



З Днем Незалежності, дорога Україно!



«Жити, рости, міцніти, процвітати сотні й тисячі років»

Ці слова сказані наче спеціально під нинішні дні, коли ми відзначаємо 32-гу річницю Незалежності України, і присвячені нашій країні, яка має тисячолітню історію державотворення, що проявилось у величчя Володимирового правління, мудрості й правовій цивілізованості у добу Ярослава Мудрого, збереженні основних завоювань Київської Русі у Галицько-Волинській державі та появі Козацької держави... І завжди — в усі темні й лихі часи мільйони синів і дочок України відстоювали свою волю і незалежність, право на своїй землі «жити, рости, міцніти, процвітати...».

Нині міцніти й процвітати нам не дає лютий ворог, який намагається знищити все, що нам дорого. І немає більшої мети й

найзаповітнішого бажання, аніж вигнати його з нашої території, та так — щоб наступні покоління росіян і посміти не могли зазіхнути на нашу країну. Нехай у себе розбираються з усім, що вже накоїли, і несуть справедливу кару.

А ми зуміємо побудувати країну своєї мрії — вільну, справедливу і багату Україну!

...Насправді ж ці слова 125 років тому сказав перший ректор Київського політехнічного інституту Віктор Кирпичов. Цього року головне свято країни майже збігається з ювілейною датою для одного з найпотужніших університетів України — Національного технічного університету «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

31 серпня 1898 року відбулося урочисте відкриття Київського політехнічного інституту. Новий виш прийняв перших студентів — майбутніх металургів, машинобудівників, цукроварів, залізничників, інженерів транспорту та сільського господарства. А поряд з ними в аудиторії, щоб навчати й передавати свої знання і досвід, увійшла когорта знаменитих учених: Віктор Кирпичов, Дмитро Менделєєв, Микола Жуковський, Клемент Тимірязєв, Євген Оскарович Патон.

Відтоді Київський політехнічний не зникав з переліку кращих технічних інститутів країни, хоч яку назву вона носила. А за 125 років КПІ пройшов різні устрої, держави, події й випробування. І рівень його спеціалістів за-

вжди був найвищим. Студентами інституту були Ігор Сікорський, Олександр Мікулін, Сергій Корольов, Борис Патон, Володимир Челомей... Кожне ім'я — легенда.

Сьогоднішній КПІ — великий навчально-науково-інноваційний центр держави, 35 міжнародних науково-освітніх центрів та інноваційна екосистема Sikorsky Challenge формують для України стратегію переходу до високотехнологічної й конкурентоспроможної економіки. Дослідницькі космічні апарати КПІ підтримують рівень космічних досліджень України.

Про історію і традиції, сьогодні й завтрашній день славетного вишу — стаття ректора КПІ імені Ігоря Сікорського Михайла ЗГУРОВСЬКОГО (див. 3-ю стор.).

СЬОГОДНІ В НОМЕРІ



Сучасник трьох століть

На плечах київських політехніків — відповідальність авторитету, набутого їхніми попередниками, і зобов'язання примножити його на новому етапі розвитку суспільства.



«Наша історична місія полягала у створенні незалежної демократичної України»

«Верховна Рада Української Радянської Соціалістичної Республіки урочисто проголошує Незалежність України та створення самостійної української держави — України».



Почути молодих учених

Підготовка юристів-міжнародників має бути першочерговим завданням для нашої держави, особливо в умовах російсько-української війни.



Як «навчити» бактерію танцювати й синтезувати нові сполуки?

Чимало вчених у галузях біології, генетики, молекулярної біології все ще живуть часами, коли не було й половини тих знань, які є сьогодні.

ВИПРОБУВАННЯ

Війна. Вистояти і перемогти

Продовжуємо хроніку українського спротиву

24 липня. «Бавовна» дісталася Москві

Російські ЗМІ повідомили про атаку безпілотників на столицю РФ, у результаті якої була пошкоджена будівля поруч з «мінубівства», ще один дрон влучив у московський бізнес-центр. Тим часом в окупованому Криму безпілотник поцілів у склад боеприпасів біля Джанкою.

Чергові заклики до людожерів. ОБСЄ закликає росію повернутися до дотримання своїх міжнародних зобов'язань і припинити війну, повністю вивівши свої війська з України. Організація готова надати платформу для діалогу.

25 липня. Вікінги з Україною

Норвегія передала ще 22 млн євро до фонду ЄС, з якого допомагають Україні зброєю. Гроші буде використано для постачання боеприпасів та запчастин для танків Leopard. Це вже другий внесок Норвегії до фонду ЄС, а загальний розмір норвезької фінансової допомоги для Європейського фонду миру становить 400 мільйонів норвезьких крон (приблизно 36,5 мільйона євро).

Зі складів армії США. США надають Україні черговий пакет зброї вартістю \$400 мільйонів. Пакет допомоги надається через механізм Presidential Drawdown Authority, який дає змогу передавати зброю та спорядження безпосередньо зі складів армії США. Допомога містить, зокрема, боеприпаси для систем Patriot і NASAMS та комплексів HIMARS, зенітні комплекси Stinger, протитанкові комплекси Javelin, 32 бронетранспортери Stryker, 155-мм та 105-мм артилерійські снаряди, а також 120-мм та 60-мм мінометні міни.

«Шуки» «вагнера» прибули до білорусі. До білорусі прибула ще одна колона «вагнера»: тепер із броньованими автомобілями «Шука». Це вже 11-та колона ПВК «вагнер» у білорусі.

26 липня. Україна стала суперлабораторією винаходів

Україна перетворилася на суперлабораторію з розроблення інноваційних військових продуктів і має реальну можливість розробити рішення світового рівня. Про це пише *Washington Post*. Зазначається, що понад 200 українських компаній, які виробляють безпілотники, нині працюють пліч-о-пліч з військовими підрозділами на передовій, щоб налаштувати й посилити дрони та поліпшити їхню здатність убивати ворога і шпигувати за ним.

Біжи, рашисте, біжи. Президент України Володимир Зеленський порадив окупантам Криму повертатись до РФ, поки міст ще так-сяк працює. Під час вечірнього звернення він сказав: «Готуємо й перелік деокупаційних кроків для Криму. Комплексних: і безпекових, і економічних, і соціальних. Ми можемо доволі швидко реінтегрувати Крим у державну тканину України».

«Коридор солідарності». Словаччина запропонувала допомогти Україні з експортом зерна, створивши так званий «коридор солідарності». Про це сказав міністр сільськогосподарства Словаччини

Йожеф Біреш в інтерв'ю інформагентству TASR. Словацький посол доведе за пропозицією використувати автомобільні, залізничні й водні шляхи для переміщення зерна з України на світові ринки.

«Цунамі» української люті. Штурмова група повітряно-десантних військ РФ потрапила під вогонь бійців штурмового полку «Цунамі» об'єднаної штурмової бригади НПУ. Групу російських десантників знищено на донецькому напрямку.

27 липня. Прапор над Старомайорським

Президент України Володимир Зеленський опублікував відео, на якому українські військові повідомляють, що звільнили від російських загарбників село Старомайорське на Донеччині. На відео військовий каже: «35-та бригада, а також батальйон дружньої тероборони «Арей», виконуючи завдання, звільнили село Старомайорське. Слава Україні!».

Знищив ворожий танк: офіцер Нацгвардії врятував підлеглих у районі Серебрянського лісництва на Луганщині. О 4-й годині ранку ворожий танк виїхав на вогневу позицію і розпочав пряме ураження позиції одного з підрозділів 5-ї Слобожанської бригади НГУ. Старший лейтенант Віктор Хоменко взяв протитанковий гранатомет NLAW та швидко рушив ходами сполучень до ворожої цілі. Діставшись до переднього краю, офіцер виліз з окопу, проповз 150 метрів до танка та влучним пострілом знищив його.

росіянам руки не подамо. Українська фехтувальниця Ольга Харлан на старті особистого турніру на Чемпіонаті світу з фехтування перемогла фехтувальницю з Росії під нейтральним статусом Анну Смірнову, але відмовилась потиснути їй руку після поєдинку.

28 липня. З Норвегії на велосипеді

Мер норвезького міста Сокндаль приїхав до України на велосипеді й зібрав 540 тисяч гривень для ЗСУ. Йонас Андерсен Саед здійснив 11-денне велосипедне турне до селища Залізці на Тернопільщині. Сокндаль та Залізці стали побратимами після повномасштабного вторгнення росії в Україну. Разом із мером Сокндала до України прибуло авто, яке передала норвезька ініціатива Biler til Ukraina («Авто для України») на потреби українських Збройних Сил.

Фінляндія — Україні. Міністр зовнішньої торгівлі та розвитку Вілле Тавіо доручив розробити план участі Фінляндії у відновленні України. На першому етапі розроблення плану буде визначено порядок надання фінському бізнесу фінансових рішень для полегшення його участі у відновленні України. Другий етап передбачає підготовку довгострокового плану.

«Стуліть пшкис». ЄС ввів санкції проти 7 росіян і 5 компаній, причетних до поширення дезінформації про російське вторгнення в Україну. Санкції запроваджені проти Infogors — пов'язаної з російською військовою розвідкою



компанії, яка контролює понад 270 фейкових сайтів із проросійською пропагандою, і трьох її засновників. Під обмеження потрапили організації «Діалог», створена владою Москви; Інститут російської діаспори; «Агентство соціального проектування» та «Структура національних технологій» — російські IT-компанії, залучені до кампанії RRN, і їхні представники.

29 липня. Виробництво дронів

На Донеччині розпочали проект з виробництва дронів Time X. 24 БПЛА вже передали військовим. Про це повідомив начальник Донецької ОВА Павло Кириленко.

Наші наснають. На півдні України спостерігається активізація бойових дій. Упродовж доби російські окупанти втратили на Таврійському напрямку вбитими і пораненими понад дві роти військовослужбовців.

Бійці Центру спецоперацій «А» Служби безпеки України за тиждень знищили «Солнцельок», 13 танків та багато іншої російської броньованої техніки.

«Хрест Сил спеціальних операцій». Для воїнів ССО Збройних Сил України введена нова нагорода від Міністерства оборони — «Хрест Сил спеціальних операцій». Ним нагороджуються військовослужбовці та працівники ССО за бездоганну службу, старанність, розумну ініціативу; високі особисті досягнення у службовій діяльності; відмінні особисті показники у бойовій підготовці; видатні заслуги та значний особистий внесок у справу розвитку Сил спеціальних операцій ЗСУ.

30 липня. Смартфони російських моряків передають інформацію українській розвідці

Українські хакери запустили на телефони російських військових моряків «троянську» програму, яка знімає інформацію і перенаправляє її на українські сервери. Про це повідомила пресслужба ГУР Міністерства оборони. Крім того, українські хакери зламали сервери трьох російських урядових сайтів, зокрема й сайт «євразійського економічного союзу».

Дрони в центрі Москви. Російські публіки повідомили про атаку трьома БПЛА і вибух у бізнес-центрі «Москва-сіті». Була пошкоджена будівля «IQ-квартал», у якій

містяться офіси мінекономрозвитку, мінпромторгу, мінцифри, а також федеральне агентство у справах національностей, росакредитація і росстандарт.

Нам потрібні розмінери. Міжнародні партнери виділяють Україні \$244 млн на потреби гуманітарного розмінування. Про це повідомила Юлія Свириденко, перша віцепрем'єрка й міністерка економіки України.

31 липня. Удар по Кривому Рогу

російські війська вдарили по Кривому Рогу ракетами, загинули шестеро осіб, поранено — 75. Одна ракета влучила у житлову багатоповерхівку, друга — у навчальний заклад.

«Муром» ліквідовано. Підрозділ ВМС ЗСУ, який захищає Очаків Миколаївської області, ліквідував спостережний пункт росіян, оснащений комплексом відеотепловізійного спостереження «Муром-М». Загалом підрозділ ВМС ЗСУ за доби знищили 13 окупантів, схвищав з боеприпасами та 24 ворожі безпілотники.

Rosomak уже в Україні. На озброєнні української армії з'явилися перші польські БМП Rosomak. Польща постачає БМП не з власних запасів, а виготовляє нові машини. Rosomak — це польська ліцензійна версія Patria фінського виробництва.

1 серпня. Пішки з Києва до Львова, щоб зібрати кошти пораненим бійцям

32-річний доброволець та ветеран «азовського» підрозділу Петро Скрипка пішки дійшов з Києва до Львова, щоб зібрати кошти для поранених військових. Маршрут пішого марафону пролягав через Житомир і Рівне, в середньому Петро проходив близько 30 км за день. Дорогою чоловік знімав відео у TikTok та вів пряму трансляцію.

Словаччина — Україні. Словаччина передала Україні дві самохідні гаубиці Zuzana 2 в рамках пакету допомоги, профінансованої Данією, Німеччиною та Норвегією. Загалом поточний пакет допомоги містить 16 одиниць техніки, коштують такі бойові машини 92 мільйони євро.

2 серпня. Перша українська машина для розмінування

Перша вітчизняна машина для розмінування, розроблена харківськими виробниками, пройшла сертифікацію. Компанія-виробник уже отримала сертифікат відповідності та декларацію, що дозволяє налагодити виробництво цієї машини й використовувати її для розмінування територій. Розробка дає змогу ефективно знешкодувати протипіхотні та виявляти протитанкові міни. Щомісяця виробники можуть виготовляти дві такі машини.

Форум оборонних індустрій. Восени в Україні відбудеться перший форум оборонних індустрій. Про це розповів Президент України Володимир Зеленський.

Школяр передав гроші на ЗСУ. Восьмирічний львів'янин Маркіян передав гроші, які збирав на відео, на потреби Збройних Сил України. Маркіян збирався купити собі «робукси», віртуальні монети для популярної відеогри, які можна обмінювати на різні віртуальні девайси. Але хлопчик передумав витратити гроші на розваги й передав 12 доларів на дрони.

3 серпня. Санкції проти наукових установ росії

Міністерство фінансів США оголосило про введення додаткових санкцій проти росії, зокрема проти наукових установ зі складу російської академії наук. У списку санкцій США опинилися Інститут загальної фізики імені Прохорова російської академії наук, казанський науковий центр РАН, а також Інститут фізики твердого тіла РАН.

На полі бою. На Бердянському та Мелітопольському напрямках триває наступальна операція Сил оборони, на Авдіївському, Мар'їнському — оборонна. Щодо обіймають втрачають 2–3 роти, за останню добу також було знищено 6 складів боеприпасів ворога.

Польща пильнує. Польща переїхала до кордону у Підляському воєводстві ударні гелікоптери після провокації з перегином кордону білоруськими гелікоптерами. Польки чергуватимуть у режимі цілковитої готовності з базуванням у двох місцях.

4 серпня. «олєнегорській горняк» дістав пробоїну

У бухті новоросійська надводний дрон пошкодив великий десантний корабель «олєнегорській горняк». Корабель дістав серйозну пробоїну і не може виконувати бойові завдання.

«Редис» уже в строю. Бійці бригади «Азов» провели тактичні навчання. Основна мета занять — відпрацювати практичні питання планування та організації бою в наступі та обороні, управління підрозділами в бою та їхнього всебічного забезпечення. Командир бригади Денис «Редис» Прокопенко також уже в строю.

Героїчні аграрії. В Україні станом на 4 серпня 2023 року зібрано 16,574 млн т зернових та зернобобових культур на площі 3782 тис. га за врожайності 44 ц/га.



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

Сучасник трьох століть

Новатор високотехнологічного розвитку та прогресу країни



Сто двадцять п'ять років — короткий в історичному вимірі час, але для Київської політехніки це ставлення і набуття власної ідентичності у світовій співдружності університетів і в українському суспільстві.

За ці 125 років КПІ пройшов кризу три соціально-політичні устрої і чотири етапи своєї еволюції.

Перший етап припав на кінець XIX — початок XX століття. Це час формування Київського політехнічного інституту як одного з провідних вищих технічних навчальних закладів колишньої російської імперії.

Створений на потреби металургійної, машинобудівної, цукропереробної промисловості, залізничного транспорту та сільськогосподарства, КПІ одразу потрапив під опіку видатних учених та державних діячів того часу, серед яких — Віктор Кирпичов, Дмитро Менделєєв, Микола Жуковський, Клемент Тимірязєв, Євген Оскарович Патон та інші. Закладаючи фундамент КПІ, вони поєднали найкращі досягнення європейських політехнічних шкіл: Паризької «Еколь політехнік», Аахенського, Віденського, Магдебурзького технічних університетів.

Відкриваючи КПІ 31 серпня 1898 року, його перший ректор Віктор Кирпичов сказав: «Київський політехнічний інститут призначений для підготовки інженерів, тобто людей генія, здатних вигадувати й влаштувати нове».

Завдяки інноваційній моделі інженерної освіти відбулося поєднання глибокої природничо-наукової підготовки із загальноінженерними дисциплінами, застосуванням лабораторного, дослідницького обладнання й набуттям професійних навичок у ливарних і механічних майстернях КПІ та на промислових підприємствах.

Дмитро Іванович Менделєєв як голова державної екзаменаційної комісії у 1903 році так оцінив якість підготовки інженерів КПІ: «Маючи 35-річний досвід у справі дипломування у вищих навчальних закладах, я маю сміливість стверджувати, що такої загальної сукупності спеціальних робіт студентів, яку я бачив у першого випуску Київського політехнікуму, не можна зустріти у відомих мені університетах і технологічних інститутах».

У перші роки діяльності в КПІ були засновані науково-педагогічні школи: «Математика та статистика», «Прикладна механіка», «Фізика твердого тіла», «Хімічні технології та інженерія», «Аграрні науки».

За особистим запрошенням ректора Кирпичова обов'язкові заняття з малювання проводив дійсний член багатьох європейських академій мистецтв Микола Пимоненко. Технічну бібліотеку КПІ формували і очолював відомий археолог і засновник музейної справи в Україні Микола Біляшевський. Університетську газету «Київський політехнік» редагував студент факультету інженерів будівництва шляхів, майбутній видатний український письменник Іван Ле.

Професори КПІ Делоньє, Бобров, брати Іван і Андрій Касяненко утворили у 1905 році Повітроплавну секцію при механічному відділенні. До початку Першої світової

війни члени цієї секції побудували понад 40 різних типів аеропланів, включно з першим у світі гвинтокрилом студента Ігоря Сікорського. Видатна плеяда авіаційних конструкторів того часу вийшла саме з цього осередку. Серед них — піонери повітроплавання Ігор Сікорський, Олександр Мікулін, Олександр Кудашев, Дмитро Григорович, Костянтин Калінін, брати Касяненко та інші.

Другий етап розвитку КПІ припав на радянську добу. З цим етапом пов'язано безпрецедентне зростання масштабів інституту, «вироснування» з його середовища тринадцяти інших навчальних закладів, дев'яти інститутів Національної академії наук, двох великих промислових підприємств.

Окремим внеском київських політехніків у національну і світову науку стало створення і становлення Української, а нині Національної академії наук України. Одними з організаторів академії були завідувач кафедри опору матеріалів КПІ Степан Тимошенко і декан інженерного відділення Євген Патон — мабуть, найавторитетніші вчені-механіки минулого століття.

Закладені на першому етапі розвитку університету інноваційні традиції давали вагомий результат. У 1928 році професор КПІ Євген Оскарович Патон вперше у світі застосував технологію електрозварювання для будівництва мостів, що згодом зробило її однією з основних технологій у XX столітті. Справу свого батька продовжив Борис Євгенович, який розробив унікальні технології електрозварювання у космосі, під водою, зварювання живих тканин.

Випускник КПІ 1925 року, видатний радянський авіаконструктор Костянтин Калінін створив ціле покоління літаків довоєнного періоду, а його літак К-7, виконаний за аеродинамічною схемою «летючого крила», був найбільшим у світі. Пізніше калінінська схема «летючого крила» лягла в основу надзвукової авіації.

Студенти тридцятих років Сергій Корольов і Володимир Челомей першими у світі підкорили космос: Корольов як генеральний конструктор космічної програми СРСР, а Челомей як розробник ракетних двигунів космічних кораблів «Восход» і «Восток» та неперевершеною на той час ракети «Протон».

Розробником перших у світі систем протиракетної оборони став двічі Герой Соціалістичної Праці, випускник КПІ 1931 року Лев Ляльєв. А інший випускник того ж року Архип Ляльєв започаткував нове покоління турбореактивних двигунів, яке й сьогодні є основою сучасної авіації.

У роки Другої світової КПІ поклав на вівтар Перемоги свої найліпші науково-технічні досягнення, найкращий кадровий потенціал, життя багатьох студентів і викладачів, пам'ять про яких зберігає постамент вічної слави у парку університету.

У повоєнний час були створені наукові школи в галузях електроніки й акустики, автоматизації та приладобудування, кібернетики, обчислювальної техніки та інформатики.

Щороку сотні іноземних громадян поверталися до своїх країн з дипломами КПІ. Серед них два майбутні міністри Китаю: цивільної авіації Лю Цзянь Фен і машинобудування Ху Гуангуань, міністр освіти Польщі Войцех Свентославський, розробник і власник індустрії вітроенергетики в США Михайло Польських.

З лав КПІ вийшла також блискача плеяда митців, спортсменів, державних діячів. Серед них композитор Микола Дремлюга, художній керівник національної опери Анатолій Мокренко, олімпійські чемпіони Лариса Латініна і Юрій Тітов, видатний футболіст і тренер Валерій Лобановський, керівник уряду України часів СРСР і початку Незалежності Віталій Масол та інші видатні особистості.

Третій етап припав на початок становлення української держави. Університет відіграв важливу роль у здобутті й утвердженні незалежності України. Саме в КПІ 8–10 вересня 1989 року відбувся І-й (установчий) з'їзд Народного Руху України. Студенти й співробітники університету були активними учасниками Помаранчевої революції 2004 року та Революції гідності 2013–2014 років.

Демократизацію університетського життя розпочав перший в СРСР виборний ректор і перший міністр освіти незалежної України Петро Таланчук. Відповідаючи на виклик часу, КПІ трансформувався від моделі політехнічного інституту, що був жорстко вмонтований у централізовану економіку колишнього СРСР, до моделі технічного університету європейського зразка з універсальною підготовкою відповідно до нових потреб суспільства.

Універсалізація навчання та наукових досліджень вимагала поєднання фундаментально-природничої, інженерно-технічної, економічної та гуманітарної складових підготовки фахівців. Було створено 12 нових факультетів та навчально-наукових інститутів, понад 50 кафедр, відкрито понад 100 нових спеціальностей і спеціалізацій. У ті роки контингент студентів КПІ досяг 42 тисяч, а разом з викладачами, науковцями, співробітниками родина київських політехніків об'єднала 50-тисячний колектив.

Нова методологія міждисциплінарних досліджень складних явищ природи і суспільства викликала необхідність створення, спільно з Інститутом кібернетики НАН України, наукової школи з системного аналізу. Її засновниками стали академік Михайлович і ціла когорта відомих учених.

У своїй структурі КПІ створив інституції національного масштабу. Це перший в Україні Державний політехнічний музей; науковий парк «Київська політехніка» та розгалужена на 14 регіонів України інноваційна екосистема Sikorsky Challenge; видавничо-поліграфічний комплекс «Політехніка»; оператор телекомунікаційних послуг «КПІ-Телеком»; освітньо-наукова інформаційна мережа УРАН, яка є національним представником у європейській мережі GEANT і забезпечує провідні університети й наукові центри країни; це 35 міжнародних центрів і організацій, що здійснюють практичну інтеграцію

КПІ у світовий та європейський науковий і освітній простір.

Отже, КПІ став значно більшим утворенням, ніж ЗВО у традиційному розумінні. Він увійшов до 4% найавторитетніших університетів світу за низкою міжнародних рейтингів, став великим навчально-науково-інноваційним, методологічним центром держави, острівцем прориву за низкою високотехнологічних напрямів.

Починаючи з 2010–2012 років, КПІ підійшов до **четвертого етапу** своєї еволюції, ухваливши у 2012 році нову стратегію розвитку університету. Грунтуючись на міждисциплінарних, інноваційних програмах, на діяльності 35 міжнародних науково-освітніх центрів та інноваційної екосистеми Sikorsky Challenge, КПІ формує для України стратегію переходу від низькотехнологічної та сировинної до високотехнологічної й конкурентоспроможної економіки.

На початку цього етапу КПІ став майданчиком для розроблення нового законодавства у сфері вищої освіти. У ньому вперше були закладені принципи системної взаємодії вищої освіти, науки, бізнесу та влади, засади університетської автономії, європейської системи оцінювання знань та інші сучасні підходи.

Одним з важливих досягнень стала космічна програма університету. Розробляючи й виводячи в космос дослідницькі космічні апарати, КПІ став незаперечним лідером цього напрямку в Україні.

На базі інноваційної екосистеми Sikorsky Challenge були закладені підвалини для подальшого становлення КПІ як дослідницького університету.

І нарешті, колектив університету вдихнув душу в стіни 125-річного КПІ. Пам'ятники видатним політехнікам, картинні галереї, державний політехнічний музей, зала вченої ради, університетські сквери та парки, маятник Фуко, куранти на головному корпусі, інші знаки шанобливого ставлення до глибоких академічних традицій створюють відчуття приналежності сучасників до славетної історії і великих справ попередників.

Водночас цей етап приніс небачені раніше виклики й випробування. Війна на Сході, окупація Криму, повномасштабна агресія росії проти України. Викладачі, науковці, студенти університету у час важких випробувань стали на захист Батьківщини. З 2014 по 2016 роки КПІ втратив 14 своїх героїв, 4 з них відзначені званням «Герой України» посмертно. З 24 лютого 2022 року по теперішній час ще 50 київських політехніків віддали своє життя за свободу і незалежність України.

Нові реалії змусили додати до стратегії розвитку університету підвищення обороноздатності держави й започаткування базових засад національного спротиву.

Університет суттєво розширив підготовку кадрів для оборонних відомств і ЗСУ. Так, за програмою «Управління у сфері оборонно-промислового комплексу» підготовлено 169 магістрів для ОПК. За програмами «Школа професійного роз-

витку інженерів-конструкторів», «Впровадження стандартизації та системи менеджменту якості на підприємствах ОПК» та «Підвищення кваліфікації інженерів безпілотних систем і комплексів» перепідготовлено 109 службовців ЗСУ.

Сьогодні університет не лише робить усе для перемоги, а й напроцьовує платформу післявоєнної інноваційної трансформації країни, яка, ймовірно, ще довго перебуватиме в недружньому сусідстві. Базовими заходами цієї платформи є наступні.

1. Виходячи з багаторічного досвіду університетів Ізраїлю і Швейцарії, КПІ вводить у навчальні плани 5-кредитний курс національного супротиву з вивчення основ домашньої, вогневої і психологічної підготовки, кризового менеджменту, реагування на надзвичайні ситуації, гуманітарних аспектів воєнних конфліктів та наслідків війни.

2. Підсилює компоненту фундаментальних та новітніх інженерних знань, забезпечуючи розвиток компетенцій студентів з критичного мислення, уміння аналізувати великі масиви даних, адаптуватися до швидких змін та здійснювати самонавчання протягом усього життя.

3. Вдосконалює модель дослідницького університету. Нині інноваційна екосистема Sikorsky Challenge базується на 67 наукових школах КПІ, понад 100 високотехнологічних компаній, інвестиційних і венчурних фондах, групі високотехнологічних підприємств України, 12 відділеннях стартап-школи Sikorsky Challenge у 25 інших університетах України.

4. Забезпечує розвиток програми навчання впродовж життя на основі перекваліфікації та підвищення кваліфікації для тих, хто вже працює, щоб допомогти їм адаптуватися до швидкоплинних змін та розвивати свою кар'єру. Особливо це стосується сфери оборони й безпеки України.

5. Послідовно реалізує концепцію «цифрового університету», застосовуючи технології штучного інтелекту, віртуальної та доповненої реальності, хмарних сервісів та інших інструментів.

6. Імперативною вимогою для КПІ стало виховання студентів на засадах сталого розвитку. В цьому контексті університет постійно трансформується до моделі високої енергоефективності, на основі запровадження нових енергоощадних, екологічно чистих технологій, безпеки членів університетської громади, соціальної орієнтованості та економічної стійкості.

КПІ прожив 125 років, він сучасник трьох століть — XIX, XX і XXI, і в кожному з них він був передовим вищим технічним навчальним закладом. Сьогодні на плечах київських політехніків — відповідальність високого авторитету, набутого їхніми попередниками, і зобов'язання цей авторитет примножити на новому етапі розвитку суспільства.

Михайло ЗГУРОВСЬКИЙ,
ректор НТУУ «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,
академік НАН України

Депутат ВР першого скликання Микола ГОЛОВЕНКО:

«Наша історична місія полягала у створенні незалежної демократичної України»

Нині, під час великої війни, значення, символи й історія появи на мапі світу Незалежної України особливо важливі.

Про те, як відбувалося голосування за Акт проголошення незалежності України, яку роль у роботі першого скликання відіграли науковці, а також — як створювали перші закони незалежної України, ми розпитали у депутата Верховної Ради першого скликання, завідувача відділу Фізико-хімічного інституту ім. О.В. Богатського НАН України, доктора біологічних наук, професора, академіка НАМН України Миколи Яковича ГОЛОВЕНКА.



— Миколо Яковичу, ви були єдиним безпартійним народним депутатом Верховної Ради від Одеської області. Скажіть, а чому ви не вступали до лав КПРС?

— Мої батьки були простими колгоспниками. Комсомольське життя було формальним і в школі, і колгоспі, у якому я працював після закінчення школи, і в армії, де проходив строкову службу. Я й гадки не мав, що партійні мають якісь привілеї, що можна працювати в структурах партії. Втім, якби й знав про це, теж не прошився б.

Хочу сказати, що в радянські роки, не маючи доступу до політики, бізнесу та інших видів діяльності, характерних для честолюбних та заповзятих людей, українська інтелігенція була граничною сконцентрованою в науці. Це була хороша соціальна ніша, а також «притулок від буйства та насильства влади».

Серед одеситів, депутатів ВР, я справді був єдиним безпартійним, і мені доводилося вдвічі більше працювати з виборцями, ніж комуністам. Бо коли виникав конфлікт, люди запрошували мене як арбітра (також часто запрошували священника, тому я інколи жартував про свою роботу з цього приводу). — Як вам вдалося захистити кандидатську (і, мабуть, докторську) без членства в Компартії?

— У 1970 році я вступив до аспірантури на кафедру біохімії Одеського державного університету імені І.І. Мечникова і у 1973 році захистив кандидатську роботу. Потім працював у лабораторії психотропних препаратів на хімічному факультеті, у 1980 році захистив докторську. З моменту створення Фізико-хімічного інституту НАН України працюю завідувачем відділу.

Академія наук була загалом демократичною організацією: не звертала увагу на членство в КПРС. Основним фактором під час призначення на посаду була професійність. До того ж я біохімік, а не гуманітарій. — А чому ви вирішили піти в депутати?

— Мене висунули кандидатом у народні депутати науковці співробітники інституту. Люди хотіли змін і думали, що участь у керівництві держави депутатів, не пов'язаних з партією, може змінити життя на краще. Навіть моя сім'я казала: «Хто, якщо не ти?».

Окрім того, я мріяв про незалежність України. Читав Івана Ле «Богдан Хмельницький», трилогію Михайла Старицького «Богдан Хмельницький», «Перед бурею», «Буря» і не раз думав, чому Україна не має державності.

Дуже хотів, щоб Україна була незалежною, але навіть подумати не міг, що буду причетним до цієї великої справи. Тому з великим хвилюванням, але без тіні сумніву 24 серпня 1991 року проголосував за незалежність України.

«За нашу і вашу свободу»

— Яким вам запам'ятався парламентський день 24 серпня? Що ви робили в цей день? Про що думали?

— То була сонячна серпнева субота. Біля парламенту з самого ранку зібралися тисячі людей. Головним гаслом було: «Україна виходить із СРСР!». Люди були налаштовані дуже рішуче, і ця атмосфера передалася народним депутатам. Розгляд питання про незалежність України почали після 15 години, (до того його навіть не було в порядку денному).

Акт проголошення незалежності України було написано дуже лаконічно, щоб не вдаватися до довгих дебатів. Ще одним аргументом на користь ухвалення Акту стала пропозиція представників опозиції про те, що проголошення незалежності має бути підтвержене на Всеукраїнському референдумі 1-го грудня.

Кравчук запропонував прочитати текст автору документа Левку Лук'яненку, але Дмитро Павличко, член «Народної Ради», наполіг, щоб це зробив Леонід Кравчук. У цьому теж був задум: адже комуністи могли передумати голосувати в останню хвилину. Кравчук зачитав: «Виходячи зі смертельної небезпеки, яка нависла була над Україною у зв'язку з державним переворотом в СРСР 19 серпня 1991 року (...) Верховна Рада Української Радянської Соціалістичної Республіки урочисто проголошує Незалежність України та створення самостійної української держави — УКРАЇНИ» ...

«За» проголосували 346 депутатів. Зал вибухнув оплесками, всі обіймалися і вітали один одного, не розбираючись, хто комуніст, а хто демократ.

Люди на площі стали на коліна, священник української православної автокефальної церкви відслу-

жив молебень. О 21:00 до залу ВР внесли величезний синьо-жовтий прапор. Депутати демократичної опозиції зібралися біля трибуни, співали «Ще не вмерла Україна», а також «Червону калину» — гімн «Січових стрільців».

Останнім рішенням сесії ВР України стало ухвалення звернення до президента, керівництва і народу Росії, в якому висловлювалася подяка за «порятунок демократії в СРСР, що уможливило здійснення віковичної мрії українського народу на здобуття повної незалежності». Висловлювалася впевненість, що взаємини між двома народами будуть дружніми. «За нашу і вашу свободу», — такими словами закінчувалося звернення.

— На Всеукраїнському референдумі 1 грудня понад 90 відсотків українців відповіли «Так!» на запитання: «Чи підтверджуєте ви Акт проголошення незалежності України?». Як би ви пояснили таку однотайність?

— Навіть сьогодні можна почути запитання: навіщо взагалі потрібен був референдум? Але нагадаю, що 17 березня 1991 року в СРСР було проведено референдум про збереження СРСР як «оновленої федерації рівноправних суверенних республік». Його бойкотували шість республік: Литва, Латвія, Естонія, Грузія, Вірменія та Молдова. Навіть у Росії понад чверть населення проголосувала проти СРСР — зокрема національні автономії.

В Україні ж за збереження СРСР проголосувало 70,2 відсотка. Тому чимало хто сумнівався: чи буде більшість на референдумі про незалежність, і чи варто проводити той референдум?

На проведенні його наполягав керівник демократичної «Народної Ради» у ВР академік АН України Ігор Юхновський, який і запропонував у своєму виступі перед ухваленням Акту про Державну Незалежність підтвердити його на Всеукраїнському референдумі. Він сказав: «Наше проголошення Незалежності буде нетривким через те, що ще існує Верховна Рада СРСР, яка може денонсувати рішення ВР України».

Після проголошення Акту, протягом 1991 року, Київ активно перебирав на себе контроль над підприємствами та структурами союзного підпорядкування. 30 серпня 1991 року Леонід Кравчук підписав Указ

Президії ВР «Про заборону діяльності Компартії України» як організації, що взяла участь у державному перевороті. 12 вересня було ухвалено закон «Про правонаступництво України», який проголосив Україну правонаступницею УРСР і частково — правонаступницею СРСР.

5 грудня 1991 року Верховна Рада ухвалила звернення «До парламентаріїв і народів світу», в якому було оголошено, що Україна вважає договір 1922 року про утворення СРСР недійсним. А вже 8 грудня, після підписання у Біловезькій Пущі президентами Білорусії, Росії та України спільної заяви, Радянський Союз перестав існувати як суб'єкт міжнародного права.

А 22 серпня 1992 року останній Президент УНР в еміграції Микола Плав'юк у присутності Президента Леоніда Кравчука, Голови Верховної Ради Івана Плюща і Прем'єр-міністра України Вігольда Фокіна урочисто проголосив Україну правонаступницею Української Народної Республіки.

«Я втілював свою мрію. Хіба треба ще щось?»

— Миколо Яковичу, чому ви не балотувалися в народні депутати на наступних виборах?

— Протягом усієї каденції у ВР я працював в інституті й не переходив на роботу до парламенту. В той час таке було можливо. Депутати ж другого скликання повинні були жити в Києві, і такий варіант був для мене неприйнятним.

Окрім того, я втілював свою мрію, Україна стала незалежною державою. Хіба треба ще щось?

— У парламенті першого скликання було чимало науковців. На вашу думку, яке це мало значення для роботи першої ВР в історії незалежної України?

— У 1990 році до парламенту справді було обрано чимало науковців, зокрема академічних інститутів. Вони очолювали такі важливі напрямки роботи як народна освіта, наука та екологія. Це член Президії ВР України Ігор Юхновський (Інститут фізики конденсованих систем); голова підкомісії з природокористування Комісії з питань екології та раціонального природокористування Михайло Голубець (Інститут екології Карпат); голова

Комісії у питаннях екології та раціонального природокористування Сергій Дорогунцов (Рада з вивчення продуктивних сил України); голова Комісії з питань народної освіти та науки Павло Кислий (Інститут проблем матеріалознавства); заступник голови Комісії у питаннях екології та раціонального природокористування Юрій Костенко (Інститут електроварування ім. Є.О. Патона). Я ж очолював підкомісію з питань науки Комісії з питань народної освіти і науки.

За участі науковців було ухвалено новий Закон України «Про освіту» (04.06.1991). Закон (уперше!) містив гарантії держави педагогічним працівникам. Було передбачено встановлення середніх ставок і посадових окладів працівникам народної освіти на рівні середньої заробітної плати працівників промисловості, а посадових окладів викладачів вищої школи — на рівні подвійної середньої заробітної плати працівників промисловості.

Ігор Юхновський, Павло Кислий та я були авторами законопроекту «Про основи науково-технічної політики», він уперше в Україні визначав правові, організаційні й фінансові засади функціонування і розвитку науково-технічної сфери. Також ми були авторами законопроекту «Про інформацію», в якому були норми щодо забезпечення інформаційної безпеки України.

Сергій Дорогунцов з колегами підготували Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» (26.06.1991), в якому наголошувалося, що охорона довкілля та раціональне використання природних ресурсів є невідмінною умовою сталого економічного та соціального розвитку України.

Ці закони були дуже важливі для розбудови незалежної України.

«Академічній спільноті потрібно діяти!»

— Чи варто, на вашу думку, балотуватися в народні депутати членам наукової спільноти сьогодні?

— Чесно кажучи, не знаю. Свого часу нам пощастило, нас обрали за виборчою системою, якої нині не існує. У парламенті я міг внести ініціативи від себе. Сьогодні ж народним депутатом оберуть лише члена партії.



Картина «Державотворення» у кулуарах Верховної Ради (художник Олексій Кулаков)

ЧАС ВИБОРУ

...Наукою керує держава і, якщо вчені стоятимуть осторонь, побоюватимуться втратити фінансування, то не тільки процвітання, а й саме виживання науки опиниться під загрозою. Тому академічній спільноті потрібно діяти. Брати участь у роботі уряду, балотуватися в народні депутати тощо.

Українські науковці мають такий досвід. Наприклад, Сергій Комісаренко працював заступником Голови Ради Міністрів УРСР та віцепрем'єр-міністром з гуманітарних питань. До цього (і після) він обіймав посаду директора Інституту біохімії АН України. Сергій Рябенко був Головою Державного комітету України з питань науки і технологій. А також — народним депутатом СРСР.

Я ж після закінчення каденції у ВР працюю в інституті, є членом громадської організації «Асоціація народних депутатів України», яка надає експертно-рекомендаційні консультації народним депутатам щодо підготовки законодавчих актів та бере участь у підготовці законопроектів, особливо тих, що стосуються наукової сфери.

«Проблемою вчених є нестача наукових ідей»

— Ви працювали над створенням і ухваленням законів, що стосувалися науки, зокрема Закону України «Про основи державної політики у сфері науки і науково-технічної діяльності». Як писався цей перший «науковий» законопроект? Що ви прагнули змінити чи створити? — Насамперед, хотів би наголосити, що всі законопроекти, які ми (і я особисто) готували до розгляду ВР, були новими для України. Вони писалися з чистого аркуша.

Закон про основи державної науково-технічної політики регулював відносини, пов'язані з науковою і науково-технічною діяльністю. Серед цілей та напрямів державної політики було вказано, що держава забезпечує соціально-економічні, організаційні, правові умови для формування та ефективного використання науково-технічного потенціалу, включно з державною підтримкою суб'єктів наукової та науково-технічної діяльності.

На жаль, сьогодні є спроби відмовитись від цього засадничого закону. Я маю на увазі пропозиції Наукового комітету Нацради з питань розвитку науки і технологій щодо реформування сфери наукових досліджень, розробок та інновацій (НДРІ), а також документ «Бачення України 2030». В останньому документі, наприклад, превалює думка щодо перетворення національних академії наук на громадські об'єднання та позбавлення їх функцій впливу на організацію наукових досліджень в Україні. Таке реформування наукової галузі є неприпустимим.

Утім, ми повинні розуміти, що нинішня ситуація вимагає змін у роботі НАН України. Статут академії, в якому прописані основні положення існування цієї організації, є керівництвом до дії, а не догмою. На мою думку, проблемою науковців є не фінансовий дефіцит, а нестача наукових ідей, що гальмує розвиток науки.

Упевнений, що науковці можуть генерувати ідеї у галузі, в якій працюють, шукати й знаходити шляхи реалізації в тих умовах, які є. Окремі проекти, навіть доведені до логічного кінця, як правило, завершуються малозначущим результатом — публікацією, до якої нікому немає діла. Тому треба вміти по-

значати: чого, коли і як ми хочемо досягти. Під ідею завжди знайдуться виробники, здатні її реалізувати.

«Українці виборювали незалежність і відновили її у 1991 році»

— Інколи можна почути думку, що «незалежність нам упала з неба, легко дісталася». Ви згодні з такою думкою?

— Ні. Українці виборювали незалежність, протистояли окупації (спочатку царській, потім радянській) і змогли відновити її у 1991 році.

Наша ВР була насамперед будівничим органом, на нашу каденцію припав найскладніший і найневдячніший етап конструювання та створення нових структур і механізмів в усіх сферах суспільного життя.

Ми взяли на себе шторм людських переживань від зламу всіх укладів і підвалин, хоча наша історична місія була в іншому — у створенні нової держави, нових систем (політичної, економічної, управлінської тощо) на історичних руїнах обвалу попередніх. І ми можемо пишатися, що безпрецедентний, неймовірно складний процес глобальних трансформацій в Україні був проведений успішно, без суспільних катаклізмів і трагедій.

У 1994 році ми передали наступному поколінню політиків абсолютно іншу державу — незалежну, демократичну Україну з усіма державними інститутами, з основами ринкової економіки, свободами людини й громадянина.

Попри очевидну історичну значущість, закономірність і легітимність відновлення незалежності України, справді подекуди доводиться чути, що незалежність відбулася лише внаслідок невдалого державного перевороту в Москві у серпні 1991 року.

Як сказали б нині, це типова інформаційно-психологічна операція (ІПСО). Теза про українську незалежність, що «впала з неба», є міфом, який свідомо використовують для нав'язування українцям російських імперських стереотипів мислення. Але це марна справа.

Сьогодні суверенна Україна є запорукою стабільності й миру в Європі та, без перебільшення, світового порядку, заснованого на міжнародному праві. А поновлена російська імперія залишається в'язницею для десятків поневолених народів.

— Микола Яковичу, ви пам'ятаєте важкі роки після Другої світової, бачили розпад СРСР, долучилися до розбудови країни (і в парламенті, і в науці). Скажіть, що дає вам надію сьогодні? Якою ви бачите Україну в найближчі роки?

— Часто згадую людей, які пережили жахіття Другої світової. Вони казали: «Нехай будемо бідними, але щоб не було війни».

Не вірив, що це може статися знову. Не розумів — що росіяни хочуть тут отримати? Вони, як виявилось, зовсім не знають український народ. Не усвідомлюють, наскільки ми різні. У нас високий бойовий дух, бо ми воюємо за свою землю, за своїх дітей. За Незалежність. Ми знаємо, що правда — на нашому боці.

І ми, безсумнівно, переможемо. Не дуже сподіваюся на поліпшення фінансування науки, але навіть у таких умовах ми повинні будемо знайти сили і можливості для розвитку науки, проведення наукових досліджень, які допоможуть відбудувати країну.

Розпитувала Світлана ГАЛАТА

З ПЕРШИХ УСТ

Почути молодих учених

За всієї безумовної поваги до «аксакалів», які рухали вітчизняну науку до та після проголошення незалежності, а впродовж останніх трьох десятиліть розбудовували українські наукові інституції — майбутнє української науки залежить від молодих учених — тих, хто народився вже в незалежній Україні й про карколомні події минулого та відкриття світового рівня своїх попередників знає лише з новітніх підручників і розповідей батьків. Що їм дала і недодала держава? Які проблеми вважають нагальними та які перспективи бачать для себе?

Кандидатка юридичних наук, старша наукова співробітниця Інституту держави і права імені В.М. Корецького НАН України Яна Павко — ровесниця української незалежності, ба навіть трохи молодша за неї, бо народилася у грудні 1991-го. Після закінчення з золотою медаллю київської гімназії пішла навчатися в Інститут міжнародних відносин Київського національного університету імені Тараса Шевченка, який теж закінчила з відзнакою у 2014-му (ще один важливий для України рік), здобувши кваліфікацію юриста-міжнародника, перекладача з англійської мови, молодшого наукового співробітника з міжнародного права. Ще через три роки в аспірантурі альма-матер успішно захистила кандидатську дисертацію, присвячену актуальній міжнародно-правовій проблемі, і здобула науковий ступінь кандидата юридичних наук. Відтоді працює в Інституті держави і права імені В.М. Корецького НАН України, спершу — науковим співробітником, а з 2021 року — на посаді старшого наукового співробітника відділу міжнародного права та порівняльного правознавства.

За цей час науковиця зробила чимало. Вона є авторкою понад 120 ґрунтовних публікацій з актуальних проблем міжнародного права (коло її наукових інтересів охоплює міжнародне морське право, міжнародне право навколишнього середовища, міжнародне право прав людини, європейське право та ін.), трьох статей в багатотомній «Енциклопедії міжнародного права». Також її публікації виходили в таких авторитетних виданнях як «Голос України», «Трибуна», «Урядовий кур'єр», «Освіта», і, звісно, у нашій газеті. Зокрема, у 2021 році у «Світі» вийшла стаття Яни Павко «Арктика як пріоритетний напрямок міжнародно-правових досліджень» — у межах обговорення важливої теми українських полярних інтересів. Того ж таки 2021 року Яна Анатоліївна опублікувала власну монографію на тему «Міжнародно-правове регулювання співробітництва держав в Арктиці».

Заслуги молодої дослідниці перед українською наукою не залишилися непоміченими — за кращі наукові доповіді та активну участь у роботі міжнародних фахових конференцій вона відзначена почесними грамотами, дипломами й сертифікатами. У 2021 році нагороджена відзнакою НАН України «Талант. Натхнення. Праця», у 2022-му — отримала Премію НАН України для молодих учених. Таке визнання у дуже молодому віці — сам собою непоганий результат. Непоганий, але що далі?



Кандидатка юридичних наук Яна ПАВКО

«Світ» спитав у Яни Павко: «Як ведеться сьогодні в Україні молодим ученим? Які в них потреби, проблеми, візія майбутнього? І що має зробити держава, щоб наукова молодь ефективно працювала на батьківщині й не шукала комфортніших умов для життя і праці в інших країнах?». (Взагалі-то відповідь — на поверхні, але важливо почути її, так би мовити, з перших уст).

— На жаль, за роки незалежності нашої держави спостерігаються негативні тенденції щодо якісного та кількісного складу наукових кадрів, — каже Яна Анатоліївна. — Це насамперед обумовлено низьким рівнем фінансування наукових установ та відсутністю можливостей для повної реалізації молодих учених. Кількість молодих науковців невинно зменшується, особливо в умовах російсько-української війни. Підтримка науки не є пріоритетним напрямом для влади, попри те, що в провідних державах світу підготовка наукових кадрів лежить в основі формування їхнього інтелектуального капіталу. На сьогодні головними проблемами у науковій сфері є відтік молодих учених за кордон у зв'язку з відсутністю достойного рівня оплати їхньої праці та наявністю перешкод для кар'єрного зростання, а також низький рівень престижності професії науковців через недосконалу державну політику щодо її популяризації. По суті, протягом 32 років наука кинута на самовивітання. Держава лише спостерігає, чи зможуть у таких умовах вистояти ті молоді вчені, які ще мають бажання розвивати науку.

Яна Павко згадує нещодавні слова президента НАН України Анатолія Загороднього, який зауважив, що знекровлення української науки набуває катастрофічних масштабів («якщо не відтворювати кадровий потенціал, вона загине ще до середини XXI століття»), та означив кілька необхідних кроків, які треба здійснити для того, щоб заохочувати молодь працювати у науковій сфері. Зокрема, це надання молодим науковцям грантів на проведення досліджень після захисту кандидатської дисертації; створення та належне фінансування молодіжних дослідницьких лабораторій; створення в академічних установах нормальних умов для кар'єрного зростання молодих науковців та призначення їх на науково-керівні посади.

— В умовах російсько-української війни багато молодих учених виїхало за кордон і чи повернуться вони — питання відкрите, — веде да-

лі Яна Павко. — Закордонні наукові інституції пропонують нашим ученим такі умови праці, які власна держава забезпечити не може (гідна оплата праці, соціальна захищеність, кар'єрне зростання). Безумовно, кожний сам обирає, тримати науковий фронт в Україні чи прославляти нашу науку за кордоном. Але хотілося б висловити подяку тим молодим ученим, які, попри все, залишаються на Батьківщині й працюють на благо української науки, та особливо тим, які обороняють нашу землю від держави-агресора. Особисто я продовжую працювати в Інституті держави і права імені В.М. Корецького НАН України у сфері міжнародного екологічного права. Наші молоді науковці не втрачають надії та сподіваються на якісь позитивні зміни в контексті поступової інтеграції до ЄС. Варто розуміти, що вони можливі тільки у тому разі, якщо владні структури та керівництво наукових установ почують молодих учених, зрозуміють їхні проблеми й матимуть бажання їм допомогти, вдавнись до рішучих кроків. Можна висловлювати багато пропозицій, спрямованих на поліпшення освітньої та наукової сфери, але найголовніше — не їхня прокламація, а їхня реалізація. Зокрема, реформи як в освіті, так і в науці мають бути адекватними та відповідати реаліям сьогодення. Наприклад, нещодавно знову виникло велике бажання влади ліквідувати спеціальність «Міжнародне право» відповідно до проекту постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти». І це відбувається у той час, коли Україна продовжує відстоювати свою свободу та незалежність. Цього не можна допустити! Навпаки, підготовка юристів-міжнародників має бути першочерговим завданням для нашої держави, особливо в умовах російсько-української війни.

Користуючись нагодою, Яна привітала всіх молодих учених з Днем незалежності України, побажала творчого запалу, впевненого руху вперед на шляху до перемоги та виконання усіх запланованих проектів.

Ми ж зі свого боку бажаємо молодим українським науковцям — надто тим, хто працює на батьківщині, — належного поцінування їхнього таланту і праці. І їхньої непохитності — теж. Адже зміни настануть неодмінно. Якщо дбати про майбутнє і правильно розставити пріоритети.

Підготувала Наталія КУЛИК

КПІ — 125 РОКІВ

Творець музики чисел

«Михайло Кравчук — математик широкого масштабу. Його ім'я добре відоме у світовій математичній школі. Світ лише не знав, що він українець», — так сказав про видатного українського вченого професор з Австралії Євген Сенета.



Михайло КРАВЧУК

Справді, світ багато чого не знав. Зокрема — куди раптом зник наприкінці 30-х років талановитий вчений з Радянського Союзу. Він не приїздив більше на міжнародні наукові конгреси й не відповів на листа свого американського колеги Джона Атанасова. Провини Михайла Пилиповича у цьому не було: лист до нього не дійшов, і тому він навіть не дізнався, що у винаході першого електронного комп'ютера колега використав його науковий доробок. Та й не лише Атанасову, а й багатьом математикам з усього світу прислужилися праці українського науковця. Скажімо, Японія та США застосували його математичну систему для розвитку телебачення. Тим часом як її автор повільно вмирав на Колимі.

Коли через багато років після реабілітації ім'я Михайла Кравчука вийшло із забуття — якими тільки епітетами не нагороджували його дослідники! Син Неба, Гомер математики, творець музики чисел, титан математичної думки, мученик науки, поет числа, науковець від Бога, педагог від серця... А раніше, ще за життя, сучасники та учні називали його «ученим з обличчям Христа». Але багатьом з них це не завадило, як водиться, відректися від нього у судний день.

Від учителя до академіка

Автор 180 наукових праць Михайло Пилипович Кравчук народився 27 вересня (10 жовтня за новим стилем) 1892 року на Волині в сім'ї землеміра та колишньої гувернантки. Здобувши завдяки матері блискучу домашню освіту, він вступив до Луцької гімназії, яку закінчив із золотою медаллю у 1910 році. Тоді ж почав навчання у Київському університеті ім. Святого Володимира, яке теж завершив з відзнакою. Ще студентом вирізнявся неабияким математичним хистом, друкував власні дослідження, брав участь у семінарі професора Дмитра Граве. Згодом цей семінар переріс у всевітньовідому алгебраїчну школу, а сам метр назвав Кравчука одним з найталановитіших своїх учнів.

Склавши магістерські іспити, молодий науковець здобув звання приват-доцента, викладав у Першій і Другій київських гімназіях, в Українському народному університеті. Розробив україномовну математичну термінологію, переклав українською підручник геометрії Кисельова. У 1919 році став членом фізико-математичного товариства при Київському університеті. Тоді ж — через фінансову скруту поїхав разом з молодією дружиною до села, де два роки був учителем математики та директором середньої школи. Повернувшись до Києва, став членом комісії математичної термінології при Інституті наукової мови УАН, викладав математичні курси в університеті та кількох київських інститутах.

У 27 років Михайло Кравчук здобув професорське звання, у 37

став дійсним членом Всеукраїнської Академії наук, куди його як найперспективнішого математика тієї доби рекомендував академік Граве. Наприкінці 20-х років відвідував міжнародні наукові конференції в Італії та Франції, знайомився з іноземними колегами, тож весь науковий світ знав його як видатного вченого в галузі диференціальних та інтегральних рівнянь, вищої алгебри, математичної статистики. Його запрошували на роботу за кордоном, гарантуючи найсприятливіші умови. І Стенфордський університет, і американська фірма «Вестінгауз» воліли мати такого співробітника. Але він завжди повертався в Україну.

У 1934 році Кравчук став завідувачем відділу статистики у щойно відкритому Інституті математики, який очолив його вчитель академік Дмитро Граве. Тоді ж він отримав низку фундаментальних результатів у різних галузях математики, опублікував кілька монографій, науково-популярних праць, методичних статей.

Варто також зауважити, що Михайло Пилипович був не лише видатним науковцем, а й прекрасним педагогом. У 1934–1938 роках він завідував кафедрою математики у Київському політехнічному інституті. Кажуть, на його лекціях ніколи не було вільних місць: через цікаве й доступне викладання складних речей та бездоганну українську мову їх відвідували навіть філологи. Він виховав багато талановитих учнів, серед яких був майбутній «батько» космічних кораблів Сергій Корольов та видатний конструктор авіаційної техніки Архип Люлька, з яким Кравчук познайомився ще в часи свого вчителювання у сільській школі й дав талановитому хлопцю «пугівку в життя». З 1936 року вчений співпрацював з Українським науково-дослідним інститутом педагогіки, виступав з лекціями перед учнями та вчителями, організував у 1935 році першу шкільну математичну олімпіаду.

Словом, усе було добре: улюблена робота, дружна сім'я, де підросли двоє дітей, світове визнання, любов учнів. У ті щасливі роки він і гадки не мав, який пекельний морок чекає його попереду.

Звичайна зрада

Перший тривожний дзвіночок пролунав у 1930 році. Тоді НКВС сфабрикувала справу «Союзу визволення України» — для зачистки цівту української інтелігенції, яка надто захопилася національною ідеєю, а

отже була небезпечною для режиму. Кравчуку доручили бути громадським обвинувачем на відкритому процесі у Харкові. Він відмовився. Дехто з дослідників вбачає у цьому гідному кроці початок кінця — мовляв, учений тоді сам собі підписав вирок. Це не зовсім так. Його, як кажуть, «взяли на олівець», але чіпати поки що не стали. У Кравчука попереду було ще 7 років плідної праці й щасливого життя. (Адже першими «по етапу» пішли «лірики». «Фізики» ще мали прислужитися крайній рад, їхня черга настала пізніше). А вирок Михайлу Пилиповичу (точніше, першу його літеру) написав той, від кого він менше за все очікував.

14 вересня 1937 року в газеті «Комуніст» була опублікована замітка «Академік Кравчук рекламує ворогів», де великого математика було звинувачено в тому, що у науковому журналі «Успіхи математичних наук» він розповів про здобутки своїх учнів, «заклятих ворогів народу, вже давно викритих органами НКВС», що викликало «глибокий гнів усіх чесних радянських математиків». Окрім того, «Кравчук весь час підтримував дуже тісні зв'язки з цими ворогами народу, адже він разом з цими мерзенними фашистськими запродавцями є співавтором кількох книжок». Під заміткою стояв підпис: «Академік-орденоносець Д. Граве, директор Інституту математики Академії наук УРСР». Так, той самий Дмитро Олександрович. Його вчитель і колега. Практично еталон ученого...

Зауважимо, що орденосцю на той момент було 74 роки. Ймовірно, на нього тиснули чекісти. До того ж настали часи, коли «фізики» теж пішли «в розхід». Академією наук прокотилася хвиля арештів, а декого вже навіть встигли розстріляти. Старий елементарно злякався за своє (або своїх рідних) життя. Те, що він занапастив чуже (принаймні натиснув спусковий механізм) — очевидно, для нього вже не мало такого значення.

Менше ніж за місяць у тій-таки газеті з'явився ще гірший пасквіль — стаття за підписом співробітників Інституту математики Феценка і Чернявського «Обличчя академіка» Кравчука». Навіть одна фраза могла бути підставою для переслідування: «Всі дії Кравчука за останні роки показують, що ми маємо справу з прихованим буржуазним націоналістом, який хитро намагається замаскувати свої антирадянські дії».



«Ворог народу»: фото з особової справи Михайла Кравчука

І тут почалося наймерзніше — те, що не має траплятися між людьми. У всіх навчальних закладах, де викладав Кравчук, пройшли збори-судища. Майже всі колеги та учні Михайла Пилиповича, включно з аспірантами і навіть студентами, які ще недавно його обожнювали, кинулися наввипередки до трибуни, аби й собі встигнути заговорити «буржуазного націоналіста» та «ворога радянської влади». Одними рухав банальний страх та войовничий інстинкт самозбереження. Іншими — щира впевненість у своїй правоті. А може, і те, і друге. У будь-якому разі бути у більшості — затишно і безпечно. А опцію «совість» можна і вимкнути.

Проте були й ті, хто виступив на захист згнаньбеного академіка: це О. Смогоржевський, П. Бондаренко, Ю. Соколов, Й. Погребинський, В. Змороч. П'ятеро. З усієї академічної спільноти Києва.

На жаль, їхні поодинокі голоси нічого не важили. 4 жовтня 1937 року на засіданні президії Академії наук було ухвалено: «Засудити дії Кравчука як антирадянські, буржуазно-націоналістичні, зняти його з завідування відділом в Інституті математики; доручити комісії додатково вивчити справу про можливість перебування Кравчука у складі академіків...».

Директор Інституту математики мовчав.

Шлях на Голгофу

Упродовж наступних кількох місяців академік Кравчук захищався як міг. Навіть за порадою московських друзів написав листа Сталіну. Чиста й найважливіша душа — після всього — ще вірила у справедливість. 21 лютого 1938 року по нього приїхав «чорний воронок».

А 23 вересня Кравчука було засуджено на 20 років тюремного ув'язнення та 5 років позбавлення прав за «антирадянську націоналістичну діяльність на науково-педагогічному фронті» і «створення націоналістичної групи в Інституті математики Академії наук». Судове засідання тривало пів години.

Одразу після цього Академія наук України позбавила Кравчука звання академіка. З бібліотек вилучили його твори. Його наукові праці спалили у дворі Інституту математики. Чи брав у цьому участь Дмитро Олександрович — відомостей, дякувати Богові, не збереглося.

Михайло Кравчук, учений зі світовим ім'ям, пройшов усі кола пе-

кла, призначені «ворогові народу». Переніс усі тортури, яким піддавали в'язнів, вибиваючи з них визнання. І зрештою підписав усе, що від нього вимагали. Але не через фізичний біль чи тілесні тортури. Енкаведисти, вдосталь познущавшись з науковця, добилися свого, вдаривши по найбільшчому. Ось як писав про це сам Михайло Пилипович у 1940 році в скарзі до голови Верховного суду і генерального прокурора СРСР: «Я був приголомшений цими дикими обвинуваченнями, розбитий фізично нічними допитами, зокрема, повним позбавленням сну протягом 11 днів, загостренням хвороби серця, заходами прямого фізичного впливу, морально на мене впливали криками, стогонами людей, з яких знуцалися в сусідніх кімнатах. Зламали мене остаточно загрози — у разі заперечування і відмови взяти на себе не скоєні злочини — заарештувати й знищити мою сім'ю. Заради порятунку сім'ї я і вирішив обмовити себе, тим більше, як було зрозуміло, мої обвинувачі, самі не вірячи своїм звинуваченням, мали цілком певну мету — зробити з мене злочинця». Закінчувався лист так: «Стан мого здоров'я звільняє мене від особистої зацікавленості в перегляді моєї справи. Проте відновлення істини важливіше само собою. Через те я прошу переглянути її, піддавши мене, якщо необхідно, новому слідству за умов, що дали б змогу уникнути неправдивих свідчень».

Відповіді, звичайно, не було. Та й не могло її бути. Кравчук не знав, що його прізвище стоїть другим у списку української інтелігенції, призначеної на знищення. Питання: чому тоді його засудили не до розстрілу, як багатьох обвинувачуваних у смертних гріхах та вигаданих злочинах? А тому, що розстріл був би надто легкою смертю для українського вченого такого ґатунку. У катів не було ілюзій щодо «впаянців» йому 20 років. Вони знали, що він і половини не протягне. Інтелігенти там довго не затримувалися. Рік-два, від сили — три. У нелюдських умовах праці й побуту. У товаристві злодіїв та вергухав. Хіба погана страта для шляхетного націоналіста?..

Система добивала Кравчука з нелюдською жорстокістю. Попри вкрай підірване здоров'я, він був визнаний «придатним до фізичної праці в умовах Крайньої Півночі». Тож опинився на краю землі, у найстрашнішому колісному концтаборі Мальдяк. Працював вибійником у копальні. Щоденна норма становила півтори тонни породи. Для порівняння: за царя каторжани видобували не більш як 50 кілограмів. У справі № 238943 збереглася трудова характеристика: «...до роботи здатність незадовільна... через серцеві напади».

У березні 1940 року табірні медики визнали його непридатним до фізичної праці з «подальшим етапуванням на 23 км». Остання адреса Михайла Кравчука: Магадан, Хабаровський край, 72-й кілометр, Інвалідне містечко. Саме звідти дружина вченого, Есфіра Йосипівна, отримала від нього останнього листа у 1942 році. Зокрема, науковець писав, що здійснив математичне відкриття, над яким працював цілих 20 років. Рукописи віддав табірному «начальству». Що з ними сталося, ми, очевидно, не дізнаємося ніколи. Лежать вони досі забуті на дні чиєїсь шухляди, кинули їх у багаття чи табірну піч, а може, таки передали «нагору» і ними скористався, приписавши собі,

КПІ — 125 РОКІВ

хтось із московських придворних учених? Відповіді немає...

Михайло Кравчук помер 9 березня 1942 року. Його сусід по нарах, на прізвище Попов, стверджував, що «вже мертвого Кравчука вранці тричі била металева палиця наглядача — щоб вставав до роботи...». Наскільки цьому можна вірити — невідомо, адже є дані, що за місяць до смерті вченого доправили на стаціонарне лікування. Невже навіть хворих з лікарні ганяли на роботу? Хоча в ГУЛАГу було можливо все. Приміром, Євген Сверстюк у своєму нарисі «Каїн і обличчя Христа» писав: «Хто вмів читати, розуміє: з/к Кравчук вранці 9.ІІІ. не встав на роботу, конвой палкою розштовхував тіло, тоді наказав зекам витягти труп на сніг. Конвой пробив череп залізним прутком... А вже аж 13.ІІІ. було оформлено актом і скинуто в штольню всіх, що лежали в снігу».



Пам'ятник Михайлу Кравчуку біля 6-го корпусу КПІ

До матеріалів особової справи Кравчука підшито документ про поховання: «...13 березня ц/р похований померлий 9 березня з/к Кравчук Михайло Пилипович, о. с. № 238943, закопаний на глибині 1,5 м. Головою на захід». Саме так — головою на захід — син Неба повернувся додому.

«Моя любов — Україна і математика»

Михайло Кравчук був реабілітований у 1956 році — за відсутністю складу злочину. Його колишні колеги кинулись були «віддавати данину»: Микола Боголюбов, який за завданням НКВС писав негативні відгуки про роботи Кравчука, назвав його «славетним алгебраїстом нашого століття». А Степан Феценко, чий підпис стояв під розгромною статтею в «Комуністі» — не посоромився запропонувати безробітному синові вченого Євгену роботу на своїй кафедрі. Але ім'я Кравчука ще довго було у забутті, до нього міцно приліпилося тавро «націоналіст», чому прислужився, зокрема, ще один колега закатованого академіка. Як стверджував біограф Михайла Кравчука Микола Сорока, член-кореспондент АН СРСР Борис Делоне і через десять років після реабілітації науковця називав його «українським націоналістом». У складі дійсних членів академії наук України його було відновлено лише через тридцять шість років після реабілітації. Через сорок шість — вперше видані його математичні праці. Накладом 500 примірників.

Лише в останні десятиліття про нього згадали на належному рівні. Зокрема, ЮНЕСКО внесло Кравчука в Міжнародний календар визначних наукових діячів. Його пам'яті присвячені Міжнародні наукові

конференції, що проходять у Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Тут же, в КПІ, у 2003 році було встановлено пам'ятник видатному вченому. У селі Човниці, де він народився, відкрито кімнату-музей. У Луцьку, де закінчував гімназію — встановлено меморіальну дошку. Про нього написано кілька книжок, зняті документальні стрічки. У Вікіпедії серед відомих учнів академіка Дмитра Граве найпершим стоїть ім'я Михайла Кравчука. Зраженого власним наставником.

Сам Дмитро Олександрович помер наприкінці 1939-го — можливо, через хвороби, а, може, тому, що небезпечна у ті часи опція під назвою «совість» ніяк не хотіла вимикатися, аби не ятрити змучену душу. Чи простив «учений з обличчям Христа» свого вчителя — хоча б по той бік страждань —

милосердно вирішивши, що один ганебний вчинок не може перекреслити все життя? Хтозна... Але ввижається така картина: йдуть вони удвох по засніженій місячній доріжці, сперечаючись про інтегральні рівняння, і раптом академік Граве, з надією зазираючи в очі співрозмовнику, зовсім не в тему питає: «А правда ж, не було її — тієї замітки в газеті у 37-му?». «Звичайно, не було», — погоджується академік Кравчук.

...Одні кажуть: долі пишуться на небесах. Інші впевнені, що людина сама кує своє майбутнє. Яке з двох тверджень ближче до істини? Чи міг Михайло Кравчук уникнути тюрми, етапу, поневірянь у таборах, передчасної смерті та забуття на довгі роки? Теоретично — так. Нічого б цього не було, якби він пристав на пропозицію американських колег і обрав роботу за кордоном. Діти б не втратили батька, наука — вченого. В нього було б усе: визнання, слава, наукова кар'єра. А головне — можливість реалізувати себе. «Чесні радянські математики» таврували б когось іншого, а ГУЛАГ не дочекався б принаймні однієї своєї жертви. Могло ж так бути?

В жодному разі. Своєї сумної долі науковець би не уникнув — покинути батьківщину він не міг у принципі. Це важко зрозуміти нинішнім прагматикам. На постаменті пам'ятника, що стоїть у кампусі Київського політеху, вибиті слова, які були життєвим кредо Михайла Пилиповича: «Моя любов — Україна і математика». За всієї відданості математичній науці Кравчук приділив їй почесне друге місце. На першому була Україна. Він не вмів її любити здалеку.

Наталія КУЛИК

ІСТОРІЯ ОДНОГО ВІДКРИТТЯ, ЯКЕ ТАКИМ НЕ СТАЛО

Нарешті прорив у галузі надпровідності?

Під такою назвою було надруковано на нашому сайті та на сторінці «Газета «Світ» у фейсбуці повідомлення про те, що увагу вчених багатьох країн світу, й українських теж, привернула сенсаційна інформація про великий прорив у галузі надпровідності — корейські вчені виявили її за кімнатної температури й нормально-го тиску (<http://sur.li/jt0fu>).

Учені Центру дослідження квантової енергії у Сеулі та Корейському університеті у статті на сервері препринтів arXiv повідомили, що у звичайних умовах модифікована форма мінералу свинцевого апатиту демонструє яскраві ознаки надпровідності (<http://sur.li/jt0gw>). У тому ж arXiv опубліковано ще одну статтю корейських дослідників, до авторства якої долучився фізик з Коледжу Вільяма і Мері (США). У цій роботі є навіть відео, де показано матеріал, що левітує на вершині магніту.

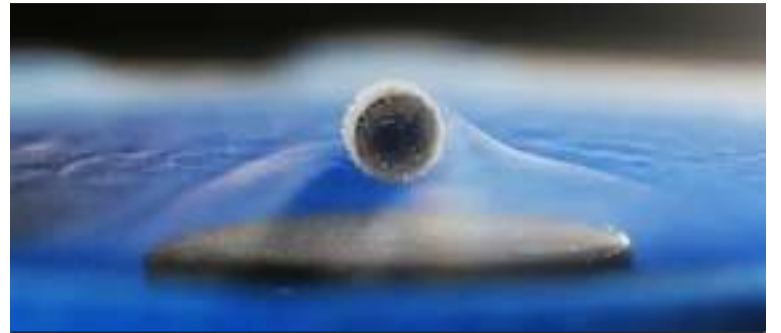
Але у світі неоднозначно поставились до можливого відкриття. Про це пише журнал Американського фізичного товариства *Physics world*. Видання цитує фізика з Університету Мерленду (США) Річарда Гріна, який працював над надпровідними матеріалами з 1970-х років. Учений зауважив, що «хоча відео з ефектом Мейснера, на перший погляд, вражає, надпровідність — не єдине явище, яке може спричинити левітацію об'єктів».

Ще один фізик, якого цитує *Physics world*, — Дуллас Нательсон з Університету Райса, США — підкреслив «очевидні невідповідності» в цифрах на осі на одному і тому самому рисунку, внесеному в обидві статті. «Я вважаю, що краще почекати й подивитися, чи цей матеріал і результати, що містяться у звіті, відтворені іншою групою, — розповідає дослідник надпровідності з Бристольського університету (Велика Британія) Найджел Хасці. — Якщо це станеться, то, звичайно, це був би сенсаційний прорив. Але поки що це просто сенсація».

Про значення цього ймовірного відкриття і перспективи, які воно відкриває перед науковцями, кореспондент «Світу» Дмитро Шулікін звернувся до завідувача відділу фізики магнітних явищ Інституту фізики НАН України — члена-кореспондента НАН України Сергія Рябченка.

— Як на мене, питання прямого використання матеріалу, на котрому ефект виявлено зараз, сьогодні не слід ставити в оцінку важливості результату, — зауважив Сергій Михайлович. — Сам ефект дуже довго і без достатнього успіху намагались віднайти. Надія, що його виявлять, вже почала танути. Навіть є спроби довести його неможливість. Тому це має принципове фундаментально-наукове значення.

Найважливіше, що принципово знайдено сполуку, чи поки що краще говорити «зразок» (бо дані про ці зразки наразі недостатньо), де надпровідність є за атмосферного тиску (тобто без прикладання тиску) і за $T \sim 400\text{ K}$ (127°C). Тобто бар'єру для обмеження критичної температури надпровідності за відсутності стиснення, лише значеннями десь нижче кімнатної, до практичних використання немає. Тобто «ворота розчинені», а далі й сфери застосування знайдуться. І, відповідно, зразки будуть модифікувати-



ся під певні задачі. До речі, і в науковій, і в науково-фантастичній літературі описано, що поява придатних для широкого практичного використання надпровідників має привести до чергової промислової революції.

Щодо критики результатів корейських дослідників, то є зауваження, що демонстрована ними на відео левітація їхнього зразка LK-99 над потужним статичним магнітом за кімнатної температури не є доказом надпровідності, бо ретельно підготовлена платівка піролітичного графіту також левітує над збіркою з неодимових магнітів за кімнатної температури. Але корейські автори не будують висновків про надпровідність лише на основі факту левітації зразка у магнітному полі. Вони виміряли й експериментально довели наявність критичного надпровідного струму, який залежить від прикладеного магнітного поля, і наявність критичного магнітного поля, за величини поля, вище від котрого зразок зовсім не має електроструму без електроопору. Саме ці властивості разом з наявністю ефекту Мейснера (виштовхування магнітного поля зі зразка, котре і приводить до левітації) і свідчать у сукупності, що тут ми маємо типові ознаки надпровідності.

Сергій Михайлович також висловив думку, що підтвердження результатів іншими авторами, без сумніву, і бажане, і потрібне. Важливо, щоби в Україні приєдналися до спроб перевірки цього ефекту. Вірогідний результат має відтворюватись, а невідтворюваність є доказом невірогідності або проблемності підготувати такі самі зразки.

Необхідне обладнання для перевірки, на думку Сергія Рябченка, є у Фізико-технічному інституті низьких температур ім. Б.Є. Веркіна в Харкові.

Потрібно підтвердити, що це справді надпровідність

На звернення газети до науковців з проханням прокоментувати повідомлення про винахід і можливість перевірки його результатів в Україні, доктор фізико-математичних наук, завідувач лабораторії Інституту теоретичної фізики імені М.М. Боголюбова Сергій Шарапов (який тривалий час фахово досліджував надпровідність), розповів кореспондентці «Світу» Світлані Галаті таке:

«Результат має бути експериментально підтверджений. По-перше, хтось має підтвердити, що це справді надпровідність. Бо нагадаю, що у певних умовах можна змусити левітувати навіть живих істот. Нагадаю про Шнобелівську премію Андре Гейма — <https://www.youtube.com/watch?v=b0T0gB-FLE>.

По-друге, науковці мають незалежно синтезувати, а потім перевірити на надпровідність нову сполуку.

Я переконаний, що в Україні є фахівці, щоб зробити перше, та, мабуть, і друге. Україна має дуже

кваліфікованих фахівців із дослідження надпровідності. Хтось із них, цілком можливо, зустрівся з авторами відкриття і міг би попросити зразок для перевірки, або якісь підказки, як «зварити» матеріал, про що не написано у статті й без чого нічого не вийде.

Якщо відкриття підтвердиться, то це, безумовно, Нобелівська премія.

Але треба розуміти, що навіть від Нобелівської премії до практичних застосувань може бути дуже велика відстань. Щоб пояснити, що маю на увазі, скажу, що проблему, як зробити електричний провід із деяких уже відомих надпровідників, порівнюють з тим, як зробити провід із глиняного горщика.

Відзначу, що ті, хто багато досліджував надпровідність, значно більш скептичні, ніж ті, хто далекий від неї. Історія досліджень надпровідності повна «відкриттів», які не підтвердилися.

Головоломку LK-99 розгадано?

Обмін коментарями показав, що серед українських вчених є як ті, хто з надією і сподіванням сприйняв новину, так і ті, хто поставився до неї скептично.

Доктор фізико-математичних наук Лонгін Лисецький з Інституту сцинтиляційних матеріалів НТК «Інститут монокристалів», коментуючи публікацію, пригадав історію з «холодним термоядом», яка була в їхньому інституті у 1988–89 роках. «І ми його таки отримали, — зазначив він, — не гірше, ніж наш знайомий-колега Карло Річцутто у Фраскатті. До публікації не дійшло, але було випущено препринт під назвою типу «Дослідження особливостей сцинтиляцій в експериментах для пошуку холодного термояду».

Але нові повідомлення щодо надпровідності не забарилися. В новому числі *Nature* була опублікована стаття, яка стверджує, що дослідники розгадали головоломку LK-99 і знайшли докази, що матеріал не є надпровідником та з'ясували його фактичні властивості (<https://www.nature.com/articles/d41586-023-02585-7>).

Нові дослідження учених Каліфорнійського університету в Девісі та їхній висновок розвіяли надії на те, що LK-99 — сполука міді, свинцю, фосфору та кисню — є надпровідником, який працює за кімнатної температури та тиску навколишнього середовища. З'ясувалося, що домішки в матеріалі — зокрема, сульфід міді — були відповідальними за різке падіння питомого електричного опору та часткову левітацію над магнітом, що видавалося схожим на властивості, які демонструють надпровідники.

Отже, сага про LK-99, що розпочалася наприкінці липня, завершилася, не виправдавши сподівань багатьох учених світу. Однак, вона залишила по собі надію, що наука стала ще на один крок ближче до відкриття такої надпровідності.

НАУКОВИЙ СТАРТАП

Як «навчити» бактерію танцювати й синтезувати нові сполуки?

Наукомістких стартапів у нашій країні поки що небагато, тому здобутки, помилки й спроможність кожного особливо важливі. Сьогодні — розповідь про один з таких стартапів, який спеціалізується на генній інженерії мікроорганізмів — ТОВ «Експлоджен». Про нові технології та амбітні плани на майбутнє розповідає науковий директор компанії Юрій РЕБЕЦЬ.



— **Пане Юрію, з чого «почалася» компанія «Експлоджен»?**

— Все почалося з ідеї створити власний продукт і стати постачальником сполук для фармацевтичного й агрохімічного ринків. Стартап створили троє людей — Олена і Ростислав Вовки (вони також є власниками «Ензіму» та «Кормотех») та професор Інституту фармацевтичних досліджень Гельмгольда землі Саарланд (Німеччина) Андрій Лужецький.

Ми шукаємо і створюємо нові штамми бактерій, тобто спеціалізуємося на генній інженерії мікроорганізмів. Замовник може прийти до нас і сказати, що має бактерію, і її треба «навчити», наприклад, танцювати й синтезувати нову сполуку. І ми відповімо, що танцювати, на жаль, не навчимо, а синтезувати нові сполуки — так (посміхається — авт.).

Маємо хороших інвесторів, чудових спеціалістів та сучасне обладнання. Виконуємо всі типи секвенування (у нашій команді працює чудовий біоінформатик, який навчався в Кембриджі й працював у відомих компаніях за кордоном).

За три роки роботи ми розробили кілька власних технологій, які, фактично, є готовими продуктами для продажу.

— **З моменту створення компанії минуло майже 5 років. Якими були ці роки для «Експлоджен»?**

— Ми вирішили, що компанія працюватиме абсолютно прозоро, не буде ні зарплат в конвертах, ні тіннових бізнес-процесів.

Компанія працює за європейськими стандартами біобезпеки, і хоча наші бактерії не є патогенними (навіпаки, вони корисні), дотримання санітарних норм є обов'язковим. Тому ми досить довго шукали приміщення, яке відповідає б нашим вимогам, і врешті-решт знайшли таке у центрі Львова.

Перший рік ми закупували реактиви, прилади, меблі. Потім шукали спеціалістів, і це був найважчий етап. З'ясувалося, що в Україні не так і багато хороших спеціалістів, які можуть самостійно робити генну інженерію.

— **Які помилки було зроблено за цей час?**

— Ми інвестували кошти в кілька проєктів, у які не варто було інвестувати. Найперше це стосується купів-

лі великих приладів, на які, як потім з'ясувалося, немає попиту в Україні.

Ми орієнтувалися на український ринок, і це було помилкою. Швидко з'ясувалося, що ринку тут немає. Його треба створювати, зокрема пояснювати, що ми робимо, що пропонуємо. Багато українських науковців просто не знають, що можуть замовити в нас ті чи інші послуги.

Це прикро, бо, здавалося б, науковці мали б розуміти тренди, які формуються в сучасній біології. На жаль, чимало вчених відстали років на тридцять, і в галузі біології, генетики, молекулярної біології все ще живуть часами, коли не було й половини тих знань, які є сьогодні.

— **Ви сказали, що розробили кілька власних технологій, які є готовими продуктами для продажу. Що це за технології?**

— З перших днів роботи компанії ми поставили за мету знайти (створити) нові антибіотики. Звідки вони беруться? З бактерій. Більшість бактерій, з якими ми працюємо, живуть у ґрунті. У невеличкій грудці ґрунту, наприклад, існують мільярди різних бактерій. «Їжі» там не так і багато і є лише два способи вижити. Швидко наїстися, створити спори й замертнути до наступного «прищестя їжі». Або «прибити» сусіда і з'їсти його.

Тому ґрунтові бактерії розділяються на дві групи: перші швидко ростуть, а другі можуть «вбити» і з'їсти тих, які швидко ростуть. Ми працюємо з другими.

Власне, більшість антибіотиків, які сьогодні на ринку, були виділені з ґрунтових бактерій чи грибів у 50–70-ті роки ХХ століття. Тому ми йдемо «в поля», збираємо зразки ґрунту, висіваємо їх на чашки Петрі. З них виділяються групи мікроорганізмів, які потенційно вміють синтезувати ці бактерії. Але ми не шукаємо власне бактерії, нас цікавить, що робиться у їхньому геномі.

Чому? Бо «ліниві» бактерії синтезують зазвичай одну-дві сполуки. Вони мають у геномі, наприклад, гени для біосинтезу 20 сполук, але синтезують лише дві.

Тобто без додаткових зусиль з однієї бактерії можна отримати одну-дві сполуки. Якщо ж із бактерії виділити всі гени, які відпові-

дають за синтез сполук, то можна отримати 20 сполук.

Звісно, вигідніше працювати з генами. Тому ми виділяємо бактерії, але працюємо не з ними, а з генами, які в них «заховані».

Як «вирізати» з хромосоми бактерії шматочки геному? Якщо уявити, що геном має кілометр довжини, то один ген — це один метр. Цей «метр» досить легко «вирізати». А от більші фрагменти вирізати набагато складніше. Ми ж навчилися «вирізати» з хромосоми шматок геному розміром у сто тисяч пар нуклеотидів (тобто шматок, у сто разів більший за середній ген).

Складність роботи з великими фрагментами зростає експоненційно. Ми навчилися їх клонувати, маємо спеціальну методику, розроблену в нашій лабораторії. Можемо клонувати всі гени, які є в бактерії.

Ці методики дають нашій лабораторії чимало конкурентну перевагу. Ми знаємо, як виділити гени, можемо поміняти їх місцями, змінити в них ті чи інші ділянки, створити специфічні мутації тощо. Тобто коли гени уже в пробірці, з ними можна робити все, що заманеться.

Кожна наука проходить етапи розвитку від, наприклад, опису блискавки, яка вдарила в землю, до з'ясування природи електричних розрядів. У деяких галузях науки дослідницький етап триває уже понад сто років. Біологи ж лише сьогодні входять в етап творення. Американський учений Крейг Вентер створив першу синтетичну клітину (його команда синтезувала хромосому, заплала її в клітину без хромосоми, і ця клітина почала ділитися). З'явилися статті про новий цикл фіксації вуглецю, про редагування геному за допомогою CRISPR/Cas9. Створюються нові клітини, нові процеси біологічного життя. Звісно, багато чого ми ще не розуміємо, робимо помилки, але на помилках вчаться.

Творити «нові світи» неймовірно цікаво. У біології є навіть окрема галузь — синтетична біологія.

— **Ви сказали, що розроблені вашою лабораторією технології — унікальні. Отже, ніде немає нічого подібного?**

— У бізнесі це називають тимчасовою конкурентною перевагою. Ра-

но чи пізно хтось до цього подумався, але поки що я ніде не бачив повідомлень чи публікацій про щось подібне.

Для того, щоб клонувати великий фрагмент ДНК, є кілька методів. Більшість із них базується на так званих геномних бібліотеках. Геномна бібліотека — не дешевий метод, скориставшись яким замовник отримує всі гени з геному (наприклад, 10 тисяч фрагментів), а потім у цій «купі» ще треба знайти потрібний ген. Ми ж клонуємо конкретно саме той фрагмент геному, який потрібен. Це сильно спрощує й здешевлює сам процес.

— **Хто є замовником послуг компанії?**

— В Україні їх небагато. Ми працюємо з фармацевтичними компаніями, з університетами й академічними інститутами.

«Великі» клієнти за межами України — це фарма, біотехнологія та закордонні академічні установи. Сьогодні, наприклад, виконуємо великі замовлення для кількох університетів Німеччини. Один з них став нашим клієнтом уже після початку великої війни.

— **Як війна вплинула на роботу компанії? Що допомагає триматися «на плаву»?**

— На жаль, війна суттєво «вдарилася» по компанії. Перед початком повномасштабного вторгнення ми вели перемовини з двома великими компаніями про великі контракти. Через війну ці контракти не було підписано.

До речі, майже рятівним для нас виявився проєкт Національного фонду досліджень України «Біотехнологічний та фармакологічний потенціал нового антибіотика Je478» (ми виконуємо його разом з ЛНУ імені Івана Франка). Проєкт переміг у конкурсі «Наука для безпеки і сталого розвитку України», його керівник — відомий український генетик Віктор Федоренко. Ми вже й не сподівалися на фінансування, розуміли, що в країні війна. І раптом — чудова звістка, що НФДУ відновлює фінансування проєктів-переможців.

Ми маємо круту сполуку (над нею працювали ми, ЛНУ імені Франка, університет міста Саарланд). Це ан-

тибіотик, який має абсолютно нову, ще ніде не описану, структуру й новий механізм дії. В рамках проєкту НФДУ ми намагаємося дослідити, як він синтезується та діє.

— **Чи є у вашого стартапу конкуренти в Україні? Що робите, щоб їх обійти?**

— Біологічних стартапів в Україні, на жаль, немає. Не так давно були два, один уже не працює, частина співробітників другого працює в інших установах...

Дуже шкода, що так склалося, це були цікаві стартапи. Такі компанії не варто вважати конкурентами, це, ймовірно, хороший знак для галузі. Це значить, що є потенціал, є люди, є можливості для роботи. Між такими компаніями співпраця виникає швидше, ніж конкуренція. — **Ви говорите, що стартап організовує чимало освітніх заходів. Чому це для вас важливо?**

— Так, на старті роботи ми вирішили, що «Експлоджен» — не просто компанія, яка заробляє гроші. Нам важливо брати участь в освітньому процесі.

Ми запрошуємо студентів та молодих учених виконувати дослідження для курсових та дипломних робіт. Приїжджають студенти та аспіранти з Одеси, Харкова. На нашому обладнанні виконує дослідження аспірантка Львівського університету імені Івана Франка.

Беремо участь у літніх школах. Торік разом з Прикарпатським національним університетом імені Василя Стефаника та Тюбінгенським університетом ми провели лекційний курс та практичні заняття з біоінформатики. На 40 місць отримали понад 300 заявок! Схожий курс провели і в цьому році.

Наші двері для молодих науковців відкриті. Молодь з університетів та наукових установ може користуватися нашим обладнанням безкоштовно.

— **Які амбітні плани маєте на найближче майбутнє?**

— Особисто я хочу стабільності для компанії. Бо буває, сьогодні замовлення є, а завтра немає.

Також чекаємо рішення щодо старту великого проєкту. Німецьке міністерство освіти й науки оголосило конкурс на створення центрів передових досліджень в Україні, і ми потрапили у дванадцятку команд, які нині проходять другий етап відбору.

Наша ідея: створити центр пошуку нових антибіотиків. Маємо сильну команду (це вчені з нашої компанії, з ЛНУ імені Івана Франка та двох німецьких установ) і великий досвід з пошуку антибіотиків. Це цікавий напрям, адже світ антибіотиків до кінця не відкритий.

Спілкувалася Світлана ГАЛАТА