



Як відновити енергетику країни?

Через зимові обстріли наша енергосистема в критичному стані, але вже зараз треба думати, на яких засадах відбудувати її в майбутньому



СЬОГОДНІ В НОМЕРІ



«Моя мета — бачити Академію потужним інтелектуальним двигуном держави»

Академія вийде з цієї війни з розумінням своєї місії у повоєнному відновленні. Наука — один із ключових інструментів відбудови, без якого не може постати сучасна, безпечна та успішна Україна.



На передовій боротьби з колективною психічною травмою

В умовах тривалої повномасштабної війни ментальне здоров'я стало не просто темою для фахових дискусій, а питанням національної стійкості.



Дослідження МОК: український рахунок

Сьогодні синтезовано майже 100 тисяч металоорганічних каркасів (МОК), які вражають різноманітністю своєї архітектури й тим, що охоплюють широкий спектр практичних застосувань.



Рожеве полум'я Тузлівських лиманів

Ми провели облік фламінго на Тузлівських лиманах і нарахували найвищу їхню кількість за весь час спостережень — 2800 птахів. До національного парку фламінго прилітали майже з усього Середземномор'я.

Енергетика сьогодні є шостим театром воєнних дій (поруч із суходолом, морем, повітрям, космосом та кіберпростором), адже її руйнування паралізує різні сфери — від логістики та зв'язку до роботи нашого військово-промислового комплексу і виживання цивільного населення. Ця думка часто лунає від українських науковців. У програмі «Про науку. Компетентно», що виходить на ютуб-каналі НАН України, цю тезу озвучив і академік-секретар Відділення енергетики та енергетичних технологій академії Андрій Русанов, наголошуючи на критичній важливості галузі для виживання держави.

Протягом перших тижнів 2026 року об'єкти енергетичної інфраструктури України вже традиційно стали цілями для росії, але наслідки цих зимових обстрілів надзвичайно складні через цілеспрямовані атаки на ключові вузли генерації та розподілу, а ще — через аномальні для останніх років морози.

Через пошкодження високовольтних підстанцій та ліній електропередач блоки українських АЕС зменшили генерацію, а один з них навіть автоматично відключився. Окрім ТЕЦ у Києві, ударів зазнали Бурштинська та Добротвірська ТЕС, об'єкти в Житомирській, Рівненській, Вінницькій та інших областях.

Після масованих атак у більшості регіонів було введено аварійні графіки знеструмлення. Найскладніша ситуація — у великих містах. Зокрема, у Києві електропостачання обмежене подекуди до двох годин на добу. Коли верстався номер, без опалення залишалися майже 1,5 тисячі столичних багатопверхівок.

Загалом, як констатують науковці, про наші ТЕС вже можна говорити в минулому часі. Хоча Україна і взяла на себе зобов'язання до 2035 року відмовитись від виробництва енергії на вугільних станціях, вони ще могли послужити. За словами Андрія Русанова, на них дуже вдало проводилися модернізації й реконструкції. Щодо гідроелектростанцій, то вони зазнали менших

пошкоджень, але наслідки також відчуваються.

Поки триває війна, звісно, важко говорити про великі інфраструктурні проекти, але відновлення стабільного енергопостачання критично залежить від швидкого ремонту підстанцій та розгортання розподіленої генерації, зокрема встановлення нових газових та когенераційних установок безпосередньо в містах. Але в будь-якому разі вже зараз зрозуміло, що відбудувати енергетичну систему України доведеться на нових засадах.

— Загальносвітовий тренд — енергетика сьогодні розвивається за принципом «3D»: декарбонізація, децентралізація і диджиталізація, — нагадав Андрій Русанов. — Останні два пункти дуже між собою пов'язані, адже приєднання до єдиної системи невеликих потужностей значно ускладнює системи регулювання і захисту. Також потрібно розвивати систему мікромереж (і у наших науковців є відповідні розробки). Не забуваймо й про кібербезпеку. Отже, постає чимало складних завдань.

Академік Русанов вважає, що не варто впадати в крайнощі — потрібно знайти золоту середину. Зокрема, у сфері великої генерації у нас немає іншого шляху, як розвивати атомну енергетику. Щодо розподіленої генерації, то, звісно, буде розширено використання джерел потужністю від 1 до 5 МВт — промислові сонячні й вітрові електростанції, біогазові та когенераційні газові установки.

За словами науковця, особливу увагу слід приділити використанню біопалива рослинного походження — воно може бути одним із джерел для розподіленої генерації. І українські науковці мають у цьому напрямі дуже серйозні розробки.

Як зауважив ведучий програми «Про науку. Компетентно» академік Володимир Семиноженко, наша наука сьогодні може не тільки оцінити стан вітчизняної енергетики й окреслити шляхи її подальшого розвитку, а й розробляти нові технології, які потрібні галузі.

Дмитро ШУЛКІН

Війна. Вистояти і перемогти

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

21 грудня. Відчайдухи в тилу ворога

Члени партизанського руху «АТЕШ» підпалили релейні шафи на залізничному вузлі в російському батійському, через який здійснюється постачання угруповань ворога на всіх південних напрямках. Про це ідеться в повідомленні «АТЕШ» у телеграмі. Диверсія створила ланцюгову реакцію затримок та зривів постачань для російських загарбників.

Захопили цивільних. російські війська перетнули державний кордон України поблизу села Грабовське на Сумщині та вивезли звідти понад 50 чоловіків і жінок старшого віку, які відмовлялися евакуюватися вглиб території України.

Уповноважений Верховної Ради з прав людини Дмитро Лубінець звернувся до російської омбудсманки тетяни москальової з вимогою надати інформацію про місце перебування жителів села Грабовське Сумської області, яких примусово вивезли на територію рф.

Атаки відбито. На Покровському напрямку українські військові зупинили 45 штурмових і наступальних дій агресора у районах населених пунктів Родинське, Звірове, Котлине, Удачне, Мирноград, Молодецьке, Дачне, Філія та у бік Новоїгородного, Нового Шахового, Світлого, Гришиного, Новопавлівки.

22 грудня. Україна створить власні системи ППО

Володимир Зеленський заявив, що нині стоїть завдання організувати в Україні виробництво комплексів протиповітряної оборони й ракет до них. «Це те, що змінить баланс сил у нашому регіоні. Це надскладне завдання. Заради України це має бути зроблено», — сказав Президент під час урочистого заходу з нагоди Дня працівників дипломатичної служби. Відповідаючи на запитання журналістів, він уточнив, що Україна вже працює над створенням власних систем ППО. Але коли саме це станеться — питання відкрите.

Точно в ціль. Безпілотники ГУР МО України уразили морський нафтовий термінал «таманьнефтегаз» на території Краснодарського краю рф. Уражено елементи обладнання нафтоналивного терміналу, причалу зріджених вуглеводних газів і портову інфраструктуру, що спричинило масштабну пожежу.

23 грудня. Наші відійшли від Сіверська

«У районі Сіверська тривають важкі бої. російські окупанти мають відчутну перевагу в живій силі та техніці й попри суттєві втрати продовжують активні наступальні дії. З метою збереження життів наших воїнів та боєздатності підрозділів українські захисники відійшли з населеного пункту. Сили оборони України під час боїв за Сіверськ виснажили противника, кожен метр міста дався ворогу дорогою ціною» — Генштаб ЗСУ.

Атака на Україну з повітря: сотні «шахедів», десятки ракет. «У ніч на 23 грудня (з 18:00 22 грудня) ворог завдав комбінованого удару по об'єктах критичної інфраструк-

тури України із застосуванням ударних БПЛА, ракет повітряного та наземного базування», — ідеться у повідомленні Повітряних сил. Летіло 38 ракет та 635 БПЛА різних типів. Нашою ППО збито або подавлено 621 повітряну ціль: 587 ворожих «шахедів» та 34 крилаті ракети Х-101, «іскандер-К».

24 грудня. Знищено ворожий «сонцепьок»

Підрозділ ударних безпілотників Laser's Group Національної гвардії України розніс важку вогнеметну систему російських загарбників ТОС-1А «сонцепьок», яка обстрілювала передові позиції Сил оборони. ТОС-1А «сонцепьок» стріляє термобаричними боеприпасами. Ця установка призначена для нищення легкоброньованої й автомобільної техніки, а також будівель та споруд.



Обійдетеся без вибухівки. У місті ефремов туйської області рф уражено потужності «ефремовського заводу синтетичного каучуку», який спеціалізується на виробництві складників пластичних вибухових речовин і твердого ракетного палива. Зафіксовані вибухи й масштабна пожежа на території виробництва.

Також уражено місце зберігання та обслуговування безекипажних катерів у районі Мирного в тимчасово окупованому росіянами Криму.

25 грудня. «темрюк» горить гарно

Супутникові знімки зафіксували наслідки удару Сил оборони України по російському морському порту «темрюк», який розташований у затоці Азовського моря на Таманському півострові. Там вирує пожежа.

Не гуляйте в Гуляйполі. російські війська намагаються інфільтруватися до центру Гуляйполя на Запоріжжі та закріпитися на околицях міста, водночас запеклі бої тривають і поблизу населених пунктів уздовж логістичного шляху до нього.

Заправка «з коліс», далі — буде. «російські вояки тепер пересуваються по тимчасово окупованому Криму на вантажівках із запасом соларки в цистернах. Тому що зберігати паливе в Криму після останніх ударів ЗСУ вже майже ніде», — йдеться у повідомленні ТГ «Кримський вітер». ЗСУ продовжують знищення інфраструктури ворога на півострові.

26 грудня. Спалили ворожу колоду біля Добропілля

Сили оборони України відбили механізований штурм російських

військ у напрямку Добропілля Донецької області та уразили 12 одиниць бронетехніки. «Було уражено танк, 9 МТЛБ, БРЕМ, 4 квадроцикли й мостоукладач. Рух відразу по декількох маршрутах. І чергове знищення ворожих бронегруп», — зазначила пресслужба «Азову».

«Проїшлися» по складах. «Підрозділи Сил оборони України в ніч на 26 грудня 2025 року уразили цілі противника на тимчасово окупованій території Донецької області — зосередження живої сили зі складу 14 бригади спеціального призначення в н. п. Бердянське та склад матеріально-технічних засобів 228 мотострілецького полку в районі Старобешового. Втрати загарбників уточнюються» — Генштаб.

Охочих здохнути в росії ще багато. Мобілізаційний план росії на 2025 рік передбачав 403 тисячі людей — цієї кількості там досягли ще на початку грудня. Про це начальник Головного управління розвідки Міністерства оборони України Кирило Буданов заявив в інтерв'ю Суспільному. На 2026 рік мобілізаційний план росіян — 409 тисяч.

27 грудня. Пів тисячі дронів і 40 ракет летіли вбивати українців

Українська протиповітряна оборона збила/подавила 503 повітряні цілі: 474 безпілотники; шість балістичних/аеробалістичних ракет «іскандер-М»/Х-47М2 «кинджал»; чотири крилаті ракети; «іскандер-К»/«калібр»; 19 крилатих ракет Х-101. Зафіксовані влучання десяти ракет і 25 ударних БПЛА на 30 локаціях, падіння збитих (уламки) — на 16 локаціях.

Квиток у пекло від ЗСУ. російська армія втратила за добу ще 1240 загарбників і 33 артсистеми. Загальні бойові втрати російських військ з 24 лютого 2022 року по 27 грудня 2025 року на війні проти України становлять близько 1 203 310 осіб.

28 грудня. Підсмажили росіян у Криму

ЗСУ уразили низку військових об'єктів російських загарбників у тимчасово окупованому Криму, зокрема базу зберігання та запуску морських безекипажних катерів. У селищі Чорноморському уражені радіолокаційна станція «Валдай» і пункт управління комплексом радіолокаційної розвідки.

Ворог нищить наші порти. «За останній рік інтенсивність ударів на портову інфраструктуру значно збільшилася. До прикладу: за 2025 рік зафіксовано 90 комбінованих ударів. Для порівняння, це вдвічі більше, ніж за аналогічний період минулого року» — міністр розвитку громад та територій Олексій Кулеба.

29 грудня. Чії пів Покровська?

«росіяни контролюють приблизно половину міста. Проте ворог не може спокійно заходити у Покровськ, тому що всі підступи до нього — під контролем наших дронів» — головком Олександр Сирський. Другу половину контролюють ЗСУ. Вони

не дозволяють ворогу просуватися далі.

Окупанти зайшли на КСП одного з батальйонів на Гуляйпільському напрямку. Там залишилися речі українських військових, прапори, техніка й те, що могло містити відомості прихованого характеру. «Інцидент стався через відхід бригади, яка не втримала оборону, хоч могла спалити цінні речі», — зазначив головком Сирський, зауваживши, що нині ситуація на цьому напрямку стабілізувалась, ЗСУ тримають оборону.

росіяни тиснуть на Запоріжжі. Активізація ворожих сил фіксується поблизу таких населених пунктів, як Степногірськ, Плавні, Приморське. Окрім того, на іншому напрямку — біля Оріхова, де розташовані населені пункти Малі Щербаки, Щербаки, Мала Токмачка — теж є певне поживлення ворога.

30 грудня. Найкраща гарантія — ЗСУ

Підтримка 800-тисячної української армії — пункт номер один у гарантіях безпеки. Про це Володимир Зеленський сказав під час онлайн-спілкування з журналістами щодо можливого «мирного» договору з росією, передає Укрінформ. «Підтримка української армії дуже важлива, і це пункт номер один: сильна українська армія, 800 тисяч людей — це засоби, заробітна плата, і ми розраховуємо на наших партнерів», — заявив він.



російські окупанти мають відповісти за розстріли в Бучі. Слідчі Нацполіції України повідомили про підозру військовослужбовцю рф, який, за інформацією правоохоронців, віддав наказ про розстріл цивільних у Бучі у 2022 році. «Слідчі задокументували, що напад було вчинено умисно, без жодної воєнної необхідності, у порушення норм Женевських конвенцій та Додаткового протоколу до них, які забороняють напади на цивільне населення та цивільні об'єкти», — повідомили у Нацполіції.

Потрібні запчастини до дронів? Є можливість купити самостійно. Компоненти для безпілотних систем можна буде купувати за коштів державного фінансування підрозділів, передбаченого на напрям БПЛА, включно із загаль-

ним фондом. Завдяки додатковому ресурсу воїни матимуть можливість швидко доукомплектувати й адаптувати дрони під конкретні завдання, повідомив міністр оборони Денис Шмигаль.

31 грудня. СБУ підбиває підсумки року

Голова СБУ Василь Малюк у новорічному привітанні нагадав, що 2025-й — це рік, коли була проведена унікальна спецоперація «Павутина», в результаті якої уражено 41 літак стратегічної авіації рф. «...Ми дотягнулися до рашистів навіть під водою: від підводного вибуху втретє похитнувся Кримський міст, а російська субмарина була уражена Службою прямо в порту новоросійськ. Це рік системних ударів по ворожій інфраструктурі, що забезпечує війну, та бойових «санкцій» СБУ проти тіньового флоту рф», — наголосив голова СБУ. Також СБУ не дала розхитати ситуацію всередині країни, робила все, щоб запобігати терактам і диверсіям, масово викривала ворожих агентів та зрадників.

«Найсильніший аргумент — наша армія». Це головнокомандувач ЗСУ Олександр Сирський написав на своїй фейсбук-сторінці у новорічному привітанні. За його словами, далекобійні удари, технології, рішучість шодня послаблюють і нищать воєнну машину агресора. Засобами Deep Strike, українськими далекобійними дронами й ракетами Сили оборони щоденно випаляють російську мілітарну потугу, спроможності військово-промислового комплексу рф, його нафтопереробні заводи, а отже, й бажання загарбників продовжувати цю війну. Також він повідомив, що у 2025 році знешкоджено майже 420 тисяч російських окупантів.

1 січня. Війна не знає свят

У перший день нового року на фронті сталося 97 зіткнень, майже чверть з них — на Покровському напрямку, де ворог втратив близько 60 одиниць особового складу.

Розвели «як кошенят». У Головному управлінні розвідки Міністерства оборони України заявили, що командири Російського добровольчого корпусу Денис Капустін живий, а операція російських спецслужб з його вбивства провалилась. Ця спеціально спланована ГУР операція викрила російську шпигунську мережу та коштувала ворогу кругленької суми, яку отримали підставні виконавці замовлення як плату за ліквідацію Капустіна.

Нові «жирні» цілі уражені в російському тилу. ЗСУ уразили нафтопереробний завод «Ільський» у Краснодарському краю рф. Також здійснено вогневе ураження установок підготовки нафти «альметьїнська» в республіці татарстан рф. У районі Донецька ЗСУ влучили у склад зберігання «шахедів», а біля н. п. Шевченко — в зенітно-ракетний комплекс «тор-М2». У районі Іловайська уражено склад паливно-мастильних матеріалів 51 армії рф, зафіксована пожежа на території об'єкта.

2 січня. 7000 вильотів на захист України

«Ми не лише захищаємося, а б'ємо ворога у відповідь — близько 7000 літаковильотів було здійснено у 2025 році. Це є авіаційно-винищувальне прикриття, і на бойове застосування працює тактична авіація, це бомбардувальники, штурмовики, винищувачі. В українському небі дедалі кращі результати показують літаки F-16», — розповів начальник управління комунікацій командування Повітряних сил ЗСУ Юрій Ігнат в інтерв'ю *Укрінформ*.

Мінус ворожа РЛС і база пального. Оператори 1-го окремого центру безпілотних систем Збройних Сил України завдали удару по російській базі зберігання паливно-мастильних матеріалів на тимчасово захопленій території Луганської області й радіолокаційній станції в Криму.

3 січня. Що з відновленням інфраструктури?

У громадах протягом 2025 року завершили відновлення понад 200 об'єктів — школи, садочки, лікарні, укрита та системи водопостачання. Про це повідомив міністр розвитку громад та територій України Олексій Кулеба. Зазначається, що 115 таких об'єктів розташовані на прифронтових територіях: це 23 укрита, 35 медичних закладів, 17 шкіл та садків, 20 житлових проєктів, 11 ЦНАПів і центрів безпеки, 9 об'єктів водопостачання. Загалом по Україні реалізується майже 600 проєктів на загальну суму 14 млрд грн.

Вибори під час війни? Онлайн-формат виборів міг би полегшити можливість голосувати військовим та українцям за кордоном, але для цього необхідна законодавча база. Про це Президент України Володимир Зеленський заявив під час брифінгу. Глава держави визнав, що поки таких законодавчих змін немає, а також зауважив, що передав свої пропозиції парламентарям щодо можливих сценаріїв виборів — під час війни, у разі досягнення режиму припинення вогню або за умов «закритого неба», коли відсутні ракетні й дроніві атаки.

4 січня. На Гуляйпільському напрямку найгарячіше

На фронті за добу відбулося 154 бойові зіткнення. Як повідомляє Генштаб ЗСУ, на Покровському напрямку ворог атакував 47 разів. Але на Гуляйпільському було це гарячіше — там наші Сили оборони зупинили 53 атаки росіян у районах Зеленого, Гуляйполя, Варварівки, Дорожнянки та у бік Святопетрівки.

ПІЗРК на «шахеді». На російському ударному безпілотнику типу «шахед» уперше виявили переносний зенітно-ракетний комплекс. Його, ймовірно, окупанти встановили для протидії українській авіації. Про це повідомив фахівець з радіотехнологій Сергій Бескестнов на позивний «Флеш», зауваживши, що нашої армійській авіації слід взяти до відома появу нової загрози й уникати підходу до «шахеда» зустрічним курсом.

5 січня. Бої в Покровсько-Мирноградській агломерації

З початку нового року ворог нарощує тиск у Покровській агломерації. Про це розповіли у сьомому корпусі швидкого реагування Десантно-штурмових військ ЗСУ. Зокрема, росіяни намагаються обійти агломерацію через Гришине та Родинське. Водночас на підступах до Гришиного підрозділи у смузі

відповідальності сьомого корпусу ШР ДШВ стримують ворога. Також повідомляється про складну обстановку у районі Мирнограда. Зазначається, що підрозділи корпусу ШР ДШВ спільно з 14 бригадою оперативного призначення НГУ «Червона калина» зосереджують зусилля на контролі північної частини міста, стримують противника у центральній частині міста та не допускають затягування ворогом техніки з південного напрямку.

Наслідки обстрілів. Уночі ворог завдав по Україні чергового масованого удару, застосувавши дев'ять балістичних ракет і 165 ударних БпЛА. У Києві влучив у медичний заклад в Оболонському районі, що спричинило пожежу. Внаслідок атаки в місті та області загинули двоє людей, ще четверо дістали поранення. Також пошкоджено житлові будинки й автомобілі. На Дніпропетровщині зафіксовано влучання в американське підприємство. У Сумській області внаслідок ударів дронами загинули щонайменше двоє людей, троє дістали поранення на Харківщині.

6 січня. Трофеї дронів

Наші Сили безпілотних систем за сім місяців від моменту їхнього створення уразили понад 168 тисяч російських цілей орієнтовно вартістю 20 мільярдів доларів. Про це повідомила офіційна сторінка СБС у фейсбуці. Серед уражених цілей ворога — 532 танки, близько 2500 гармат та гаубиць, майже 7700 одиниць автотехніки й понад 5500 — мототехніки. Також оператори дронів уразили понад 50 тисяч одиниць живої сили окупантів. Зазначається, що СБС атакували понад 350 цілей безпосередньо на території росії.



Декларація про наміри.

Прем'єр-міністр Великої Британії Кір Стармер, президент Франції Еммануель Макрон і Президент України Володимир Зеленський підписали декларацію про наміри розгортання військ в Україні після припинення вогню та укладення мирної угоди. Як ідеться в документі, багатонаціональні сили діятимуть як сили безпеки, що підкріплюють гарантії безпеки та здатність України повернутися до миру і стабільності, підтримуючи відновлення власних сил України.

7 січня. Ще більше перехоплювачів

У грудні-січні Міноборони вийшло на високий середній показник у постачанні перехоплювачів для Українського війська. Зокрема, військові отримують понад 1500 протишахедних дронів на добу. Як зауважили у міністерстві, це дало змогу суттєво наростити спроможності підрозділів у протидії повітряним цілям на різних рівнях — від переднього краю до захисту тилівих регіонів.

Запалало у котлі. У ніч на 7 січня Сили оборони уразили нафтобазу «осколнефеснаб» у районі населеного пункту котел белгородської

області рф. Також, як повідомляє наш Генштаб, на тимчасово окупованій території Донецької області уражено склад матеріально-технічних засобів підрозділу 20 мотострілецької дивізії загарбників.

8 січня. Гарантії готові?

Двосторонній документ про гарантії безпеки для України фактично готовий до фіналізації на найвищому рівні з президентом Сполучених Штатів. Про це заявив Президент України Володимир Зеленський після доповіді очільника української переговорної групи Рустема Умерова про результати переговорів у Франції. «Необхідно, щоб тиск на росію зростав так само, як інтенсивно працюють переговорні команди», — додав Глава держави. — Реалістичність майбутніх гарантії безпеки має бути доведена здатністю партнерів уже на цьому етапі здійснювати дієвий тиск на агресора».

Що з Андріївкою? Населений пункт Андріївка на Сумщині залишається під контролем ЗСУ. Про це повідомив Центр комунікацій угруповання військ «Курськ», закликавши користуватись лише перевіреною й офіційною інформацією. Такою була реакція військових на повідомлення аналітиків DeepState щодо окупації Андріївки Сумської області та Новомаркового Донецької.

По будинках, ТРЦ і шахті. рф атакувала балістичними ракетами Кривий Ріг. Зафіксовано 17 поранених, серед яких є діти. Також повідомлялося про щонайменше одну загиблу жінку. Ракети влучили у житлову забудову, пошкодивши багатопверхові будинки, об'єкти цивільної інфраструктури й торговельний центр. Унаслідок знеструмлення через обстріл на одній із шахт під землею (на глибині 1,5 км) заблоковані шахтарі.

9 січня. Масований удар по Києву і «орешнік» по Львівщині

Уночі рашисти завдали комбінованого удару по об'єктах критичної інфраструктури України із застосуванням ударних БпЛА, ракет морського та наземного базування. Основний напрямок удару — Київ і Київщина. Пошкодження зафіксували щонайменше у шести районах столиці. Унаслідок обстрілу Києва загинули четверо людей. Поранення дістали 25 осіб.

Згідно з повідомленнями ДСНС, через обстріли виникли пожежі в житлових будинках і господарських спорудах на Броварщині, Обухівщині та Бориспільщині. А по Львівщині росія вдарилася «орешніком», зафіксовано приліт по об'єкту критичної інфраструктури. У міноборони рф заявили, що цей удар, мовляв, — «відповідь» на вигадану атаку по резиденції путіна.

Ворог не лише зовнішній. Працівники ДБР припинили діяльність злочинної організації, яка заволоділа майже трьома мільярдами гривень бюджетних коштів, виділених на закупівлю інженерних боєприпасів для потреб Збройних Сил України. За даними слідства, учасники злочинної організації створили фіктивну картину спроможності виготовляти й постачати боєприпаси.

10 січня. У пошуках справедливого формату

Україна розглядає запропонований США план створення вільної економічної зони на Донбасі. Про це, як повідомляє *Європейська правда*, в інтерв'ю *Bloomberg* розповів Пре-

зидент України Володимир Зеленський. Ця пропозиція передбачає створення зони зі спеціальним правовим та податковим режимом у районі, з яких буде відведено війська.

Нафтобаза, склад і пункт управління. Уночі наші Сили оборони уразили нафтобазу «жутовська» у волгоградській області росії, яка залучена до забезпечення паливом підрозділів окупаційних військ. Крім того, як повідомляє наш Генштаб, на тимчасово окупованій території Запорізької області уражено склад БпЛА підрозділу зі складу 19 мотострілецької дивізії рф, а також пункт управління БпЛА росіян у районі Покровська Донецької області.



11 січня. Зі світлом — найскладніше за зиму

Як повідомили у ДТЕК, в Україні склалася найскладніша за цю зиму ситуація зі світлом. Найбільші проблеми фіксують у декількох регіонах через наслідки російських атак та несприятливі погодні умови. Зокрема, у Дніпрі та області виникли проблеми з переданням електроенергії після ударів по високовольтній інфраструктурі. У Києві ворог поцілів у генерацію в момент сильних холодів — коли навантаження на енергосистему найвище.

«Шахедна» еволюція. На початку 2026 року під час комбінованих повітряних атак проти України російські окупаційні війська вперше застосували новий ударний безпілотний літальний апарат «герань-5». Про це повідомляє ГУР Міноборони України. Безпілотник має довжину близько 6 метрів та розмах крил до 5,5 метра. Маса бойової частини становить близько 90 кг, заявлена дальність ураження — близько 1000 км. За наявною інформацією, противник також опрацює варіанти застосування цього БпЛА з авіаційних носіїв, зокрема літаків Су-25, з метою збільшення дальності та здешевлення використання. Окремо розглядається можливість оснащення апарата ракетами класу «повітря-повітря» для протидії українській авіації.

12 січня. Над міськрадою Куп'янська — наш прапор

Бійці другого корпусу Національної гвардії України «Хартія» встановили контроль над будівлею міської ради Куп'янська в Харківській області. Як повідомляє пресслужба корпусу, хартійці й тактичне угруповання «Куп'янськ» завершують зачистку міста, яке вдалося деблокувати під час успішної операції під керівництвом командування другого корпусу НГУ.

Доплати для енергетиків. В Україні запроваджують доплати енергетикам, які працюють у ремонтно-відновлювальних бригадах енергетичних компаній. Як розповіла прем'єр-міністерка України Юлія Свириденко, це стосується фахівців,

які безпосередньо в мороз виїжджають на місця прильотів, відновлюють постачання тепла, електроенергії, води й газу.

13 січня. Енергетика знову під прицілом

Уночі росія здійснила одну з наймасованіших комбінованих атак на енергетичну інфраструктуру України з початку року. Для удару по ТЕС і ТЕЦ у різних областях ворог застосував 25 ракет (зокрема 18 балістичних «іскандер-М»/С-300 і 7 «іскандер-К») та 293 ударних БпЛА. Атака балістикою призвела до пошкодження у трьох районах Київщини. Через удари по енергосистемі у столиці сотні будинків залишилися без опалення за температури -25°C . Росіяни цілеспрямовано били по енергетиці й у Харкові, що спричинило злив теплоносія у понад 820 будинках. У перемісті зафіксовано влучання в термінал «Нової пошти», є загиблий та поранені.

«атлант» запалав. Центр спецоперацій «Альфа» СБУ разом із підрозділами угруповання сил і засобів Військово-морських сил ЗСУ завдали удару по виробничих корпусах заводу «атлант аеро» в таганрозі ростовської області рф. У пресслужбі СБУ зауважили, що ураження заводу знизить обсяги виробництва БпЛА та послабить технічні спроможності окупантів щодо проведення розвідувально-ударних операцій із застосуванням безпілотників.

Хроніки геноциду. Внаслідок російських атак упродовж 2025 року в Україні загинуло 2514 цивільних, ще 12 142 людини дістали поранення. Про це йдеться у щомісячному звіті Місії ООН із моніторингу прав людини (HRMMU) щодо шкоди цивільному населенню. Зазначається, що торішні показники смертності майже на третину (31 %) вищі, ніж у 2024 році, і є найбільшими від початку повномасштабної війни.

14 січня. Нове керівництво Міноборони

Парламент підтримав призначення колишнього першого віцепрем'єра, міністра цифрової трансформації Михайла Федорова новим міністром оборони. Також Верховна Рада з другої спроби підтримала призначення колишнього прем'єра і міністра оборони Дениса Шмигала першим віцепрем'єром — міністром енергетики.

Того ж дня на нараді Президента України Володимира Зеленського з Михайлом Федоровим було окреслено пріоритети оновленого Міноборони, зокрема захист неба, посилення технологічної складової для зупинення просування російських окупантів на полі бою, розв'язання ключових питань забезпечення фронту, а також проблем, які накопичилися з ТЦК.

Під прикриттям ЗАЕС. На Запорізькій атомній електростанції росіяни розмістили військову техніку поруч із ядерними реакторами, що є порушенням норм Міжнародного гуманітарного права, яке забороняє використовувати АЕС як військові об'єкти. Про це розповів речник Сил оборони Півдня Владислав Волошин, розмістивши відповідне відео з БпЛА-розвідника. За його словами, росіяни в такий спосіб ховають свою військову техніку, знаючи, що Україна не завдаватиме вогневих ударів по атомній станції. Натомість є дані, що з території ЗАЕС декілька разів здійснювались удари РСЗВ по Запоріжжю.

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

Анатолій ЗАГОРОДНІЙ: «Моя мета — бачити Академію потужним інтелектуальним двигуном держави»

Президент НАН України відповідає на запитання газети «Світ»

— У жовтні 2025 року ви розпочали свою другу каденцію на посту президента НАН України. Якими були ці завершальні місяці надскладного четвертого року широкомасштабної війни росії проти України? З якими викликами довелось зіткнутися Академії й вам як її очільнику?

— Ці місяці стали радше продовженням уже вибудованої логіки роботи. Адже Академія четвертий рік поспіль працює під час повномасштабної війни. Ми чітко розуміємо, з чим маємо справу і чого від нас очікує держава.

Завершення року було непросто: тривали постійні безпекові ризики для наукових установ, ми мали проблеми з енергопостачанням, серйозні фінансові обмеження та кадрові втрати, які, на жаль, накопичувалися роками. Водночас це був період дуже зосередженої, предметної роботи. Академія не знижувала темпів досліджень для оборони, енергетики, критичної інфраструктури, медицини, нових матеріалів. Можливо, ця робота не завжди помітна назовні, але саме вона створює реальну інтелектуальну опору країні.

Для мене як президента Академії ці місяці означали необхідність швидких і водночас виважених рішень та постійного діалогу — з інститутами, владою, нашими міжнародними партнерами. Зосередилися на головному: збереженні наукових колективів, посиленні координації між установами та захисті інтересів Академії на державному рівні.

Ми не просто втримали систему — ми підтвердили її життєздатність навіть у таких екстремальних умовах, зміцнюючи фундамент для подальшої розбудови науки: більш цілеспрямованої й орієнтованої на результат. Сьогодні ми входимо в новий етап нашої діяльності з глибоким переконанням: наука — це життєво необхідний елемент нашої національної безпеки й розквіту України. Усвідомлення цього допомагає нам долати виклики, які ще вчора здавалися нездоланими.



Попереду — надважливі завдання

— З чого розпочався новий рік? Які маєте сподівання на нього і які «наріжні камені» закладаються для того, щоб вони спрацювали?

— Новий рік розпочався у робочому ритмі — без ілюзій, але з чітким розумінням пріоритетів і плану дій. Ми зосередилися на питаннях, які неможливо відкласти — це фінансування установ, забезпечення належних умов роботи, планування досліджень у ключових для держави напрямках. Продовжили те, що вже було розпочато, — посилення оборонних розробок і пошук ресурсів для того, щоб наука в Україні розвивалася й давала відчутний результат.

Моє головне сподівання на цей рік — і воно спільне для всіх нас — це сталий рух до перемоги. У сучасній академічній вимірній нашій очікування мають дуже прагматичний характер. Передусім — збереження наукових колективів і створення умов для їхньої результативної роботи. Значне підвищення віддачі від наших розробок. Але, мабуть, найбільше я сподіваюся на кращу системну взаємодію з державними органами. Наука не має «існувати поруч» — вона має бути реальною інтегрованою в процес ухвалення стратегічних рішень. І тут ще є над чим працювати.

Щоб ці сподівання спрацювали, ми зі свого боку закладаємо кілька принципових «наріжних каменів». Це стосується чіткої координації



Президент НАНУ Анатолій ЗАГОРОДНІЙ та перший віцепрезидент Вячеслав БОГДАНОВ

ції всередині самої Академії — нам потрібно концентрувати дефіцитні ресурси там, де вони дадуть максимальний ефект. Будуть нові рішення для підтримки молодих учених, адже без збереження наукових

шкіл і їхнього розвитку будь-які плани втрачають сенс. А також посилюватимемо міжнародні проекти, які сьогодні є дієвим інструментом розвитку.

— Ми всі сподіваємося на те, що 2026-й буде останнім роком цієї жорстокої, несправедливої агресії. Якою, на вашу думку, вийде з цієї війни (хоч коли б вона закінчилась) Академія?

— Я не робитиму гучних прогнозів, але можу сказати єдине: Академія вже змінилася. За ці роки ми пройшли дуже жорстку перевірку на стійкість, професійність і відповідальність перед державою.

Ми вийдемо з цього випробування набагато тісніше інтегрованою в реальні потреби країни. Очевидно, що зросте роль прикладних розробок, які мають давати швидкий результат. Але водночас стане зрозумілою і справжня цінність фундаментальної науки. Адже саме вона є тим інтелектуальним

Академія вийде з цієї війни з розумінням своєї місії у повоєнному відновленні. І з остаточним утвердженням думки, що наука — аж ніяк не другорядний «додаток» до економіки чи політики, а один із ключових інструментів відбудови, без якого не може постати сучасна, безпечна та успішна Україна. Наше майбутнє залежить від того, наскільки розумно ми розпорядимося своїм інтелектуальним капіталом, і Академія готова стати точкою опори в цьому процесі.

— Які ваші особисті сподівання? Чи, якщо можна так сказати, якою є ваша велика амбіція на цей рік?

— Слово «амбіція» для мене вже давно не стосується чогось персонального — воно нерозривно пов'язане з долею Академії та майбутнім нашої науки. Моя головна мета сьогодні — бачити Академію потужним інтелектуальним двигуном держави. Щоб наукові розробки — від технологій для оборонної сфери до рішень у галузі енергетики, матеріалознавства, медицини — були реально впроваджені й працювали на стійкість і розвиток країни. Саме така роль науки сьогодні є принципово важливою.

Ще одна велика надія пов'язана з нашою молоддю. Дуже хочеться, щоб цей рік став часом реальних можливостей для тих, хто попри все залишається в науці або мріє до неї повернутися. Ми маємо створювати в Україні всі умови для того, щоб талант знаходив підтримку, а ідеї — фінансування. Зберегти інтелект нації — це, мабуть, найважливіший іспит, який ми всі сьогодні складаємо.

І, звичайно, над усім цим стоїть головне сподівання — на настання справедливого миру — такого, який дасть змогу зосередитися на відновленні країни й розвитку науки без війни. Це те, заради чого варто працювати кожного дня.

Розпитувала
Лариса ОСТРОЛУЦЬКА.
Фото Academ.media

НЕЗАБУТНЄ

Освоюємо шостий континент

Нинішнього року Українська антарктична станція «Академік Вернадський» відзначає свій тридцятирічний ювілей

Газета «Світ» не раз провела зустрічі з зимівників на нашій антарктичній станції, а також учених, які прибували на час перезими і встигали зробити сотні записів, зібрати експонати для досліджень удома. Ми писали й про український науково-дослідний криголам «Ноосфера», який здійснює рейси до станції «Академік Вернадський» і в березні 2025 року привіз на станцію уже 30-ту полярну експедицію.

Про те, як усе починалося, розповів в інтерв'ю нашій газеті («Світ»,

№1-2, січень 2023 р.) перший посол незалежної України у Великій Британії, академік НАН України, директор Інституту біохімії ім. О.В. Палладіна Сергій Комісаренко. Сьогодні дуже цікаво про це згадати.

— Березень 1993 року. Я працюю в тимчасовому будинку посольства, яке нам передало Об'єднання українців Британії, передивляюся пошту, — розповідав Сергій Комісаренко. — Раптом натикаюся на циркулярний лист: «Уряд Британії планує продати одну зі своїх антарктичних станцій — «Фарадей». Чи зацікавлене ваше посольство?»

Ще б пак. Звичайно, зацікавлене. Я написав листи в три інстанції: в Національну академію наук України, МЗС і в Адміністрацію Президента. Василь Григорович Кремень був тоді заступником голови адміністрації, він виступав лобістом отримання цієї станції. І ми почали переговори з Британською антарктичною службою (БАС).

Перед ухваленням рішення співробітники БАС відвідали наукові установи НАН та МОН України у Києві й Харкові, переконалися, що українські науковці готові до полярних досліджень.



Сергій КОМІСАРЕНКО та Дейвід ДЕВІС підписують історичний документ про передавання станції

Документ про передавання станції підписали 20 липня 1995 року державний міністр закордонних справ Сполученого Королівства Дейвід Девіс і я від імені України. Тоді ж була присутня делегація з України: Петро Гожик, Ві-

талій Старостенко, Василь Кремень, Юрій Оскрет і співробітники посольства...

Так починалася славна історія «Академіка Вернадського».

Інф. «Світу»

На передовій боротьби з колективною психічною травмою

11 лютого світ відзначає Міжнародний день жінок і дівчат у науці

В умовах тривалої повномасштабної війни ментальне здоров'я стало не просто темою для фахових дискусій, а питанням національної стійкості. Українці живуть у постійному стресі, переживають тяжкі втрати й невизначеність: тисячі військових повертаються з фронту в іншу реальність, діти змушені навчатися в укриттях під звуки сирен, а дорослі — жити в перманентному стані багатозадачності та нервової напруги. Саме ця реальність стала поштовхом для прискореного пошуку нових рішень — доказових, масштабованих і таких, що працюють «тут і тепер».



Ірина ПІНЧУК

Одна з ключових постатей цих змін — Ірина Пінчук, докторка медичних наук, професорка, директорка Інституту психіатрії Київського національного університету імені Тараса Шевченка, президентка Асоціації психіатрів України. У своїй діяльності вона поєднує практичний досвід, наукові дослідження та системні трансформації — і саме тому її робота сьогодні звучить як реальна відповідь на запит часу.

Голос України у світовій психіатрії

Відразу після початку повномасштабного вторгнення Ірина Пінчук звернулася до президента Всесвітньої психіатричної асоціації з листом-проханням про виключення російської асоціації психіатрів з її членів. Лист під назвою «Звернення до президента та виконавчого комітету Всесвітньої психіатричної асоціації щодо призупинення діяльності російської асоціації психіатрів» був надрукований у The Lancet Psychiatry в травні 2022 року.

Рівно за рік Ірина Пінчук разом із 14 керівниками міжнародних психіатричних асоціацій підготували й надрукували статтю «Ціна миру в наш час» у найвпливовішому у світі журналі з психіатрії World Psychiatry.

Дані емпіричних досліджень, проведених протягом трьох років війни, були представлені 7 жовтня 2025 року на 25-му Світовому конгресі Всесвітньої психіатричної асоціації в Празі (Чеська Республіка), де Ірина Пінчук була ключовою спікеркою. У доповіді «Психічне здоров'я та війна: український досвід» вона розповіла світовій спільноті про ситуацію в Україні, агресію росії, стійкість українців та систему психічного здоров'я в країні під час війни.

Комісія The Lancet Psychiatry з питань психічного здоров'я в Україні

У 2022 році одне з найрейтинговіших світових наукових видань The Lancet Psychiatry створило на своєму сайті профіль Ірини Пінчук: вона є першою українською вченою в галузі психіатрії, удостоєною такого визнання. Уже за два роки Ірина Пінчук стала головою Комісії The Lancet Psychiatry з питань психічного здоров'я в Україні. Міжнародна експертна група об'єднала понад 40 провідних науковців із 12 країн світу, які впродовж майже двох років досліджували стан української системи психічного здоров'я та наслідки війни для населення. Ця робота завершилася публікацією звіту The Lancet Psychiatry Commission

on mental health in Ukraine — стратегічного документа розвитку системи психічного здоров'я в Україні. Надалі емпіричні дані дослідження були обговорені в ході шести тематичних консультацій, ініційованих Координаційним центром психічного здоров'я Кабінету Міністрів України спільно з авторами та Консультативною радою Комісії The Lancet Psychiatry у співпраці з Інститутом психіатрії КНУ імені Тараса Шевченка в межах Всеукраїнської програми ментального здоров'я «Ти як?».

Пані Ірина зазначає: для неї важливо не просто одержати міжнародні рекомендації й адаптувати їх до реального використання в Україні, а й запропонувати практичні кейси світовій професійній спільноті та країнам, які можуть опинитися в подібних ситуаціях. Саме університет, на її думку, може стати простором, де наука безпосередньо взаємодіє з практикою.

Центр психічного здоров'я ветеранів та їхніх родин

Власне тому у 2024 році на базі Інституту психіатрії КНУ було створено Центр психічного здоров'я ветеранів та їхніх родин — спільну ініціативу університету та міжнародних партнерів: Федерації «Глобальна ініціатива в психіатрії» (FGIP) і Королівського центру досліджень військової охорони здоров'я Королівського коледжу Лондона (KCMHR).

Діяльність Центру зосереджена на трьох ключових напрямках: навчання, методології та дослідженнях із наявністю в майбутньому власної клінічної бази. Його цільова аудиторія охоплює всіх, хто працює з військовими, ветеранами, їхніми сім'ями та громадами — від активних учасників програми «рівний — рівному» і громадських лідерів до широкого кола фахівців у сфері психічного здоров'я.

Як його безпосередня засновниця і голова науково-консультативної ради, Ірина Яківна розповіла, що ідея створення такого Центру зародилася в неї ще 2023 року під

час участі в чеському навчальному проєкті з питань ПТСР та вживання психоактивних речовин (ПАР) військовими й ветеранами. Реалізувати проєкт вдалося за допомогою міжнародних партнерів у 2024 році. Наразі приміщення Центру — на етапі завершення ремонтно-оздоблювальних робіт, однак наукова діяльність уже ведеться.

Центр психічного здоров'я ветеранів та їхніх родин функціонує на базі Інституту психіатрії КНУ як сучасний простір для навчання, наукової роботи й практичної допомоги ветеранам і членам їхніх сімей. Його головне завдання — готувати фахівців, які вміють професійно працювати з психічними наслідками війни, розробляти й упроваджувати ефективні методики підтримки, формувати сучасні підходи до роботи з травмою та стресом, а також поступово створювати власну клінічну базу для практичної підготовки спеціалістів.

«Ми створюємо не разовий проєкт, а довгострокову модель, яку можна буде поширювати в інших регіонах України», — зазначає Ірина Пінчук.

За перший рік роботи Центр уже став місцем навчання й підтримки для понад 160 ветеранів. Тут регулярно проводяться індивідуальні консультації, групові заняття та навчальні програми для ветеранів і членів їхніх родин, а також заходи для фахівців, які працюють у сфері психічного здоров'я, освіти та соціальної підтримки.

У діяльності Центру беруть участь українські та міжнародні експерти, а науково-консультативна рада об'єднує фахівців з кількох країн. Важливими напрямками роботи є підготовка нових спеціалістів, розвиток наукових досліджень, упровадження сучасних стандартів допомоги та формування професійної спільноти, здатної забезпечувати якісну підтримку ветеранів і їхніх сімей в умовах війни та післявоєнного відновлення України.

Проте не тільки університетські наукові дослідження є сферою професійних інтересів пані Ірини. Як президентка Асоціації психіатрів України, вона перебуває в авангарді реформ української психіатричної системи загалом.

DAISI Ukraine: в епіцентрі системних змін

Проєкт DAISI Ukraine, заснований 2025 року, має на меті оцінити ефективність роботи мобільних мультидисциплінарних команд із психічного здоров'я в громадах

України та впровадити модель консультування за принципом «рівний — рівному». У фокусі — людиноцентрична модель допомоги з повагою до прав пацієнта та його потреб.

«Радянську систему психіатричної допомоги зруйновано. Ми на шляху до європейських стандартів. Світ рухається від закритих стаціонарів до допомоги в громаді. І Україна має унікальний шанс зробити це одразу на сучасному рівні», — переконана Ірина Пінчук.

Міжнародний проєкт DAISI Ukraine реалізується Інститутом психіатрії КНУ у партнерстві з Лондонським університетом королеви Марії та Асоціацією психіатрів України за підтримки Національного інституту досліджень у галузі охорони здоров'я Великої Британії (NIHR). Роль КНУ в проєкті — науково-дослідна та освітня: університет розробляє моделі, тестує їх у пілотних регіонах і готує аналітичні рекомендації для МОЗ України та НСЗУ.

Працюємо з болем, страхом і надією водночас

Говорячи про власний професійний шлях, професорка підкреслює важливість жіночої присутності в науці: «Бути жінкою в науці — означає поєднувати раціональність і співпереживання. У сфері психічного здоров'я це особливо важливо, бо ми працюємо з болем, страхом і надією водночас. Для мене найважливіше — щоб люди не залишалися наодинці зі своїм болем. Якщо наука може цьому зарадити, значить, ми працюємо не даремно».

Пані Ірина зауважила, що на базі Інституту психіатрії КНУ нині виконується п'ять науково-дослідних робіт, до яких залучена команда з 15 фахівців — крім того, як невеликий колектив бере на себе масштабні завдання в умовах війни.

«Моя діяльність як вченої тісно переплітається з функціями менеджера науки. Тож паралельно з високою дослідницькою інтенсивністю доводиться розв'язувати ще й організаційні питання, яких у наш непростий час постає чимало. Тому моя наука стала вже не просто фахом, а своєрідним служінням суспільству, що перебуває на передовій боротьби з колективною психічною травмою», — підсумувала Ірина Пінчук.

Аліна ВОЛИК,
Київський національний університет імені Тараса Шевченка

ПЕДАГОГІКА

Рік Софії Русової оголошено в НАПН України

Цьогоріч виповнюється 170 років із дня народження Софії Русової — української педагогині, просвітельки, авторки теоретичних і практичних засад дошкільної й позашкільної освіти, організаторки бібліотечної справи, фахівчині в галузі дитячої літератури й дитячого читання. У зв'язку з цією датою Президія Національної академії педагогічних наук України на своєму засіданні вирішила оголосити 2026 рік Роком Софії Русової в НАПН України.



освіти, науки та інновацій, голова підкомітету з питань раннього розвитку та дошкільної освіти Володимир Воронов. Він наголосив на важливості підтримки й розвитку дошкільної освіти, необхідності ви-

користання великого потенціалу національної спадщини з метою привернення уваги до актуальної проблематики в суспільстві.

«Як голова підкомітету з питань раннього розвитку та дошкільної освіти Комітету Верховної Ради України з питань освіти, науки та інновацій і як автор Закону України «Про дошкільну освіту», я особливо гостро відчуваю актуальність спадщини Софії Русової сьогодні — в умовах реформування освіти та пошуку балансу між національною традицією та європейськими освітніми стандартами. Багато з тих ідей, які ми нині закріплюємо на законодавчому рівні, Русова сформулювала понад сто років тому», — сказав він.

Володимир Воронов переконаний, що саме НАПН України «як провідний науковий центр у сфері педагогіки та психології здатна наповнити цей рік глибоким науковим і просвітницьким змістом».

Одна з ідей, яку можна було б реалізувати за підтримки Посольства Чеської Республіки в Києві, — це проведення спільного науково-просвітницького заходу «Від ідеї до закону». Софія Русова і сучасне українське дошкільня. «Вибір місця проведення є символічним, — зауважив народний депутат, — адже у свій еміграційний період Софія Русова жила й працювала в Чехії, там і завершився її життєвий шлях, похована вона в Празі».

До організації заходу доцільно було б залучити підкомітет з питань раннього розвитку та дошкільної освіти ВР України, Національну академію педагогічних наук і Педагогічний музей України. Такий формат дав би змогу поєднати історико-педагогічний, науковий і сучасний законодавчий виміри спадщини Софії Русової.

Народного депутата підтримали й інші учасники засідання. Академік-секретарка Відділення філософії освіти, загальної та дошкільної педагогіки Світлана Сисосева, підтримуючи ініціативу Володимира Воронова, поінформувала, що план діяльності з відзначення Року Софії Русової уже підготовлено, і тепер у Відділенні приділять увагу організації зустрічі в Посольстві Чеської Республіки в Києві.

Лідія ТКАЧЕНКО,
пресекретарка НАПН України

Дослідження МОК: нобелівське визнання, світові тренди, український рахунок

Присудження Нобелівської премії з хімії 2025 року Сусуму Кітагаві, Річарду Робсону та Омару Ягі — за розроблення металоорганічних каркасних структур — засвідчило визнання успіхів у галузі, яка протягом останніх трьох десятиліть перетворилася з академічної екзотики на одну з найдинамічніших тем сучасної хімії та матеріалознавства. Про те, що таке МОК, яку перспективу мають ці структури, в яких галузях можуть використовуватись, і, звісно, про здобутки наших науковців ішлося в доповіді завідувача кафедри фізичної хімії Київського національного університету імені Тараса Шевченка академіка НАН України Ігоря ФРИЦЬКОГО на засіданні Президії НАН України.

На сьогодні вже синтезовано майже 100 тисяч металоорганічних каркасів (МОК), які вражають різноманіттям своєї архітектури, а також тим, що вони охоплюють дуже широкий спектр практичних застосувань.

За словами Ігоря Фрицького, найпростіше уявити їх, як кристалічні губки молекулярного масштабу, утворені металевими вузлами та жорсткими органічними балками, які ще називають лінкерами, що разом формують регулярну тривимірну кристалічну архітектуру з упорядкованою системою форм і каналів. Формально це координаційні полімери пористої будови.

— Про стратегічне значення напругу свідчить стрімке зростання кількості публікацій та кількості синтезованих сполук, але найголовніше — стрімке збільшення ринкової та інвестиційної привабливості МОК, — зауважив академік Фрицький. — Прогнозоване збільшення обсягу світового ринку МОК із сучасних пів мільярда доларів до 1,5–2,5 мільярда до 2030 року.

Від інтуїції до архітектурного принципу

Спочатку доповідач зупинився на історії питання. За його словами, ідея координаційних полімерів не нова, вони були відомі ще задовго до відкриття МОК, а деякі їх тривимірні предстваники, зокрема жовта та червона кров'яна сіль та лігмент берлінська лазур, відомі більше ніж 200 років. Ці сполуки також мають каркасну будову, але вони є щільними й непористими, оскільки формуються шляхом самоорганізації йонів заліза, які займають вершини кубів у кристалічній упаковці, та дуже коротких лінкерів — ціанід-йонів; отже, фактично для пор не залишається жодного простору.

— Якщо короткий неорганічний ціанід замінити на довший жорсткий органічний лінкер, наприклад, залишок терефталевої кислоти, то такі органічні балки, зв'язуючись через металеві вузли, фізично не зможуть ущільнитися і неминуче сформують каркас із вільним простором та регулярною системою пор, — розповів Ігор Фрицький. — На інтуїтивному рівні це досить зрозуміло, проте справжній прорив полягав у тому,



Обговорення підсумовує Анатолій ЗАГОРОДНІЙ

щоб підняти інтуїцію до рівня архітектурного принципу. Саме це зробив лауреат Нобелівської премії Річард Робсон, який ще у 1974 році запропонував діамант як ідеальний прототип такого каркаса. Також він показав, що його тетраедричну топологію можна відтворити у формі координаційного полімеру, замінивши атоми вуглецю на йони металів, а ковалентні зв'язки «вуглець-вуглець» на жорсткі лінійні органічні містки, до того ж повністю зберігаючи ту саму просторову організацію діаманта.

Практичне підтвердження з'явилося через 15 років. У 1989 році Річард Робсон уперше, застосувавши класичний інструментарій координаційної хімії, отримав каркас із відкритою системою пор на основі йонів міді й тетраедричних органічних молекул.



Ігор ФРИЦЬКИЙ

— Подальший розвиток надав цим структурам функціональності, — розповів академік Фрицький. — Сусуму Кітагава показав, що такі каркасні структури здатні до оборотної адсорбції газів, а пізніше ввів концепцію гнучких МОК, структура яких може змінюватися під дією гостей молекул. А Омар Ягі пішов далі й створив надзвичайно стабільні каркасні структури, зокрема канонічний MOF 5, у якому тетраедричні кластери Sn_4O поєднуються жорсткими органічними балками у регулярну тривимірну кубічну сітку з упорядкованою системою пор, що забезпечило рекордну на той час питому поверхню такого матеріалу. Пізніше на цій основі Ягі запропонував концепцію так званої ретикулярної хімії. Варіюючи різні типи металевих блоків та органічних

лінкерів, можна створювати цілі сімейства перфорованих структур з однаковою базовою топологією, але з різним розміром пор та різними функціональними властивостями.

Що з комерціалізацією?

Окрім йонів металів, як вузлові блоки можна використовувати багатоядерні металеві кластери — так звані вторинні будівельні блоки. За словами Ігоря Фрицького, їхнє використання значно збільшує різноманіття архітектур МОК та форми й розміри пор і каналів, що разом (якщо взяти до уваги величезну кількість можливих органічних лінкерів) приводить до величезної кількості можливих комбінацій, які можна реалізувати в каркасах. Їхня кількість оцінюється як 10^{100} , що приблизно на 20 порядків більше, ніж оціночна кількість атомів у Всесвіті.

Як ішлося в доповіді, металоорганічні каркаси відкривають широкі можливості для практичного застосування — від селективної сорбції та зберігання газів до очищення води й каталізу хімічних перетворень.

— На сьогодні вже комерціалізовано декілька десятків МОК і окремі з них вже виробляються у промислових масштабах, — розповів Ігор Фрицький. — Зокрема, MOF-303 був розроблений з метою адсорбції водної пари у посушливих умовах, а MIL-101 з гігантськими порами може бути використаний для зберігання водню, CO_2 або каталізу розкладання залишків нафти й антибіотиків у забрудненій воді. UIO-67 може поглинати з води так звані вічні хімікати (PFAS) — сполуки, які останніми роками вважаються одним із глобальних екологічних викликів. ZIF-8 можна ефективно застосовувати для вилучення рідкісноземельних елементів зі стічних вод, а CALF-20 виявив виняткову здатність поглинати CO_2 . NU-1501 був запропонований для зберігання та вивільнення водню за нормального тиску.

Україна — серед піонерів

Дослідження металоорганічних каркасів в Україні розпочалися від самого зародження цього напрямку у світі — ще з початку 90-х років минулого століття. Як ішлося у доповіді, вони базуються на фундаменті класичних наукових шкіл з координаційної хімії академіків НАН України Костянтина Яцимирського і Віктора Скопенка, а провідними центрами цих

досліджень є Інститут фізичної хімії імені Л.В. Писаржевського НАН України та Київський національний університет імені Тараса Шевченка.

— Характерними особливостями дослідження українських вчених у галузі МОК є зосередженість на вивченні процесів утворення й одержання металоорганічних каркасів на основі великих конструкційних блоків — макроциклічних сполук та багатометалевих кластерів, а також створення мультифункціональних МОК, у яких здатність до адсорбції газів та інших гостей молекул поєднується з іншими цінними функціональними властивостями, — розповів академік Фрицький.

Окремий блок доповіді було присвячено конкретним здобуткам. Зокрема, в Інституті фізичної хімії під керівництвом академіка НАНУ Віталія Павліщука та членів-кореспондентів НАНУ Ярослава Лампеки й Сергія Колотілова розроблено низку інноваційних підходів до створення функціональних МОК з контрольованою пористістю і селективністю. Показано, що структурна модифікація макроциклічних комплексів та ароматичних карбоксилатів забезпечує прогнозовані сорбційні, каталітичні й сенсорні властивості. Зокрема, створено пористі люмінесцентні МОК, здатні до вибіркового гасіння випромінювання під час контакту з різноманітними органічними речовинами, що відкриває перспективи для створення високочутливих сенсорів. А також — каркаси, які проявили високу сорбційну місткість щодо йоду, що створює підґрунтя для розроблення нових технологій вилучення цього елемента. Окрему увагу було приділено дослідженню каталітичних властивостей МОК трикарбоксилатного типу, для яких було знайдено кореляцію між доступністю пор, сорбційною місткістю та активністю у реакції конденсації й окиснення органічних субстратів. Каталітичні дослідження МОК серії HKUST-1 виявили їхню високу активність у реакції конденсації ароматичних альдегідів з нітрометаном.

У Київському національному університеті імені Тараса Шевченка під керівництвом Ігоря Фрицького і доктора хімічних наук Костянтина Домасевича розроблено нові типи функціональних МОК, що забезпечують керовані сорбційні, оптичні, сенсорні властивості та можливість каталітичних перетворень малих молекул. Створено родини МОК, у яких цілеспрямована модифікація функціональних груп здатна забезпечувати високу селективність сорбції вуглекислого газу, що робить їх перспективними для технологій видалення та концентрування CO_2 з промислових викидів, очищення природного газу та в інших низьковуглецевих технологіях. Отримано також матеріали, які не лише ефективно поглинають CO_2 , а й виступають каталізаторами його подальшого перетворення, зокрема в реакціях з епоксидами з утворенням цінних циклічних карбонатів.

Спільні здобутки

У співпраці з Інститутом фізичної хімії імені Л.В. Писаржевського НАН України вперше була продемонстрована можливість використання пористих МОК, здатних до селективної сорбції спиртів. На основі проведених досліджень уперше було запропоновано концепцію кооперативності сорбції в супрамолекулярних системах, яка нині в контексті МОК використовується у різних лабораторіях світу, зокрема в лабораторії Нобелівського лауреата Сусуму Кітагави.

Також у співпраці з Інститутом фізичної хімії уперше продемонстровано енантіоселективний гостьовий ефект під час спінового переходу. Його суть полягає в тому, що за наявності в структурі МОК оптично активного компонента каркас по-різному взаємодіє з молекулами, які існують у різних просторових конфігураціях.

— Зокрема, ізобутиловий спирт може бути у лівій і правій формах, і вони по-різному взаємодіють із цим МОК, — розповів Ігор Фрицький. — Образно кажучи, одна із форм краще сідає в пори, ніж інша. Так само як простіше ліву рукавичку надягнути на ліву руку, ніж на праву. Це відображається в різних температурах зміни кольору, які відрізняються на два градуси, що відкриває перспективи енантіоселективної детекції оптично активних молекул.

На основі проведених досліджень розроблено технологію виготовлення термохромних матеріалів та полімерних композитів на їхній основі, для термоконтролю в широкому діапазоні температур. «Додавання барвників дало змогу значно розширити колірну гаму термохромного ефекту та створити матеріали зі змінною флуоресценцією під час спінового переходу, що може бути використано для захисту цінних паперів», — зауважив академік Фрицький. Окрім того, розроблено термохромні мітки, у яких зміна кольору під час охолодження та нагрівання відбувається за різних температур. За словами доповідача, їх можна використовувати для маркування упаковок харчових продуктів і фармпрепаратів. Також одержані матеріали мають значний потенціал для застосування як ефективні адсорбенти або перемикачі мікрохвильового випромінювання.

Фокус — на нішевих завданнях

Хоча металоорганічні каркаси демонструють унікальні властивості й значний потенціал застосування, перспективи їхнього подальшого розвитку, за словами доповідача, потребують зваженої оцінки з урахуванням наявних обмежень.

— Їхньому практичному впровадженню перешкоджає відносно низька термічна й хімічна стабільність, зокрема у вологих та кислих середовищах, а також висока собівартість синтезу в порівнянні з традиційними пористими матеріалами, особливо під час масштабування технологій, — пояснив Ігор Фрицький. — Для біомедичних застосувань критичним є питання потенційної токсичності металів, що формують каркас, а також органічних компонентів.

Як констатував доповідач, більшість експертів, зокрема українських, вважає перебільшеним твердження про те, що МОК є матеріалами XXI століття, здатними здійснити революцію в матеріало-

знавстві. Аргумент, який вони наводять, такий: серед десятків тисяч синтезованих МОК лише десятки були успішно комерціалізовані, а обсяг їхнього ринку на порядок менший за обсяг ринку традиційних пористих матеріалів, зокрема цеолітів.

— Утім, ці обмеження не применшують їхнього потенціалу як високоспеціалізованих, насамперед нішевих матеріалів для критично важливих завдань — селективної сенсорики, адресного доставлення ліків чи вилучення специфічних забруднювачів — і окреслюють головні вектори подальшого розвитку, — переконаний академік Фрицький.

Важливий акцент, який зробив доповідач: сьогодні фокус досліджень поступово зміщується із синтезу і масового пошуку нових МОК до цілеспрямованого проектування матеріалів для певних нішевих завдань, де їхня висока селективність і структурна керованість дають можливість створювати матеріали під конкретні потреби. Зокрема, одним із способів подолання наявних недоліків та обмежень є інтеграція МОК до складу різноманітних композитів, плівок, покриттів гібридних матеріалів, що може значно підвищити їхню стійкість, а також адаптувати до експлуатації у реальних умовах.

Серед ключових напрямів розвитку досліджень МОК сьогодні Ігор Фрицький назвав розроблення се-

лективних сенсорів, спеціалізованих каталізаторів із керованою селективністю, екологічних технологій уловлювання CO₂ та очищення води, біомедичне використання та застосування МОК як матеріалів для енергетичних систем.



Сергій КОЛОТИЛОВ

— В українському контексті це відкриває стратегічне вікно можливостей, — переконаний академік. — У ситуації, коли масова комерціалізація відсутня, саме впровадження нішевих матеріалів з високою доданою вартістю, з урахуванням наявності в Україні сильних шкіл з координаційної хімії, а також вагомою позицією українських фірм на світовому ринку ор-

ганічних будівельних блоків може стати основою для створення конкурентоздатних рішень.

Як резюмував Ігор Фрицький, із десятків і сотень тисяч спроб кристалізації металоорганічних каркасів лише одиничні завершуються успішним отриманням стійких МОК із визначеною архітектурою та цільовими функціональними властивостями. Хоча зараз практичне застосування МОК перебуває лише на початковому етапі й тільки подальший розвиток покаже, наскільки виправданими виявляться пов'язані з ними очікування, фундаментальне значення цього відкриття є беззаперечним. А ще — МОК стали першим прикладом матеріалів, у яких архітектура каркаса, варіативність структури та функціональність внутрішнього простору поєднані в єдиній логіці модульного дизайну, що радикально змінило парадигму кристалоінженерії та матеріалознавства.

Науковці не помилились

Під час обговорення доповіді заступник директора з наукової роботи Інституту фізичної хімії імені Л.В. Писаржевського членкореспондент НАНУ Сергій Колотілов констатував: коли 25–30 років тому в Україні починали досліджувати МОК, серед науковців панував деякий скептицизм щодо того, чи варта ця тематика уваги взагалі. «Тепер може впевне-

но говорити, що ми не помилилися, — додав він. — Ці дослідження справді привели до дуже цікавих результатів: були відкриті принципово нові ефекти й властивості; виявлено, що деякі металоорганічні каркасні сполуки мають справді унікальні якості, принципово недосяжні для сполук інших класів». На думку Сергія Колотілова, українські науковці зробили вагомий внесок у світову науку, особливо він відзначив дослідження сполук із так званими гнучкими ґратками.

Професорка кафедри супрамолекулярної хімії Інституту високих технологій Київського національного університету імені Тараса Шевченка Валерія Маханькова назвала показовою синергію між Інститутом фізичної хімії імені Писаржевського та КНУ імені Тараса Шевченка. Вона зауважила, що наявність традиційних шкіл у поєднанні з активністю молодих науковців створює потужне підґрунтя для розвитку напряму досліджень МОК — це гарантує як спадковість традицій, так і відкритість до нових ідей.

МОК — саме той клас матеріалів, який особливо цікавий невеликим високотехнологічним компаніям, оскільки поєднує і фундаментальну глибину, і дуже чітку прикладну спрямованість. На цьому акцентував директор ТОВ «Центр інноваційного розвитку «АБН» Олександр Бліндер.

Він переконаний: саме нішовість і привернула останнім часом увагу підприємств до цих композицій. За словами Олександра Бліндера, дуже важливо, що сьогодні Україна має власне промислове виробництво органічних будівельних блоків. Тож поєднання цього промислового потенціалу з потужними академічними можливостями, які зберігає наша держава, дає змогу створювати нові матеріали, і не тільки на основі МОК.

Як зауважив академік-секретар Відділення хімії НАН України Петро Стрижак, українські хіміки від самого початку посили гідне місце в дослідженнях металоорганічних каркасів і не лише були в тренді світової науки щодо них, а й запропонували нові фундаментальні підходи. Водночас отримані прикладні результати підтверджують перспективність таких матеріалів.

Як резюмував президент НАНУ академік Анатолій Загородній, надалі науковцям доцільно визначити найперспективніші напрями досліджень і зосередитися на отриманні не лише фундаментальних, а й вагомих прикладних результатів. Також важливо розширювати співпрацю з науковими центрами та підприємствами, зацікавленими у впровадженні матеріалів на основі металоорганічних каркасів.

Підготував Дмитро ШУЛКІН.
Фото автора і пресслужби НАНУ

ВЕКТОР РОЗВИТКУ

Енергетична синергія або втрачена вигода

Що таке синергія, добре відомо, вона може бути сформульована математично: $1+1>2$.

Міжсекторальні синергетичні ефекти маємо тоді, коли різні системи й об'єкти взаємодіють так, що їхній спільний розвиток, трансформація та управління забезпечують більшу ефективність порівняно із секторальним підходом до цих об'єктів.

Як це може бути використано на практиці в енергетиці, комунальній інфраструктурі чи секторах споживання енергії для забезпечення енергетичної ефективності, стійкості та кліматичної нейтральності?

Нинішня практика перспективного планування розвитку й трансформації названих секторів здійснюється фрагментарно в межах окремих секторів. Тобто в кожному окремому секторі існує управлінська вертикаль, що практично не перетинається з іншими секторами.

Причиною нинішнього панування фрагментарного підходу є відсутність законодавчої бази й методології розрахунків міжсекторальних синергетичних ефектів і практики розроблення відповідних синергетичних проектів. Вигоди від реалізації кожного конкретного проекту, так само як і капітальні витрати, традиційно розраховувались у межах окремого сектору, об'єкту або системи. Наприклад, нині термомодернізація будівель і модернізація систем централізованого тепlopостачання здійснюються без урахування взаємної синергії. Водночас наше дослідження «Комплексний підхід до модернізації котельні, теплових



мереж та приєднаних будівель» довело, що цілісний підхід до планування цих об'єктів забезпечує зниження сумарних (капітальних та експлуатаційних) витрат на 30 %, а відсутність такого підходу призводить до нерационального використання фінансових ресурсів через необхідність оновлення застарілих джерел енергії й теплових мереж надмірної потужності.

Ба більше, існує великий пласт міжсекторальних синергетичних проектів, які сьогодні навіть не розглядаються як потенційно корисні тільки тому, що у межах одного сектору вони не є інвестиційно привабливими, хоча з урахуванням міжсекторальної синергії були б значно перспективнішими. Приклади таких проектів добре відомі: це використання пікової електричної енергії від мінливих СЕС та ВЕС у системах централізованого тепlopостачання за допомогою теплових pomp і теплових акумуляторів, транспортування теплової енергії від АЕС і ТЕС на великі відстані, використання каналізаційних очисних споруд як джерел енергії, вловлювання та використання вуглекислого газу з ви-

копного палива спільно з виробництвом зеленого водню для забезпечення умови синтезу біометану і заміщення ним природного газу, а також інші міжсекторальні синергетичні проекти.

Якщо такі проекти корисні, то чому вони не мають масового впровадження? Можна сказати, що нині це не на часі. Треба вкласти всі кошти у відновлення пошкоджених об'єктів енергетики й комунальної інфраструктури. І хоч це справді життєво необхідно, слід своєчасно проаналізувати бар'єри та умови повного відновлення, трансформації енергетики й комунальної інфраструктури.

Чи є в національному законодавстві хоча б один документ, у якому сформульовано концептуальне бачення цілісного підходу до стратегічного планування секторів електроенергетики, централізованого тепlopостачання, газопостачання та комунальної інфраструктури? Можна відзначити наявність такого документа в ЄС, а саме: «Стратегія ЄС щодо інтеграції енергетичних систем».

Але чи існують у національному нормативно-правовому полі мето-

ди розрахунку міжсекторальних синергетичних ефектів, їх розподілу в енергетичному та фінансовому вираженні та інструменти стимулювання міжсекторальних синергетичних проектів?

Відсутність позитивних відповідей на ці запитання і є основою для подальшого плану дій у напрямі практичного отримання міжсекторальної енергетичної синергії в процесі післявоєнного відновлення й трансформації енергетики та комунальної інфраструктури. З іншого боку, відсутність такого плану створює загрозу втратити великі потенційні вигоди.

Нині позитивний рух у напрямі стратегічного планування трансформації національної енергетики вже розпочався.

Національний інститут стратегічних досліджень спільно з громадською організацією «Сіґре-Україна», котра об'єднує фахівців електроенергетичної галузі, провела широку професійну дискусію, результатом якої став документ «Принципи розбудови нової енергетичної системи України».

А Інститут загальної енергетики й Інститут газу НАНУ разом з Асоці-

ацією інженерів-енергетиків України (АЕЕ-Україна) провели круглий стіл «Трансформація енергетичної системи. Виклики та підходи». Підсумком обговорення стало звернення до центральних органів виконавчої влади, у сфері компетенції яких є формування державної енергетичної та регіональної політики, політики енергоефективності, регулювання енергетичних ринків, спрямоване на забезпечення цілісного підходу до відновлення енергетики України.

У цьому документі запропоновано розробити Концепцію інтеграції енергетики України — на кшталт Стратегії ЄС щодо інтеграції енергетичних систем — з урахуванням особливостей нашої країни. Окрім того, запропоновано розробити методіку розрахунку міжсекторальних синергетичних ефектів на основі вартості повного життєвого циклу об'єктів енергетики, а також серію пілотних міжсекторальних проектів, які демонструють високий рівень ефективності застосування синергетичного підходу.

Адже, як сказано в цьому документі, «розробка науково обґрунтованих принципів, методологічних підходів та рекомендацій щодо оцінки міжсекторальної взаємодії, заходів щодо забезпечення енергетичної безпеки та надійного функціонування Об'єднаної електроенергетичної системи, інших енергетичних секторів та комунальної інфраструктури є важливим завданням стратегічного планування розвитку енергетики та економіки України».

Євген НІКІТІН,
доктор технічних наук,
Інститут газу НАНУ України

ДОВКІЛЛЯ

Рожеве полум'я Тузлівських лиманів

Фламінго походить від латинського слова «флама» — полум'я. Перші розвідувальні «жарини» цього полум'я великою зграєю з'явилися в національному природному парку «Тузлівські лимани» (Татарбунарський район Одеської області) ще 2021 року. Це був рік, коли на головних колоніях фламінго в Туреччині на озері Туз загинуло багато і пташенят, і дорослих птахів. І ми тоді писали, що вони незабаром загніздяться в нас на Тузлах. А вже останніми роками через потепління клімату фламінго дедалі частіше став залітати в Північне Причорномор'я. Ареал його проживання простягається від Південної Африки до Центральної Азії та Середземномор'я.

Життя цих пернатих пов'язане з мілководдям солоних водойм, де вони знаходять собі поживу. Харчуються переважно дрібним рачком артемією, личинками комарів-дзвінців, які дають чисельне потомство саме в солоних водоймах, та водоростями. Ці тварини та водорості містять у собі велику кількість бета-каротину, який має червоний колір через великий вміст заліза. Саме завдяки споживанню такої їжі забарвлення фламінго стає рожевим, адже народжуються вони сірого кольору.

Перша поява

У 2022 році до «Тузлівських лиманів» прилетіли понад 500 дорослих фламінго. Але не загніздилися — через війну: вибухи, шум дронів, літаків, вертольотів, ракет та інші фактори.

У 2023 році перших 50 фламінго працівники парку помітили 24 квітня в районі лиманів Малий Сасик і Джантшейський. У наступні два тижні до 200 особин фламінго не раз бачили вздовж Тузлівського пересипу між лиманами Джантшейський, Малий Сасик, Шагани та Алібей. Через відсутність проток між Чорним морем та Тузлівськими лиманами рівень води був низьким, і тому між лиманами Шагани й Алібей, у заповідній зоні НПП «Тузлівські лимани» сформувалося кілька островів. Імовірно, птахи намагалися там гніздуватися, але ті самі воєнні негаразди змусили їх покинути ці місця і триматися на лимані Бурнас біля села Базар'янка.

Згодом найбільша кількість птахів була помічена на лимані Бурнас. І вже до 12 травня 2023 року там було 320–370 птахів, які харчувалися переважно в північній частині лиману, спокійно реагуючи на людей, які намагалися підійти ближче. Лиман Бурнас, розташований у східній частині угіддя, мав на той час найвищу солоність серед лиманів Тузлівської групи — 50 ‰, що сприяло утворенню достатньої кормової бази для фламінго: через високу солоність у Тузлівських лиманах з'явилися *Artemia salina* — вид зяброногих ракопо-



Кільцювання пташенят фламінго за участі зірок телебачення, 2021 рік

дібних родини Artemiidae, який є основним кормом фламінго.

Перші гнізда ми зафіксували 14 травня 2023 року біля с. Базар'янка. У птахів якраз почалися активні шлюбні танці та спарювання. 20 травня ми помітили 50, а ще через десять днів — 220 збудованих гнізд, і ще близько 30 будувалися. Гнізда були розташовані в трьох приблизно однакових субколоніях, недалеко одна від одної, з урахуванням мікрорельєфу берега. Як матеріал для гнізд використовувалася мул та підсохлі водорості, які в цьому місці утворювали шар завтовшки до 2 см.

Але через надмірну зацікавленість людей та хижих тварин з другої декади червня фламінго до гнізд уже не наближалися, хоча й трималися на лимані Бурнас, зазвичай з боку морського пересипу. Відкладених яєць ми не реєстрували.

У наступні два місяці працівники парку й далі бачили невеликі групи фламінго в різних частинах Тузлівських лиманів, зокрема на лимані Шагани, навпроти прісної протоки з лиману Малий Сасик. З 1 по 7 липня 2023 року спостерігали шлюбну поведінку птахів та політ зграй у бік заповідних озер академіка Зайцева й островів між лиманами Шагани та Алібей, а також у зворотному напрямку. Такі спостереження давали надію, що птахи знову загніздяться між лиманами Шагани й Алібей.



Вилуплюється новий пломінчик рожевого полум'я

Так і сталося. Під час проведення традиційних «серпневих обліків» за програмою Регіонального орнітологічного моніторингу (РОМ) на островах, що утворилися на межі лиманів Шагани й Алібей, була помічена група фламінго приблизно з 300 особин, а наступного дня — 11

серпня 2023 року — зафіксовано факт гніздування. У колонії, розташованій на острові за 1,5 км від мису Камчатський ріжок і за 2 км від піщаного пересипу Тузлівських лиманів, на цей час уже було понад 60 пташенят, а в деяких гніздах ще лежали яйця.



Дорослі птахи з малечю на одному з лиманів

Оскільки антропогенне навантаження у цьому місці на початку літа вже було мінімізовано, саме тому, ймовірно, рожеві фламінго й повернулися на острови після невдалого гніздування біля с. Базар'янка. І хоч військові дії та вибухи тривали, вони нарешті вивели 200 пташенят.

23 вересня ми провели кільцювання 18 пташенят. Були використані кільця з жовтим фоном і номерами UA01-18. Перед тим пташенята ночували на пляжі біля озер Зайцева. Ще 10 листопада близько 1500 фламінго трималися біля цих озер. 21 листопада на Алібей було 1520 дорослих, 80 сіро-білих і 170 молодих (сірих) фламінго. Як мінімум п'ятеро молодих — з жовтими кільцями.

Але постійні вибухи щоразу лякали птахів. Наприкінці грудня 2023 року усі фламінго (дорослі й молоді) покинули НПП «Тузлівські лимани» й перемістилися на озеро Шабла в Болгарії.

Пташина трагедія

Навесні 2024 року понад 1000 фламінго знову з'явилися в парку. У травні почали будувати гнізда. Але перша сформована ними колонія на лимані Карачаус була зруй-

нована потужним ураганом, який фактично змив гнізда з острівців лиману.

Пізніше фламінго сформували колонію на островах лиману Хаджидер. Але з перших днів гніздування вони відчували неспокій від вибухів і потужного безперервного шуму спостережних розвідувальних БПЛА, зокрема ворожого «орлана-10». А коли фламінго непокояться, вони залишають свої гнізда, відходячи від колонії. У цей час агресивні жовтоногі мартини накидаються на гнізда і руйнують кладки. Ми зарадити цьому не можемо, адже там, де гніздувалися фламінго, — заповідна зона нацпарку, і проводити будь-які заходи для запобігання негативному впливу заборонено. Там на тлі війни відбувається умовно природний процес.

Через три тижні гніздування мартини повністю зруйнували колонію фламінго. Після цього зграї фламінго залишили наші лимани й з'явилися в Куяльницькому на-

дом вони знову повернулися на піщану косу між лиманами Будури й Шагани. Але і цей вибір місця для гніздування був невдалим. Коса є короткою й доступною для наземних хижаків.

На новому місці фламінго побудували гнізда і знесли яйця. Ми спостерігали здалека за колонією, що формувалася. Одного разу, коли птахи з невідомої причини покинули колонію, ми обстежили місце гніздування. Там виявили 32 гнізда і багато розбитих яєць. Імовірно, гнізда знову руйнували наземні хижаки.

Наприкінці червня фламінго стали з'являтися на косі між лиманами Карачаус і Алібей. Ми спостерігали за ними здалеку (2–2,5 км) у спеціальну підзорну трубу і не турбували їх. 12 серпня нам вдалося обстежити колонію. Ми виявили чотири локації гніздування фламінго на відстані 50–150 м одна від одної, загальною кількістю 104 гнізда: 35 гнізд, 15 гнізд, 26 гнізд, 28 гнізд. Основна частина гнізд була вже частково засипана піском або зруйнована.

В останні кілька днів літа 2025 воєнного року після потужних прильотів і страшного гуркоту війни в Причорномор'ї рожеві фламінго повністю зникли з Національного природного парку «Тузлівські лимани». Ми подумали, що вони покинули наші пенати й полетіли далеко на південь. Справді, їх у цей час було багато в Румунії.

Але 6 вересня під час моніторингу узбережжя Чорного моря я близько шостої ранку побачив на горизонті над морем зграї фламінго. Вони летіли з боку Румунії, перетнули піщаний пересип у парку і сіли на млинах лиману Алібей.

Незабаром ми провели облік фламінго на Тузлівських лиманах і нарахували найвищу їхню кількість за весь час спостережень — 2800 птахів. До національного парку фламінго прилітали майже з усього Середземномор'я — з Туреччини, Франції, Іспанії. Дізналися ми про це завдяки пластичковим кольоровим кільцям, які пернатим чіпляють у місцях їхнього розмноження.

Птахам теж потрібні мир і спокій

І тут можна зробити простий висновок, що тільки переможний мир і тиша дадуть шанс птахам відроджуватися на теренах Української Бессарабії.

Через вплив війни, екологічно неспокійних людей, диких звірів, пересихання водойм або, навпаки, через те, що штормами змиваються гнізда — птахи можуть покинути колонію, тому кожна колонія має значення та потребує суворої охорони.

Іван РУСЕВ,
доктор біологічних наук,
керівник наукового відділу
Національного природного
парку «Тузлівські лимани».
Фото автора