.

З одного боку, великі міські водоканали — зокрема київський — мають кілька незалежних джерел водопостачання (поверхневі з Дніпра і Десни, підземні), розгалужену мережу, яку неможливо вивести з ладу одним ударом. З іншого — вся система залежить від електроенергії: помпові станції не можуть працювати без струму, а встановлення резервних генераторів для великих об'єктів, які споживають до 6 МВт, коштує десятки мільярдів гривень.

Нині готуються плани стійкості для об'єктів водопостачання — аналогічно до того, як це робилося для енергетики. Розглядається максимальне використання сонячної енергетики на дахах і територіях водних об'єктів для автономного живлення помпових станцій. Підземні водоносні горизонти розглядаються як стратегічний резервний ресурс.

Але загроза існує. Підрич Каховської ГЕС показав, що масивні гідротехнічні споруди витримують обстріли, їх можна знищити лише зсереди. А от удари по водоканалах і помпових станціях уже відбувалися — і, за прогнозами, триватимуть. Ризик часткових відключень водопостачання — реальний.

Що все це означає

Вода в Україні стрімко перетворюється на стратегічний ресурс — у пряму розумінні цього слова. Три кризи, описані вище, мають різні причини й різні географічні осередки, але спільний знаменник: десятиліття недбалого управління водними ресурсами в поєднанні з наслідками збройної агресії.

Добра новина полягає в тому, що Україна — мабуть, уперше за роки незалежності — починає розв'язувати водні проблеми системно. Постанова про торфовища (ухвалення якої є надзвичайно нагальним), закон про меліоративні системи (№ 7577 «Про внесення змін до деяких законодавчих актів щодо вдосконалення системи управління об'єктами інженерної інфраструктури меліоративних систем державної власності»), законопроект про водність річок, оновлена система моніторингу — це не окремі латки, а частини єдиної архітектури, яка створюється відповідно до стандартів ЄС.

Погана новина — всі ці заходи вимагають часу, грошей і політичної волі. Підвищення тарифів на водовідведення непопулярне. Захист торфовищ зачіпає інтереси аграріїв. Знесення незаконних гребель наражається на бюрократичний опір. А на сході країни, де проблема найгостріша, будь-яке відновлення інфраструктури неможливе, поки тривають активні бойові дії.

«Можна жити на березі великої річки й не мати води вдома», — сказав один з учасників брифінгу. Це не метафора. Це діагноз. І лікування буде не легшим за саму хворобу.

Олег ЛИСТОПАД

зв'язок керівництва журналу з підсанкційною структурою.

Співпраця з підсанкційними суб'єктами

Партнерство Springer із Pleiades призводить до опосередкованої співпраці з підсанкційними організаціями. Наприклад, Springer видає Bulletin of the Lebedev Physics Institute — перекладену версію видання «Краткие сообщения по физике». Цей журнал належить Фізичному інституту імені П.М. Лебедева (ФІАН), який перебуває у списку SDN США та під санкціями ЄС.

Окрім того, багато журналів видає російська академія наук. Значна кількість установ РАН перебуває під санкціями США (внесені до списку SDN OFAC) — голова РАН Геннадій Красніков є членом ради безпеки російської федерації — органу, який схвалив повномасштабне вторгнення.

Велику кількість журналів Springer/Pleiades видають російські університети, які підтримали агресію та активно допомагають росії нищити Україну. Наприклад, московський державний університет імені М.В. Ломоносова, який видає Moscow University Biological Sciences Bulletin через Springer, публічно підтримав війну у «Зверненні російського союзу ректорів».

Важливо, що деякі головні редактори журналів Springer самі перебувають під санкціями. Віктор А. Садовничий, ректор МДУ імені Ломоносова та головний редактор журналу Differential Equations, що видається Springer/Pleiades, перебуває під українськими санкціями за ініціювання звернення ректорів на підтримку агресії.

Платформа Springer Nature також використовується для розповсюдження досліджень, проведених спеціально для виконання «державних завдань» підсанкційних структур. Нещодавні публікації (2025 рік) у журналах Acoustical Physics та Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics демонструють чітку схему такої співпраці. У цих статтях прямо зазначено, що дослідження були проведені на виконання державних завдань: Інституту теоретичної та прикладної механіки імені С.А. Христіановича СВ РАН (під санкціями США/Великої Британії), Інституту прикладної фізики РАН (під санкціями США/ЄС/Швейцарії/Канади/Японії), Фізичного інституту імені П.М. Лебедева РАН (під санкціями США/Швейцарії/Канади/Японії та Казанського наукового центру (під санкціями США).

Масштаби цього порушення комплаєнсу вражають. Короткий 30-хвилинний пошук лише у двох журналах із портфоліо Springer/Pleiades виявив 16 чітких прикладів досліджень, виконаних за державними завданнями цих підсанкційних установ. Ця вибірка — лише крапля в морі; враховуючи загальний обсяг контенту, ймовірно, існують сотні або навіть тисячі подібних порушень в інших журналах.

Академічна пропаганда

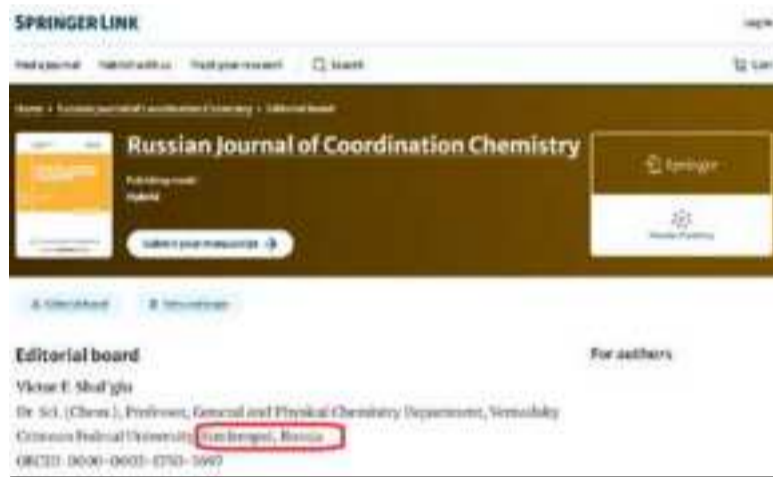
Springer (завдяки Pleiades) надає платформу для відвертої російської пропаганди. У журналі Herald of the Russian Academy of Sciences стаття під назвою Zigzags of the Post-Imperial Syndrome наводить повний перелік класичних наративів російської пропаганди для виправдання війни проти України. Нижче наведено кілька цитат із цієї статті.

Кого слід звинувачувати у початку війни (стор. 494): «Насамперед, це безвідповідальна, корот-

козора та відкрито провокаційна політика націоналістичної, орієнтованої на євроінтеграцію української політичної еліти, яка протягом останніх 17 років за підтримки екстремістських угруповань та західних країн, що постачали їй зброю, проводила російської курс, будуючи на його основі нову українську ідентичність та державність».

І, звісно, «бандера», «нацисти», «дискримінація російської мови» та всі інші штампи російської пропаганди, які ви очікуєте знайти на російському телебаченні, але не в академічній статті, опублікованій поважним міжнародним видавцем (стор. 495): «Глорифікація Бандери, дискримінація російської мови та заклик до розправи над ненависними москвичами стали нормою суспільної свідомості та поведінки, що підтримувалася українською владою, формуючи уявлення про Україну як про неонацистську державу, що було використано кремлем як виправдання для подальшої військової спеоперації».

Публікація статей, що містять мову ворожнечі та воєнну пропаганду, свідчить про повний крах процесу рецензування (Peer Review). Жоден авторитетний ре-



дактор не пропустив би такий текст. Це доводить, що Springer не має жодного редакційного контролю над контентом Pleiades, фактично продаючи свою печатку легітимності російським пропагандистам.

Крадіжка інтелектуальної власності та «викрадення» журналів

Поряд із задокументованими доказами ризиків, пов'язаних із санкціями, Pleiades Publishing бере участь у систематичному розповсюдженні неавторизованих журналів-«клонів», що викликає серйозне занепокоєння щодо крадіжки інтелектуальної власності.

Основним прикладом є п'ять журналів, що належать Фізико-технічному інституту імені Йоффе: Optics and Spectroscopy, Physics of the Solid State, Semiconductors, Technical Physics та Technical Physics Letters.

У липні 2022 року цей заклад офіційно та в односторонньому порядку розірвав усі ліцензійні угоди з Pleiades, юридично відкликавши право видавця використовувати торгові марки та контент інституту. Однак замість того, щоб припинити діяльність, Pleiades Publishing почала випускати неавторизовані «клонівані» версії журналів, зберігши історичні назви та ISSN, але повністю ігноруючи інститут.

Щоб приховати той факт, що законні редактори пішли у відставку або були усунені, і Springer Nature, і Pleiades видалили списки редакційних колегій зі своїх вебсайтів, замінивши їх розпливчастим застереженням про те, що «ін-

формація про редакційну колегію перебуває в стані розроблення». Нелегітимність цієї схеми була підтверджена на міжнародному рівні в лютому 2023 року Міжнародним центром ISSN при ЮНЕСКО, який визнав Інститут імені Йоффе єдиним законним видавцем цих назв. Окрім того, у січні 2026 року російський суд з інтелектуальних прав постановив, що Pleiades порушила ці торговельні марки, визнавши їхню діяльність незаконною та зобов'язавши виплатити понад 460 мільйонів рублів збитків. Отже, контент, який зараз продається Springer Nature під цими назвами, фактично є фальсифікатом, що розповсюджується з порушенням як міжнародних стандартів реєстрації, так і законодавства про інтелектуальну власність.

Подібна схема спостерігається й у випадку з Journal of Experimental and Theoretical Physics (JETP). Починаючи з 2019 року, Pleiades оманливо просувала JETP як незалежну структуру, видаляючи згадки про його оригінальних засновників та приховуючи той факт, що контент є перекладом російського видання «Журнал экспериментальной и теоретической физики» («ЖЭТФ»). Після рекомендацій російської

академії наук у 2024 році законна редакційна колегія «ЖЭТФ» припинила будь-яку співпрацю з Pleiades. Попри це, Springer продовжує розповсюджувати продукт під брендом JETP, де головний редактор і редакційна колегія є абсолютно невідомими науковій спільноті. Зрештою, експлуатуючи історичний престиж бренду «ЖЭТФ» та розірвавши всі зв'язки з його законними редакторами, Springer Nature розповсюджує нелегітимний «журнал-привид», який приносить науковій спадщину з метою введення в оману світової академічної спільноти.

Бібліографічна інфляція та «проблема трьох DOI»

Ми провели аудит портфоліо компанії Pleiades Publishing і виявили щонайменше 70 російських академічних журналів, які систематично генерують три різні цифрові ідентифікатори (DOI) для однієї наукової статті.

Перший ідентифікатор закріплюється за англійським перекладом, який розповсюджується на міжнародному рівні через Springer.

Другий — присвоюється російською академією наук для російськомовної версії статті. Він фізично вказується на PDF-файлах, але не реєструється в міжнародній базі Crossref і залишається неактивним (далі називатимемо його фейковим).

Третій ідентифікатор реєструється російським державним видавництвом «Наука». Він веде на вебсторінки, де заявляється про доступність обох мовних вер-

сій, проте фактично завантажити можна лише російськомовний файл, на якому надруковано неактивний фейковий ідентифікатор від РАН. Тому третій ідентифікатор від «Науки» називатимемо фантомним.

У процесі реєстрації третього фантомного ідентифікатора в базі Crossref фіксуються неповні метадані. Зокрема, у записах до статей із кількома співавторами вказується лише один автор. Також у системі не створюються обов'язкові перекресні посилання, які б технічно пов'язували оригінальну статтю з її перекладом. У результаті одне й те саме дослідження існує в глобальній базі даних під різними, не пов'язаними між собою цифровими записами.

Для світової наукової спільноти ця практика руйнує базовий принцип: «один об'єкт — один ідентифікатор». Потроєння записів забруднює глобальні бази даних, змушуючи пошукові алгоритми сприймати одну статтю як кілька незалежних праць. У результаті це штучно роздуває публікаційні показники російських установ і фундаментально компрометує вірогідність світової наукової статистики.

Тіньові канали платежів та фінансові порушення

Докази системних зловживань додатково підкріплюються виявленням фінансової мережі, розробленої для введення в оману банківських установ та обходу міжнародного моніторингу. Вебсторінка під назвою «Як отримати роаялті», що доступна лише в російськомовній версії сайту Pleiades, розкриває механізм маскуванню комерційних платежів.

Авторам пропонують варіанти отримання роаялті через конкретні банки — Райффайзенбанк або Азіатсько-Тихоокеанський банк. Важливо, що для останнього видавець вимагає, щоб рахунок були формально прив'язані до «зарплатного проєкту» структури під назвою Gertal Holding Limited.

Оформлюючи незалежних дослідників через систему нарахування заробітної плати компанії, в якій вони не працюють, видавець фактично фальсифікує характер транзакції. Це навмисна тактика, спрямована на маскуванню комерційних переказів роаялті під рутинні корпоративні виплати зарплат, які зазвичай оминають суворі фільтри протидії відмиванню коштів (AML) та комплаєнс-перевірки, що застосовуються до транскордонних комерційних платежів.

Прямий зв'язок між видавцем і цим посередником підтверджується наданою контактною електронною адресою gertal@pleiadesonline.com, яка використовує власний корпоративний домен видавця. Несамостійний статус Gertal Holding Limited додатково доводить його керівництвом та прямими корпоративними зв'язками з основною діяльністю видавця. Олександр Петраков, який є директором Gertal Holding Limited, одночасно є генеральним директором ТОВ «Мегаполіс» у Москві. Офіційні російські корпоративні реєстри свідчать, що ТОВ «Мегаполіс» безпосередньо належить американській компанії Pleiades Publishing, Inc. Такий збіг у керівництві та власності доводить, що Gertal Holding Limited є внутрішнім адміністративним підрозділом корпоративної групи Pleiades, а не стороннім постачальником послуг.

Видавець навмисно приховує цю систему від своїх західних партнерів. Ці інструкції існують лише в російській версії вебсайту і повністю відсутні в англійській. Таке свідоме замовчування гарантує, що міжнародні аудиторі та регулятори залишатимуться в невіданні щодо цього тіньового каналу платежів, який використовується для переказу грошей у росію. Використання офшорної структури Gertal Holding Limited на Кіпрі у поєднанні з шахрайським маркуванням платежів як «заробітної плати» демонструє системні зусилля Pleiades з метою обману глобальної системи фінансового моніторингу та підтримки тіньового каналу розрахунків, що наражає їхніх глобальних партнерів на серйозні регуляторні ризики та ризики порушення комплаєнсу.

Замість висновків

Як бачимо, наслідки співпраці з російськими структурами виходять далеко за межі академічної етики — це обхід міжнародних санкцій, фінансові махінації та руйнування інфраструктури глобальних баз даних. Щоб перевести цю проблему в юридичну площину, Міністерство освіти і науки України надіслало керівництву Springer Nature офіційний запит і детальну аналітичну записку, матеріали якої й лягли в основу цієї статті. 28 лютого 2026 року МОН отримало від видавництва підтвердження про надходження документів.

Минув місяць. Чи надав Springer Nature офіційну відповідь на юридичний запит українського міністерства? Ні. Що зробило поважне європейське видавництво натомість? Текст конфіденційного листа від МОН потрапив до російських пропагандистів. Матеріали запити з'явилися у пропагандиста Юнашева та *PIA Новості*. Останні є рупором кремля та перебувають під такими жорсткими європейськими санкціями, що їхній сайт у Європі не відкривається навіть із сербським VPN.

Цей витік інформації підводить до логічного запитання: а чи справді наука для Springer Nature залишається «поза політикою»? Коли європейське видавництво заплющує очі на махінації з базами даних та зв'язки з підсанкційними інститутами — це ще можна цинічно списати на бізнес-інтереси. Але коли офіційне юридичне листування опиняється в руках путінських пропагандистів, міф про «академічну нейтральність» остаточно розсипається.

У своєму проспекті IPO за жовтень 2024 року Springer Nature зазначила в розділі 1.5.6: «Термін дії наших поточних дистрибуторських угод із Pleiades триває до грудня 2026 року...».

Тобто, повторимо, Springer Nature може не продовжити дистрибуторські угоди з Pleiades Publishing та припинити будь-яку співпрацю з цією структурою. Рішення щодо продовження цього контракту остаточно покаже світовій спільноті, कि насправді є європейський видавничий гігант: лідером глобальної науки, який дотримується закону, чи свідомим співучасником російської пропаганди та зручним інструментом для обходу санкцій. Час ховатися за зручну ілюзію «науки поза політикою» вичерпано.

Олексій ПЛАСТУН,
Валерія КОТЕЛЬНИКОВА.
Малюнок згенеровано ШІ

ІМ'Я В НАУЦІ

Молекулярний інжиніринг Романа Голомба

У закарпатця Романа ГОЛОМБА навіть сумніву не було, куди вступати після закінчення школи в Доробратові Іршавського району. Тільки на фізичний факультет Ужгородського університету — любов до фізики прищепив йому шкільний учитель Володимир Андрійович Білинець. А закінчивши з відзнакою університет, це раз переконався, що шлях обрано правильно, і він пролягає в аспірантуру, на кафедру твердотільної електроніки до професора Володимира Михайловича Міци. Саме він захопив хлопця науковою роботою ще з третього курсу.

Роман розповідав потім, що навчання в аспірантурі було напруженим і цікавим. Уже за два роки він поїхав у Швецію за програмою обміну аспірантів і ще два роки працював науковим співробітником у Чалмерському технічному університеті в Гетеборзі. Згодом захистився, працював у рідному університеті на факультеті інформаційних технологій. Досліджував, викладав, публікував статті, виступав на конференціях, виконував проекти — і в Україні, і за її межами. Уже в 38 років — як засвідчує наукометрична база Scopus — молодий учений мав 472 цитування та 11 — індекс Гірша.

Нині у нього, за даними тієї ж наукометричної бази, понад 1000 цитувань та h-індекс — 17. Якщо ж подивитися Google Scholar, то там зафіксовано понад 1500 цитувань, а індекс Гірша — 19.

За ці роки Роман Голомб став, без перебільшення, науковцем світового рівня. А нещодавно він запатентував у провідних країнах



Роман ГОЛОМБ

світу свій новітній метод виявлення онкологічних мутацій ДНК. І про це розповів його наставник, учитель, керівник наукової школи, доктор фізико-математичних наук, професор і академік Академії наук вищої школи України Володимир МІЦА. Він гордиться своїм учнем.

Доцент кафедри інформаційних управляючих систем та технологій Ужгородського національного університету Роман Голомб розробив унікальний спектроскопічний підхід для надточної ранньої діагностики генетичних захворювань. Він став першим автором міжнародної наукової статті та співавтором міжнародного патенту, що охоплює країни Європейського Союзу, США і Японію. Патент стосується нового методу виявлення одноклеотидних варіантів (SNV) — точкових змін у ДНК, що відіграють ключову

роль у розвитку багатьох захворювань, зокрема онкологічних.

Робота виконувалась у співпраці з науковцями з Великої Британії та Німеччини в межах європейських дослідницьких програм Horizon Europe 2020. Зокрема дослідник брав участь у проекті NEURAM («Візуальна генетика: створення нової дисципліни для візуалізації ядерних функцій нейронів у реальному часі в інтактній нервовій системі за допомогою 4D Раманівської спектроскопії»), що зосереджений на розвитку нових підходів до молекулярної візуалізації.

Результати дослідження опубліковані в міжнародному рецензованому журналі Biosensors and Bioelectronics (імпаکت-фактор 10.5), який індексується в наукометричних базах Scopus і Web of Science. Це підтверджує високий рівень наукової експертизи й відповідність міжнародним стандартам якості.

У центрі дослідження був спектроскопічний підхід до детекції генетичних мутацій, який давав змогу з високою точністю виявляти навіть одиничні зміни у нуклеотидній послідовності ДНК. Як приклад таких змін можна навести мутацію BRAF V600E, що широко застосовується у дослідженні онкологічних захворювань. Такий високий рівень чутливості є критично важливим для ранньої діагностики ракових захворювань і загалом — розвитку персоналізованої медицини.

Запропонований підхід ґрунтується на безпосередньому аналізі молекулярних властивостей і не потребує складних етапів ампліфікації. Це дає змогу потенційно підвищити швидкість і точність діагностичних процедур. Практич-



На початку наукового шляху

ну цінність розробки підтверджує отримання міжнародного патенту, що діє в країнах Європейського Союзу, у Великій Британії, США та Японії. Він відкриває можливість для застосування цього методу у біосенсорних системах та біомедичних технологіях у різних країнах світу.

аурипигменту. У цих студіях фундаментальна фізика твердого тіла перетинається з мистецтвознавством та історією й описує руйнування картин (так зване вицвітання або зажовтіння).

Більшість праць науковця опубліковано в журналах категорії Q1 (найвищий рейтинг у світовій науці), що підтверджує його статус дослідника міжнародного рівня. Автор активно інтегрований в інтернаціональний науковий простір, що підтверджується спільними публікаціями з науковцями країн Європи (Італії, Чехії, Угорщини, Словаччини, Хорватії, Швеції, Великої Британії, Німеччини та Румунії).

Роботи Романа Голомба демонструють глибоку компетентність автора в поєднанні експериментальної спектроскопії та квантово-хімічного моделювання — підходу, що став його основним науковим напрямом і основою для новітньої розробки у сфері біосенсорки. Перспективним може також бути квантове моделювання мутацій. Аналіз мутацій (наприклад, у вірусі COVID-19) через призму його підходу відкриває нові горизонти вивчення й прогнозування конформаційних змін та моделювання нових конформацій. Такий підхід можна представити як «Молекулярний інжиніринг через спектрально-розрахунковий синтез».

«Сучасна наука рухається у бік більшої точності та персоналізації, — каже вчений. — Наше завдання — розробляти методи, які дають змогу виявляти найменші зміни на молекулярному рівні та застосовувати ці знання для попередньої діагностики ракових захворювань та для практичних рішень у медицині».

Робота Романа Голомба демонструє інтеграцію українських науковців у європейський дослідницький простір та їхню здатність створювати результати, які поєднують фундаментальну науку з прикладними технологіями, що мають потенціал практичного застосування у сучасній медицині.

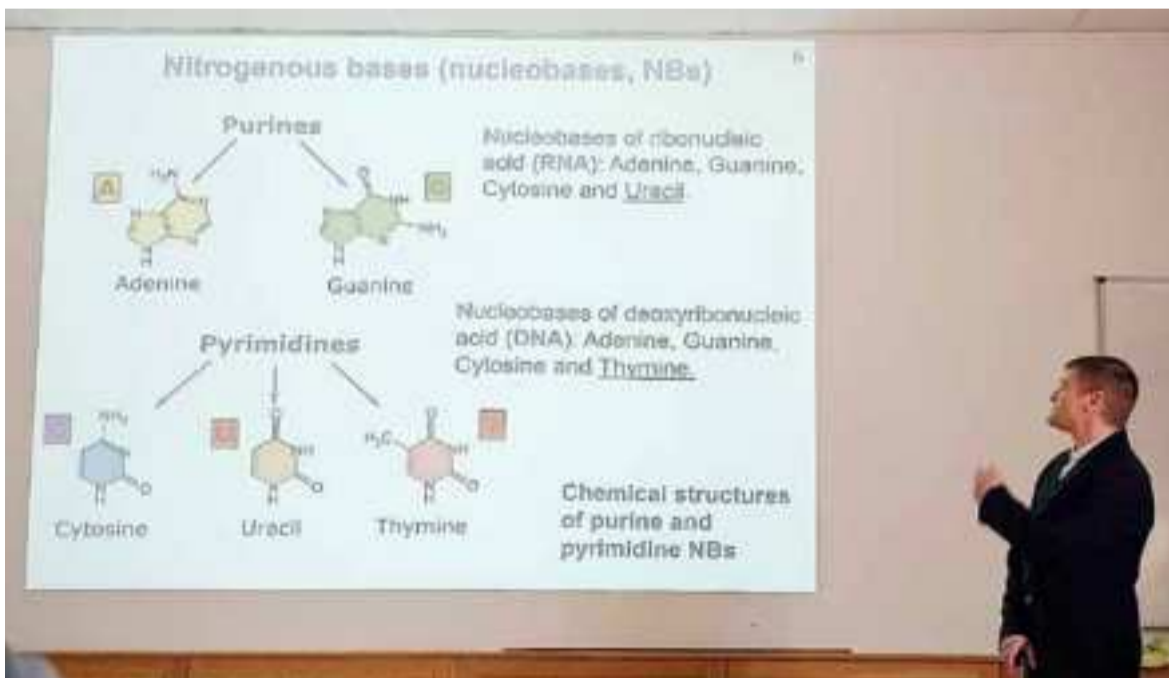
Володимир МІЦА,
доктор фізико-математичних наук,
професор Ужгородського національного університету.
Фото із сайту Ужгородського національного університету



На конференції в Мюнхені

Роман Голомб має наукове звання доцента й ступінь габілітованого доктора. Нині стажується в одному з провідних наукових інститутів Угорщини у сфері фізики твердого тіла та оптики. За даними Scopus, його науковий доробок — понад 60 публікацій і понад 1000 цитувань, h-індекс — 17 (за Google Scholar — понад 1500 цитувань, h-індекс — 19). Раніші дослідження науковця охоплюють Раман-спектроскопію, структуру іонних рідин та аморфних напівпровідників із поєднанням експериментальних методів і квантово-хімічного моделювання. Серед найбільш цитованих робіт ученого — публікації за цими напрямками.

Проривними були й наукові дослідження Романа Голомба, викладені в його кандидатській дисертації про поліморфні перетворення реальгар-парареальгар в халькогенідних склах під час зміни енергії опромінення. У практичному аспекті вони розкрили механізм зміни (або втрати) кольору рисунків у давніх папірусах і картин середньовіччя, намальованих пігментами на основі натуральних кристалів реальгару й



Науковець знайомить із суттю свого дослідження