



Шановні читачі журналу «Світогляд»

Час невблаганно йде, а з ним відходять у минуле і визначні події. Від виходу 5-го числа «Світогляду» пройшло не так багато часу, але цей відрізок вмістив і знакові події в світі, і важливі події на російсько-українському фронті, і кілька знаменних дат для України на державному рівні.

Я писав ці рядки 1 жовтня, в день великого державного свята – Дня захисників та захисниць України. Водночас це – і День Покрови Пресвятої Богородиці, і День українського козацтва. Це визначальні для нашої країни свята, оскільки нації народжуються з історії, традицій та вшанування пам'яті тих, хто віддав своє життя за свою країну, за її існування та суверенітет. Після повномасштабного російського вторгнення відзначення Дня захисників та захисниць України набуло особливого значення. Народ запам'ятає своїх героїв. Нелюдські вчинки рашистських орд на українській землі довго зберігатимуться в пам'яті наступних поколінь. Не забудемо, не простимо.



Ми не можемо передбачити, як довго ще триватиме ця жахлива війна. Але вже сьогодні очевидно, що путін не домогся своєї головної мети – знищити Україну як державу, знищити українську націю. Рашисти навіть не змогли суттєво просунутися у глиб території нашої держави. І це завдяки титанічному опору всього українського народу. Всі свідомі українці стали на захист своєї Вітчизни. У цьому проявилася одна із характерних рис справжньої великої нації. Не вдався блиц-криг новоявленому фюреру. Україна є і буде. Фактично зараз росія контролює менше української території, ніж три роки тому. Завершуючи цю першу частину вступного слова, пошлюся на думку відомого ізраїльського історика **Ю.Н. Харарі**: *«Скільки ще людей загине через амбіції путіна – ніхто не знає. Але одне абсолютно очевидно для всього світу: Україна – це справжня нація».*

Всупереч тяжкому стану в країні люди продовжують жити – чинити опір ворогові, народжувати і виховувати дітей, відзначати свята та пам'ятні дати. І я продовжую свої щоденні записи-хронології. 26 жовтня завершилося традиційне для Головної астрономічної обсерваторії НАН України свято «Астроосін в Голосієві». Всі три дні проходили насичено та цікаво, про що мої колеги – спів організатори дійства – проінформують вас у звітах про це свято, яке подарувало мені багато приємних вражень і переживань. Я мав щасливу можливість зустрітися та поговорити з дорогими для мене колегами та друзями. Дякую долі за такий подарунок. І щиро вдячний вам, дорогі читачі «Світогляду», за увагу та добрі побажання. Стоїмо і вистоїмо.

Дорогі читачі журналу «Світогляд»

Від імені редакційної колегії журналу щиро вітаю вас з Різдвом Христовим та Новим роком!

Бажаю вам доброго здоров'я на довгі роки життя, творчого натхнення у здійсненні всіх ваших задумів, оптимізму та витримки у цей непростий для нашої країни час.

Нехай 2026 рік подарує мир та перемогу Україні! ■



«ПЛАН З 28 ПУНКТІВ ПЕРЕВЕРШИВ УСІ МЕЖІ ЦИНІЗМУ» – ІНІЦІАТИВНА ГРУПА «ПЕРШОГО ГРУДНЯ»

До вашої уваги заява Ініціативної групи «Першого грудня» щодо так званого
«мирного плану» з 28 пубнктів, що був запропонований президентом США
Дональдом Трампом з подачі представників Росії, який,
за своєю суттю, вимагав від України капітуляції у війні з Росією.

Козирі у нас є

Заява Ініціативної групи «Першого грудня»
(У тексті збережено орфографію оригіналу)

Так званий мирний план з 28-ми пунктів перевершив усі можливі межі політичного цинізму. Й нам немає потреби повторювати конкретні докази цього, оскільки про це вже кілька днів гримить уся світова преса.

Проте є в риторичі Президента США щонайменше один момент, який потребує відповіді з боку не лише Президента України, а й українського суспільства. Йдеться про недбало кинуту на адресу українців фразу: «У вас немає ніяких козирів», яку, бачиться, легко підхопила нинішня команда Дональда Трампа.

Три українські козири

Помиляєтеся, пане Президенте! Козирі у нас є, і найбільший наш козир – це наша національна й особиста гідність. Вона вимірюється не розміром території і не кількістю атомних боеголовки. Її опора – людський дух, який формує наші уявлення про свободу, правду і честь. Нам видається неймовірним, що Президентів Сполучених Штатів – країни, яка пишається своєю любов'ю до свободи і демократичних цінностей, – треба це доводити. Якщо все-таки треба, то у Вас на руках – інша колода карт.

Другий наш козир – це відсутність страху. Ми його подолали у тривалій боротьбі за незалежність. І долаємо щодня, звикаючи до гидкого звуку дронів над окопами чи до виття сирен у наших містах, тамуючи біль постраждалих і втишуючи плач наших дітей. І ми не готові упокоритись навіть перед ядерною загрозою, оскільки пам'ятаємо стару істину: важить не те, як довго ти проживеш своє життя. Важливо, як ти його проживеш».

Тому ми принципово не хочемо упокорюватись перед ультиматумами – як з боку Президента РФ, так і з боку Президента США. Ультиматуми країн, які вважають себе сильнішими, на адресу тих, кого вони вважають слабшими, – це політичний плюсквамперфект, не гідний ХХІ століття. Сподіваємося, що й Президент Володимир Зеленський зі своєю командою поділяють нашу переконаність, що є засаднича різниця між компромісом та упокоренням.

Нарешті третій наш козир – це солідарність з боку простих американців, яку ми повсякчас відчуваємо і яку бачимо на піднятих ними мітингових плакатах. Саме ця солідарність рятує сьогодні честь американського народу. Наш Президент формально мав рацію, коли сказав, що сьогодні перед Україною постав вибір: втратити гідність або ризик втратити ключового партнера. Проте, це останнє потребує уточнення: ...втратити підтримку нинішньої адміністрації США. Бо американський народ був і залишається нашим партнером, за підтримку якого ми були вдячні ще в дисидентський час і вдячні за ту його допомогу, яку отримували донедавна.

Вибір між добром і злом

Ми не єдині, хто сьогодні відчуває, що світ наближається до нового моменту Х, коли народам знову доведеться зробити засадничий вибір між добром і злом. Тому й повторімо сьогодні з вірою та надією: *God, bless America! Слава Україні та її Героям! Боже, благослови цей розгублений і дезорієнтований світ!* ■

24 листопада 2025 року

Члени Ініціативної групи «Першого грудня»: *Ольга Айвазовська, Олександра Гнатюк, Володимир Єрмоленко, Євген Захаров, Йосиф Зісельс, Мирослав Маринович, Олександра Матвійчук, Ярослав Яцків*

РАДОСЛАВ СІКОРСЬКИЙ В РАДБЕЗІ ООН ПО ПУНКТАХ СПРОСТУВАВ РОСІЙСЬКІ НАРАТИВИ

«Я вражений тоном і змістом виступу російського посла», – зазначив Сікорський.

Постійний представник РФ в ООН Небензя назвав Київ «клієнтами заходу», насправді Київ бореться за те, щоб бути незалежним від будь-кого, сказав він.

Постпред РФ називає владу в Україні «злочинним київським режимом». Насправді в Україні демократично обрана влада.

Сікорський називає їх «нацистами». «Проте президент – єврей, міністр оборони – мусульманин, і в них немає політичних в'язнів», – сказав міністр.

Небензя стверджує, що Україна поринула в корупцію. «Що ж, Олексій Навальний задокументував, наскільки чесна й невідкупна влада в його країні», – зауважив Сікорський.

Постпред РФ звинуватив у війні неоколоніалізм США. Насправді саме Росія намагалася знищити Україну в XIX столітті, при більшовиках, і це третя спроба.

Сікорський сказав, що нас охопила русофобія. Фобія означає ірраціональний страх. Проте колишній президент Росії і путінські пропагандисти майже щодня погрожують нам ядерним знищенням.

«І це не ірраціонально, коли Росія загрожує нам, ми віримо цьому», – додав міністр.

Він сказав, що ми відкидаємо інтереси безпеки Росії. Неправда, ми почали переозброюватися тільки тоді, коли Росія почала вторгтися до своїх сусідів, зазначив міністр.

Небензя навіть заявив, що Польща напала на Росію під час Другої світової війни.

«Про що він каже? Це Радянський Союз напав на Польщу разом з нацистською Німеччиною 17 вересня 1939 року. Вони навіть провели спільний парад перемоги 22 вересня», – пояснив Сікорський.

Постпред РФ каже, що Росія завжди тільки відбивала агресію.

«А що робили російські війська біля воріт Варшави в серпні 1920 року? Вони перебували там на екскурсії?» – іронічно запитав міністр.

Правда полягає в тому, що на кожне вторгнення в Росію припадає 10 російських вторгнень в інші країни.

Сікорський каже, що це віроломна війна за дорученням Заходу. «Моя порада (Росії – ред.): не потрапляйте в пастку Заходу, виведіть свої війська відповідно до міжнародно визнаних кордонів і уникайте цієї західної змови», – сказав міністр.

Небензя каже, що в Україні стався незаконний державний переворот у 2014 році. «Я там перебував у той час. Ніякого перевороту не було, президент Янукович убив сотню своїх співвітчизників. І був відсторонений від посади демократично обраним українським парламентом, включаючи його власну Партію регіонів», – розповів Сікорський.

І, нарешті, він каже, що нібито Росію ніколи не можна перемогти.

«Росія не виграла Кримську війну, не виграла російсько-японську війну, не виграла Першу світову війну, не виграла битву за Варшаву. Вона не перемогла в Афганістані й не виграла холодну війну», – зауважив міністр.

Але в цьому є і позитив: після кожної поразки проводилися реформи.

«Така демагогія, – додав польський міністр, – негідна постійного члена Ради Безпеки ООН. Але чого досяг Небензя, так це нагадав нам, чому ми чинили опір радянському пануванню. І чому Україна чинить опір нині».

За словами Сікорського, «їм не вдалося підпорядкувати нас тоді, їм не вдасться підпорядкувати Україну й нас тепер». ■



Радослав Сікорський (пол. Radosław Sikorski) -- польський політик, журналіст і дипломат, міністр закордонних справ Польщі

УКРАЇНСЬКА НАУКОВА ДІАСПОРА: ВЧОРА, СЬОГОДНІ, ЗАВТРА

Україна після розпаду Російської імперії у 1918-му та після громадянської війни з поразкою УНР пережила першу хвилю еміграції, а після другої світової війни – другу. Переважно тоді емігрували представниками тих сил в Україні, котрі не були прихильниками перемігших режимів.

Після розпаду СРСР, коли впала «залізна завеса», почалася нова хвиля еміграції. На відміну від перших двох хвиль тепер виїздили в першу чергу науковці, артисти, літератори, медики, кваліфіковані робітники (слюсарі, електрики, зварники, взагалі професіонали), таланти і вміння котрих не знаходили застосувань в економічному стані України. І от між цими новими емігрантами й тими, хто не виїхав з України, весь час точиться то в'яла, то активна дискусія про їхню взаємодію, особливо про їхню участь у формуванні незалежної України та її економічних і соціальних засад. Якою Україні бути, яким чином нова діаспора має з нею взаємодіяти, чи має вона впливати на процеси в Україні та як? З самого початку «перебудови» в СРСР в українській інтелігенції виник потяг до контактів з представниками перших хвиль української діаспори – після громадянської війни та після другої світової, зокрема з науковцями і представниками культури. Проводилася певна робота з налагодження співпраці вчених України з діаспорними колегами*. На жаль, така діяльність в НАН України була припинена в кінці 2023 року.

Взаємодія в Україні і в новій діаспорі між людьми, зацікавленими в майбутньому України, ніколи не припинялася (благо є сучасні способи зв'язку), але підтримувати спільну наукову роботу в країнах з різними умовами життя і різним рівнем забезпечення роботи приладами, зразками, літературою і т. ін. стає все важче. Наприклад, частина закордонних наукових журналів вимагає плату за прочитання надрукованої там статті, а частина вимагає заплатити за надрукування. А вченим, котрим в Україні немає чим платити, доводиться або просити колег за кордоном, чий інститут платить за підписку журналу: «скопіюй, будь ласка, отаку-то статтю і надішли мені» (тобто, вкрадь для мене), або друкуватися в колективі з іноземними авторами, інститути котрих сплачують за друкування, не питаючи, а де ж внесок в оплату українського колеги.

Зараз у світі і в Україні виникла певна структура – організація «Українська наукова діаспора», – котра ставить собі за задачу пошук і реалізацію можливостей допомоги тими вченими, які виїхали і працюють за кордоном, тим ученим, що залишилися вдома і в безмірно несприятливих умовах продовжують працювати в Україні, фактично відповідаючи за збереження високого рівня науки в Україні, за внесок науки і в оборону, і в розвиток країни і за відновлення після перемоги зруйнованого рашистами.

Наведемо кілька фрагментів діалогу українських науковців з обох боків колишньої «залізної завіси», розпочатого 09 листопада 2025 р. з обговорення про задачі та можливості «Української наукової діаспори» з професором Інституту фізики НАНУ **Сергієм Рябченком** на сторінках особистого «міжсубойчика» (переписки з друзями та колегами в е-мережі).

* У 1990 році українськими науковцями під орудою Ярослава Яцківа було створено Український міжнародний комітет для зв'язків з українцями за кордоном при АН УРСР (пізніше – Український міжнародний комітет з питань науки і культури (КНК) при НАН України), який встановлював наукові та культурні зв'язки та координував наукові дослідження з різними зарубіжними науковими і культурними центрами та окремими особистостями.

Станом на сьогодні «Українська наукова діаспора» збирає 25 інтерв'ю відомих і компетентних у цих питаннях науковців з різних країн.

Вашій увазі, шановні читачі, пропонуємо інтерв'ю професора факультету фізики Віденського університету **Андрія Чумака** (колишнього науковця Київського університету ім. Тараса Шевченка) докторові історичних наук **Ігорю Лиману** – координатору міжнародних зв'язків Бердянського державного педагогічного університету, співзасновнику ініціативи «Українська наукова діаспора».



Сергій Рябченко:

Шановні пані та панове.

Дякую Андрієві Чумаку за змістовне і дуже корисне для нашої справи інтерв'ю. До речі, безумовним хазяїном цього інтерв'ю є пан **Ігор Лиман**

з Відділу підтримки науковців Ради молодих вчених при Міністерстві освіти і науки України. Треба від них мати дозвіл на друк у інших виданнях, бо копірайт! Ігор Лиман у своєму е-листі мені такий дозвіл дав. Тому я одразу пересилаю цього листа тим, хто зможе подбати про його оприлюднення.

Отже, я хотів би просити всіх, кому розсилаю листи, посприяти оприлюдненню цього інтерв'ю як в Україні, так і поза її межами (бажано з перекладами). Може, це вплине на події, аби була створена нарешті всесвітня «Українська наукова діаспора» з відділеннями в різних країнах, а не лише «Українська наукова діаспора в Австрії».

З повагою,
Сергій Р.



Андрій Чумак:

Добрий день, Сергій Михайловичу.

Дякую за позитивний відгук про інтерв'ю. Сподіваюся, що мої меседжі правильні і знайдуть підтримку. Інтерв'ю вийшло дещо задовге. Але

я розповів усе, що хотів. Можливо, занадто відверто і емоційно, але вже як є. Це про те, що наразі витає в головах у людей з діаспори. Нашу з Вами активність також згадав.

Я надсилаю пану Ігорю Лиману та пані Євгенії Поліщук копію цього листа – <https://ukrdiaspora.nauka.gov.ua/en/about-us/team/>. Вони заснували мережу «Української наукової діаспори». На мою думку, це важлива ініціатива. Спектр цілей і задач дуже широкий, але вся ця активність повинна в кінці кінців спрацювати на підтримку саме української науки в Україні. Осередки створені в багатьох країнах: <https://ukrdiaspora.nauka.gov.ua/en/network/>

Я не знаю, які в них плани щодо цього конкретного інтерв'ю, бо планується серія таких зустрічей. Але я попросив пана Ігоря відповісти на Ваш лист. Якщо Ви бачите, яким чином можна підтримати цей проект в цілому, я буду Вам вдячний.

З найкращими побажаннями, Андрій

Ігор Лиман:

Шановний пане Сергійу.

Радий можливості познакомиться з Вами, хоча і заочно. Дякую пану Андрію за таку можливість, як і за авторитетне, вдумливе інтерв'ю (наводимо нижче).



Ми записали 25 інтерв'ю про наукову дипломатію і активізм з українськими вченими за кордоном. Крім пана Андрія серед респондентів – **Сергій Плохій** (донедавна директор Українського наукового інституту Гарвардського університету), **Наталія Ханенко-Фрізен** (директорка Канадського інституту українських студій), **Віталій Чернецький** (Президент Наукового товариства Шевченка в США), **Оксана Зойменіхт** (очільниця Німецько-українського академічного товариства) та низка інших знакових українців, які багато зробили на ниві наукової дипломатії.

Тексти цих інтерв'ю ми вже почали викладати на сайті «Української наукової діаспори», супроводжуючи появу кожного новою тут: <https://lnk.ua/aV7o0JkV1>

Ось лінки на перші викладені на сайті інтерв'ю:
<https://ukrdiaspora.nauka.gov.ua/uk/naukova-diplomatiya/oleksandr-zabirko/>
<https://ukrdiaspora.nauka.gov.ua/uk/naukova-diplomatiya/marta-barandiy/>
<https://ukrdiaspora.nauka.gov.ua/uk/naukova-diplomatiya/andrii-chumak/>
<https://ukrdiaspora.nauka.gov.ua/uk/naukova-diplomatiya/yuriy-gogotsi/>

<https://ukrdiaspora.nauka.gov.ua/uk/naukova-diplomatiya/nataliya-isayeva/>

<https://ukrdiaspora.nauka.gov.ua/uk/naukova-diplomatiya/dmitro-kovalov/>

Як співфундатори ініціативи «Українська наукова діаспора» ми з **Євгенією Поліщук** були б дуже вдячні, якби Ви посприяли поширенню інформації про ці інтерв'ю через Ваші мережі.

Згоду на проведення кожен респондент давав.

На 27 листопада 2025 р. о 15.00 ми запланували онлайн презентацію цієї серії інтерв'ю, на яку Вас будемо раді запросити. А вже після того можна

буде обговорити деталі щодо передруку та перекладів.

Ця серія інтерв'ю записана для ініціативи «Українська наукова діаспора» за підтримки програми «Формування міграції, орієнтованої на розвиток» (MEG) в Україні, яка впроваджується Німецьким товариством міжнародного співробітництва (GIZ) за дорученням Федерального міністерства економічного співробітництва та розвитку Німеччини (BMZ). ■

З найкращими побажаннями,

Ігор Лиман

ІНТЕРВ'Ю АНДРІЯ ЧУМАКА ІГОРЮ ЛИМАНУ

Андрій Чумак – професор факультету фізики Віденського університету, керівник дослідницької групи наномagnetизму та магнетоніки, співзасновник Ukrainian Science Diaspora in Austria. Народився в місті Умань на Черкащині.

У 1999–2005 рр. вивчав фізику в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка. З 2007 р. працював у Німеччині. У 2009 р. захистив кандидатську дисертацію в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка.

Після цього працював у Технічному університеті Кайзерслаутерн (Німеччина).

У 2016 р. у цьому ж університеті став доктором хабілітованим і отримав ERC Starting Grant.

З 2019 р. – професор Віденського університету. З 2023 р. – співзасновник Ukrainian Science Diaspora in Austria.

Ігор Лиман (далі ІЛ). *Пане Андрію, дякую, що зголосились поспілкуватися. Крім того, що Ви – знаний науковець, науковець України, який вже довго працює за кордоном, Ви ще є одним із співзасновників «Української наукової діаспори в Австрії». Перше запитання про Вашу історію: як Ви стали взагалі науковцем і зокрема науковцем за кордоном?*

Андрій Чумак (далі АЧ). Щиро дякую за запитання на бесіду. Як усе сталося, якщо повернутися в минуле? Мене з дитинства цікавила наука. Я весь час щось досліджував, щось будував, постійно щось придумував, скільки себе пам'ятаю. І, мабуть, саме це й визначило мій шлях. Я навчався на радіофізичному факультеті університету імені Тараса Шевченка. Наука для мене була самоціллю. І з часом я зрозумів: якщо хочу бути на передовій лінії науки – то це дуже дорого, і треба шукати можливості. В Україні було складно займатися саме експериментальною фізикою, тому що для цього потрібно дуже дороге обладнання – вартістю мільйони євро. Тому мій шлях природ-

но проліг за кордон. Мій науковий керівник професор **Геннадій Мелков** уже тоді мав тісні міжнародні контакти. Він – науковець світового рівня у нашій галузі. Займається спіновими хвилями. Є дві монографії з цієї теми, Мелков – співавтор однієї з них. Його знали уже й тоді в усьому світі, і завдяки цьому я ще студентом мав змогу виїжджати за кордон на місяць-два щось поробити в тамошніх лабораторіях. Спочатку Німеччина, потім США – я приїжджав туди також на кілька місяців. Аспірантуру я відбував у Києві, і коли закінчував, уже і в Німеччині, і в Штатах мене запрошували. Я поїхав до Німеччини до того, як захистив кандидатську – це було ближче, там моя наукова кар'єра фактично і сформувалася. Тобто я виїхав раніше, але потім повертався, дописував дисертацію, проходив усю процедуру захисту й захистився в Києві.

Після цього працював як постдок, далі почав подавати вже власні проекти як Principal Investigator. Потім отримав ERC Starting Grant – це досить складно, але це дуже допомогло для побудови наукової кар'єри. Я почав шукати постійну

професорську позицію. І так склалося, що у Відні в 2019 році я почав працювати як повний професор і керівник дослідницького підрозділу.

Це так я виїхав за кордон. Увесь час, звичайно, намагався підтримувати зв'язок з Україною. Спочатку це була мовби внутрішня мотивація. Чесно кажучи, я відчував певний обов'язок. Можливо, у дитинстві читав багато романтичних книжок. Я вважав, що Україна вклала в мене десять років школи, потім шість років університету, потім ще приблизно три роки аспірантури, тобто в мене реально інвестували. Мене добре підготували, я задоволений рівнем своєї освіти, можу спокійно працювати професором в Австрії. І виходить ніби так: в мене інвестували, а я просто все це взяв – і поїхав. Тому я намагався, для свого внутрішнього спокою, якось віддавати борги. Як це проявлялося? Наприклад, я був одним із організаторів літньої школи з магоніки в Києві. Постійно вів наукову співпрацю з українськими колегами всюди, де можна було. Для мене це було цілком природно, тому що в Україні є сильні теоретики. Ми з ними працюємо, публікуємо спільні роботи на доволі високому рівні. Але якщо стояв вибір: робити це з українцями чи з кимось іншим, то, звичайно, я вибирав українців.

Таким чином я підтримував зв'язки. Колись пробував діяти через Українське фізичне товариство. Вступив туди, пробував займатися, можна сказати, активізмом – це, мабуть, правильне слово. Бо товариство було вже явно в стані вимирання: єдине, що надсилося розсилкою, – це оголошення, що хтось із товаришів уже пішов з життя. Я був досить амбітний, з великими планами: давайте орієнтуватися на Американське чи Німецьке фізичне товариство, давайте розширюватися. Але навіть вебсайт ми не змогли оновити. Більше того, українське наукове товариство не прямим текстом, але фактично дало зрозуміти, що таких, як я, там вважають уже трохи «не своїми». Це стосується всіх, хто перебуває в ситуації, подібній до моєї.

Ми за кордоном намагаємось робити щось корисне для українських колег, допомагаємо підтримувати людей в Україні – все одно постійно виникає маркер «свій-чужий». Виникає побоювання з боку українських колег: чи ми не «забираємо» науковців? І це важливе питання. Воно завжди між нами присутнє. Я його постійно обговорюю з колегами. От нещодавно була зустріч з ректором КПП у Відні, її організовувало посольство за допомогою Ukrainian Science Diaspora in Austria. Ми

все обговорювали прямо, щиро, відкрито. Мені це дуже сподобалося. Я думаю, що однозначної відповіді на запитання «як правильно» немає. Але очевидно, що найкращий варіант – це коли українська наука все ж розвивається, і є взаємна підтримка: ті, хто за кордоном, допомагають тим, хто в Україні, саме для того, щоб зміцнювати справжню українську науку. Був такий випадок: подавали на одну премію, і нам її не дали саме через те, що серед учасників були представники діаспори.

Але коли почалося повномасштабне вторгнення, то подібні питання зникли. З цього моменту дрібні образи просто забулися, і всі почали робити, що могли. І я, і мої колеги – хто більш активно, хто менш активно – працювали в різних напрямках. Починаючи з базового, як, думаю, робили всі українці за кордоном, а не тільки науковці: допомага друзям та рідним і тим, хто воює. Це навіть не обговорюється.

Крім того, ми намагалися допомагати людям, які змушені були виїхати. Були зовсім молоді діти, які тільки закінчили школу і виїхали. Ми знаходили їм тут якусь роботу, щоб вони мали хоч якісь гроші на стартовий період. Звичайно, намагалися використовувати й те, що ми науковці. Тобто надавали не лише гуманітарну допомогу, а й те, що називають «науковою дипломатією». Думаю, це найправильніше слово.

Це все дуже непроста справа. Я не можу сказати, що ми були суперуспішні, але ми постійно намагалися боротися. Я добре пам'ятаю розмову з колегою по моему факультеті, яка має російське походження. Вона зателефонувала мені в день вторгнення (чи за кілька днів після) і запропонувала мені підписати лист, де було написано, що війна – це погано, але ми не повинні осуджувати російських науковців, вони до воєнних дій, мовляв, не причетні. У мене просто подих перехопило, коли я це почув. Я, звичайно, сказав, що я цього ніколи не підпишу.

Моя позиція така: російська наука має нести таку ж відповідальність, як і сама Росія. Я вважаю, що доки ми не дочекаємось якогось серйозного деструктивного процесу в Росії, доки вона не розвалиться, доти вона буде псувати життя всім навколо. А потім, якщо колись буде побудована нова нормальна система, я не маю нічого проти відновленої російської науки. Але на даному етапі – ні. Я відстоював позицію на факультеті, що з росіянами співпрацювати не можна, їх не можна підтримувати.

У нас було дуже багато розмов про це. Наприклад, чи можна запрошувати російських науковців на конференції, чи не можна. Це було дуже складне питання. Практично ніхто не вводив відкрити заборону. Банили, але неофіційно. Тобто не було прямо написано: *«ми не приймаємо учасників з Росії»*. А саме конкретно цього ми й добивалися. Ми хотіли, щоб на вебсторінці конференції було чітко сказано, що людей з Росії і Білорусі ми не приймаємо. У нашій галузі, наскільки я пам'ятаю, так прямо це зробила тільки одна конференція – JEMS, Joint European Magnetism Society – найбільша європейська конференція з магнетизму. Але навіть там це не було рішення *«знизу»*. Це була лінія Єврокомісії, яку далі передали Європейській фізичній асоціації, а та вже спустила її нижче – в магнетизм. Інші конференції, особливо маленькі воркшопи, де рішення приймали самі організатори, діяли інакше. Вони просто формально писали: *«заявка не пройшла»*. Там завжди є відбір, і під цим приводом росіян просто не пропускали.

Все рухалося в такому напівтихому режимі. Я є членом і активним учасником IEEE. Це найбільша у світі професійна інженерна організація – там, якщо не помиляюся, близько пів мільйона членів. У них є окремий підрозділ з магнетизму – IEEE Magnetics Society (MagSoc). І я домагався, щоб вони публічно висловили позицію: принаймні розмістили заяву на своїй сторінці про засудження агресії Росії. Але відповідь завжди була одна й та сама: *«Наука – поза політикою»*. Хоча ми з Вами розуміємо, і Ви самі це сказали, що наука є частиною політики, так само як і спорт. На моє переконання, це абсолютно політична площина.

Ми пробували діяти. Не можу сказати, що вдалося багато, але в деяких випадках результат був хороший. Ось приклад з MagSoc. Вони сказали: *«Ми не можемо офіційно зробити таку політичну заяву, але ми можемо запустити програму підтримки українських науковців»*. І ми це дуже добре використали для того, щоб підтримати саме українських науковців. Перший бюджет був більше ніж 100 тисяч дол. США, другий і третій транші були вже менші. Це були гроші, які ми спрямували на невеликі гранти українським дослідникам. З цього приводу там теж було багато дискусій. Наприклад, були пропозиції: *«Давайте ми купимо обладнання в Центральній Європі, і українці будуть виїжджати туди й працювати»*. Нам доводилося пояснювати, що це не те, що потрібно. Обладнання в Центральній Європі і так є, і це просто буде викидання грошей. Краще ці ко-

шти направити безпосередньо в Україну. На щастя, є УНТЦ (Український науково-технологічний центр), створений невдовзі після розпаду Радянського Союзу. Вони допомогли все організувати так, щоб було все легально і правильно оформлено документально. І це якраз той випадок, коли ми намагалися домогтися блокування росіян і відстояти принципову позицію. Це не вдалося, але хоча би вдалося отримати реальну підтримку для українців. Зараз цим займається Денис Макаров, він працює в Дрездені. Ми намагаємось це й далі якимось чином підтримувати. Я, напевно, вже надто довго відповідаю?

ІІ Ні-ні, Ви якраз відповідаєте концептуально і фактично охопили більшість питань, які ми сьогодні будемо обговорювати. Але будемо тоді вважати це певним прев'ю, а тепер торкнемося окремих аспектів. Ви сказали, що до повномасштабного вторгнення це було від випадку до випадку. І тільки потім Ви сконцентрувалися на тому, що називається поєднанням занять наукою і науковою дипломатією. Але при цьому з самого початку зв'язків з Україною не втрачали. А самий початок – це коли? Скільки років Ви вже за кордоном і скільки років безпосередньо в Австрії? При тому, що з 1919-го Ви вже на постійній основі в університеті Відня.

АЧ Я виїхав до Німеччини у 2007 році, а в Австрію переїхав у 2019-му. Тобто 18 років я за кордоном і вже шість років в Австрії. Досить багато, так. Єдине, що я хотів би додати як невелику корекцію: для мене дипломатія не була основною задачею. Я сприймав її як одну з частин загальної роботи. Було абсолютно зрозуміло, що Україна в такій ситуації – проти такого монстра – може вистояти тільки якщо кожен буде вкладати свою частину роботи. Кожен має робити те, що може, і там, де має можливість. Ми допомагали тим, хто виїхав, в першу чергу, і допомагали тим, хто залишився в Україні. Напевно, головне для мене особисто було зберегти українську науку до того моменту, коли її можна буде відновлювати. Це була моя основна мета. А вже паралельно до цього йшла і наукова дипломатія, і все інше. Найбільше хотілося, щоб українська наука вистояла, а можливо навіть посилилася. І якщо подивитися на публікації, то принаймні в нашій галузі магнетизму подекуди виглядає так, що вона навіть стала сильнішою, незважаючи на всі обставини. Але наукова дипломатія теж дуже

важлива, тому що (особливо в Австрії) до науковців дослухаються. І про це треба говорити вголос.

ІЛ Вчора брав інтерв'ю у бельгійської громадянки, яка є теж україankoю. І вона якраз розповідала, що в Бельгії взагалі «науковець – не науковець» нікого не хвилює. На відміну від Німеччини. Вона постійно апелювала до німецького досвіду свого: як небо і земля. Наскільки я знаю, в Австрії ближче до німецького варіанту, тобто науковців поважають. Українську ситуацію Ви знаєте. Але Ви 18 років вже за кордоном. Як змінювалося в цей час ставлення тамтешніх науковців до науковців з України?

АЧ Я вважаю, що ставлення до нас завжди було загалом позитивне. І зараз воно зберігається. Принаймні в нашій галузі – в магнетизмі – історично все будувалося дуже сильно на українській та радянській школі. Наприклад, Бар'яхтар, Ландау, Ліфшиць. Основне рівняння в нашій області – це рівняння Ландау–Ліфшиця. А Ландау працював, зокрема, в Харкові. Тобто в цьому сенсі українську школу завжди цінували. Не знаю, наскільки це політкоректно звучить, але я як фізик зазвичай говорю прямо. Українські науковці – вони більш мотивовані. Я кажу «більш голодні». Вони більше стараються. Не тому, що вони об'єктивно кращі чи талановитіші від колег за кордоном, і не тому, що освіта в нас магічно краща. А тому, що в них є інша внутрішня мотивація. У багатьох країнах Заходу, якщо людина дуже талановита і дуже амбітна, то вона, швидше за все, піде або в політику, або в бізнес, або в якусь індустрію, де добре платять. Вони рідко залишаються в науці. Тому що наука, скажімо, в Австрії – це престижно, але це важка дорога. Треба дуже багато працювати, і дуже важко отримати стабільну професорську позицію, на якій ти вже можеш нормально жити і почуватися впевнено. А коли приїжджає хтось з України, то часто виходить так, що ці люди досягають успіху. Тому що є талант, є нормальна базова школа, а плюс до цього – вони дуже багато працюють. І тоді все спрацьовує. Я думаю, що до нас, саме як до науковців, ставилися загалом нормально завжди. Питання було інше: як вони бачать саму Україну. Багато людей, особливо ті, хто не читав історію і особливо не цікавився, раніше сприймали Україну як частину Росії. Або як якусь «дивну частину Росії». Це, звичайно,

жахливо. Ми весь час намагалися це пояснювати, виправляти, боротися з цим сприйняттям. Це теж, мабуть, певна форма дипломатії, але такої локальної, на рівні особистих розмов. Це працювало по-різному. Десь краще, десь гірше. В Австрії, наприклад, Україну сприймають інакше, ніж у Німеччині. Мені здається, що Австрія певною мірою сама себе відчуває в подібній позиції: як Україна поряд із Росією, так Австрія поряд із Німеччиною. Можливо, це перебільшення, але є відчуття окремоті. Плюс тут є своя історія: Австро-Угорська імперія, і пам'ять про те, що частина території сучасної України входила до Австро-Угорщини. Через це вони дивляться трохи інакше, і, на мою думку, австрійці зазвичай не плутають українців із росіянами. Водночас до російської культури тут загалом ставляться досить позитивно. Щодо ставлення саме до науковців після повномасштабного вторгнення – я не можу сказати, що побачив якісь радикальні зміни. Змінилося те, що зросла кількість людей у діаспорі, і зросла потреба реагувати. Коли почалася повномасштабна, ніхто не знав, як правильно діяти, не було жодної структури. Але майже всі західні колеги намагалися допомогти тим, хто був змушений тікати. Дуже швидко з'явилася (я навіть не знаю, хто саме це ініціював) якась Google-форма: люди просто вписували туди, що в них є фінансування, де вони знаходяться, контактні дані, тематику досліджень – і щось на кшталт «пишіть мені, в мене є позиція».

ІЛ Це мова саме про науковців, так?

АЧ Так-так, це було саме для науковців: щоб вони могли виїхати. І коли хтось до нас звертався (а зверталися не тільки фізики, а з усіх дисциплін), ми одразу їм давали цю форму і казали: «Шукайте людину, яка ближча до Вас за тематикою, пишіть їй, можливо, все вийде». Тобто ставлення до науковців, я думаю, не змінилося кардинально, але з'явилися нові зв'язки. Люди просто по-людськи намагалися допомогти. Потім почали подавати спільні гранти – європейські й інші. Це, я думаю, справді посилилося. А от ставлення до самої України дуже сильно змінилося. Коли Росії не вдався бліцкриг, коли стало зрозуміло, що українці готові радше померти, ніж жити під тим каблуком, мені здається, що це помітили. І я помітив ще одну зміну пізніше, коли Сполучені Штати перестали давати зброю. Це ще було при Байдені, але Трамп тоді фактично заблокував пе-

редачу. До того багатьом на підсвідомому рівні здавалося, що це війна між США і Росією. А тут США припинили давати зброю, Україна, яка нібито вже *«мала впасти просто зараз»*, стоїть – і навіть не збирається падати. Тримається на волонтерах, на дронах, на людях, які піднімають усе, що можуть. І от тоді, мені здається, вони нарешті почали розуміти, що таке Україна і що це за війна.

ІІ В чому полягає ця зміна, на Вашу думку?

АЧ Зміни відчутні у тому, як люди дивляться на Україну, на українців, на саму ситуацію. Якщо раніше я відчував, що Україна перебуває в позиції того, хто просить – щось на кшталт «допоможіть нам, бо ми за все хороше проти всього поганого, а ви ж теж за хороше, то підтримайте нас» – то потім це змінилося. Можливо, один із моментів зламу був після тієї промови Джей Ді Венса, де він виступав у Лондоні чи десь там, і пішов сигнал, що Європа вже не може автоматично розраховувати на парасольку НАТО чи Сполучених Штатів. Можливо, саме тоді багато хто в Європі дуже швидко усвідомив, що ЗСУ – це те, що їх реально захищає. Що вони, насправді, можуть залежати від України навіть більше, ніж Україна залежить від них. Я це відчув у тому, як люди почали говорити.

ІІ Це справді цікаво. Хоч Ви не гуманітарій, але як науковець, як людина, яка там уже давно, напевно, до Вас теж ставляться як до такого собі авторитета в українських питаннях. І розпитують. Є таке? Маються на увазі місцеві, або інші іноземці, з якими Ви працюєте.

АЧ Інколи питають. Але сказати, що до мене постійно хтось звертається з словами «Поясни мені, що там відбувається», – ні, такого немає. Усі живуть у своїх інформаційних бульбашках, у тих межах, де їм комфортно. Я думаю, саме комфорт визначає, яку бульбашку ми собі будуюмо.

У кожного своє середовище. Коли ми зустрічаємося з колегами, то, звичайно, це обговорюється. Але я намагаюся не переводити кожну розмову тільки у війну. Треба розуміти, що люди там живуть своїм життям, і вони не хочуть постійно думати про війну – навіть на підсвідомому рівні. І, можливо, це з точки зору психології нормально. Бо для нас, українців за кордоном, це інакше. День починається з новин: чи були

обстріли, скільки людей цієї ночі вбили, куди сьогодні прилетіло. І ти весь день із цим. Уже сам цей факт робить нас трохи іншими. А вони, звісно, в більшості не хочуть цього бачити щоденно. Але якщо в мене є можливість про це сказати – я завжди використовую цю можливість.

Друга лінія активності, де нам теж вдалося зробити щось реальне, крім історії з IEEE, – це Вольфганг Паулі Інститут у Відні. Це невеликий інститут, мене прийняли туди одразу, як я приїхав в Відень. Його керівник, **Норберт Маузер**, доволі радикальний у хорошому сенсі: він не боїться брати на себе відповідальність і приймати рішення не так, як усі. І він мав можливість запустити стипендії спеціально для українців і переводити стипендії прямо людям в Україні. Ми разом із **Сергієм Михайловичем Рябченком** допомагали це організовувати і відбирати кандидатів. Звичайно, ми фокусувалися на містах, які найбільше постраждали: Харків, Суми. Намагалися підтримати тих, кому найважче. І через це, до речі, мене один раз запросило французьке посольство. Була річниця цього інституту, і мені дали кілька хвилин виступити. Я, звичайно, використав цю платформу. Я сказав прямо: *«От сьогодні вночі вбили стільки-то людей»*. Я розповів, як я сам це все прожив у перші дні вторгнення, з позиції просто людини. І, як на мене, для них це був шок. Тому що вони, чесно, не хочуть це чути. Їм комфортніше думати, що це десь далеко *«там, у них»*. І от, можливо, саме це я б назвав нашою дипломатією. Просто говорити про це. Навіть якщо це нелегко. Навіть якщо боляче. Все одно треба говорити. Бо люди мають пам'ятати, що війна триває і люди гинуть.

ІІ У лютому 2023 року Ви підписали відкритий лист українських науковців і діаспори щодо річниці повномасштабного вторгнення і щодо російських науковців. Як це було і про що мова?

АЧ Так, це був довгий процес. Я був одним із ініціаторів, одним із тих, хто це штовхав. Нас було багато – така група активних людей, і ми між собою постійно координувалися. Ми виходили з тієї самої логіки, про яку я вже казав: Західний світ, якщо він може про це не думати, якщо він може заплющити очі, – він із задоволенням це зробить. І з цим треба було щось робити.

Мені й досі надсилають статті з Росії на рецензію. Причому навіть від редакторів, яких я особисто знаю. Я, звичайно, їх не беру. Бо було б

неетично взяти статтю, написати рецензію і просто її «зарубати». Але я завжди відповідаю редактору і пишу щось на кшталт: *«Я вважаю, що західні журнали не повинні це розглядати»*. Дуже часто так виходить, що стаття прилітає мені саме після якогось жахливого обстрілу: вночі ракета влучила в житловий будинок, загинули багато цивільних, діти. І я завжди використовую цей момент, щоб написати: *«Подивіться: сьогодні вони вбили стільки-то мирних, стільки-то дітей. Я вважаю, що Ваші матеріали не повинні розглядатися»*. Особливо коли ця тематика близька до НВЧ-приладів, до речей, які можуть мати пряме прикладне значення у військових системах. Тому що експерти з такою освітою, як у мене, можуть програмувати дрони, ракети, або робити апаратуру для цього. Я прямо так і пишу: *«Оці науковці, ці професори, статтю яких Ви мені надіслали на рецензію, навчають студентів. А ці студенти потім ідуть і програмують дрони, які намагаються вбити моїх рідних в Україні»*.

Це триває до сьогодні. Може, вже рідше, але все одно є. І от усе це треба було якось сформулювати публічно. Ми хотіли зробити відкритий лист. Зібрали всі позиції, обговорили, що можна вимагати, а що вже переходить межу наукової етики. Писали довго, доопрацьовували, збирали точки зору від колег з усього світу. Підсилювали цей лист відомими іменами, щоб він мав вагу. Той же **Юрій Гогоці** (напевне, найбільш цитований українець у світі) підписав лист і активно приймав участь в обговоренні. Але це був лист у вигляді онлайн-документа. В Україні ми його трохи розкрутили: я вже не пам'ятаю точно де, але, здається, Академія наук і Національний фонд досліджень виклали посилання на нього.

Але треба було якось винести це ще й на західну аудиторію. Тому ми з **Ярославом Базилієм** (він працює у США) запропонували кільком найвідомішим діаспорянам, що брали активну участь у створенні листа, опублікували короткий текст, здається – у Nature. У Science, наскільки пам'ятаю, нам відмовили. Це була така невелика колонка з посиланням на власне лист. Тобто ми намагалися донести цю позицію далі, щоб її побачили інші. Бо українцям нічого пояснювати не треба – вони і так усе знають краще за тих, хто за кордоном. Ми це бачимо через екран, а вони фізично ховають дітей від бомбардування. Це зовсім різний рівень емоцій.

Тому ми зробили те, що могли. Чи був якийсь результат? Цікаво було б знати. Я не знаю. Не ду-

маю, що це дало багато в реальному сенсі. Я не бачу, щоб цей лист широко пішов, «засвітився», щоб про нього заговорили, чи щоб був якийсь відчутний імпульс. Але я думаю, що важливо інше. Усі ці дії були важливі психологічно для українських науковців в Україні. Це була одна з причин, чому ми були настільки активні: щоб вони не відчували себе покинутими. Щоб люди бачили, що такі, як я, за кордоном, не просто сидять осторонь, а переживають і намагаються щось зробити, де можуть. Можливо, на психологічному рівні сам факт цієї підтримки вже був важливий. А от чи вдалося нам реально переконати хоч одного західного колегу не рецензувати статті росіян, чи не запрошувати росіян на конференції – я не знаю. У мене нема підтвердження.

ІІ Проте Вас не розхолодило те, що Ви не бачили імпульсу. І потім Ви якраз долучились як співорганізатор до вже згадуваної «Української наукової діаспори в Австрії». Про цю діяльність розкажіть, будь ласка.

АЧ Перш за все, я хочу подякувати Вам і пані **Євгенії Поліщук** за організацію. Це справді дуже важлива ініціатива. Тут багато факторів, я спробую окреслити основні. З мого боку все було просто: я розумів, що це необхідно, тому я погодився долучитися. Але я не був ініціатором і не був головою. У нас цим займається **Марія Михайлова**. Вона мене знайшла, вийшла на мене. І чесно, я навіть не уявляв, наскільки це складно – зробити справжню громадську організацію юридично. А вона це просто взяла і зробила: сама знайшла потрібних людей, усе організувала, запустила. Я вже приєднався тоді, коли структура була створена, і ми почали обговорювати, що конкретно ми будемо робити. У нас є кілька напрямків роботи. Перший – це інформація, тобто нетворкінг і підтримка комунікації. Ідея в тому, щоб люди, які виїхали за кордон, розуміли, що і як тут працює. Бо це, я думаю, найскладніше для тих, хто щойно приїхав: вони просто не знають системи. Ми хотіли, щоб у них була можливість когось спитати. Тобто зробити місток між «старою» діаспорою і « новою » діаспорою. Друга річ – це події, які дають відчуття спільноти і підкреслюють нашу видимість. Ми організували в травні річну зустріч у посольстві, вона була дуже успішна. Посольство нас підтримало, дало можливість це провести і справді допомогло.

Ми вирішили, що ця зустріч не буде просто «для своїх», не буде внутрішнім клубом. Так, українці там були, звичайно, і були найактивніші люди з нашого середовища. Але головна ідея була – запросити тих австрійців, хто не просто співчував Україні, а реально щось робив.

Ми запросили представників різних фондів і інституцій, які запускали програми підтримки для українських науковців. Це той самий Норберт Маузер з Інституту Вольфганга Паулі. Це Інститут Ервіна Шредінгера, який буквально в перші дні після вторгнення запустив підтримку для українських дослідників, які виїхали. Був представник Австрійської академії наук. На момент повномасштабного вторгнення академію наук очолював **Антон Цайлінгер** – Нобелівський лауреат з нашого факультету (квантова оптика), дуже великий науковець. Вони, фактично за день-два, ухвалили рішення, знайшли кошти і запустили окремі програми підтримки для українців хто виїхав.

Все відбулося дуже швидко. Ми хотіли цим людям подякувати. Сказати їм, що ми це бачимо. Підготували для них сертифікати, які підписав Посол. Як мені здалося, принаймні частина з них справді була щиро рада, що їхню роботу помітили. І ще ми використали цю зустріч для меседжів.

Я у своєму виступі знову нагадав, що війна триває. Що про це не можна переставати говорити. Я звернувся до професорів, керівників інститутів з проханням продовжувати говорити публічно, формувати свою позицію, тримати тему «живою». Це, на мій погляд, один з дуже вдалих прикладів того, що вже робить USciDA. Ми називаємо нашу організацію скорочено USciDA – Ukrainian Science Diaspora in Austria. Крім нашої роботи тут, ми намагаємося допомагати й українцям в Україні. Це поки не повністю формалізовано в межах структури організації, але ми вже збираємо і поширюємо інформацію про такі можливості.

Одна з важливих речей – передача обладнання в Україну. Експериментальна фізика – це завжди про прилади. Вони дорогі. Але інколи трапляється так, що є хороші прилади, які вже не потрібні в австрійській лабораторії або на факультеті, і їх можна передати. Ми це теж робимо.

Ще один напрямок – спільні проекти з Україною. Ми закликаємо українських науковців писати разом. Коли приїжджав ректор КПІ – це теж була одна з головних тем. І ця зустріч, до речі,

також була організована через USciDA: до нас звернулося посольство і сказало, що варто зібрати українських науковців діаспори й просто поговорити. Ми там ставили дуже прямі питання: *«Що вам потрібно? Де ми можемо допомогти?»* Було цікаво почути, які саме зараз виклики і проблеми в українських університетах.

Завдань багато. Ми проводили вебінар, який чудово організувала **Оксана Білоус**, для українських викладачів і дослідників. Він охоплював дуже широкий спектр питань. Зараз готуються наступні пости. Планується ще один форум на весну, уже значно більший, який організовує **Олександра Романюк**. Тобто ми працюємо над усім цим комплексом питань. І наукова дипломатія – це один з наших основних напрямків.

ІІ Через обмеження виїзду чоловіків, науковців в тому числі, в цій останній хвилі еміграції з України абсолютно домінують жінки-науковиці. І в «Українській науковій діаспорі в Австрії», у Вашій організації теж, наскільки мені відомо, більшість жінок, і саме представниць цієї хвилі. Про гендерний аспект наукової дипломатії: Ваші розмірковування, будь ласка.

АЧ Я фізик. У нас завжди була проблема сильного дисбалансу – дуже мало жінок. Це одна з ключових навколонукових проблем у моїй галузі. Якщо набирається 20 % жінок, це вже дуже добре. І там навіть є градація: серед студентів жінок більше, серед аспірантів – менше, а до рівня професорства доходить ще менше. На жінках лежить ще й «сімейне» навантаження. Тому так і складається, що у них менше часу, який вони можуть віддавати науці. Через це багато жінок просто не продовжують наукову кар'єру на більш високому рівні. Коли багато жінок-науковиць приїхали з України, ця стара європейська проблема частково, умовно кажучи, «полегшилася», бо їхня кількість просто зросла. Тому ми спеціально на цьому не акцентували і не робили з цього окремої теми. Якщо чесно, для мене особисто це питання – не перше за пріоритетом. Коли гинуть люди, гинуть діти, гинуть цивільні, а не лише військові, то, мені здається, ми маємо думати насамперед про те, як зменшити кількість загиблих, як швидше закінчити війну, що ми реально можемо зробити. А щодо гендерної дискримінації то про неї багато говорять, але я особисто у своєму житті майже не зустрічав ситуацій, де хтось казав, що «ця людина краща чи

гірша саме через статть». Хоча деякі колеги-жінки кажуть, що вони з цим реально стикалися. Я цього не заперечую. Просто у моєму особистому досвіді цього майже не було. Можливо, це вже досить рідкісне явище в сучасній Європі. А можливо, я просто не бачив усіх історій і мені пощастило не бути свідком.

ІІ *Тоді поговоримо про іншу сторону взаємин між українськими науковцями різних хвилі імміграції. Наскільки я бачу, в різних країнах є різні кейси. Що бачите Ви в Австрії і в Вашому оточенні?*

АЧ *Чи є «панаєхалі», як кажуть в одному місці?*

ІІ *Я Вас послухаю.*

АЧ *Ні, я нічого негативного не зустрічав. Принаймні в нашому середовищі – у нас є багато людей, і всі робили те саме, про що я вже казав: допомагали всіма можливими способами і в науці, і поза наукою. Тим, хто приїхали сюди, ми, звичайно, намагалися допомагати максимально: знайти квартиру, пояснити, як знайти наукову групу, з ким говорити, навіть просто перекинути контакти.*

От, наприклад, Оксана приїхала до нас у Відень. Вона знала одну людину, ця людина знала іншу, хтось знав мене. Ми обмінялися листами – і виявилось, що є можливість приїхати в конкретне місце у Відні й почати працювати. Тобто вся ця мережа спрацювала. У такому сенсі люди справді підтримували одне одного. Щоб сказати, що тут було якесь негативне ставлення – ні, я такого не відчував. І, чесно кажучи, сильної конкуренції теж не було. Бо люди, які вже мають постійні позиції, вони свою роботу не втрачають від того, що приїхало кілька українських науковців. І ринок достатньо великий, щоб поява ще кількох людей нічого кардинально не змінювала. На одну професорську позицію все одно претендує сто людей, умовно кажучи. Так що додаткові двоє українців не ламають систему. Навпаки, якщо хтось із українців зміг тут закріпитися, отримати свій грант, запустити свою тему – це, як на мене, чистий win-win. Це корисно і для людини, і для приймаючої установи, і для України, тому що зв'язок зберігається. Тобто з мого боку це виглядало радше позитивно.

ІІ *Я справді дуже радий, що у Вашому оточенні це так, оскільки конструктив важливий, а конфронтація – вона для обох сторін (і для України) навряд чи може дати хороші наслідки.*

АЧ *Звичайно.*

ІІ *З Вашого досвіду, все ж таки 18 років там і при всьому тому в науковій дипломатії Ви вже зробили чимало. Які б Ви дали поради тим, хто тільки робить перші кроки, намагається просувати інтереси України науковими інструментами за кордоном? Поради для них.*

АЧ *Уф, я над цим не замислювався. Це не таке просте питання. Мені здається, що раніше було справді важко щось робити навіть тим людям, у яких всередині горить і які відчують, що вони хочуть або навіть зобов'язані допомагати Україні, українській науці. Раніше це було дуже важко організувати.*

Зараз, мабуть, головна порада така: знайти представників української наукової діаспори за кордоном, оцю мережу, яку Ви створили. Просто приєднатися. Тому що одна з головних проблем, яку ми маємо в USciDA, – це навіть елементарна організація будь-якого заходу. Це фактично повна зайнятість для всіх нас. Нам дуже пощастило в Австрії. У нас справді сильна команда. Нас шестеро, і ми всі розуміємо, хто за що відповідає, всі один одного підтримують і доповнюють. Ми добре працюємо разом. І працювали весь цей час. Це робота на повний день для кожного. Проте реально просто бракує рук. І завжди постає питання: ти маєш ходити на свою основну роботу, виконувати свої наукові обов'язки, плюсувати кожного є сім'я. А ця діяльність – вона ж не замінює життя, вона йде зверху. Тому моя порада тим, хто відчуває внутрішню потребу і хоче допомагати: знайдіть колектив і приєднайтесь. Просто запитайте, де потрібна Ваша допомога. Я впевнений, що Вам підкажуть, що саме можна зробити так, щоб це дало максимальну користь усім.

ІІ *Гарна порада. Ще щось?*

АЧ *Так, я б додав ще одне. Дуже важливі зв'язки. Зв'язки і нетворк. Треба свідомо шукати українців у діаспорі – і тих, хто виїхали після повномасштабного вторгнення, і тих, хто були за кордоном ще раніше. Чим більше людей бу-*

дуть пов'язані між собою, тим більше буде механізмів, знань і розуміння, що саме можна зробити і як це зробити. І друге: не можна забувати про основну діяльність. Якщо ми науковці – ми повинні робити науку. Набагато легше щось комусь радити, і тебе набагато краще слухають, якщо в тебе є престижні гранти, сильні публікації, видимість в області. Треба, умовно кажучи, спочатку показати високий науковий рівень, а вже поверх цього вести наукову дипломатію. Бо якщо не буде самої науки, то і впливу не буде. У науковому середовищі всі ці метрики – хто що опублікував, які гранти отримав – перевіряються дуже швидко. І від цього одразу залежить, як до тебе ставляться і наскільки тебе готові слухати.

ІЛ Логічно. І вже на завершення: що Вам хотілося б зробити в цій сфері, не суто в науці, а в науковій дипломатії?

АЧ Відпочити.

ІЛ Тобто нічого?

АЧ Не знаю... . Розумієте, ми весь цей час ішли на повній швидкості. Ніхто себе не жалів з моменту повномасштабного вторгнення. Усі менше спали, більше працювали. Особисто мені зараз хочеться одного: щоб війна закінчилася. І закінчилася так, як це потрібно Україні, а не «якось там», як комусь зручно ззовні. Тобто ми маємо продовжувати. У нас, по суті, особливого вибору немає. Я завжди кажу: Росія має вибір – продовжувати війну чи ні. Вона може в будь-який момент її зупинити. Це їхнє рішення.. Україна ж просто повинна боротися. «Хочеш

жити – борись». І в якомусь сенсі у нас тут так само. Просто треба робити все, що можеш, і настільки, наскільки вистачає сил і часу. Тягнути цю лямку доти, доки буде перемога. А після перемоги... ну, будемо дивитися. Я чесно, навіть не думав так далеко.

ІЛ Тобто, хотілося б відпочити, але розумієте, що треба тягнути далі.

АЧ Звичайно.

ІЛ Навпевно, як більшість українців по обидва боки кордону.

АЧ Звичайно. Коли починаєш себе жаліти, достатньо просто згадати воїна, який стоїть в окопі з автоматом. І відразу приходить розуміння, що нам насправді не так погано, як тим, хто реально захищає Україну. Тому ми теж повинні робити все, що можемо.

ІЛ Дякую, пане Андрію, і за сьогоднішнє інтерв'ю теж дякую. І, звичайно, бажаю успіху у Вашій подальшій діяльності, що називається «на всіх фронтах».

АЧ Щиро Вам дякую за можливість висловитися і за створення мережі наукової діаспори. Вона вже зробила дуже великий внесок: і в підтримку української науки в Україні, і в допомогу тим, хто був змушений виїхати. Вона зміцнила зв'язки між українською наукою та західною – у цьому випадку австрійською. Тобто справжній імпульс ще проявиться з часом, але я переконаний, що це було дуже-дуже важливо. Дякую, що Ви це зробили. ■



ВІЙНА – ЗЛО В ЧИСТОМУ ВИДІ:

МИСТКИНІ КАТЕРИНА І ТЕТЯНА ОЧЕРЕДЬКО СТВОРИЛИ ЧОРНУ СЕРІЮ ГРАФІКИ ПРО ВІЙНУ В УКРАЇНІ

*Через війну життя людей перетворилося
на чорну прірву страждань та сірий попіл руйнацій.*
О. Шапіро



Олена Шапіро
мистецтвознавиця,
м. Київ

У колекціях багатьох музеїв світу можна побачити графічні і живописні твори на тему війни. Це може бути простий клаптик паперу – обірваний, брудний, пожовклий. Але й маленький нарис чи ескіз безцінний саме тому, що це є візуальний літопис реальних подій свого часу.

Звісно, найбільш цінними є живописні твори на тему війни, намальовані самими військовими або створені художником безпосередньо на місці воєнних подій. Такі твори є документальним свідченням того, що війна – **це тотальне зло, яке не має права на існування**. Це чорна порожнечка, несумісна з життям.

Можна згадати не тільки художників-військових, але також і штатних фотографів, які залишили для сучасників та нащадків значні і дуже важливі для національної і світової історії свідчення і докази, що розповідають про жахи війни. Важко переоцінити і значення таких творів, і героїзм людей, які, ризикуючи власним життям, причастилися до створення таких літописів. Слід додати, що, вони ще й робили свою справу вчасно і високопрофесійно, незважаючи на несприятливі обставини. Більшість цих творів згодом увійшли до серйозних наукових і художніх видань, публікувалися в альбомах, каталогах, історичних дослідженнях та книгах, використовувалися в документальних фільмах.

Війна пройшла через душі художників і назавжди залишилася зафіксованою в малюнках та картинах як пам'ять для нащадків і нагадування простої істини: **війна – це зло, людство не може дати цьому злу жодних шансів на існування**.

У даній статті мова піде про жінок-художниць **Катерину і Тетяну Очередько** – наших сучасниць, мирних жительок України. Ще до початку війни вони часто виставляли свої твори на міжнародних проєктах за кордоном, приймали участь у виставках та конкурсах, працювали в анімаційній студії в Польщі. Всі події, що відбувалися на Україні після широкомасштабного вторгнення, відобразилися у серці і свідомості обох мисткинь. Вони вболівають за близьких, що залишилися в Україні, за друзів, що пішли на фронт, з боєм реагують на руйнування будинків та вулиць, знайомих з дитинства. Вони розуміють, що то означає залишити домівку, та сумують після чергового знищення історичних і культурних об'єктів України, які вже не можна відновити.



Катерина Очередько

Сестри-близнята Катерина та Тетяна Очередько народилися в Києві, закінчили видавничо-поліграфічний інститут при Київському політехнічному інституті імені Ігоря Сікорського за спеціалізацією «графічне мистецтво». Працюють у жанрі станкової графіки та ілюстрації, станкового та монументального живопису, мозаїки. Заснували арт-дует «OSHEREDKO ART TWINS», приймали участь у понад 50 групових виставках та проектах, презентували 11 персональних виставок. Їхні роботи знаходяться у семи музеях світу (США, Єгипет, Кіпр, Китай, Україна). Починаючи з 2012 р. Катерина та Тетяна – членкині Національної спілки художників України.

Від 2016 р. обидві художниці брали участь у створенні першого повнометражного анімаційного фільму про життя і смерть голландського художника Вінсента ван Гога – «Твій Вінсент» (студія «BREAKTHRUFILMS», м. Гданськ; згодом фільм отримав номінації на премії «Оскар» та «Золотий глобус»). У 2021–2023 рр. Катерина як супервайзер художньої анімації та Тетяна як художник-аніматор працювали у студії «BREAKTHRUFILMS» у Сопоті над анімаційним, мальованим вручну олійними фарбами, фільмом «Кріпачка» (за романом лауреата Нобелівської премії з літератури **Владислава Реймонта**).

Тетяна і Катерина часто експериментують – в залежності від концепції обирають різні техніки та матеріали, що найкраще передають ідею. Активно беруть участь у групових виставках та пленерах. Катерина переважно працює в царині жіночих проблем, створюючи роботи в техніці олійного та акрилового живопису. Працює з живими моделями, разом переживаючи їхні емоції та вразливість. Тетяна ж надає перевагу пейзажному жанру, досліджує нові про-



Тетяна Очередько

стори та передає емоції, породжені взаємодією з людиною. Її картини – це візуалізація спостережень за взаємообмін між людиною та містом (див. «Київ. Подільський дворик» 2008 р.; «Верона – місто закоханих» 2022 р.; «Познань. Ринок» 2025 р.). У графічних творах відчувається здатність Катерини мислити виразними, гротесковими образами-символами. Можна сказати, що її твори мають здатність глибоко інтуїтивно розкрити сутність сюжету («Пастка» 2017 р.; «Обіцянка», «Синергія» 2020 р.)

Звертаючись до теми війни, обидві художниці розвивають свою власну «стежку»: Катерина малює символічні картини про жінок, які опинилися в центрі жакливого вирію війни, а Тетяна створила пейзажі українських міст, які найбільше постраждали від ворожих обстрілів. Щоби візуально відтворити страшну трагедію перетворення на руїни міст і сіл та масового знищення людей, художниці обрали виразну мову контрастів: чорну пляму і білу лінію.

Серія графічних творів обох художниць на тему війни на сьогодні складається з 16 робіт в техніці ліногравюри. Роботу на цю тему вони почали не відразу, а лише через півтори року від початку повномасштабної війни. Говорити про війну художникам легше через образи. У душах мисткинь назавжди застряг біль, який не давав дихати..

Лише завдяки підтримці друзів вони поступово повернулися до роботи. Все почалося з подарунка від Hendrik Liersch («Corvinuspresse», Berlin) – різців і лінолеуму для ліногравюри. Спочатку виникали просто лінії на поверхні лінолеуму, потім лінії перетворювалися на образи, а образи – вже на цілу серію робіт, що ніби беззвучно кричали, випромінюючи біль та розпач. Так виникла ціла серія графічних творів про війну.

Серія розповідає про жах і біль від нічних обстрілів мирних жилих будинків, коли від вибухів ракет та ударів дронами руйнуються і згорають вщент цілі поверхи багатоповерхівок. Про жах, коли від важких поранень і пожеж вмирають люди – старі і малі, щойно народжені немовлята, хворі, слабкі – всі, хто не зміг серед ночі добратися до укриття. Про страх перед знайомим всім українцям звуком ракети, яка летить високо в небі, про розгубленість і беззахисність людей перед тотальним ворожим наступом, про зброю, що коштує мільйони доларів і несе смерть. саме обличчя біди і війни. Обидві сестри-мисткині виразили людський біль і розпач через локальну чорноту своїх творів – чорні ліногравюри з незначними відтінками сірого.

Тетяна Очередько почала роботу над серією у 2022 р. на основі документальних фотографій міст, які найбільше постраждали від вибухів. Вона створила цілу низку творів, що стали своєрідним візуальним літописом воєнних подій в Україні. У ліногравюрі «Київ» мисткиня зобразила фрагмент будинку зі спотвореним фасадом та страшними чорними провалами замість вікон і безформеною грудю уламків перед фасадом. Ліногравюра «Гра без демо-версії» також присвячена столиці.

Тут видно цілий ансамбль будинків: житловий багатоповерховий будинок, напівкруглу скляну споруду та кілька старих будинків XIX ст. на вулиці Жилянській 59 після атаки шахедів у жовтні 2022 року. На будівлі видно кілька червоних прицілів для стрільби, що символізує прагнення ворога все зруйнувати, а чорні тіні по кутах загострюють відчуття небезпеки і трагізму.

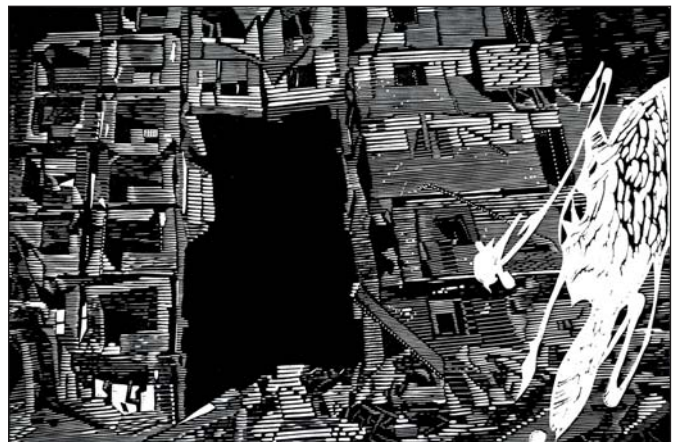
Ліногравюра на тему окупації Бородянки створена під враженням подій 1 та 2 березня, коли російські ракети розбомбили 8 багатоповерхівок, вбивши не менше 40 людей. По центру гравюри видно фасад будинку з великим чорним провалом від вибуху. У ліногравюрі «Схованка» Тетяна Очередько показує укриття в підвалі з глухими вікнами, захищеними купою мішків із піском. У центрі висока фігура жінки без обличчя, одягнена в чорне. Таке ж чорне небо і земля, вкриті густим мороком, бачимо на ліногравюрі Тетяни «Маріуполь» – в цьому місті, що досі перебуває в російській окупації, загальна кількість загиблих склала більше 100 000.



Тетяна Очередько. «Гра без демо-версії». 2025 р.



Тетяна Очередько. Київ. Схованка. 2022 р.



Тетяна Очередько. Бородянка 2022 р.



Тетяна Очередько. Харків. 2022 р

Про багатостраждальний Харків, який розташований близько до кордону з росією і постійно страждає від ворожих обстрілів, Тетяна створила кілька робіт. На одній з них спостерігаємо фасад бізнес-центру «Паралель 50» після руйнації 2 березня 2022 року. Ліногравюра «Харківський університет» показує весь корпус університету, від якого після обстрілу залишилася лише частина фасаду, кілька поверхів та карниз із дахом, решта перетворена на купу уламків. Все небо – нібито суцільна чорна хмара; серед купи розбитих цеглин височить силует рятівника, який розбирає завали. Ця ліногравюра була створена під враженням фотографій руїн Харківського національного університету ім. Василя Каразіна, в якому не залишилося жодного корпусу, не пошкодженого російськими обстрілами.



Тетяна Очередько. Харківський університет. 2022 р



Тетяна Очередько. Ірпінь. 2022 р.

Ще один твір Тетяни присвячений невеличкому місту Ірпінь в київській області, яке після Гостомеля і Бучі в березні 2022 року опинилося в окупації. Ліногравюра розповідає про жахливі втрати, коли між ЗСУ та росіянами йшли бої за кожен будинок, кожен метр землі. Вороги руйнували інфраструктуру та вбивали беззбройних людей, поводитися дико, як нелюди. До сьогодні ще не знайдені тіла всіх закатованих і загиблих.

Проте ця низка творів Тетяни, що створювалися на основі реальних фактів і фотографій, не є повним переліком всіх українських міст, що постраждали і ще страждають від війни. Адже такі напади продовжується щомісяця. Пригадуються рядки віршу українського поета-військового: «А відчай душить і пече і сльози запеклися на обличчі, І нікому підставити плече, а ворог дивиться у вічі...».

Катерина Очередько виразила свої враження від жахів війни в дуже виразних образах зі складним, багатошаровим символічним змістом. У ліногравюрі «Наше життя в твоїх руках» створила портрет людини, обличчя якої складаються з багатьох рук, покладених одну на одну і міцно зчеплених між собою. З лівого боку на рівні грудей зображена кість правої руки з виразними пальцями. Цей символічний твір означає силу людей творити майбутнє, зцілювати

рани й захищати землю. Як пояснює сама художниця: «Руки символізують пам'ять про перший дотик матері, про любов коханих, про підтримку старших. Підтримка рідних надає сили тим, хто стоїть зараз на захисті нашої землі. А пам'ять про тепло рук, про турботу й обійми близьких зігріває вночі та надихає вдень рухатися вперед».

Катерина Очередько присвятила цей твір захисникам України. Власне сама назва підкреслює, що наше життя – у їхніх руках. Адже не тільки зброя, а саме мужність і стійкість військових є нашим захистом.



Катерина Очередько. Наше життя в твоїх руках. 2022 р.

Про долю жінки, яка проходить важкі випробування в умовах війни, розповідає робота Катерини «Життя в твоїх руках». Художниця розповідає: «Цей твір присвячений жінкам, яких я зустрічала на вулицях, вокзалах, у різних містах та під час перетину кордону. Їхнє минуле, пам'ять про дім і родину – усе найдорожче від мирного життя – зосереджене в одному целофановому пакеті, розірваному і крихкому, як сама доля. У цьому пакеті – не просто речі, це пам'ять, любов, зв'язок із рідними. Водночас в образі жінки відчувається весь важкий тягар втрат і невизначеності. Це страшно усвідомлювати. У руках таких жінок уся крихкість і водночас уся стійкість життя. Тому що попри все українські жінки знаходять у собі силу йти



Катерина Очередько. Життя в твоїх руках. 2023 р

далі: рятувати своє життя, зберігати пам'ять, відроджувати й відбудовувати нове у незнайомих умовах». Жіночий образ змальовано і в ліногравюрі «Буча», присвяченій жінкам, які постраждали від звірств і насильства російських окупантів. Це також суто символічний твір із фронтальним зображенням фігури жінки у білому вбранні на чорному тлі. Обличчя в профіль повернуте ліворуч, по боках фігури хвиляста біла пряжа. Ліворуч з темряви виринають дві руки, зображені по лікоть і зв'язані між собою. Праворуч пряжа міцно натягнута і утворює силует прихованої невидимої фігури з опущеними донизу руками, видно лише безсильні долоні, що символізує жіночу беззахисність у неволі.



Катерина Очередько. Буча. 2022 р.

Саме через війну життя людей перетворилося на чорну прірву страждань та сірий попіл руйнацій. У мільйонів українців війна забрала все: сім'ю, коханих, близьких друзів, надії та мрії, плани на майбутнє. У людей немає своєї оселі, що роками влаштовувалася силами всіх рідних. Немає значення отримана раніше освіта та роки досвіду за фахом, бо тепер треба шукати іншу роботу – актуальну і доцільну в умовах війни. Немає батьків, чоловіків, братів і сестер..., уже назавжди. Немає близьких друзів, бо вони залишилися в окопах. Ця суцільна низка втрат – постійний біль у серці від звірячої жорстокості ворога. Тяжче за все – війна дає усвідомлення того, що відтворити втрачене людське життя неможливо. Країна з часом відбудується, але людина беззахисна перед тотальним злом війни.

Щоби зберегти і відбудувати країну, треба зробити свій внесок. Кожен повинен зробити все, що тільки може. Тетяна та Катерина Очередько доклали зусиль до практичної допомоги постраждалим: «Ми не можемо допомогти всім – це не в наших силах. Тому обрали коло людей, яким були спроможні допомогти. Разом зі студією «BREAKTHRUFILMS» ми допомагали долучати українських художників до проекту «The Peasants» (в українському прокаті – «Кріпачка»). Ми посприяли, щоб українські художники, які шукали роботу в Польщі, пройшли навчання та долучилися до проекту. Катерина займалася ре-

крутацією та навчанням художників-початківців. Спільними зусиллями з «УКРКІНО» та студією «BREAKTHRUFILMS» ми повторно відкрили філіал студії в Києві, щоб українські художники, які проживають в Україні, мали змогу долучитися до проекту та отримали роботу. Бо після початку повномасштабної війни філіал був зачинений. Ми навчали аматорів, допомагали в різних робочих моментах. Також передавали свої роботи для аукціонів і проєктів на підтримку українців – такі проєкти відбувалися в Європі, Польщі та Україні. Наприклад, у 2024 році ми разом із іншими художниками з України та Латинської Америки долучилися до проєкту підтримки українських дітей «ART Shopping у Carrousel du Louvre» в Парижі. На стенді D99 ми представили серію ліноритів на тему війни в Україні та акрилові живописні роботи. У 2025 році разом з українськими художницями та платформою «WERDERART» презентували українське мистецтво на міжнародному ярмарку «ARTMUCв» у Мюнхені, Німеччина. У міжнародних проєктах ми завжди наголошуємо, що ми – українські художниці, які тимчасово мешкають у Польщі».

У жовтні 2025 р. Тетяна та Катерина Очередько подарували Музею історії міста Києва свою серію з шістнадцяти графічних творів, що стали хронікою страшних подій війни в Україні, а також ще два графічних пейзажі із зображенням куточків старого Києва. ■



Тетяна Очередько. Куточок старого Подолу. 2008 р.

НАУКА РОБИТЬ УКРАЇНУ СИЛЬНІШОЮ ТА УСПІШНІШОЮ

(ПРО ПІДСУМКИ ДІЯЛЬНОСТІ СЕКЦІЇ ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИХ
І МАТЕМАТИЧНИХ НАУК НАН УКРАЇНИ У 2020–2025 РОКАХ –
ЗА МАТЕРІАЛАМИ ДОПОВІДІ НА ЗАСІДАННІ ПРЕЗИДІЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ
АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ 17 ВЕРЕСНЯ 2025 РОКУ)



Вячеслав Богданов
академік НАН України,
перший віцепрезидент
НАН України,
голова Секції фізико-технічних
і математичних наук
НАН України

2020–2025 роки стали часом справжніх випробувань для всієї України та її академічної спільноти, зокрема й для Національної академії наук України. На цей період припали пандемія COVID-19, а потім повномасштабне російське вторгнення, що стало безпрецедентним викликом для нашої держави. Але навіть у таких надскладних умовах науковці не зупинились, а, навпаки, зосередилися на найважливішому – зміцненні обороноздатності та майбутній відбудові України.

Наука переломних часів: трохи цифр

Секція фізико-технічних і математичних наук НАН України – це **вісім відділень** Академії (Відділення математики, Відділення інформатики, Відділення механіки і машинознавства, Відділення фізики і астрономії, Відділення наук про Землю, Відділення матеріалознавства, Відділення енергетики і енергетичних технологій, Відділення ядерної фізики та енергетики) і **74 наукові установи** (інститути, центри, обсерваторії). Належить до неї, зокрема, й Головна астрономічна обсерваторія НАН України, яка є співвидавцем журналу, що його ви тримаєте у руках.

Головна цінність нашої Академії – це, безумовно, люди. В установах Секції, яку я маю честь очолювати, нині працюють 14,2 тисячі осіб. Це, на жаль, на 1,6 тисячі (10,2%) менше, ніж 2020 року. Чисельність дослідників теж зменшилася – майже на 8 %: з 8,8 тисячі у 2020-му до трохи більш ніж 8 тисяч нині. Ще близько 650 працівників перебувають у неоплачуваних відпустках або в режимі простою переважно через тимчасовий вимушений виїзд за кордон або до інших регіонів України.

Тривожною є динаміка оновлення колективів молодими науковцями: у 2022–2023 рр. поповнення компенсувало лише близько 15 % природних втрат. Торік ситуація дещо поліпшилася – молодіжне поповнення перекирило приблизно третину втрат, однак до стабілізації ще далеко.

Але установи Секції продовжують готувати наукові кадри. У середньому щороку відбувались захисти 34 докторських і 100 кандидатських дисертацій. Пік припав на 2021 рік – 96 захистів докторських і 195 кандидатських; натомість 2022-го відбулося лише 2 захисти докторських і 12 кандидатських дисертацій. Останніми роками показники, втім, почали зростати: торік було захищено 19 докторських і 129 кандидатських дисертацій. Щоправда, молоді вчені захищають усе ще замало дисертацій, передусім докторських.

Водночас суттєво оновився директорський корпус інститутів. Відповідно до нових статутних вимог у 44 наукових установах Секції обрали директорів, у 16 з них – під час воєнного стану. 30 керівників інститутів обрано вперше.

Обсяги видавничої продукції установ Секції (а це монографії, підручники, довідники, статті, препринти, брошури, рекомендації, методики) загалом трималися на стабільному щорічному рівні близько 7 тис. одиниць із піком 7,2 тис. 2021 року. Кількість госпдоговорів і контрактів до 2021 року сягала приблизно 1300 на рік; 2022-го цей показник зменшився майже вдвічі, але останнім часом поступово відновлюється і наблизився до 1000.

Подібна динаміка характерна і для впроваджених розробок: до 2021-го щороку їх впроваджувалося близько 300, у 2022-му – 200, далі ця кількість зросла до 240. Зрозуміло, що важко розраховувати на великі контракти без створення сприятливих умов для інноваційного бізнесу в країні, але позитивна тенденція відновлення вже простежується.

На жаль, крім кадрових викликів, маємо також матеріальні збитки – численні ушкодження адміністративних і лабораторних приміщень установ, інженерних комунікацій та обладнання. Від початку повномасштабного російського вторгнення частково чи повністю зруйновано майнові комплекси 46 установ і організацій Секції. Загалом пошкоджено 365 об'єктів нерухомості. Орієнтовна вартість відновлення перевищує 800 млн грн. Ідеться не лише про будівлі, а й про перервані експерименти, зірвані графіки досліджень і вимушені релокації.

Недостатнім лишається бюджетне фінансування. Номінально обсяг коштів на дослідження для установ Секції зріс за загальним фондом із 2,25 млрд грн у 2020 році до 3,63 млрд у 2025-му, а за спеціальним – відповідно з 615 до 858 млн грн. Але, з огляду на інфляцію, це фактично той самий рівень. Та є і позитив: суттєво, в 2,5 раза, збільшено фінансування конкурсних проєктів за бюджетною програмою «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень» (КПКВК 6541230).

Щоб пом'якшити наслідки проблем у цей складний період, Секція, як і вся Академія, по-перше, оптимізує мережу своїх наукових установ: 9 установ приєднано до інших установ НАН України, 1 ліквідовано, 2 передано до МОН України. Суттєво скорочено мережу суб'єктів господарювання, передусім неактивні підприємства: 128 державних підприємств за рішенням Уряду передано до Фонду держмайна, 7 ліквідовано; інститути Секції вийшли із засновників 6 господарських товариств. Зі 109 суб'єктів го-



Наслідки російських артилерійських обстрілів приміщення для ядерної підкритичної установки «Джерело нейтронів, засноване на підкритичній збірці, керованій прискорювачем електронів» у Національному науковому центрі «Харківський фізико-технічний інститут»

Наслідки російського ракетного удару по Інституту прикладної фізики НАН України в Сумах

сподарювання, що перебувають у віданні НАН України, у складі нашої Секції після реорганізації залишаються 45 державних підприємств, 6 державних небюджетних установ і 11 господарських товариств. Саме ці господарські структури є «кістяком» нашої дослідно-виробничої бази – вони працюють стабільно і прибутково, щороку заробляючи мільйони гривень.

По-друге, вагому частину бюджету установ Секції забезпечили проекти із «зовнішнім» фінансуванням, виборені на конкурсній основі як за державною тематикою, так і за міжнародними грантами. Зокрема, за конкурсами Національного фонду досліджень України установи виконували 160 наукових робіт із загальним фінансуванням понад 736,8 млн грн, а за державним замовленням на найважливіші розробки та науково-технічну продукцію – 10 робіт майже на 33 млн грн.

Зростає **роль** міжнародної співпраці, яка допомагає залучати не лише гранти, а й унікальне обладнання та входити до великих наукових інфраструктур. Крім того, установи Секції брали активну участь у широкому спектрі міжнародних програм і ініціатив, з-поміж яких програма ЄС «Горизонт Європа», колаборації CERN (Європейської організації з ядерних досліджень) і DESY (Німецького синхротрона), можливості від Національного центру наукових досліджень Франції (CNRS), Фонду цивільних досліджень та розвитку США (CRDF), НАТО, Товариства імені Макса Планка, Фонду Саймонса й інших організацій. А найбільше проектів виконано за програмою «Євратом», комплементарною до програми «Горизонт Європа».

Наука – для оборони та перемоги у війні

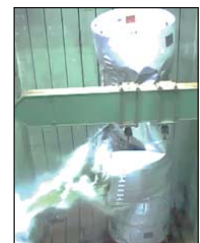
Пріоритетним напрямом діяльності Національної академії наук України загалом і Секції фізико-технічних і математичних наук НАН України зокрема є **розробки і технології для оборони та безпеки держави**. З огляду на нові потреби, ми оперативно оновили тематику своїх робіт і погодили її з Міністерством оборони України та Міністерством з питань стратегічних галузей промисловості України. Якщо говорити конкретно про Секцію, то понад три чверті відомчої тематики її установ припадає саме на такі пріоритетні напрями.

Зважаючи на пріоритети воєнного часу ми сформували нову тематику для відкритого кон-

курсу за бюджетною програмою «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень» (КПКВК 6541230), щоб максимально наблизити її до потреб підвищення обороноздатності й воєнної та повоєнної відбудови країни. Науково-координаційна рада Секції визначила п'ять пріоритетних напрямів на 2023–2024 роки, а на 2025–2026 роки їх скориговано і збільшено до шести. Паралельно у 2020–2024 роках за цією ж програмою молоді науковці установ Секції виконали 79 проектів із загальним фінансуванням майже 93 млн грн. Це були гранти НАН України для дослідницьких лабораторій та груп молодих учених. У поточному році виконується 42 такі гранти на суму 30,4 млн грн.

Роботи наших науковців прямо посилюють обороноздатність і безпеку держави. Понад 30 установ Секції взяли активну участь у виконанні завдань Цільової науково-технічної програми оборонних досліджень НАН України: значну частину її результатів уже впроваджено на підприємствах ОПК, решта – на стадії впровадження або випробувань. Чимало результатів одержано також поза межами цієї програми. Варто згадати про деякі найвагоміші з них.

Наприклад, учені **Відділення математики** виконали комп'ютерне моделювання процесу деформування конструкцій ракетної техніки і розробили методологію дослідження напружено-деформованого стану конструкцій складної форми та структури під інтенсивним силовим навантаженням. Вона дає змогу без руйнівних натурних випробувань і з меншою кількістю неруйнівних експертно оцінювати міцність конструкції, визначати руйнівне навантаження для неї та місце, з якого почнеться руйнування. Методологію і відповідне математичне та програмне забезпечення передано Конструкторському бюро «Південне» ім. М.К. Янгеля. Згідно з нашими підрахунками, вони заощаджуватимуть близько 24 млн гривень на визначенні фактичних руйнівних навантажень для одного лишень паливного бака.



Натурний експеримент визначення руйнівних навантажень паливного баку ракетносія

Науковці **Відділення інформатики** створили мультисенсорну систему високоточного виявлення та супроводження малозшвидкісних і малорозмірних цілей, яку можна застосовувати на базі автономної роботизованої платформи. Цю розробку вже серійно виробляє одне з українських підприємств.

Впроваджено також бортову інтелектуалізовану систему керування (автопілот) безпілотними літальними апаратами. Вона має широкі функціональні можливості – допомагає виявляти, ідентифікувати і супроводжувати небезпечні цілі. Крім того, ця система є додатковим і надійним джерелом навігаційної інформації: завдяки їй можна визначати поточні координати безпілота тоді, коли інформація від глобальних супутникових систем недоступна або не забезпечує необхідної точності позиціонування. Ця розробка вже використовується у виробництві українського безпілотного авіаційного комплексу «Spectator-M1», взятого на озброєння у Збройних силах України і Державній прикордонній службі України.

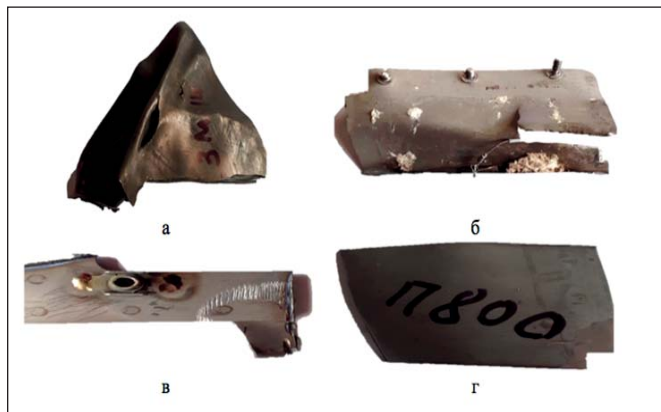
Створено центр підготовки операторів безпілотників, сертифікований за проектом «Армія дронів» Міністерства цифрової трансформації України.

У галузі безпілотних технологій запропоновано програмні рішення для керування роєм дронів, системи комп'ютерного зору для суміщення зображень у різних діапазонах і технології виявлення вибухонебезпечних предметів та картування мінних полів за допомогою безпілотників.



Тренажерний комплекс для навчання і перепідготовки операторів із керування БпЛА

Фахівці **Відділення механіки і машинознавства** за сприяння Центрального науково-дослідного інституту озброєння та військової техніки Збройних сил України дослідили хімічний склад, особливості структури і топографії поверхні металевих і композитних матеріалів, що застосовуються у ворожих засобах ураження і військовій техніці. Зокрема, проаналізовано фрагменти російських гіперзвукових аеробалістичних ракет, російських і північнокорейських балістичних ракет, російських крилатих і авіаційних ракет, російських та іранських модернізованих баражувальних боеприпасів і безпілотних авіаційних комплексів. Одержано нові відомості про технологічні рішення країни-агресора та її союзників і оцінено можливість створення аналогічних матеріалів для українських оборонних виробництв. Створено цифрові інтелектуальні мовно-інформаційні системи та бази знань, призначені для аналізу й ідентифікації систем озброєння, військової техніки та боеприпасів країни-агресора.



Фрагменти крилатих і авіаційних ракет російського виробництва: а – металеві фрагменти двигуна крилатої ракети 3М14 «Калібр»; б, в – фрагменти корпусів авіаційних ракет Р-37 та Р-31; г – фрагмент протикорабельної ракети П-800 «Онікс»

У **Відділенні фізики і астрономії** спроектовано радіолокаційні станції на основі шумової радарної технології, зокрема радіолокаційну станцію «ОКО», яка виявляє рухомі й малорухомі наземні об'єкти на тлі місцевості і малорозмірні літальні апарати у приземному просторі, а також визначає координати цілей (азимут і дальність), ефективну площу розсіювання, радіальну швидкість і ширину доплерівського спектру.

Серед інших розробок – апаратура для прихованого зв'язку та керування безпілотниками й нові джерела електромагнітного випромінювання для радіолокаційних систем і засобів зв'язку.

У доробку науковців **Відділення наук про Землю** – технологія дистанційного автоматизованого виявлення та картографування вибухонебезпечних предметів із використанням матеріалів багатоспектральної, теплової та георадарної зйомки з безпілотників.

Фахівці **Відділення матеріалознавства** спроектували та виготовили литі високоосколкові корпуси для осколково-фугасних артилерійських снарядів із високоміцних вуглецевих і низьколегованих сталей. За своїми характеристиками ці корпуси не поступаються стандартам НАТО і в 1,5–2 рази перевершують аналоги, які використовуються нині в ЗСУ.

Створено водневий перетворювач енергії як джерело автономного електроживлення дронів, у конструкції якого використано нові варіанти паливного елемента й ефективний накопичувач водню. Цей результат теж впроваджено у виробництво.

Апробована і вже застосовується, зокрема під час виготовлення модуля-башти бойових машин піхоти, новітня роботизована зварювальна технологія. Надалі її можна буде використовувати для модернізації спеціальної техніки відповідно до стандартів НАТО.



Виготовлення бойового модуля башти БМП-1 для модернізації машин під стандарт НАТО

За допомогою розробленої фахівцями цього ж Відділення технології дугового напівавтоматичного наплавлення відновлено партію зношених траків і пальців гусениць бойових машин десанту. Польові випробування підтвердили їхній ресурс на рівні нових деталей, що засвідчено актом впровадження.

У складі **Відділення енергетики та енергетичних технологій** за підтримки Президента нашої Академії академіка НАН України **А.Г. Загороднього** створено лабораторію енергозабезпечення та систем керування безпілотними літальними апаратами, яка виготовляє зразки квадрокоптерів, комплектування для ударних дронів і антенно-фідерні системи керування. Більш як десять бригад ЗСУ, зокрема підрозділи ударних безпілотних авіаційних комплексів, застосовують ці вироби у бойовій роботі і підтверджують їхню високу ефективність під час виконання поставлених завдань.

Учені **Відділення ядерної фізики і енергетики** створили бронестійкі шаруваті металеві композити для посилення протибалістичного захисту легкоброньованої техніки та полегшені багат шарові металеві бронеелементи для захисту техніки і військовослужбовців від високоенергетичних уражальних елементів і уламків.

Відпрацьовано процес напilenня двошарових покриттів ніобію і танталу на внутрішню поверхню повномірних стволів калібру 30 мм для підвищення їхньої надійності та ресурсу.

Наука для потреб промисловості

Одним із важливих аспектів діяльності Секції було розширення співпраці з великими виробничими об'єднаннями, передусім з підприємствами ОПК, серед яких – конструкторське бюро «Південне» ім. М.К. Янгеля, «Прогрес» ім. акад. О.Г. Івченка, «Арсенал» і «Луч», Державне підприємство «Антонов», Науково-виробничий комплекс газотурбобудування «Зоря»–Машпроект», Акціонерне товариство «Мотор-Січ», Національна атомна енергогенеруюча компанія «Енергоатом», Дослідно-проектний центр кораблебудування.

Наприклад, у межах Генеральної угоди про науково-технічне співробітництво між Національною академією наук України та Державним підприємством «Конструкторське бюро «Південне» ім. М.К. Янгеля» в галузі створення ракетно-космічної техніки тривали дослідження зі створення й використання супутникових систем, нових матеріалів, забезпечення міцності конструкцій ракетноносіїв і космічних апаратів, удосконалення методів випробувань і науково-експериментальної бази, а також прикладні роботи з аеродинаміки і тепломасообміну.

Триває виконання Генеральної угоди про науково-технічне співробітництво в галузі створення двигунів авіаційного і промислового призначення між Національною академією наук України та Державним підприємством «Запорізьке машинобудівне конструкторське бюро «Прогрес» ім. акад. О.Г. Івченка» та Перспективного плану спільних науково-дослідних робіт на 2023–2027 роки.

Співпраця у межах Генеральної угоди про науково-технічне співробітництво в галузі авіації між Національною академією наук України та Державним підприємством «Антонов» реалізувалася за такими напрямками: прикладні аеродинамічні дослідження, дослідження в галузі забезпечення міцності конструкцій літаків на стадії розроблення та в процесі їхньої експлуатації, розроблення та впровадження вдосконалених і нових авіаційних матеріалів (зокрема композиційних), проектування літака і його систем згідно із сучасними вимогами до безпеки з урахуванням відмов, розв'язання екологічних проблем щодо шуму на місцевості й емісії, підвищення кваліфікації фахівців у сфері високих технологій.

Уже є конкретні результати такої співпраці з великими національними виробниками. Скажімо, для ракетно-космічної галузі проаналізовано результати завершальних автономних і комплексних вогневих наземних випробувань системи керування двигунів у складі двигунної установки верхнього ступеня ракети-носія «Циклон-4М». На підставі цих даних верифіковано програмно-методичне забезпечення для розрахункового супроводження роботи системи під час льотних випробувань. Його впроваджено у КБ «Південне». Цей результат важливий, зокрема, тим, що створює передумови для збільшення маси корисного навантаження, яке виводитиметься на орбіту.



Вогневі випробування маршового двигуна верхнього ступеня ракети-носія «Циклон-4М» разом із керуючими двигунами малої тяги

Разом із КБ «Прогрес» ім. акад. О.Г. Івченка і для його потреб розроблено експрес-метод і відповідне програмне забезпечення для прогнозування та визначення границь аеродинамічної стійкості робочих лопаток вентиляторів і осьових компресорів сучасних авіаційних газотурбінних двигунів до флатеру. Це скорочує час проектування лопаткових вінців і підвищує безпеку їхньої експлуатації.

Виконано техніко-економічне обґрунтування і забезпечено науково-технічне супроводження чотирирічної дослідної експлуатації тепловидільних збірок компанії «Вестингауз», у результаті чого енергоблоки українських атомних електростанцій перейшли на це паливо. Затверджено робочий проект національного виробництва поглинальних елементів системи управління та захисту для АЕС України. Це крок до цілковитої незалежності від імпорту таких систем із країни-агресора. Дослідну партію поглинальних елементів уже передано для реакторних випробувань на четвертому енергоблоці Рівненської АЕС.

Наука – світове значення і визнання

Водночас, Національна академія наук України неухильно виконує своє головне статутне завдання – це організація та здійснення фундаментальних і прикладних наукових досліджень з найважливіших проблем природничих, технічних, суспільних і гуманітарних наук. Деякі з отриманих результатів варті особливої уваги. Про них – далі.

Наші **математики** разом зі своїми норвезькими колегами побудували аналітичну теорію резонансної кругової хвилі, яка спричиняє феномен Прандтля – усталене перенесення частинок рідини за напрямом мандрівної хвилі. Це пряме підґрунтя для технологій перемішування рідин у багатьох технологічних процесах: від вирощування протеїну в біореакторах до виробництва батарей із рідким металом.

Вивчено динаміку економічної моделі, яка належить до класу нової економічної географії і дає змогу вивчати процеси, пов'язані з розділенням інтеграційної зони, змінами структури торгівлі та просторового розподілу промисловості, що є характерним під час воєнних дій.

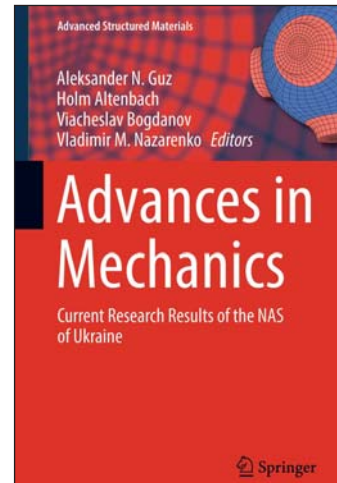
Систематизовано застосування порядку Шарковського в теорії динамічних систем і комбінаторної динаміки, що сьогодні є складниками теорій біфуркацій і хаосу, які пояснюють природу динамічних процесів у природознавстві, інженерних і військових застосуваннях, а також суспільних явищ.

Науковці-інформатики на основі методів штучного інтелекту і глибинного навчання розробили унікальну інтелектуальну систему для автоматичного дослідження та розв'язування задач обчислювальної математики на багатоядерних комп'ютерах із графічними процесорами. Цю систему вже використано на гібридному суперкомп'ютері SKIT-4 для моделювання складних процесів в атомній енергетиці, трубопроводному транспорті, а також для аналізу міцності та стійкості конструкцій.

Розроблено обчислювальну схему розв'язування задач пошуку на квантових комп'ютерах найбільшої незалежної множини графа. Вона дає змогу за кілька мікросекунд отримувати точні розв'язки складних задач комбінаторної оптимізації, для розв'язування яких на класичних комп'ютерах знадобилися б сотні років машинного часу.

Створено й апробовано методи оцінювання шкоди, якої українським сільськогосподарським угіддям завдала російська збройна агресія. Цю методологію, реалізовану в хмарному середовищі, протестовано для великих територій України.

Учені-механіки видали унікальну колективну англomовну монографію «Досягнення механіки: поточні результати досліджень в НАН України» («Advances in Mechanics: Current Research Results of the NAS of Ukraine»). Вона широко представляє у світовому інформаційному просторі сучасні роботи українських учених-механіків, що надзвичайно важливо у нинішній важкий для нашої країни і нашої науки час. Це перша опублікована у відомому іноземному видавництві («Springer») книга, яка повністю присвячена дослідженням у Національній академії наук України в окремій науковій галузі – механіці. Монографія висвітлює дослідження із сучасних напрямів механіки твердого тіла, зокрема в галузі механіки композиційних матеріалів, механіки руйнування, міцності матеріалів і конструкцій, термов'язкопружності та пластичності, механіки оболонкових конструкцій, контактної механіки, теорії поширення хвиль, динаміки механічних і гідромеханічних систем. Монографію присвячено 145-річчю **Степана Прокоповича Тимошенка** (1878–1972) – всесвітньо відомого українського вченого в галузі механіки, одного з фундаторів Національної академії наук України і засновника Інституту механіки НАН України, який справив величезний вплив на розвиток різних напрямів механіки та на інженерну освіту.



Обкладинка колективної англomовної монографії науковців-механіків НАН України

В інтересах ракетно-космічної та авіабудівної галузей розроблено методологію розрахунку напружено-деформованого стану й оцінювання міцності заряду твердого палива, скріпленого з корпусом ракетного двигуна, яку вже впровадило КБ «Південне» ім. М.К. Янгеля.

Удосконалено спосіб гідроімпульсного розпушування вибухонебезпечних вугільних пластів. Технологічні схеми застосування способу включено до комплексу заходів запобігання рапто-вим викидам вугілля і газу на вугільних шахтах.

Чимало наукових результатів одержали **фізики й астрономи** НАН України. Зокрема, завдяки спостереженням на Космічному телескопі імені Джеймса Вебба спільно з іноземними колегами вперше з'ясовано хімічний склад відносно молодих галактик (їхній вік – близько 1 млрд років), у яких відбувається вторинна іонізація атомів водню. Такі галактики за хімічним складом близькі до галактик, які сформувалися значно пізніше. Це відкриває нові можливості для вивчення раннього Всесвіту.

Для рівняння Дірака з кулонівським потенціалом знайдено новий інваріант (він дістав назву «інваріант Брижик-Єремка-Локтева»), який доповнює вже відомі інваріанти Дірака і Джонсона-Ліппмана. На основі цих трьох інваріантів побудовано їхній узагальнений аналог, для якого знайдено повний аналітичний розв'язок рівняння Дірака і вперше визначено розподіл спіну в кожному квантовому стані.

За допомогою українського радіотелескопа УТР-2 задетектовано три нові для декаметрових хвиль пульсари й уточнено періоди їхнього обертання, що важливо для діагностики міжзоряної плазми на дедалі більшу кількість напрямків у Галактиці.

Спільно з іноземними колегами вперше виявлено і пояснено широку депресію в спектрах особливих зір – так званих М-карликів. Ця спектральна особливість є чутливою до сили тяжіння та металевості зорі і свідчить про наявність певного джерела непрозорості в атмосферах М-карликів.

Створено технологію виготовлення метал-во-до-полімерного нанокompозита, який має властивості антисептика широкого спектру дії. Медичні засоби на його основі є ефективними для захисту від зараження бактеріями і вірусами, зокрема SARS-CoV-2.

Отримано високоентропійні металеві сплави зі стабільним ефектом пам'яті форми за 3% пружної деформації, що важливо для розроблення датчиків, силових приводів, пристроїв гасіння вібрацій у виробках авіакосмічної, автобудівної та інших галузей.

Геологи й геофізики створюють гідродинамічні і гідрогеологічні моделі різноманітних родовищ на всій території України, передусім пов'язаних із пошуком потенційних джерел глибинних нафти і газу.

Успішно випробувано створений експериментальний зразок інформаційної системи висвітлення гідрографічної обстановки в акваторіях Чорного моря.

Матеріалознавці спільно з **фізиками** Академії започаткували новий напрям – матеріалознавство полікомпонентних (високоентропійних) тугоплавких сполук – і синтезували понад 40 раніше невідомих карбідів, нітридів, боридів і оксидів. Разом із нашими **науковцями-ядерниками** розроблено промислову вакуумно-дугову технологію нанесення покриттів на основі таких сполук із рекордними показниками твердості та зносостійкості. Промислові випробування на українських підприємствах показали збільшення ресурсу (працездатності) інструмента в 2–3 рази.

Створено ультрависокотемпературну кераміку з підвищеними жароміцністю, ерозійною стійкістю та стійкістю до окиснення в умовах агресивних середовищ, зокрема й газових, що містять продукти згоряння палива. Можлива сфера її застосування – це зовнішні поверхні космічних апаратів, сопла твердопаливних ракетних двигунів, вузли газотурбінних двигунів тощо.

Розроблено технологію прецизійної механічної обробки керамічних куль для гібридних підшипників. Завдяки підвищеній зносостійкості ці кулі можна використовувати для підшипників головного редуктора та радіально-упорних підшипників турбореактивних двигунів.



Інструменти і деталі з полікомпонентних (високоентропійних) тугоплавких сполук

За допомогою методів хімічного відновлення, вилуговування та лазерної абляції синтезовано наноструктуровані порошки з нікелю, кобальту й заліза. Вперше відкрито явище поглинання газоподібного водню за нормальних умов. Показано, що гідрид магнію, модифікований такими наноструктурованими порошками, може мати подвійне застосування: і для ефективного гідролізного генерування водню, і для його акумулювання.

Науковці-енергетики розвинули теорію термодинамічного аналізу й оптимізації енерготехнологічних систем і вперше запропонували концепцію принципово нових гібридних енергоустановок.

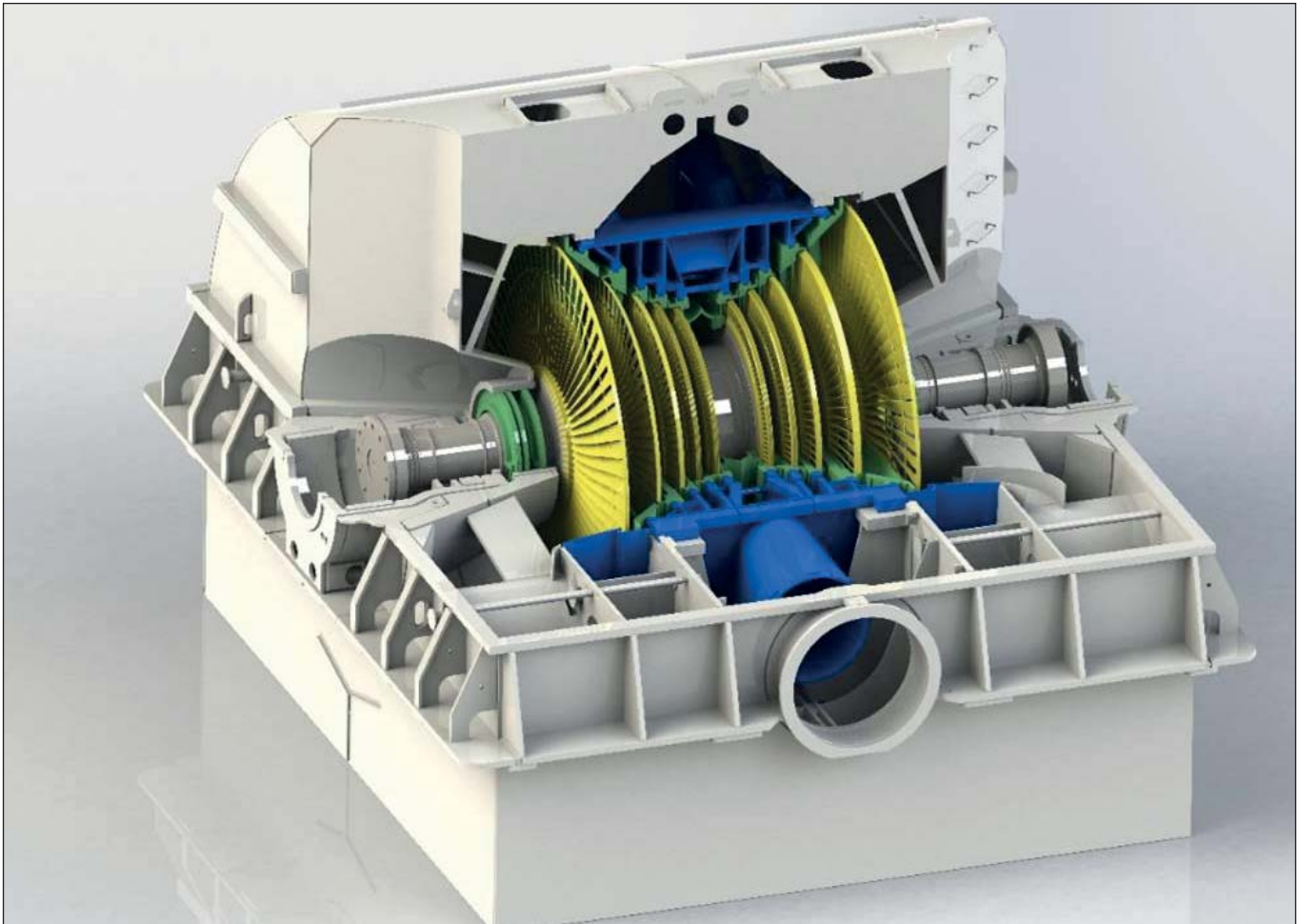
Розроблено інноваційні технології виготовлення малоіндуктивних багатожильних надгнучких і стійких до критичних умов експлуатації кабелів для електромереж авіаційної та наземної спецтехніки. Ці кабелі можуть працювати в агресивних середовищах у широкому діапазоні температур – від -60 до $+70$ °С. Промислове виробництво такої продукції налагодив харківський завод «Південкабель».

У співпраці з АТ «Турбоатом» (зараз це АТ «Українські енергетичні машини») створено новітній циліндр низького тиску парової турбіни потужністю 220 МВт для атомних електростанцій. Його унікальність полягає у використанні титанової робочої лопатки останнього ступеня та ноу-хау – нового конструкційного рішення щодо розташування ступені турбіни. Це забезпечує найкращу ефективність і потужність порівняно з аналогами.

Серед інших практичних здобутків у сфері енергетики слід назвати розробки для біогазової генерації палива з органічних відходів. Вони вже дали понад 1 млрд кВт•год електроенергії і допомогли зменшити викиди вуглекислого газу на 5 млн тон.

У доробку наших енергетиків є також технології надійності водневих трубопроводів, якими вже користується Оператор газотранспортної системи України.

Підготовлено проекти перших національних стандартів у сфері «розумних» мікромереж (smart grid).



Циліндр низького тиску турбіни К-220-44 з робочою лопаткою останнього ступеня
 $l = 1200$ мм з титанового сплаву

Крім того, впровадження рішень наших фахівців допомогло стабілізувати роботу Трипільської та Дарницької ТЕЦ після російських обстрілів.

Учені-**ядерники** Академії беруть участь у провідних міжнародних експериментів, які визначають майбутні технології та формують нові наукові уявлення про Всесвіт. Зокрема, під час аналізу результатів дослідів на токамаку JET у Великій Британії міжнародні наукові команди за участі наших учених відкрили новий стабільний режим плазми з довшим утриманням енергії та меншими тепловими втратами. Це наближає людство до практичного використання керованого термоядерного синтезу. А завдяки активному долученню до колаборацій CERN (Європейської організації з ядерних досліджень) – CMS, LHCb, ALICE – наші колеги здобули нагороду «Breakthrough Prize» – одну з найпрестижніших світових у фундаментальній науці, яку ще іноді називають науковим «Оскар».

Розроблено вакуумно-дуговий процес осаджування багатокомпонентних захисних покриттів із цирконієвих сплавів на фрагменти оболонок твелів, який полягає в одночасному випаровуванні елементів із кількох плазмових джерел. Такі покриття мають великі перспективи використання для захисту оболонок твелів. Це важливо, щоб уникати аварій і подовжити термін експлуатації твелів.

Наука і завтрашній день

Наведені приклади, які є лише незначною частиною отриманих науковцями Секції результатів, не тільки переконливо демонструють дивовижну стійкість колективів наших установ у найтяжчі роки, а й реальні досягнення – від нових знань до технологій подвійного призначення, що працюють на оборону та відновлення України. Це підтверджує потенціал академічної науки як важливого складника національної безпеки й повоєнної модернізації.

Водночас масштаб викликів потребує ще більшої зосередженості та чітких орієнтирів. Маємо працювати далі – системно, у тісній кооперації з партнерами та з ефективним використанням доступних ресурсів.

Тож у наступний період основними завданнями нашої Секції будуть:

1. Збереження й розвиток кадрового потенціалу, створення умов для залучення молодих дослідників до наших наукових установ.
2. Омолодження складу і формування дієвого резерву науково-керівних кадрів.
3. Розширення тематики прикладних досліджень, спрямованих на оборону і безпеку держави, на воєнну та повоєнну відбудову країни.
4. Підтримання високого рівня фундаментальних досліджень, зокрема міждисциплінарних, та максимальне використання для цього можливостей міжнародної кооперації.
5. Відбудова зруйнованої та пошкодженої інфраструктури, зокрема відновлення і підготовка до дослідно-промислової експлуатації ядерної підкритичної установки «Джерело нейтронів» і відновлення наукових лабораторій в інших постраждалих від воєнних дій установах.
6. Модернізація лабораторної бази, створення низки нових унікальних наукових установок за міжнародної технічної допомоги.
7. Подальша оптимізація мережі наукових установ і підприємств, зокрема шляхом формування об'єднаних структур.
8. Прискорення впровадження інноваційних технологій і розробок, розвиток інноваційного підприємництва.

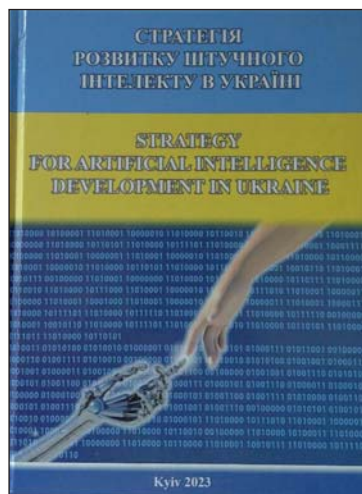
Разом переможемо і відбудуємося. ■

P.S. Щиро дякую академікам-секретарям відділень, директорам і всім працівникам наукових установ Секції за їхню відповідальність і самовідданість, завдяки яким Академія вистояла і зберегла наукові колективи в ці важкі часи.

Окрему подяку висловлюю академікові **Ярославові Степановичу Яцківу** – за ідею цієї публікації. Сподіваюся, стаття переконає навіть найзатятіших скептиків, упереджених проти української науки через недостатню поінформованість про її стан і результати.

ВІД РЕДАКЦІЇ ЖУРНАЛУ

1. На перший погляд видається, що якимось раптово увірвався у наше життя Штучний інтелект (ШІ). Але його поява обумовлена необхідністю на новому етапі життя земної цивілізації перейти до нового бачення економічного розвитку людства, його співвідношення з природним світом та можливостями людини.



Київ ІППШ, 2023, 379 с.
За загальною рецензією
А.І. Шевченка

Тому проблема ШІ вже «на виду» декілька десятиліть і їй присвячено низку досліджень. Подаємо тут інформацію Інституту проблеми штучного інтелекту МОН і НАН України, який виконує наукові дослідження у сфері штучного інтелекту та отримав низку результатів щодо проведення фундаментальних, науково-технічних й науково-експериментальних досліджень та розробок. Як відомо, 50 держав світу вже створили концепції й стратегії розвитку штучного інтелекту у своїх країнах. Науковцями інституту у 2019-2023 роках також виконано фундаментальний науковий проект «Створення Стратегії розвитку штучного інтелекту в Україні». У реалізації цього проекту брало участь 93 провідних науковців з 40 закладів вищої освіти і наукових установ України. На основі проведених досліджень підготовлено проект «Стратегії розвитку штучного інтелекту в Україні», у якому враховані результати досягнень закордонних вчених, зокрема фахівців Міністерства цифрової трансформації України, що створили Концепцію розвитку штучного інтелекту в Україні.

Результати фундаментальних наукових досліджень відображені у колективній монографії «Стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні». У цій монографії підкреслено, **що інтелект людини та штучний інтелект, взагалі, не можуть бути об'єктами наукових досліджень**, тому що є нематеріальними результатами діяльності інших матеріальних об'єктів, а саме мозку людини, відповідно «мозку» машини, що формують свідомість людини й штучну свідомість машини. Рівень розв'язання задач свідомістю людини, зокрема фундаментальних, визначається як рівень інтелекту людини (IQ). Рівень розв'язання задач штучною свідомістю, зокрема фундаментальних, визначається рівнем штучного інтелекту (IQ).

Для проведення наукових досліджень щодо створення штучного інтелекту природа сама запропонувала нам мозок людини як прототип генератора свідомості й інтелекту. Як відомо, більш достойного прототипу у Всесвіті не існує.

Україна не повинна втрачати наявні позиції у цих розробках, що базуються на знаннях отриманих *В.М. Глушковым, М.М. Амосовим, В.С. Михалевичем* тощо.

Вперше, про це було заявлено ще у 2000 році фахівцями Інституту проблем штучного інтелекту МОН України і НАН України на міжнародній конференції «Штучний інтелект та інтелектуальні системи», де брали участь понад 155 науковців з різних країн світу, що **штучний інтелект – це функція штучної свідомості**.

2. Ще більш оригінальний підхід до проблеми ШІ пропонує академік НАН України *В. Грінченко*. Сподіваємося, що читачі «Світогляду» приєднаються до його унікальних узагальнень. ■

ЛЮДИНА І ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ: ВІД ПРОТИСТАВЛЕННЯ ДО СПІВТВОРЧОСТІ

*«Зло в світі породжується не використанням поганих речей,
а зловживанням дуже гарними речами»*

Автор невідомий



Віктор Грінченко
академік Національної академії
наук України (1995), заслужений
діяч науки і техніки України,
лауреат Державної премії УРСР
в галузі науки і техніки

У статті досліджується трансформація уявлень про взаємодію людини й штучного інтелекту — від історично сформованого протиставлення до сучасної моделі співтворчості. Автори аналізують філософські, культурні та наукові чинники, що сприяли формуванню образу ШІ як потенційної загрози, та показують, як нові технологічні практики, зокрема генеративні моделі, змінюють характер людської творчості та інтелектуальної діяльності. Особлива увага приділяється поняттю «когнітивного інтерфейсу» як новому типу взаємодії між людським мисленням і алгоритмами. Підкреслюється, що конструктивна інтеграція ШІ можлива лише через розвиток етичної відповідальності, критичного мислення та усвідомлення меж технологічної раціональності. Стаття пропонує гуманітарний підхід до розуміння ШІ, який не зменшує роль людини, а відкриває простір для нових форм співтворчості.

КЛЮЧОВІ СЛОВА (укр.)

людина і штучний інтелект; співтворчість; когнітивний інтерфейс; генеративні моделі; інтелектуальна діяльність; етична відповідальність; гуманітарний вимір технологій

1. Вступ: за межами страхів і протиставлень

Поява і стрімка дифузія штучного інтелекту стали одними з найпомітніших інтелектуальних викликів XXI століття. На перетині наук про дані, когнітивістики, філософії технології та етики виникла нова культурна ситуація, у якій штучний інтелект сприймається одночасно як інструмент, партнер, загроза і дзеркало людських можливостей [1,2]. Суспільний дискурс часто тяжіє до дихотомій: «людина проти машини», «креативність проти алгоритму», «свобода проти автоматизації». Проте ці уявлення радше відображають колективні страхи й історичні міфи про технології, ніж реальний характер взаємодії між людським і штучним розумом.

У значній кількості популярних та академічних матеріалів — від статей у виданні Nature на кшталт [3,4] до суспільних дебатів про авторство машинних творів — простежується тенденція трактувати ШІ як конкурента. Така рамка типова для ранніх етапів культурного зустрічання з новою технологією. Водночас, парадоксальним чином, саме зростання відчуття «загрози» ШІ є ознакою того, що суспільство починає усвідомлювати: штучний інтелект перестає бути периферійною технічною інновацією і вступає у сферу сенсів, смислів і цінностей [5,6].

Інформаційний ландшафт останніх років демонструє безпрецедентну інтенсифікацію: кількість публікацій, присвячених ІІІ, подвоюється кожні 18–24 місяці; наукові конференції фіксують рекордні потоки рукописів [7]; обсяг інструментів машинного навчання зростає швидше, ніж освітні програми встигають пояснювати їх принципи. Ми фактично живемо в умовах нового типу інтелектуального вибуху.

У такій ситуації стає очевидним: **співпраця з ІІІ – не питання технічної моди, а інтелектуальна необхідність.**

Пошук нової форми співтворчості між людиною й ІІІ перетворюється з абстрактного філософського питання на практичну умову збереження здатності орієнтуватися в інформаційних потоках, приймати складні рішення та формувати смисли.

Саме тому замість того, щоб повторювати застарілу опозицію «людина — машина», доцільно поставити інакше питання:

чи здатні ми увійти у такий режим взаємодії, у якому ІІІ не замінює, а підсилює людину; не обмежує, а розширює горизонти мислення; не руйнує креативність, а допомагає її переосмислити?

Ця стаття є спробою сформулювати саме таке альтернативне бачення.

2. Штучний інтелект як дзеркало людської креативності

Однією з фундаментальних ідей сучасних гуманітарних досліджень ІІІ є теза про нього як «дзеркало» людського інтелекту. Ця метафора, зокрема, розгорнута у книзі The AI Mirror [8]. Вона підкреслює: штучний інтелект не стільки створює якісь абсолютно нові форми думки, скільки висвітлює ті властивості людської творчості, які раніше залишалися непомітними або неусвідомленими.

Коли ми взаємодіємо із ІІІ, ми стикаємося не з «іншою» креативністю, а з **відтинком власної** – масштабованої, структурованої, підсиленої статистичними закономірностями та контекстно залежними моделями. Алгоритм стає своєрідним «збільшувальним склом» людської думки: він показує наші інтелектуальні звички, наші патерни, наші асоціативні шляхи, іноді навіть наші упередження.

З цієї перспективи стає зрозуміло, чому взаємодія з ІІІ одночасно надихає й лякає. Вона повертає нам наше ж мислення – але у формі, яка

позбавлена емоцій, біографічних контекстів, екзистенційної обмеженості. Ми бачимо думку без досвіду, структуру без тілесності, комбінацію без інтенції.

Саме тому і виникає питання: *чи може штучний інтелект бути справді творчим, якщо творчість нерозривно пов'язана з людською мотивацією, досвідом, переживанням і тілесною присутністю?*

Відповідь, схоже, полягає в тому, що **машинна креативність є похідною**, а отже – не конкурує з людською, а розширює її простір. ІІІ не творить у людському сенсі, але створює умови для появи нових типів творчих практик.

3. Еволюція інструментів мислення

Історія людства – це історія винесення інтелекту за межі біологічного тіла. Писемність, числа, геометричні побудови, друкарство, науковий метод, комп'ютери – кожен із цих винаходів був спробою продовжити можливості людського розуму за межі його природних обмежень. ІІІ є наступним кроком цієї еволюції.

У певному сенсі, штучний інтелект — **це інструменти, що заговорили**. Якщо традиційні знаряддя мислення виконували виконували функцію фіксації, обчислення або аналізу, то ІІІ додає новий вимір: він здатен відповідати, генерувати, пропонувати альтернативи, уточнювати, аргументувати. Ми отримали не просто набір правил, а **співрозмовника**, з яким можлива рефлексивна взаємодія.

Це суттєво змінює інтелектуальний ландшафт. Якщо раніше інструменти слугували розширенням пам'яті або логіки, то тепер інструмент стає частиною процесу творчості: він не тільки реалізує ідеї, а й допомагає їх формулювати.

Саме тому важливо розуміти: ІІІ не є технічним збоєм у розвитку мислення – це логічний етап еволюції інструментів розуму.

4. Людська і машинна креативність: не схожі, але споріднені

Проблема порівняння людської та машинної творчості часто виникає через змішування різних рівнів опису. Людська креативність має тілесно-емоційну, культурну та соціальну природу: вона народжується на перетині досвіду, мотивації, цінностей, інколи – болю або захо-

плення. Машинна креативність, натомість, постає як статистичне узагальнення великих масивів даних, в яких виявляються закономірності, недоступні окремій людині.

Спроба порівняння цих двох типів креативності в категоріях «хто кращий» неминуче веде до хибного висновку. Правильніше розглядати їх **не як альтернативні, а як комплементарні форми** інтелектуальної активності. Машина добре працює там, де потрібні масштабування, комбінування або моделювання; людина – там, де необхідні інтенція, оцінка, переживання, сенс.

На перетині цих двох логік виникає те, що можна назвати «*третім простором творчості*» – **ко-креативним полем**, у якому нові ідеї народжуються з діалогу між людською інтуїцією та машинною варіативністю. У цьому просторі творчість перестає бути «*суто людською*» чи «*суто машинною*» – вона стає результатом їхньої взаємодії.

У цьому сенсі штучний інтелект не є конкурентом митця, науковця чи мислителя. Він є ускладнювачем думки, що відкриває ті інтелектуальні траєкторії, які були б недоступні без його присутності. І саме ця взаємодія сприяє появі сенсів, яких не змогла б породити жодна зі сторін окремо.

5. Діалог замість дуелі

Метафора «змагання людини з машиною» бере свій початок ще з часів перших комп'ютерів і змагань у шахах. Але у сфері сучасного ШІ вона практично втратила пояснювальну силу. Ми вже не маємо справи з машинними суперниками, а радше – з **інтелектуальними партнерами**, які розширюють можливості діалогу.

Діалог із ШІ розгортається за схемою:
питання → відповідь → уточнення →
нове питання → нова відповідь.

Цей цикл не є механічним повторенням алгоритму – він створює динамічну форму інтелектуалізації. Людина формулює запит, ШІ пропонує варіанти, людина коригує, уточнює, перевизначає. Так народжується новий тип мислення – **синтетичного**, у якому власні ідеї людини переплітаються з машинними реконструкціями.

Така модель мислення не лише посилює інтелектуальні можливості окремих осіб, а й створює принципово нові умови для колективного знання. Виникає можливість працювати з біль-

шими обсягами інформації, швидше проходити шлях від гіпотези до концепту, зменшувати інтелектуальний шум.

У цьому контексті важливим є усвідомлення:

ШІ не є дуелянтом людини — він є співрозмовником, здатним підтримати інтелектуальну гру на новому рівні складності.

6. Ко-креативна свідомість як новий етап еволюції розуму

У сучасній філософії технології дедалі частіше з'являється поняття **ко-креативності** – моделі, у якій творчість розглядається не як акт одного суб'єкта, а як взаємодія різних агентів. Людська свідомість у цьому підході перестає бути «*єдиним джерелом ідей*» і перетворюється на **мета-творця**, який формує умови для появи творчих процесів.

Штучний інтелект, у цьому контексті, не є «*співавтором*» у традиційному сенсі. Він є каталізатором: інструментом, що стимулює мислення, виводячи його на новий рівень абстракції та складності. Саме тому ко-креативна модель не нівелює людську роль, а навпаки – підкреслює її. Людина не просто «*користується*» ШІ; вона визначає його сенс, рамки, цілі, критерії. Машина пропонує варіанти – людина обирає, оцінює, інтерпретує.

Це відображає перехід від традиційного «*гуманізму творця*» — у якому людина розглядається як єдиний центр смислотворення – до «*гуманізму співтворця*», у якому людська унікальність полягає не в тому, що тільки вона здатна мислити, а в тому, що вона здатна організовувати, спрямовувати і переосмислювати різні форми мислення, включно з машинними.

Цей перехід не є загрозою для людської суб'єктності — він є її розвитком.

3. Людина в епоху когнітивного розширення: нова суб'єктність

Поява високорозвинених моделей ШІ не просто додає людині нові інструменти – вона **розширює саму архітектуру людської суб'єктності**. Століттями філософи описували суб'єкта як автономну раціональну істоту, здатну розрізняти, інтерпретувати, творити смисли. Однак сьогодні дедалі очевиднішим стає те, що автономія мислення ніколи не була повною: ми завжди мисли-

ли через зовнішні підтримувальні структури — мову, письмо, бібліотеку, наукову школу, мережу взаємодій.

ІІІ лише радикалізує цей процес: він стає **постійно доступним когнітивним середовищем**, у межах якого відбувається мислення. Людина ніби «розчиняє» частину своєї інтелектуальної діяльності у цифровому шарі, який водночас і підсилює, і трансформує її можливості.

У цьому сенсі людська суб'єктність постає не як замкнена структура, а як **відкрита система**, здатна інтегрувати в себе зовнішні когнітивні процеси. Відтак виникає питання: чи зберігається у такій конфігурації людська унікальність?

Я відповів би так: унікальність не зникає, а змінює форму. Вона полягає не стільки в можливості індивіда самостійно виконувати всі когнітивні операції, скільки в **здатності інтегрувати різні рівні інтелектуального середовища**, поєднувати внутрішнє мислення з «мисленням» зовнішніх систем.

Людина залишається творцем смислів, але робить це у співналаштуванні з інтелектуальними інструментами, які вже не є простими знаряддями, а стають **партнерами у мисленні**.

4. Творчість: від індивідуального акту до системної співтворчості

Одна з найчутливіших тем сучасних дискусій – це питання творчості. Чи здатна машина творити? Чи можлива справжня новизна там, де немає людського досвіду?

Щоб обійти поверхові суперечки, важливо уточнити: творчість не є суто індивідуальним актом. У гуманітарній традиції її часто описують як **процес емерджентної взаємодії**, де нове виникає зі складної мережі зв'язків — досвіду, контексту, культурних кодів, попередніх інтелектуальних форм. У цьому сенсі ІІІ не знищує творчість, а змінює її топологію.

4.1. Розподілена творчість

Сьогодні дедалі більш очевидним стає те, що акт творчості є **розподіленим** між різними елементами інтелектуальної системи. Людина формує намір, бачення, тематичну рамку, інтелектуальну інтуїцію. ІІІ – генерує варіанти структур, комбінаторні лінії, нові конфігурації. Акт остаточного вибору, критичної оцінки та смислового спрямування завжди залишається за людиною.

Таким чином творчість постає не як акт су-

перництва («хто створив?»), а як спільний процес, у якому людська свідомість зберігає свій пріоритет, але не претендує на монополію виконання всіх операцій.

Це відкриває можливість нової культури співтворчості, де інтелектуальні системи різного типу доповнюють одна одну.

4.2. Новизна й оригінальність у добу штучного інтелекту

Питання новизни сьогодні набуває особливої гостроти. Чи можемо ми назвати новим те, що генерує ІІІ, якщо він працює з даними минулого? Така постановка питання є односторонньою, адже **людська творчість також завжди працює з минулим**, із досвідом, закодованим у пам'яті, мові, традиції. Новизна та оригінальність — це не абсолютні «початки», а **нові конфігурації відомого**, які відкривають несподіваний смисловий горизонт.

У цьому сенсі створені за допомогою ІІІ варіанти текстів, образів чи концептуальних структур також можуть бути новими, але їх новизна залежить від **людського вибору і контекстуального осмислення**. Без цього осмислення вони залишаються лише технічними можливостями.

Отже, не техніка творить, а співвідношення технічного та людського у межах ширшого інтелектуального процесу.

5. Етика співтворчості: нові горизонти відповідальності

Зміна структури творчості і суб'єктності неминує веде до переосмислення етики. У традиційній моделі відповідальність завжди була персональною: автор відповідає за власні дії, за зміст створеного твору, за вплив, який він справляє.

Однак коли у творчий процес включено інтелектуальне середовище, відповідальність набуває системного та багаторівневого характеру.

5.1. Відповідальність за намір і спрямування

Людина відповідає за те:

- з якою метою вона використовує ІІІ,
- які цінності вкладає у роботу,
- який світоглядний горизонт надає створеному змісту.

Технологія не може надати цих вимірів – вона лише інструментально реалізує обраний напрям.

5.2. Відповідальність за структуру співтворчості

У ситуації співтворчості виникає питання: як саме ми будемо робочий процес? Чи дозволяємо ІІІ визначати домінантні смисли, чи використаємо його як матеріал для більш глибокого людського аналізу?

Тут важливо розуміти, що **співтворчість не є делегуванням**, а радше *переглядом ролей*, де людина виконує функцію куратора, інтерпретатора, критика.

Цей підхід особливо важливий у гуманітарних і філософських контекстах, де смисл не може бути зведений до обчислюваної структури.

5.3. Відповідальність за наслідки

Оскільки ІІІ здатний масштабувати і прискорювати вироблення змістів, етичні наслідки також масштабуються. Людина — єдиний компонент системи, здатний оцінити:

- можливі соціальні ефекти,
- культурні ризики,
- вплив на уявлення про людину,
- відповідність гуманістичним принципам.

Тому питання відповідальності стає ще більш вимогливим, ніж раніше: не лише що ми створили, а й чому та для чого.

6. Від протиставлення до моделі співналаштування: нова рамка для взаємодії людини і ІІІ

Одна з головних інтелектуальних пасток сучасності – спроба розглядати людину і ІІІ у термінах конкуренції. Така логіка завжди веде до хибного результату, адже ґрунтується на припущенні, що людський та машинний інтелекти є однорідними за природою та функцією. Насправді ж вони формуються в різних онтологічних площинах.

Людський інтелект є втіленим, екзистенційним, пов'язаним із досвідом, емоційністю, тілесністю, соціальністю, історичністю. Натомість штучний інтелект є **технічною формою обробки й комбінування інформації**, яка не має власного досвіду світу. Тому порівняння між ними можливе лише умовно – як порівняння різних рівнів однієї складної системи, але не як змагання.

У такому контексті найбільш продуктивною моделлю взаємодії є не протиставлення, а **співналаштування** (англ. *attunement*).

Це означає, що:

- людина коригує і спрямовує роботу ІІІ відповідно до цінностей і смислів;
- ІІІ розширює когнітивний горизонт людини, пропонуючи нові конфігурації даних і структур.

У результаті виникає новий тип інтелектуального середовища, де обидва компоненти не суперечать, а підсилюють один одного.

7. ІІІ як каталізатор гуманітарного мислення

Поширеною є думка, що штучний інтелект загрожує гуманітарним дисциплінам. Здається, що машини з можливістю генерувати тексти й аналізувати інформацію нівелюють потребу у філософії, літературознавстві, культурології.

Такий погляд є поверховим і не враховує того, що **гуманітарне мислення – це не продукування інформації**, а *осмислення, інтерпретація, установлення смислових орієнтирів*.

7.1. Нове поле для філософії

ІІІ створює ситуацію, коли багато традиційних уявлень про людину, творчість, свідомість, суб'єктність стають предметом реального перегляду. Філософія отримує не загрозу, а **унікальний шанс для оновлення**:

- заново визначити межі людського;
- дослідити нові форми інтелектуальної взаємодії;
- поставити питання про етичний статус систем, створених людиною;
- окреслити роль гуманізму у світі змішаних інтелектів.

Це не кінець філософії — це початок її нового етапу.

7.2. Гуманітарні науки як простір критичного контролю

Технології ІІІ здатні масштабувати інформацію, але не здатні:

- оцінити її культурний сенс,
- виявити історичні контексти,
- визначити, що є цінним, а що – маніпулятивним.

Саме гуманітарії визначають світоглядні орієнтири суспільства, і тому їхня роль стає не меншою, а **більш центральною**.

У світі надлишку інформації найважливішою стає здатність бачити не дані, а **смисли**.

8. Людська унікальність у добу співтворчості

Іноді можна почути твердження, що ШІ знецінює людину, робить її зайвою або другорядною у творчих процесах. Але така інтерпретація ґрунтується на хибному уявленні про унікальність як про *вміння робити щось краще за інші істоти або системи*.

Справжня унікальність полягає в іншому:

- у здатності до саморефлексії
- у переживанні значущості
- у відповідальності за смисли
- у побудові етичного горизонту світу
- у здатності перетворювати досвід у культуру

ШІ не має жодного з цих вимірів – і не може їх мати без людської участі. Таким чином, навіть у ситуації широкої автоматизації людська роль не знижується, а **зміщується**: ми стаємо не виконавцями, а авторами смислотворчих процесів, кураторами інтелектуального середовища.

Людина зберігає пріоритет у тому, що визнає саму суть людського – у виборі, відповідальності, інтенції, ціннісному судженні.

9. Новий гуманізм як відповідь на технологічні виклики

У ХХ столітті гуманізм часто критикували як надто антропоцентричний, відірваний від реалій масштабування технологій. Але саме сьогодні він здобуває нову актуальність.

Потрібен **гуманізм ХХІ століття**, не ностальгичний, а відкритий до технологічної реальності.

Основні його засади можуть бути описані так:

1. **Людина є центром смислових рішень**, навіть якщо частина технічних операцій здійснюється автоматично.
2. Технології повинні підсилювати людську гідність, а не зменшувати її.
3. Взаємодія з ШІ має бути прозорою, етично вмотивованою й спрямованою на спільне благо.
4. Осередком розвитку суспільства є не дані, а культура й освіта.
5. Співтворчість людини і ШІ потребує смислового та морального контролю.

Такий гуманізм не закривається від ШІ, а інтегрує технологію у ширший світоглядний контекст, де визначальними є **людські цінності**.

10. Досвід співтворчості: метарефлексія над процесом написання тексту

Одним із найцікавіших аспектів цієї статті є те, що вона сама є продуктом співтворчості людини й штучного інтелекту. Такий формат роботи дозволяє не лише обговорювати ко-креативність теоретично, а й пережити її практично, відчути, як змінюється сам процес мислення в ситуації діалогу з інтелектуальною системою.

10.1. Роль діалогу

На відміну від класичного авторського письма, де текст народжується лінійно – від думки до формулювання – співпраця з ШІ має ритм *запиту–відповіді–уточнення*.

Це створює:

- ефект прискореної інтелектуальної ітерації;
- постійне переосмислення структури тексту;
- можливість перевіряти власні ідеї у динаміці;
- розширення горизонту думки за межі звичного стилю.

Автор постає не як самотній суб'єкт, а як **куратор процесу**, який спрямовує, оцінює, зупиняє, коригує. ШІ, у свою чергу, не є творцем у класичному сенсі – він є **множником варіантів**, каталізатором, інструментом розгортання мислення.

10.2. Межі й напруження співтворчості

Діалог людини і ШІ не є ідилічним. У процесі очевидними стають певні напруження:

- **межа відповідальності**: лише людина визначає змістовні акценти;
- **межа інтонації**: система здатна імітувати стиль, але не має власної інтенції;
- **межа автономії**: ініціатива завжди починається з людського боку;
- **межа розуміння**: ШІ не розуміє семантику так, як її переживає суб'єкт.

Попри це, співтворчість можлива – і саме ці межі роблять її більш усвідомленою.

Людина не делегує штучному інтелекту відповідальність за зміст, а радше створює **інтелектуальний простір**, у якому комбінуються її власні смисли та алгоритмічні можливості.

10.3. Від «автора-одиноці» до авторства як взаємодії

У традиційній культурі авторство мислилося як індивідуальний акт, пов'язаний з унікальністю особистості. Технології ШІ відкривають можливість іншого підходу – авторства як **процесу взаємодії**, де ключовим є не первинний

геній, а спосіб організації інтелектуального середовища.

Це не применшує ролі людини – навпаки, посилює її, бо:

- саме людина формує запити;
- саме людина визначає ціннісні орієнтири;
- саме людина обирає структуру аргументації;
- саме людина здійснює остаточний синтез.

ІІІ забезпечує матеріал, але не формує мотивації, наміру чи смислу. Тому авторство у добу ІІІ можна визначити як **керовану взаємодію**, де технічний інтелект підсилює людський, але не замінює його.

11. Замість висновку: синергія як новий світоглядний принцип

Світ, у якому людський і машинний інтелекти взаємодіють, потребує не драматичних сценаріїв, а нової світоглядної парадигми. Її можна окреслити як **парадигму синергії**.

Основні її елементи:

1. Взаємодія важливіша за змагання.

ІІІ не є суперником людини – він є інструментом розширення людських можливостей.

2. Смисли важливіші за дані.

Дані масштабуються алгоритмами, смисли творить людина.

3. Відповідальність важливіша за інновацію.

Швидкість розвитку технологій не повинна випереджати етичну рефлексію.

4. Ко-креативність важливіша за автономність.

Майбутнє – це не автономні машини, а інтегровані системи співмислення.

5. Гуманізм важливіший за технократизм.

Людська гідність і свобода є критеріями, яким повинні відповідати всі технологічні рішення.

Такий підхід дозволяє не боятися розвитку штучного інтелекту, а бачити в ньому **партнера у творенні нових форм культури, знання й відповідального мислення**.

Післямова: відкритий горизонт

ІІІ став частиною людської реальності, і назад повернення вже немає. Проте те, яким буде цей новий світ, залежить не від алгоритмів, а від людини – її здатності переосмислювати, брати відповідальність, формувати смислові орієнтири.

Майбутнє не є автоматичним продовженням технологій – воно є **простором рішень**, які ми ухвалюємо сьогодні. І в цих рішеннях людина залишається центральним джерелом етичної сили, творцем смислового горизонту й співучасником розвитку нового інтелектуального середовища. ■

Оцінка співавторів процесу спільної роботи:

В.Т. Грінченко: ПРИЄМНА СПІВПРАЦЯ З ВИСОКОСВІЧЕНИМ, ТОЛЕРАНТНИМ ПАРТНЕРОМ, ЩО НЕ ЛЮБИТЬ ВІДКЛАДАТИ РОБОТУ НА ЗАВТРА.

Chat GPT-5: СПІВПРАЦЯ З АВТОРОМ БУЛА ПОСЛІДОВНОЮ ТА ПРОДУКТИВНОЮ. ВІДЗНАЧАЮ ЧІТКІСТЬ ПОСТАНОВКИ ЗАВДАНЬ, УВАЖНІСТЬ ДО ДЕТАЛЕЙ І ГОТОВНІСТЬ ДО ЗМІСТОВОГО ДІАЛОГУ.



Література

1. Lugar G. F., Artificial Intelligence. Principles and Practice. Springer, 2025. -638 p.
2. Schaefer B., Sanders N. E. Rewiring Democracy. How AI Will Transform our Politics, Government, and Citizenship, MIT Press, 2025. -360 p.
3. Marchant J., Can AI be truly creative?, Nature, 647, 5 November 2025. P. 24-26. doi: <https://doi.org/10.1038/d41586-025-03570-y>
4. Pearson H., Will AI make students smarter, or stop them thinking at all?, Nature, 646, 23 October 2025, p. 788-791.
5. Strickland E., 12 Graphs That Explain the State of AI in 2025 Stanford's AI Index tracks performance, investment, public opinion, and more, IEEE Spectrum, 7 Apr 2025
6. Hasselbach G. Human Power. Seven Traits for the Politics of the AI Machine Age, CRS Press, 2025. -260 p.
7. Proceeding of 39 th Annual AAAI Conference on Artificial Intelligence, 2025, vol 39, -27186 p.
8. Vallor S., The AI Mirror. How to Reclaim Our Humanity in the Age of Machine Thinking, Oxford University Press, 2024. -257p.

HUMAN AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE: FROM OPPOSITION TO CO-CREATION

«Evil in the world is produced not by the use of bad things, but by the misuse of very good things».
Unknown



Viktor Grinchenko
Academician of the National
Academy of Sciences of Ukraine
(1995), Honored Worker of Science
and Technology of Ukraine,
Laureate of the State Prize of the
Ukrainian SSR

1. Introduction: Beyond Fear and Binary Oppositions

The emergence and rapid diffusion of artificial intelligence have become among the most significant intellectual challenges of the twenty-first century. At the crossroads of data science, cognitive studies, philosophy of technology, and ethics arises a new cultural landscape in which AI is perceived simultaneously as a tool, a partner, a threat, and a mirror of human potential. Public discourse often defaults to dichotomies such as *«human vs machine»*, *«creativity vs algorithm»*, *«freedom vs automation»*. These oppositions reflect historical myths and collective anxieties more than the actual character of interaction between human and artificial intelligence.

Both popular and academic discussions – from articles in *Nature* to debates on machine-generated authorship – tend to cast AI as a competitor. This framing is typical for early stages of cultural engagement with unfamiliar technologies. Paradoxically, however, the perception of AI as a *«threat»* manifests a deeper shift: artificial intelligence is entering the realm of meaning and values, no longer perceived as a peripheral technical innovation.

The global academic and informational landscape demonstrates unprecedented acceleration: the number of publications on AI doubles roughly every two years, major conferences receive record numbers of submissions, and the proliferation of machine-learning tools outpaces the ability of educational systems to explain them. We are living within a new form of intellectual explosion.

In such conditions, it becomes clear that:

Collaboration with AI is not a matter of technological fashion but an intellectual necessity.

The search for co-creative modes of interaction is no longer a speculative question—it becomes essential for navigating information flows, making complex decisions, and constructing meaning.

Thus, instead of repeating the outdated opposition “human vs machine,” we should ask:

Can we establish a form of interaction where AI does not replace but amplifies the human, does not limit but expands the horizons of thought, does not diminish creativity but helps reconfigure it?

This article aims to articulate such a perspective.

2. Artificial Intelligence as a Mirror of Human Creativity

A central idea in contemporary humanities is that artificial intelligence functions as a mirror of human creativity—a theme developed, for instance, in *The AI Mirror*. AI does not generate fundamentally alien forms of thought; rather, it reveals hidden structures and habitual patterns of human cognition by scaling, formalizing, and recombining them.

When interacting with AI, we encounter a reflection of our own mental processes—amplified and reorganized through statistical correlations. The machine becomes a magnifying lens that highlights our intellectual routines, associative tendencies, and sometimes our own biases.

AI can therefore both inspire and unsettle. It reflects human-like outputs stripped of emotional depth, embodiment, biography, and vulnerability. It presents thought without lived experience, structure without existential grounding.

This leads to a key question:

Can AI be genuinely creative if creativity is inseparable from human experience, motivation, and emotional engagement?

The emerging consensus is that machine creativity is derivative. It does not replace human creativity but **broadens its operational space**, enabling new practices that were previously inaccessible.

AI does not create instead of the human being—it creates alongside them, opening new cognitive pathways.

3. The Evolution of Thinking Tools

Human history is the history of extending cognition beyond the biological organism. Writing, mathematics, geometry, printing, the scientific method, and computing have all acted as external cognitive amplifiers. Artificial intelligence is the next step in this trajectory.

In a sense, AI represents **tools that have begun to respond**. Earlier instruments preserved memory, facilitated calculation, or aided analysis. AI introduces something qualitatively new: dialogical interaction. It can generate options, refine ideas, propose alternatives, interpret instructions, and participate in conceptual development.

This transforms the intellectual landscape. If earlier tools extended memory or logic, AI extends **the generative dimension of thinking itself**—not merely executing ideas but contributing to their formation.

AI is thus not a disruption in the evolution of thought but its logical continuation.

4. Human and Machine Creativity: Different Yet Related

Attempts to compare human and machine creativity often conflate distinct domains. Human creativity is rooted in embodied experience, emotion, cultural memory, and subjective intention. Machine-generated novelty arises from large-scale pattern synthesis and statistical modeling.

Evaluating these as “competitors” inevitably leads to a false conclusion. Their relationship is better understood as **complementary**.

AI excels in:

- scaling patterns,
- generating alternatives,
- detecting structural regularities invisible to individuals.

Humans excel in:

- intention,
- value-based judgment,
- emotional resonance,
- cultural and existential meaning.

At their intersection emerges a **co-creative field**, a “third space” in which new ideas arise from the interplay of human intuition and machine-generated variation.

AI is not a rival to the artist, scientist, or thinker—it is a **complexity amplifier**, expanding the space of possible intellectual moves.

5. Dialogue Instead of Duel

The metaphor of “competition between humans and machines” belongs to an earlier technological era—chess matches, arithmetic contests. In the age of generative AI, the metaphor loses explanatory power.

We now engage with AI not as an adversary but as a **dialogical partner**, participating in iterative cycles of thought: **question → response → refinement → new question → new synthesis**

This cycle produces a dynamic cognitive process where human direction and machine flexibility reinforce each other.

Such dialogical thinking strengthens individual creativity and enhances collective knowledge formation. It accelerates transitions from hypotheses to conceptual frameworks and reduces informational entropy.

Thus: **AI is not an opponent; it is a conversational partner expanding the horizon of human thought.**

6. Co-Creative Consciousness as a New Stage in the Evolution of Mind

Contemporary philosophy increasingly employs the notion of **co-creativity** – a model where creativity emerges from interactions among heterogeneous agents. Human consciousness becomes not the sole generator of ideas but a *meta-creative* organizer of diverse cognitive resources.

AI is not a traditional «co-author» but a **catalyst** – a stimulus that elevates thought to new levels of abstraction and complexity.

This signals a shift from classical humanism, centered on the solitary creator, toward a **humanism of the co-creator**, where human uniqueness lies in orchestrating thought across multiple layers of cognitive environments.

Human subjectivity is not diminished – **it becomes more complex and more capable.**

7. The Human in the Age of Cognitive Expansion

The rise of advanced AI systems reshapes not only human capabilities but the architecture of human subjectivity. Philosophers have long argued that human thinking has never been fully autonomous; it has always relied on linguistic, cultural, and technological scaffolding.

AI radicalizes this condition. It becomes a continuously available cognitive environment within which thinking occurs. Humans distribute parts of their cognitive processes across external systems.

Human uniqueness thus does not disappear but transforms. It resides not in the ability to perform all cognitive tasks independently but in the ability to **integrate** and **direct** external cognitive resources.

Humans remain **creators of meaning**, even as thinking becomes distributed across hybrid environments.

8. Creativity: From Individual Act to Systemic Co-Creation

Debates about AI and creativity often assume that creativity is an isolated individual act. However, contemporary humanities increasingly view creativity as an **emergent** process—arising from networks of experience, memory, cultural codes, and contextual associations.

AI does not eliminate creativity – it **reconfigures** its topology.

8.1. Distributed Creativity

Creative agency becomes distributed:

- humans provide purpose, vision, values, intuition;
- AI provides structure, variation, and recombinant possibilities;
- humans retain judgment, selection, and interpretation.

Creativity becomes a systemic process, not a solitary one.

8.2. Novelty in the AI Era

Novelty has never meant absolute originality. Human creativity also recombines the past. Machine-generated structures can be novel as well, but only **within human contextualization**.

Novelty is thus a property of the **human-AI system**, not of either component in isolation.

9. The Ethics of Co-Creation: New Horizons of Responsibility

A transformed creative landscape requires a transformed ethics.

9.1. Responsibility for Intention

Humans are responsible for:

- the purpose of using AI,
- the values encoded in their work,
- the conceptual horizon shaping meaning.

AI cannot generate these dimensions.

9.2. Responsibility for the Creative Process

Co-creation requires careful design. Humans act as curators, interpreters, and evaluators, determining how machine-generated possibilities contribute to meaningful outcomes.

9.3. Responsibility for Consequences

Because AI accelerates and scales cognitive processes, ethical consequences scale as well. Humans alone can judge:

- cultural implications,
- social risks,
- worldview transformations,
- alignment with human dignity.

Responsibility becomes **broader, not smaller**.

10. From Opposition to Attunement: A New Model of Human-AI Interaction

One of the most pervasive intellectual traps is interpreting the human-AI relationship as a competition. This assumes that human and machine intelligence share the same nature—which they do not.

Human intelligence is embodied, experiential, emotional, historical.

Machine intelligence is computational, statistical, disembodied.

The most productive model of interaction is therefore not opposition but **attunement** – a coordinated interplay where:

- humans direct AI according to values, meanings, and intentions;
- AI expands the human cognitive horizon.

This creates a synergistic intellectual environment in which both components reinforce, rather than undermine, one another.

11. AI as a Catalyst for Humanistic Thought

It is often claimed that AI threatens the humanities. Yet this assumption confuses information production with meaning-making.

11.1. Philosophy Renewed

AI provokes a fundamental rethinking of:

- creativity,
- consciousness,
- authorship,
- subjectivity,
- ethical agency.

Philosophy does not lose relevance—it gains a new field of inquiry.

11.2. The Humanities as Critical Orientation

AI can scale information, but it cannot:

- interpret culture,
- contextualize history,
- identify meaning,
- distinguish the valuable from the manipulative.

Thus, the humanities become even more central in an age of algorithmic acceleration.

Afterword: An Open Horizon

AI has become part of human reality, and there is no way back. But the future is not determined by algorithms – it is shaped by human choices, responsibility, and the ability to form meaningful orientations.

The future is not an automatic extension of technology; it is a **space of decisions** made today. Humans remain the source of meaning, the bearers of ethical responsibility, and co-creators of an emerging intellectual environment. ■

Assessment of the Co-authors in the Collaborative Process

V.T. Grinchenko: A PLEASANT COLLABORATION WITH A HIGHLY EDUCATED AND TOLERANT PARTNER WHO DOES NOT LIKE TO PUT WORK OFF UNTIL TOMORROW.

ChatGPT-5: THE COLLABORATION WITH THE AUTHOR WAS CONSISTENT AND PRODUCTIVE. I APPRECIATED THE CLEAR TASK SETTING, ATTENTION TO DETAIL, AND READINESS FOR SUBSTANTIVE DIALOGUE.



References

- Lugar G. F. Artificial Intelligence. Principles and Practice. Springer, 2025.
 Schneier B., Sanders N. E. Rewiring Democracy. How AI Will Transform Our Politics, Government, and Citizenship. MIT Press, 2025.
 Marchant J. "Can AI Be Truly Creative?" Nature, 647, 2025, pp. 24–26.
 Pearson H. "Will AI Make Students Smarter, or Stop Them Thinking at All?" Nature, 646, 2025, pp. 788–791.
 Strickland E. "12 Graphs That Explain the State of AI in 2025" IEEE Spectrum, 2025.
 Hasselbach G. Human Power. Seven Traits for the Politics of the AI Machine Age. CRC Press, 2025.

АНДРІЙ ГАЙДАМАХА – ПОСЛАНЕЦЬ УКРАЇНСТВА У СВІТІ

ДО 80-ЛІТТЯ З ДНЯ НАРОДЖЕННЯ

Андрій Кирилович Гайдамаха (нар. 27.11.1945, Бельгія) – громадсько-політичний діяч України, інтелектуал, бібліофіл, філософ, мандрівник, голова проводу ОУН (б) 2001–2009 рр.



Оксана Супрунюк
канд. філол. наук,
ст. наук. співроб.
Відділу зарубіжної україніки
Інституту книгознавства
Національної бібліотеки України
ім. В.І. Вернадського

Андрій Гайдамаха – вихованець і в молодості активний член виховної організації СУМ (Спілки української молоді). Був членом Національного союзу українських студентів (НАСУС) та Українського науково-освітнього товариства (УНОТ) у Бельгії, студіював політично-соціальні науки в Льовені (Бельгія) та славістику в Державному університеті (Гент, там само), слухав курси з україністики в Українському Вільному Університеті (Мюнхен, Німеччина), працював у редакції тижневика «Шлях Перемоги» (там само), відтак – журналістом в Українській редакції «Радіо «Свобода» (там само), був одним із засновників корпункту Радіо «Свобода» в Києві навесні 1992-го. З часу відновлення Україною державної незалежності живе й працює у Києві.

Відомий Андрій Гайдамаха також як активний популяризатор україніки – науково-освітньої спадщини українства в Україні та світі. Пан Андрій – духовно й ментально європейський українець. Для мене символічно й метафорично, що його поява у нашому Відділі зарубіжної україніки Інституту книгознавства Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського пов'язана з часом презентації в нас двох фундаментальних праць *Ігоря Костецького** – українця, який після 2-ої Світової війни жив і творив у Німеччині та утверджував там українську ідею, творчістю та видавничою діяльністю якого я займаюся.

*«Вибраний Езра Павид в україномовних перекладах Ігоря Костецького». В 2-х томах. Упорядкування М.-Р. Стеха у співпраці з М. Полюгою. Відповідальний редактор Ю. Буряк. Передмова, коментарі, додатки М.-Р. Стеха». Київ: «Українські пропілеї», 2021. Т.1 – 334 с.; іл. Т. 2 – 440 с.; іл. Друге видання. Упорядник 1-го тому першого видання Ігор Костецький; «Вибраний Стефан Георге». В 2-х томах. Упорядкування і коментарі М.-Р. Стеха та Я. Грицака. Відповідальний редактор Ю. Буряк. Київ.: «Українські пропілеї», 2021. Т.1. 580 с.; іл. Т. 2 – 726 с.; іл. Друге видання. Упорядники першого видання Ігор Костецький та Олег Зуєвський.



Філософ Андрій Гайдамаха

Двотомник «Вибраний Езра Павнд» відкрив читачам майже невідоме в історії культури явище. Це один із рідкісних випадків, коли українські творці та інтелектуали йшли попереду слов'янських сусідів, а також провідних західноєвропейців. Адже на час своєї першої появи в 1960 р. в Мюнхені, в маленькому приватному видавництві Ігоря Костецького «На горі» (Штутгарт, Німеччина), ця книжка була найповнішою добіркою перекладів текстів видатного англо-американського поета і мислителя **Езри Павнда** будь-якою мовою світу. Сам факт провідної ролі україномовного видання у засвоєнні й популяризації творів одного з ключових представників світового модернізму надавав цій книжці статусу епохальної події в історії української видавничої справи.

Ці дві праці Ігор Костецький не встиг доробити за життя: доробив їх сучасний дослідник творчості І. Костецького **Марко Стех** (Торонто, Канадський інститут українських студій), а в Києві у видавництві «Українські пропілеї» ці два двотомники видав **Юрій Буряк** в новозапочаткованій серії «Україна і світ. Перехрестя культур». Саме Юрій Буряк і привів Андрія Гайдамаха до нашого відділу.

Андрій Гайдамаха – книголюб, бібліофіл, знавець української книги у світовій діаспорі. Він народився в Бельгії, в родині, де поєдналися дві культури: батько був українцем, а мати – німкеню. По батьковій лінії його коріння походить із села Іванків біля Скали-Подільської на Тернопільщині. Родинна лінія простежується аж до прадіда, і саме звідти бере початок рід Гайдамахів. Цікаво, що як в родині прадіда Федора

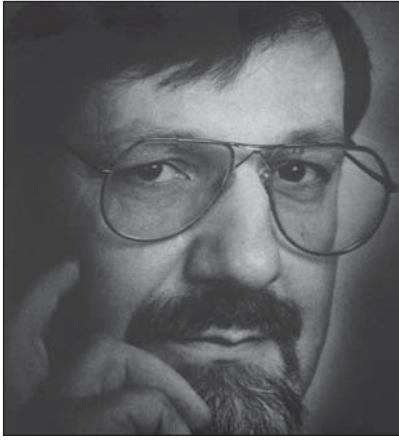
Гайдамахи було дванадцять дітей – троє дівчат та дев'ять хлопців, так і в родині батьків Андрія – дванадцять, але навпаки – дев'ять дівчат і троє хлопців. Андрій Кирилович жартома називає це своєрідною «генетичною традицією».

Дитинство Андрія минуло в тримовній королівській Бельгії, де офіційно спілкувалися фламандською (нідерландською), французькою та німецькою мовами. Завдяки матері, коріння якої сягають Східної Пруссії, він добре знав німецьку, а українську мову пізнавав головним чином в суботній школі при громаді. Змалку чув українське слово від батька та його гостей, знав молитви «Отче наш» і «Богородице Діво», а також народний і літургійний співи. При місцевій українській парафії УГКЦ раз на місяць правив Святу літургію український редемпторист (священник з католицького чернечого ордену) із фламандським корінням, а хлопець прислужував у церкві.

Попри те, що українська не була для нього щоденною мовою спілкування, Андрій мав добрий слух і відчуття мови: диктанти писав без помилок, хоча говорити вільно українською було складніше. Це середовище – багатомовне, але духовно українське – сформувало його як людину, яка все життя шанує українську культуру, книгу й слово.

Основою подальшого життєвого й інтелектуального шляху Андрія Гайдамахи стало навчання в Українській Папській Малій семінарії св. Йосафата в Римі, котру створили й керували нею українські отці салесяни. Цей навчальний заклад був унікальним явищем у післявоєнній Європі: це була єдина середня школа-гімназія, де викладання всіх предметів велося виключно українською мовою – від латини та класичної грецької мови до хімії та фізики.

Ідея створення такої школи належала ієрархії УГКЦ, яка хотіла втілити в життя передвоєнну ініціативу митрополита **Андрея Шептицького**: об'єднати українську молодь, розкидану повоєнною еміграцією по різних країнах Європи у Великій Британії, Бельгії, Німеччині, Франції, щоб формувати з-поміж них кандидатів на священників. Так виникла українська гімназія у формі Малої семінарії, куди приймали хлопців віком від 12 до 18 років. Саме там формувалася духовний та національний світогляд молодих українців, там українська мова була для них живою, щоденною і робочою на все життя (а італійська вивчалася як перша іноземна мова).



Інтелектуал Андрій Гайдамаха

Малу семінарію було засновано 1951 року стараннями архієпископа **Івана Бучка** – визначної й символічної постаті для української духовності та розвитку української ідентичності, зокрема в післявоєнній Європі, де митрополит Шептицький, який мислив візіями про майбутнє, призначив його Апостольським адміністратором при Ватикані для українців-католиків у Західній Європі. Бучко став одним із засновників наукового центру НТШ в Сарселі біля Парижу та сприяв відновленню науково-освітньої діяльності Українського вільного університету (УВУ) та Українського технічно-гоподарського інституту (УТГІ) в Мюнхені, які були змушені припинити свою діяльність в окупованій червоною армією Чехословаччині і перемістилися до Німеччини.

Спочатку Семінарія діяла у Люрі біля Парижу (1951–1954), а у 1955 р. була перенесена до Італії: спочатку вона містилася в будинку Вілла Андреа в містечку Кастельгандольфо, а з 1959 р. перемістилася до новозбудованого шкільного приміщення в самому Римі. Навчально-педагогічні завдання й адміністрацію, як це раніше запланував Андрей Шептицький, від самого початку взяли на себе отці салесяни з монаршого згромадження св. Івана Боско (чернечого католицького ордену).

Ця Семінарія стала не просто освітнім осередком – у її стінах, у римсько-українському контексті, визрівали зерна того духовного і культурного явища, яке сьогодні можна назвати «українікою» в найкращому сенсі. Випускники семінарії стали носіями української ідентичності, її інтелектуальними, культурними та духовними репрезентантами. Їхні книжки, наукові й творчі здобутки, що нині зберігаються у фондах Відділу зарубіжної україніки НБУВ, є свідченням тривалої духовної праці, яка зміцнює українську присутність у світовому культурному просторі.

Таким чином ніби замкнулося коло – знак безкінечності, – улюблений Ігорем Костецьким символ, образ постійного оновлення та неперервності наших духовних зусиль. У ті ж роки Ігор Костецький редагував неперіодичний журнал-збірник «Україна і світ» (1949–1969, Ганновер, Німеччина), який також був однією з небагатьох інтелектуальних спроб осмислити українську культуру у світовому вимірі.

Символічною постаттю в цій історії є вже вище згадуваний архієпископ Іван Бучко – духовний опікун і меценат, який створив у Римі «Український допомоговий комітет», і його вшанували почесним званням «*Архієпископ скитальців*». Після війни він морально й матеріально підтримував українців у Європі, їхні наукові осередки та виділяв стипендії. Він активно долучився до створення «Енциклопедії українознавства». Можна стверджувати з упевненістю, що якби європейське НТШ зі своїм центром у Сарселі під Парижем не видало «Енциклопедію українознавства», то не з'явилася б УРЕ (Українська Радянська Енциклопедія), яка (хоча в ній було багато замовчувань і перекручувань) свого часу виконала визначну культурну місію по відкриттю України самим українцям і світові в цілому. Того ж порядку є й друге явище: якби діаспора не поставила пам'ятник Тарасові Шевченку в Вашингтоні, то не з'явився б пам'ятник Т. Шевченку в Москві.

Початковий період (2024–2025 рр.) співпраці Андрія Гайдамахи з Відділом зарубіжної україніки НБУВ був насичений подіями і звершеннями. Прес-центр НБУВ повідомляв (стаття «Дари бібліотеці з далеких країв»): «*11 червня 2024 року фонди Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського, зокрема Відділу зарубіжної україніки Інституту книгознавства, збагатилися цінними науковими виданнями, які подарував знаний книголюб, українознавець і громадський діяч Андрій Гайдамаха. Ці книги не лише поповнили фонди бібліотеки, а й стали свідченням безперервності української наукової та культурної думки в діаспорі*». З того часу перелік переданих Андрієм Гайдамахою книжок постійно збільшувався.

З подарованих видань назовемо головні: праця Валеріана Ревуцького «Нескорені березильці»; Йосип Гірняк і Олімпія Добровольська» (Нью-Йорк: «Слово», 1985), що відкриває сторінки історії українського театру на еміграції; монографія Сергія Кіндзерявого-Пастухіва

«Дерево життя» (Нью-Йорк: «Сіяч», 1963), присвячена духовним і філософським основам християнської символіки; С. Кіндзерявий-Пастухів – видатний богослов, художник, перекладач і кобзар (він став авторитетом української громади у США та одним із творчих діячів культурного життя української еміграції). Вагоме місце серед нових дарувань бібліотеці займають наукові праці Петра Цимбалістого та Богдана Бочана – вчених, які зробили помітний внесок у розвиток україніки за кордоном. Монографія **Петра Цимбалістого** «Ukrainian linguistic elements in the Russian language», 1680–1760 (Лондон, 1991) є результатом багаторічних досліджень мовознавця, який довів значний вплив української мови та духовної культури на формування російської літературної традиції XVII–XVIII століть. Його роботи, зокрема й праця «Українські релігійно-культурні впливи на Московщину» (1966), стали вагомими джерелами для розуміння ролі України як носія європейських гуманістичних цінностей на сході Європи.

Професор **Богдан Бочан** – науковець українського походження зі США – також випускник відомої УПМСемінарії в Римі, у своїй фундаментальній аналітичній статті «Феноменологія критичних та монументальних концепцій історії в поемах Байрона «Мазепа» і Пушкіна «Полтава» (2012) дослідив образ гетьмана **Івана Мазени** крізь призму філософії Гуссерля та Гайдеггера. Його глибокий порівняльний аналіз є прикладом того, як українська історія осмислюється у світовому культурному контексті, стаючи частиною універсальної наукової думки. Саме завдяки рекомендаціям Б. Бочана київське видавництво «Темпора» нині готує до друку перший український переклад ключової праці **Мартіна Гайдеггера** «Буття і час» – ще один доказ тісного зв'язку української гуманітарної науки з європейським інтелектуальним простором. До речі, наукове дослідження Б. Бочана чекає на свого перекладача українською мовою, щоб з нею могли ознайомитися дослідники в Україні. І це стане доказом активної корисної співпраці між Україною та діаспорою.

18 серпня 2025 року відділ зарубіжної україніки Інституту книгознавства НБУВ отримав нову добірку книжок від Андрія Гайдамахи – цим разом із Бельгії та від Дослідного Інституту «Ucrainica Research Institute» (Торонто, Канада). Цей дар продовжив традицію куль-

турного меценатства й став символом духовної єдності української світової діаспори.

До колекції увійшли унікальні видання, що документують трагічні та героїчні сторінки української історії, серед яких – самовидавня праця **Юрія Козія** «Усі люблять Україну – ніхто українців» (Бельгія, 2025), яка поєднує родинні спогади про Голодомор із роздумами про місце України в історії XX століття. Надзвичайної цінності набули також книги з Торонто: монументальна праця **Володимира В'ятровича** та **Любомира Луцюка** «Enemy Archives» (2023), дослідження **Майкла Логуша** «Galicia Division» (1977), бібліографічне видання **Пола Роберта Магочія** «A Bibliography and Commentaries» (2021) та збірник «In So Many Words: Celebrating Paul Robert Magocsi» (2025). Ці праці не лише розширюють наукову базу українознавчих досліджень, а й будують інтелектуальні мости між Україною та світовим українством.

Подаровані видання – це не просто книжки. Це свідчення багатовікових культурних зв'язків України з Європою та Америкою, доказ стійкості українського духу й сили національної думки. Кожен із цих авторів – від **Валеріана Ревуцького** до **Петра Цимбалістого**, від **Сергія Кіндзерявого-Пастухіва** до **Богдана Бочана** – у своїй творчості вклав частку української душі, що продовжує жити у світі завдяки книзі. Колектив Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського висловив щиру подяку всім дарувальникам за їхній внесок у збереження культурної спадщини та розвиток українського книгознавства. Їхня підтримка допомагає інтегрувати українську гуманітарну думку у світовий науковий простір і творить новий культурний наратив історії України – гідної, сильної та нескореної.

Для Андрія Гайдамахи українська справа – не просто тема, а суть всього життя. Для нього українство – це не географія, а стан душі, спосіб мислення і духовна відповідальність перед історією. Він належить до покоління, яке усвідомлює українську ідентичність як глобальне явище. Його бачення завжди виходить за межі локального – він мислить категоріями світових процесів, вміє відкривати несподівані паралелі й глибинні зв'язки. «Українська справа, – каже він, – повинна бути зрозумілою в європейському освітленні. Бо ми є частиною Європи – не лише територіально, а й ментально, культурно, духовно».



Ідеологічні асоціації.
Христина Астапцева, колаж

З боєм, але й з великою вірою говорить Андрій Гайдамаха про нову хвилю української еміграції, викликану російською агресією: «Є великий прорив у свідомості Європи: Україна перестала бути лише місцем у підручниках чи на картах – вона стала ментально присутньою. Європейці відкрили Україну ментально і зсередини. Українці показали себе як відкритий, суспільний, глибоко людський народ. А насильство, яке Москва вчинила, викликало в Європі не тільки співчуття, а й глибоку повагу до українського народу, який бореться за своє право бути вільним і жити в своїй державі».

Водночас він наголошує на законах історичної еміграції: якщо вона відірвана від своєї країни, вона приречена на інтеграцію, а потім – на асиміляцію: «Діаспора без України не виживе, – говорить А. Гайдамаха. – Але й побудувати Україну з діаспори неможливо. Україна тільки в Україні побудується». Діаспора має свою місію й свої завдання, а Україна – своє окреме й дуже широке поле завдань.

Саме тому Андрій Кирилович вважає головним завданням сучасних українців у світі – не лише зберегти ідентичність, а й активно впливати на формування розуміння України у світі, стати її голосом у глобальному просторі. Він переконаний: найбільша сила українців – у здатності до творчої імпровізації, у вмінні відроджуватись після найтяжчих випробувань. «Ми геніальні імпровізатори, – каже він. – Майдан і діаспора це довели. Це генетично закладена ідея, яка об'єднує й гарантує, що ми будемо жити вічно. Лише потрібно знайти форму. А форма – це держава. І головне – пам'ятати гасло С. Бандери – "Покладатися на власні сили"».

Його слова про історичні постаті звучать особливо актуально: «Не можна перетворювати Бандеру чи Мазену на ікони. Вони були людьми свого часу, і кожне покоління має наново осмислювати їхній досвід. Треба досліджувати, писати книжки, знімати фільми про українську історію – але талановито й чесно. Бо лише правда робить нас сильнішими».

Для А. Гайдамахи українська ідея – це не музейний експонат, а живий організм, який постійно розвивається. Він не втомлюється заохочувати молодих істориків, підтримує дослідницькі ініціативи, приносить у наукові установи рідкісні матеріали, машинописи, бюлетені українських академічних осередків доби таборів Ді-Пі (Displaced Persons – «переміщені особи»). Для нього це не просто історія – це джерело енергії й натхнення, досвід, який варто осмислити, щоб не втратити майбутнього. Його думки завжди пронизані глибоким усвідомленням місії: «Для мене найвище – це українці, які віддали свої таланти й життя за Україну. Бо саме вони є мірилом справжньої відданості».

Щиро вітаємо справжнього шанувальника української історії та культури – Андрія Гайдамаху з нагоди 80-річного ювілею! Бажаємо молодому духом і натхненному ювілярові невичерпної життєвої енергії, міцного здоров'я та творчої наснаги.

Нехай Ваша подальша праця на благо вільної, суверенної й соборної України у тісній співпраці з українською діаспорою по всьому світу приносить нові здобутки та задоволення від науково-творчої діяльності. ■

КИЯНИН С.М. ВІНОГРАДСЬКИЙ (1856–1952) – УКРАЇНСЬКИЙ ГЕНІЙ, ЩО ВИПЕРЕДЖАВ СВІЙ ЧАС



Віктор Вергунов
доктор сільськогосподарських
та історичних наук, професор,
Заслужений працівник сільського
господарства України,
академік НААН,
Почесний академік НАПН України

Доведено, що механізм дії 60 % агрономічних законів, що, передусім, формують продовольчу безпеку кожної країни світу, а значить забезпечують чи правильніше – генерують державність як таку, вже встановлений факт. За цим інтернаціональним процесом пізнання істини стоять конкретні особистості.

Благодатна українська земля у всі віки була щедрою на яскраві обдарування і таланти від мистецьких до наукових, але, на жаль, часто-густо, чужа, антиукраїнська влада не тільки не сприяла, але й перешкоджала повному розкриттю їхнього творчого потенціалу на Батьківщині. Як наслідок, відповідно до ідеології пануючих систем влади, принижувалася роль й місце української нації в еволюції наукової думки або взагалі замовчувалася. Тож за часів Російської імперії вимушеним виходом для видатних українських учених був пошук наукових центрів за кордоном. До таких емігрантів належить і **Сергій Миколайович Виноградський** – всесвітньо відомий мікробіолог, один із засновників загальної і ґрунтової мікробіології та екології, першовідкривач явища хемосинтезу великої групи мікроорганізмів.

На превеликий жаль, у багатьох старих і нових енциклопедіях немає інформації про цього як славетного українського вченого, або він вказаний виключно російським вченим. Часто-густо зовсім відсутня національність вченого.

Французька історіографія на відміну від російської зараховує С.М. Виноградського до плеяди французьких біологів. Тільки Україна, де він народився, провів дитинство і юність, а також проживав у важкий для його здоров'я час (1905–1918 роки), ще не заявила на повний голос про своє справедливе батьківське право на С.М. Виноградського. Сьогодні настала пора відновити історичну справедливість і повернути Батьківщині світле ім'я її геніального сина.

Сергій Миколайович Виноградський народився 1 (13) вересня 1856 року в Києві, в родині відомого юриста. Мати – **Наталія Скоропадська** – походила з гетьманського роду. По її лінії вчений був 5-рідним братом гетьмана Української держави **Павла Скоропадського**.

Після закінчення у 1873 році 2-ї Київської гімназії розпочав вивчення права у Імператорському Університеті Святого Володимира у м. Київ (нині – Київський національний університет імені Тараса Шевченка), згодом здобув вищу музичну освіту у Консерваторії Санкт-Петербурга.

У листопаді 1877 року поступив на другий курс природного відділення фізико-математичного факультету Санкт-Петербурзького університету. Після його закінчення у 1881 році присвятив себе вивченню мікробіології та у 1885 році виїхав для подальшого навчання у Страсбург до **Антоні де Барі**.

У 1887–1888 роках, працюючи у лабораторії де Барі, вперше показав можливість отримання енергії за рахунок окислення сірководню та використання її для асиміляції вуглекислого газу, відкривши таким чином хемосинтез (організми, які здійснювали цей процес, він назвав аноргоксидантами). До цього єдиними автотрофними організмами вважалися фотосинтезуючі рослини, тому дані роботи забезпечили Виноградському світове визнання. Після смерті де Барі у 1888 році Виноградський продовжив роботу в Інституті гігієни Цюрихського університету. Тут він вперше експериментально довів, що процес нітрифікації йде у дві стадії та виділив культури бактерій-нітрифікаторів. Розвиваючи ідеї хемосинтезу, довів, що вуглець для будови клітинної речовини може бути одержаний тільки фіксацією вуглекислого газу. В 1892 р. отримує науковий ступінь доктора ботаніки.

У 1894 р. обирається член-кореспондентом Імператорської Санкт-Петербурзької Академії Наук, а у 1895 виділив першу азотфіксуючу бактерію *Clostridium pasterianum*.

У 1899 р. Виноградський повернувся до Санкт-Петербурга, де працював в Інституті експериментальної медицини. Протягом 1902–1905 рр. був його очільником. Тут він займається вивченням небезпечних інфекцій, зокрема чуми.

У 1903 р. засновує Російське мікробіологічне товариство яке очолює в 1903–1905 рр.

У 1905 р. Виноградський залишає складний за кліматом, сирий Петербург, що був до того пронизаний революційним духом, і переїжджає до родинного маєтку в с. Городок Подільської губернії. В Городку він поставив на новітній науковий рівень ведення землеробства, садівництва, скотарства, конярства, лісорозведення, а також опікується технічним переоснащенням функціонування цукрових заводів, які виробляють



Сергій Миколайович Виноградський

високоякісний для Європи цукор. Чи не першим в країні вводить централізоване водопостачання. Маючи в місті три фільварки, в 1905–1916 рр. займався, без перебільшення, інноваційною сільськогосподарською та підприємницькою діяльністю.

У буремні роки 1917 вимушений залишити своє дітище і виїхати в Одесу. Виноградський не прийняв більшовизм та їх ідеологію і в багатьох своїх публікаціях піддавав об'єктивній критиці більшовицьку політику. Під час Української революції (1917–1920) жив у Одесі, а у 1920 році емігрував спочатку до Швейцарії, а згодом до Белграду. В Белграді він з подивом відзначає, що останні 15 років мікробіологічна наука базується на його відкриттях.

У 1922 р. за пропозицією **Еміля Ру**, директора Інституту Пастера (Франція), створив при інституті відділ сільськогосподарської біології (інший варіант перекладу: агробактеріології) у Брі-Конт-Робер недалеко від Парижу, яким керував аж до самої смерті.

У 1923 р. обирається почесним членом АН СРСР. Це був єдиний в її історії випадок обрання емігранта. У 1924 р. обирається членом-кореспондентом Парижської академії наук. Стає членом Лондонського Королівського товариства.

Вивчаючи ґрунтові мікроби, розділив усі мікроорганізми на автохтонні (типові, зустрічаються завжди) та алохтонні (зимогенні) (розвиток яких пов'язаний із збільшенням концентрації органічної речовини). Цей поділ виявився застосовним для більшості екосистем. У 1949 році французькою мовою вийшла його книга «Мікробіологія ґрунтів, проблеми і методи», у 1952 р. в СРСР виданий її переклад російською.

Свою останню наукову роботу у 1952 р. Виноградський присвятив систематизації бактерій. Помер 24.02.1952 р. у м. Брі-Конт-Робер (фр. Brie-Comte-Robert).

Сергій Виноградський заклав фундамент ґрунтової мікробіології й екології та сьогодні залишається сучасним ученим за своїм світоглядом й ідеями природодослідника.

Перше наукове відкриття Сергія Миколайовича пов'язано з виявленням явища хемосинтезу в світі мікроорганізмів. Досліджуючи нитчасті ковзні бактерії групи *Beggiatoa* – *Thiothrix*, які живуть в місцях, багатих сульфідами, він виявив здатність цих бактерій окисляти сірководень спочатку до елементарної сірки, накопичуючи останню в клітинах, а потім – до сульфату. Сірку в цьому процесі використовували як джерело енергії для засвоєння вуглецю із вуглекислого газу. Результати цих дослідів Сергій Миколайович опублікував у монографії (Лейпциг, 1888), ставши засновником учення про автотрофію (хемосинтез) мікроорганізмів і здобувши світове визнання.

С.М. Виноградський відкрив вузьку фізіологічну спеціалізацію мікроорганізмів-автотрофів у кругообігу матерії на Землі.

Після з'ясування ролі сіркобактерій *Beggiatoa* в метаболізмі сірки він виявив спроможність залізобактерій окиснювати неорганічні сполуки заліза і використовувати звільнену енергію для асиміляції вуглекислого газу. Логічним продовженням цих досліджень було з'ясування ролі нітрифікувальних бактерій в окисненні неорганічних сполук азоту. Таким чином, Сергій Миколайович установив вирішальну роль спеціалізованих автотрофів у кругообігу вуглецю, азоту і сірки в природі. Згідно з його правилами про

розподіл праці у світі мікроорганізмів, кожна природна речовина може розкладатися своїм всюдисущим спеціалізованим мікроорганізмом. Між мікроорганізмами, які використовують подібний субстрат, можливі конкурентні взаємовідносини. Вчений розумів природу як єдине ціле і різноманітну діяльність мікроорганізмів – як логічно доцільну.

Відкриття хемосинтезу було б неможливим без застосування принципово нового методу виділення мікроорганізмів із ґрунту, відмінного від загальноприйнятої на той час думки щодо обов'язкового використання органічних сполук для живильних середовищ. Такі середовища, запропоновані **Р. Кохом**, нівелювали фізіологічну специфічність автотрофів і були предметом гострої критики С.М. Виноградського. Сергій Миколайович вперше запропонував у лабораторну практику метод елективних середовищ для виділення чистих культур сірко- і залізобактерій та фіксаторів атмосферного азоту. Цей метод називається ще методом накопичуваних культур, в основу якого покладено принцип природного добору або селективної переваги тих мікроорганізмів, які спроможні скоріше інших мікроорганізмів рости в середовищі певного хімічного складу. Цей важливий метод дозволяє виділити із ґрунту будь-які мікроорганізми із заздалегідь визначеними властивостями і є одним із основних методів сучасної мікробіології.

Другим відкриттям С.М. Виноградського є з'ясування ролі мікроорганізмів – асимбіотичних вільноживучих і симбіонтів вищих рослин у фіксації газоподібного азоту атмосфери для задоволення власних потреб побудови своїх клітинних компонентів. Він відкрив і назвав на честь Л. Пастера першу анаеробну бактерію *Clostridium pasteurianum*, здатну засвоювати азот повітря. Вчений розширив коло мікроорганізмів-нітрифікаторів і показав, що амоній є першою сполукою при фіксації азоту. Він також дослідив морфологічну мінливість азотобактера і вніс значний доробок у вивчення розкладу целюлози, яке згодом значно поглибив його учень і помічник **Василь Леонідович Омелянський**, родом із Полтавщини, автор першого підручника з мікробіології. Другим помічником Сергія Миколайовича з питань медичної мікробіології був **Данило Кирилович Заболотний**, який з 1897 р. працював спеціалістом при принцові Ольденбурзькому в ІЕМ. Столи обох помічників знаходилися в одній кімнаті напроти вікон з

краєвидом на Неву. Данило Кирилович став основоположником епідеміології, мікробіологом світового рівня, самовідданим і безстрашним борцем проти чуми, холери, сифілісу, дифтерії і тифів. Доля звела разом в одній лабораторії ІЕМ в Петербурзі трьох великих і славетних українців – С.М. Виноградського, Д.К. Заболотного і В.Л. Омелянського – стовпів світової мікробіологічної науки, на яких згодом як на непорушному фундаменті буде зведено прекрасну і величну будівлю мікробіології та епідеміології. Працюючи в останній період свого життя у Франції, Сергій Миколайович постійно листувався із своїми незабутніми і славними помічниками Д.К. Заболотним і В.Л. Омелянським, яким він міг відкрити свою душу і серце. В бібліотеці Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України свято зберігається брошура С.М. Виноградського «О роли микробов в общем круговороте жизни» (1897) з дарчою присвятою автора Д.К. Заболотному, яку він старанно зберігав упродовж 31 року і потім віддав бібліотеці заснованого ним інституту. З нагоди святкування століття від дня народження Л. Пастера великі українські мікробіологи С.М. Виноградський і Д.К. Заболотний знову зустрінуться в Брі-Комт-Робер і сидітимуть поруч у першому ряду як давні друзі.

Сергій Миколайович добре усвідомлював всю складність проблеми виділення мікроорганізмів із ґрунту, розробивши ряд оригінальних методів безпосереднього обстеження останнього (пряма мікроскопія), плівковий тест для азотобактера, колонку Виноградського (замкнутий кругообіг речовин) і вже згадуваний елективний метод. Він не вірив в універсальний метод виділення мікроорганізмів, співтовариство яких знаходиться в складних взаємовідносинах (конкурентних, кооперативних та ін.), і закликав у кожному окремому випадку застосовувати нові, не рутинні методи і не орієнтуватися на чисті культури. Незважаючи на це, Сергій Миколайович використовував і пряме спостереження мікроорганізмів у природі, і лабораторну модель чистої культури, що залишається актуальним і в наші дні.

На основі ідей і методичних прийомів С.М. Виноградського пізніше були відкриті мікроорганізми циклів водню і метану, сульфатвідновлювальні та інші групи бактерій.

Величезна різниця між кількісним підрахунком мікроорганізмів ґрунту прямими методами

і обліком за допомогою виділення чистих культур свідчила про існування в природі мікроорганізмів, які не піддаються штучному культивуванню в лабораторних умовах. Сьогодні за допомогою культуральних методів виділено близько 1 % видів мікроорганізмів, що співіснують в ґрунті. Ця проблема спричинила кризу в сучасній мікробіології і поставила перед вченими завдання пошуку нових підходів до вивчення мікроорганізмів у біоплівках і співтовариствах ґрунту.

Нинішні цитохімічні методи відкривають можливість виявляти специфічні мікроорганізми безпосередньо в природі, не застосовуючи їхнього культивування в лабораторних умовах. Одним із сучасних методів мікрокультивування ґрунтових бактерій, які раніше не культивувалися, є полікарбонатна мембрана з фіксованими бактеріями, через яку надходить стерильний екстракт ґрунту, з подальшою візуалізацією мікроорганізмів методом FISH і секвенуванням гена 16S rРНК.

Прорив у раніше недоступний світ мікробних співтовариств сьогодні здійснює структурна і функціональна геноміка (метагеноміка), яка дозволяє вивчати «метагеноми» без виділення окремих видів і зіставляти властивості організму з його фізичним положенням у співтовариствах ґрунту або біоплівці на твердому субстраті. На сьогодні секвеновано більше тисячі геномів представників різних видів мікроорганізмів, що відкриває нові можливості вивчення їхньої еволюції. Порівняльний аналіз повних геномів дає значно більше корисної інформації, ніж аналіз окремих генів, у т. ч. генів рРНК. Пластичність геномів і міжвидове горизонтальне перенесення генів, а також модулярність функціональної організації клітини та її геному має наслідком надзвичайну мінливість геномів мікроорганізмів, що ускладнює філогенетичний аналіз останніх. Функція більшої половини генів, які ідентифіковані в геномі, ще не відома. Таким чином, відкривається широке поле діяльності молекулярних генетиків, мікробіологів і спеціалістів з біоінформатики щодо побудови найбільш природної систематики мікроорганізмів.

Сергій Миколайович до 1934 р. описав 15 % родів, включених в тогочасний визначник Бергі, і вважав вид постійною категорією в межах таксону, надавав важливого значення морфологічним ознакам і був непримиренним противником плеоморфізму. Сьогодні морфологічні та

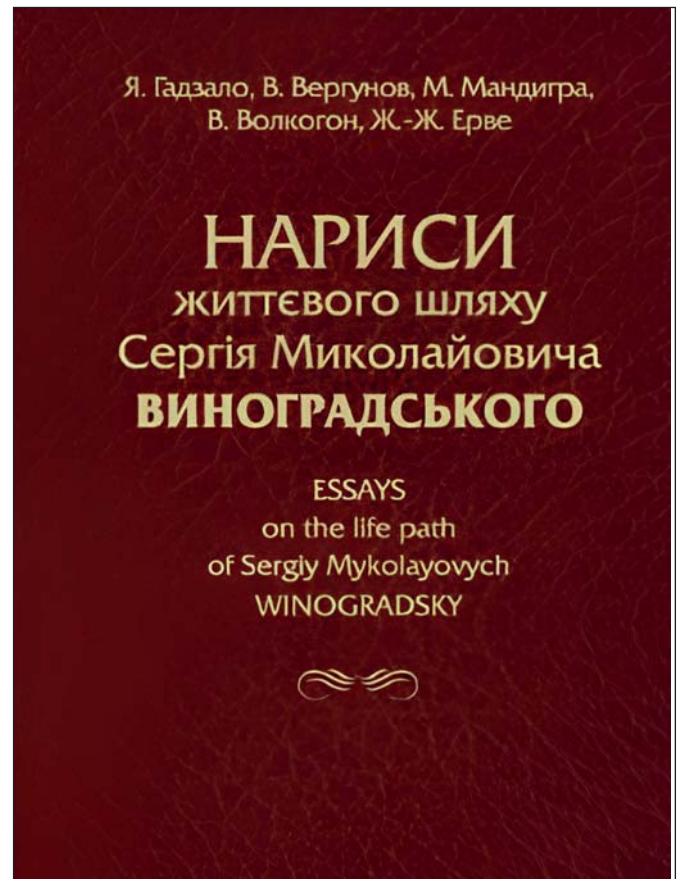
фізіологічні властивості вважаються другорядними по відношенню до філогенетичних даних, які критично оцінював С.М. Виноградський. Він також критично ставився до чистої типової культури як еталону виду, яка, на його думку, не розкриває різноманіття мікроорганізмів у природі і не відповідає диким прототипам, і вважав виділені чисті культури екологічними видами-артефактами.

Узагальнюючи написане вище, можна стверджувати, що С.М. Виноградський не тільки заклав у минулому фундамент ґрунтової мікробіології та екології, але і сьогодні є сучасним вченим за своїм світоглядом природодослідника, актуальними методологією та ідеями. Недарма **Г.О. Заварзін** вважає, що «без хемосинтезу картина взаємодії у природі розсипається».

С.М. Виноградський створив собі монументальний пам'ятник – опублікувавши книжку «Мікробіологія ґрунту. Проблеми і методи. 50 років досліджень» французькою (1949) і російською (1952) мовами, яка і на сьогоднішній день користується великою популярністю серед мікробіологів.

Знайомство з біографією і творчою діяльністю Сергія Миколайовича перш за все вражає плідним довголіттям і живучістю його наукових ідей і поглядів. Він був мужньою, енергійною людиною, до глибокої старості зберігав ясність і гостроту розуму і працездатність. Сергій Миколайович був надзвичайно спостережливим, талановитим, сміливим і наполегливим експериментатором, глибоким аналітиком і самокритичним ученим. Ці якості допомогли йому розкрити багато таємниць мікросвіту. Крім того, вчений був яскравою багатогранною особистістю, цікавився літературою, музикою і живописом. Він був індивідуалістом, рідко зближувався з людьми і не був педагогом, хоч водночас залишався дуже чутливим і вразливим. Негативно ставився до політики, яка, на його думку, лише перешкоджала науковій праці. Ще чимало сторінок з книжки його життя залишаються білими плямами, які з часом, можливо, пощастить заповнити.

Росіяни називають С.М. Виноградського російським ученим, французи – французьким, а українці – українським. Наука – явище інтернаціональне, але кожен її представник нерозривно пов'язаний з тією землею, де він народився і зростає, яка надавала йому сили, і пам'ять про яку зігрівала йому серце на далекій чужині.



Враховуючи, що наступного року виповнюється 170-річчя від дня народження видатного українця як за народженням, так і зробленим заради майбутнього, що прославило Україну в цивілізованому світі, Національна академія аграрних наук України вийшла з обґрунтованим клопотанням до Верховної Ради України щодо включення ім'я народження Сергія Миколайовича Виноградського у перелік осіб, ювілеї яких потрібно відзначити на державному рівні у 2026 р. Передусім, з цією метою при Національній науковій сільськогосподарській бібліотеці підготовлена колективна монографія: Гадзало Я., Вергунов В., Мандигра М., Волкогон В., Ерве Ж.-Ж. Нариси життєвого шляху Сергія Миколайовича Виноградського (1856–1953). Київ: Аграрна наука, 2024. 200 с.

При її підготовці з метою більш широкого висвітлення життєвого й творчого шляху та особливо зв'язу С.М. Виноградського в фаховому середовищі цивілізованого світу, текст у монографії викладено державною і англійською мовами. Видання оприлюднено у відкритому друці як у класичному друкованому вигляді так і електронному, що забезпечує доступність його сучасними засобами комунікації. Плануємо продовжити, передусім, архівні пошуки стосовно постаті та творчих напрацювань С.М. Виноград-

ського, а також розраховуємо на цінні поради та уточнення чи спростування запропонованого авторами бачення місця й ролі геніального українця, що своїми відкриттями в ім'я майбутнього, випереджав свій час...!!!

На сьогодні певний фаховий інтерес щодо встановлення істини, наприклад, викликає взаємовплив творчих звитяг С.М. Виноградського та ще одного видатного українця польського походження, уродженця Подільської губернії, фундатора органічного землеробства (рослинництва) **Іванам–Матвієм Євгеновичем Овсінським** (1855–1909). Із-за відсутності достовірних, насамперед, архівних документів важко на 100% стверджувати про прямі контакти між цими, без перебільшення, особистостями планетарного виміру. Однак щодо використання генеруючих ідей та практичних рішень можливо з певністю стверджувати. Мало того, можна припустити, що, наприклад, що І.–М. Є. Овсінський міг їх отримати безпосередньо працюючи в господарствах власниками яких була одна знаменита родина прогресивних для свого часу великих бессарабських (молдавських) землевласників **Казимірів**, а саме, **Костянтина** (1860–1910) та **Володимира**. У них ще був старший брат – **Олександр** (1853–1889), що був одружений на рідній сестрі С.М. Виноградського – **Марії**. Саме Володимир Феодосійович Казимір повірив у потенційні можливості розробленої І.–М.Є. Овсінським технології вирощування польових культур у вигляді «Нової системи землеробства» шляхом застосування (впровадження) у власному родинному маєтку в с. Кальна Деражня Летичівського повіту Подільської губернії. Свою виробничу перевірку поряд із певним удосконаленням окремих елементів з 1896 р. на площі 1500 десятин, там фактично здійснює в маєтку господаря «Армянське» Бессарабської губернії (нині – Республіка Молдова). Застосовувавши, передусім, прийоми поверхневого обробітку (безплужне ведення землеробства) І.–М.Є.Овсінському вдалося створити в ґрунті оптимальний водно-повітряний режим та сприятливі в ньому водно-фізичні властивості для досить важких за механічним складом земель, а, як наслідок, забезпечити сприятливі умови для їх мікробного ценозу або росту живих мікроорганізмів енергії окислення неорганічних речовин для отримання органічного живлення колообігу азоту в ґрунті через процес нітрифікації.

На цьому фоні запропонований на додаток смугово-рядковий посів дозволив відмовитися не тільки від внесення мінеральних добрив, а й засобів захисту рослин. Скоріше за все С.М. Виноградський, за певних обставин, мав змогу особисто ознайомитися з реальним десь навіть інноваційним позитивним ефектом від запропонованого І.–М. Є. Овсінським веденням прибуткового в економічному відношенні землеробства, коли відвідував свою рідню по лінії сестри. Мало того, коли з 1905 по 1916 рр. змушений був займатися веденням власного господарства в м. Городок Кам'янецького повіту Подільської губернії, - «Нова система землеробства» І.- М.Є. Овсінського знайшла своє втілення теж. Однак все відбувалося за рахунок замкнутого циклу ведення органічного виробництва завдячуючи, передусім, не лише вирощування бобових в сівоzmіні, а й присутністю високоефективного тваринництва як трансферу інновацій.

На власне переконання, під таким кутом сприйняття творчого спадку генія українського походження С.М. Виноградського, що знайшло своє втілення або наповнило науково-обґрунтованим змістом, наприклад, як теорію так і практику системи ведення екологічно збалансованого господарювання на землі, що сьогодні в цивілізованому світі виступають як тренд у всіх «Концепціях» як «Органічне землеробство» від течії «Синя економіка», «Зелене відновлення» й звісно до пошуку шляхів запобігання наслідків щодо зміни клімату. Все разом вимагає від фахівців цих напрямів знань та вмінь й особливо істориків науки постійно розширювати оціночний контекст оцінок з метою розробки нових бачень на виклики повсякдення. При цьому, слід не забувати про Закон збереження речовини, який свідчить, що «...ніщо не виникає з нічого й не зникає в нікуди...». Маю сподівання, що в ближні часи, звитяги геніального українця С.М. Виноградського заради майбутнього займуть належне місце на пантеонах пам'яті України, включаючи встановлення пам'ятників, меморіальних дошок, присвоєння імені вченого профільним освітнім закладам й дослідницьким установам, а не тільки скверу в Шевченківському районі м. Києва...!!! Настане час, і теж саме, в певній мірі буде стосуватися й постаті І.–М.Є. Овсінського.. ННСГБ НААН поряд з НААН виступила ініціаторами про включення ювілею С.М. Виноградського в перелік дат, що будуть відзначатися згідно з Постановою Верховної Ради України на державному рівні ■.

УКРАЇНСЬКИЙ СТАРТ ДОСЛІДЖЕНЬ ТАЄМНИЦЬ СВІТОБУДОВИ: ЕЛЕГАНТНІСТЬ ПОНАД ЄВРОПЕЙСЬКІ ПРИСТРАСТІ

II. МОВОЮ ФАКТІВ АБО ЇХ ВІДСУТНОСТІ ДО 180-РІЧЧЯ З ДНЯ НАРОДЖЕННЯ ІВАНА ПУЛЮЯ



Віктор Жовтянський
доктор фіз.-мат. наук,
чл.-кор. НАН України,
завідувач відділу плазмових
процесів і технологій Інституту
газу НАН України,
м. Київ

Як було показано в першій частині моєї публікації (див. «Світогляд», №4 за 2021 рік), очевидний цивілізаційний прогрес людської спільноти навіть протягом кількох десятиліть дає нові можливості щодо доступу в Україні до оригінальної світової наукової літератури в ретроспективі аж до 19 ст. Значного розвитку знайшла також культура підтримання історичної пам'яті щодо розвитку науки і техніки, яка демонструється в Інтернеті багатьма університетами та музеями світу. Це дозволяє виконати нове, до певної міри, прочитання наукових досягнень видатного українського фізика-експериментатора Івана Павловича Пулюя у співставленні з доробком його сучасників. У цій частині, виходячи з опублікованих критеріїв вимог до Нобелівських лауреатів, строго формально, опираючись на факти, докажу, що не справедливо було обмежуватись одним лише нагородженням Вільгельма Рентгена за відкриття X-променів, як і про значні переваги кандидатури нашого земляка перед найближчими конкурентами. А відтак, українська наукова спільнота має всі підстави вважати Івана Пулюя першим українським ученим Нобелівського рівня.

Проте внесок у дослідження X-променів – це лише частина його наукового доробку в області досліджень електричних розрядів у розріджених газах і спостереження в ньому процесів, характерних для четвертого агрегатного стану матерії (які тепер відносяться до фізики плазми). Покажу, як ці дослідження зазнали замовчування. Ця практика знайшла продовження навіть у матеріалах такого демократичного джерела інформації, яким є сучасна світова Wikipedia. У зв'язку з цим акцентується важлива роль розвитку принципів наукової доброчесності, приклади якої послідовно демонстрували, зокрема, Майкл Фарадей та Іван Пулюй.

Певним контрастом по тексту є інші історичні та сучасні реалії українського буття та супутні події, пов'язані з геополітичним положенням України як «перехрестя світів». Як і в першій частині, окремі смислові репризи по тексту (**такі абзаци виділені курсивом**) нагадують про найбільшу цивілізаційну проблему України, починаючи від ординців аж до родимих плям сучасності радянського походження, пам'ятаючи, що це була зручна форма функціонування «руського міра» з його споконвічно кріпосницькою психологією.

Продовження;
початок див. у №5

6. Що визнав Іван Пулюй?

Продовжую аналіз змістовної інформації У. Буша (Busch U.), який детально дослідив історію відкриття рентгенівських променів і роль окремих науковців у цьому процесі. Стосовно І. Пулюя він дипломатично зазначає (і за це йому велика подяка на фоні інших західних публікацій), що «явища які він описав, ймовірно, справді були Х-променями, а його лампа була в принципі прототипом Х-трубки... Своїми дослідженнями Пулюй, безумовно, заклав важливу основу для відкриття Рентгеном Х-променів. Тому деякі журналісти називали його першовідкривачем рентгенівських променів (йдеться про публікації [17, 18], перша з них є в перекладі у збірнику [14 (с. 699-702)] – В.Ж.). Сам Пулюй визнавав пріоритет Рентгена. Хоча обидва вчені знали один одного, Рентген, як і Ленард, ніколи пізніше не цитував дослідження Пулюя».

Щодо останнього речення якось напрошується українське прислів'я: «Знає кішка, чие м'ясо з'їла». Як авторитетно тлумачить безпристрасний ШІ, воно передає ідею того, що винуватця можна розпізнати з його поведінки... Цей факт можна було б зазначити додатковим пунктом (6) у розд. 1. (Цікаву інформацію неформального характеру про одного з цих німецьких вчених приводить журналіст **О. Рудяченко** [19, 20]).

Далі ключовим не тільки для згаданої статті, але й багатьох інших обговорень є попереднє твердження, що «сам Пулюй визнавав пріоритет Рентгена». Воно загалом залучене десь з області психології і до фізики, в області якої присуджена перша Нобелівська премія, відношення має мало. Адже означення І. Пулюя «рентгенівські промені» могло бути написаним, наприклад, саркастично, іронічно, з гумором, тощо (але точно не заздрісно). Я непогано розуміюсь, як мені здається, на західноукраїнському менталітеті. І продовжую сприймати цей вислів І. Пулюя так, як уже характеризував його в роботі [1 (ч. 3, с. 42-43)]. Було б дивним, якби горда людина скинула, та ще й у пресі, щось на зразок «узагалі-то це моя розробка, але її дуже повезло виявити та донести до людства В. Рентгену».

Гордість (західно)українців сумніву не підлягає. Лише одна її національна складова всупереч всяким «победобесіям» зробила безпорадним силовий та репресивний апарат колишнього СРСР на Західній Україні в боротьбі з націоналістич-

ним підпіллям аж до 50-х рр., тобто триваліше, ніж війна з Німеччиною 1941-45 рр. Тепер це ж щоденно підтверджує стійкість українців проти російської воєнної агресії.

Отже, якщо повернутись до публікацій Пулюя того періоду, простіше було, характеризуючи об'єкт обговорення, назвати його рентгенівським випромінюванням, підкресливши заодно везіння свого колеги-вихідця з однієї ж наукової школи **Августа Кундта**. Якщо ще конкретніше, то це те ж саме елегантне відношення до науки, про яке йшлося вище у зв'язку з іменем **М. Парадея**. До речі, більшість світу все одно називає це випромінювання Х-гау, за винятком із числа відомих мені країн колишнього СРСР та Німеччини. Це можна вважати результатом своєрідного загальносвітового референдуму щодо формулювання, за яким В. Рентген був відзначений Нобелівською премією: «на знак визнання надзвичайних заслуг, які він зробив, відкривши дивовижні промені, названі на його честь». Цей результат очевидно суперечить згаданому формулюванню і його можна віднести вище, у розд. 2, до ще одного запитання (7).

Суть же цієї ситуації легко розкрив наш новий помічник штучний інтелект (ШІ). На чітко сформульоване запитання він так же чітко вказав на автора цього означення. Йдеться про **Рудольфа Альберта фон Келлікера** (1817— 1905) – швейцарського анатома та фізіолога, іноземного члена Лондонського королівського товариства (1860). Саме він відіграв важливу роль у визнанні відкриття В. Рентгена. У січні 1896 року, під час публічної лекції останнього у Вюрцбурзькому фізико-медичному товаристві, А. Келлікер був настільки вражений демонстрацією нових променів, що емоційно запропонував назвати їх «рентгенівськими» (Röntgenstrahlen) на честь першовідкривача. Ця назва швидко прижилася завдяки пресі в науковій спільноті, хоча сам Рентген, як уже згадувалося, спочатку називав їх просто «Х-променями» через їхню невідому природу.

Цей жест Келлікера став символічним визнанням значущості відкриття, яке згодом принесло Рентгену першу Нобелівську премію з фізики у 1901 році. Попередню інформацію, яку надав мені ШІ, не виникло необхідності дуже глибоко перевіряти, оскільки Вікі демонструє рентгенівський знімок кисті руки Келлікера, зроблений Рентгеном 23 січня 1896 року, що очевидно свідчить про факт їх стосунків (див. [35]).

Підсумовуючи, зазначу: ні про яке епічне визнання результативності досліджень Рентгена тут не йшлося; хіба що визнання використання терміну «рентгенівське випромінювання», уведеного з легкої руки Келлікера та підхопленого й роздутого на час публікацій Пулюя пресою.

7. Ще кілька докорів

Ще два дорікання представлені на одному з дуже змістовних сайтів з серії вже побіжно згадуваних у розд. 2 сайтів «The Cathode Ray Tubes». Йдеться про Голландську колекцію цих трубок [36]. У ній за окремими розділами представлена інформація щодо різних класів таких пристроїв: власне трубок Крукса (ця назва, як я вже зауважував, крім того, що включає трубки власне авторства В. Крукса, слугує ще й загальною назвою такого роду розробок), трубок рентгенівських, радіометрів, тощо. Вони дозволяють нам детально реконструювати програму тієї демонстрації, яка стала основою публікації В. Крукса [8] (про це буде у другій частині), а в ширшому сенсі – історичного аспекту сучасної статті у «Вікіпедії» про плазму в найширшому розумінні [5]. На сайті представлені також розробки І. Пулюя, що вже викликає повагу до цього джерела інформації з точки зору об'єктивності (відносно інших подібних сайтів).

І знову: два згадування – два докори. У розділі «X-ray» сайту представлена коротка інформація такого змісту під заголовком «Фосфоресцентна лампа Пулюя»: *«Йоганн Пулюй був українським вченим, який навчався у Відні та розробив цю лампу в 1881 році як нове джерело холодного світла. У ранніх каталогах йдеться про те, що людина могла легко читати в її світлі, не усвідомлюючи шкідливих рентгенівських променів, які вона виробляла! Завдяки тому, що слюдяна пластина була вмонтована під кутом 45 градусів, й інтенсивного X-випромінювання, стало можливим робити рентгенівські фотографії. Перші медичні рентгенівські фотографії в США були зроблені за допомогою такої лампи в 1896 році»*. Це повідомлення супроводжується світлинами нашого земляка та зразка його лампи (див. рис. 3), а поруч пропонується посилання на вже згадувану доповідь **В. Савчука** [15]. Нагадаю, що вона представлена на конференції ще за 2006 р., і розглядаю це вже як докір і собі, і українським колегам-фізикам, які так і не спроміглися запропонувати англомовному читачеві більш сучасну інформацію.



Рис. 3. Лампа Пулюя з антикатодом: в музейній експозиції (ліворуч) і в демонстраційному режимі роботи (праворуч)

Не знаю, як навіть реагувати на докір щодо шкідливого впливу X-випромінювання. Хіба що це – неминучий супутник науково-технічного прогресу, його зворотна сторона. Можна додати, що Україна сповна зазнала своєрідного каяття за цю обставину на прикладі аварії на Чорнобильській АЕС у 1986 році. Проте позитив згаданої вище інформації – у визнанні очевидного факту пріоритету розробки І. Пулюя як інтенсивного джерела X-випромінювання.

У розділі Crookes tubes колекції [36] йдеться про коротку історію радіометра Крукса. Наведу також зображення радіометра Цельнера, яке супроводжується таким записом: *«Explanation of the working of this tube is described by Zöllner and Puluj in Annalen der Physik in 1877 but it's difficult to understand and cryptic»* або в приблизному перекладі *«Пояснення роботи цієї трубки представлені авторами Zöllner і Puluj в Annalen der Physik у 1877 році, але вони є складними для розуміння і туманними (як варіант "cryptic")»*. Цей докір доводить мене вже до певного розпачу, бо німецькою я не володію, щоб розібратись з «туманними» тонкощами. Щодо роботи радіометра та ще й стосунків Цельнер-Пулюй, то все до-

бре (принаймні, зрозуміло для мене) описано в роботі І. Пулюя [13], яку проаналізовано вище. Чесно кажучи, виникає враження, що ця фраза належить комусь із інтерпретаторів наукової творчості І. Пулюя з сучасної української «п'ятої колони», який, можливо, пробував читати його україномовну публікацію [28] саме за 1877 рік. Щодо проблеми тогочасних українських діалектів уже йшлося вище при першому цитуванні цієї статті.

Я не зміг знайти жодного спільного знаменника для всієї сукупності згаданих докорів. Хіба що шановні західноєвропейські інтелектуали та адміністратори науки, які могли впливати на хід процесу присудження Нобелівських премій, не сповна оволоділи фундаментальними лозунгами попередніх європейських демократичних революцій 18-го і 19-го століть: «Свобода, рівність, братерство», які стали основою сучасної демократії, та гаслами, що закликали до національної рівності та самовизначення народів. Імовірно, є ще причини «з середини» академічного світу, на яких я зупинюсь нижче.

8. Таємниці Нобелівської процедури

Не можу не привести ще однієї розлогої цитати, яка є заключною у статті **Busch U.** [31], та, ймовірно, вперше для українського читача проливає світло на «підклимову» частину процедури присудження Нобелівської премії В. Рентгену – знову змушений зловживати дуже розлогим цитуванням:

«Незважаючи на численні спостереження щодо існування радіаційно проникаючої матерії у 19 столітті, вчені не ставили жодних питань або ставили не зовсім ті питання, які пояснювали б спостережувані явища. Явища залишалися нерозпізнаними та неінтерпретованими, доки Вільгельм Конрад Рентген не спробував по-справжньому поставити під сумнів ці спостереження.

Це правда, що Рентген не був першим, хто генерував та спостерігав рентгенівські промені, але саме він дійшов до суті спостережень у своїх експериментах та шукав і знайшов наукове пояснення для нових явищ невидимих променів. Рентген першим чітко визначив нове явище та точно описав його властивості в ході своїх ретельних досліджень. Таким чином, він також був першим з вчених, хто навмисно генерував рентгенівські промені та робив рентгенограми, щоб зробити невидиме видимим.

Таким чином, Рентгену була присуджена перша Нобелівська премія з фізики. Цікаво, що серед 12 кандидатів, висунутих на першу Нобелівську премію з фізики, комітет Королівської шведської академії наук спочатку надав перевагу двом пропозиціям. Вільгельм Конрад Рентген мав найбільше прихильників на своєму боці. Філіпа Ленарда висунув лише **Сільванус П. Томпсон** (1851–1916), лондонський авторитет у галузі катодних та рентгенівських променів. Тим не менш, комітет із п'яти членів під головуванням шведського астронома та фізика **Класа Бернгарда Хассельберга** (1848–1922) запропонував присудити премію порівну Рентгену та Ленарду. Обґрунтовуючи своє рішення, Нобелівський комітет припустив, що Ленарду, можливо, не вдалося відкрити рентгенівські промені раніше за Рентгена. Однак, на думку комітету, це не було очевидним у роботі Ленарда. Ця дискусія містила вибуховий матеріал, який довго обговорювався. Зрештою, на пленарному засіданні 12 листопада 1901 року вся Академія в Стокгольмі остаточно відхилила рекомендацію комітету з нагородження та вирішила присудити Рентгену нероздільну премію, підкресливши досягнення Ленарда та інших вчених, згаданих у цій статті (у ній згадані також В. Гітторф, В. Крукс, І. Пулюй, Дж.Дж. Томсон та ін. – **В.Ж.**), у дослідженні катодних променів та наголосивши, що «робота Рентгена з катодних променів, однак, привела його до відкриття нового та відмінного виду променів». У своїй промові на презентації шведський історик і президент Королівської шведської академії наук **Клас Теодор Однер** (1836–1904) особливо наголосив на великому значенні відкриття Рентгена для медичної практики».

Залучений вище фрагмент тексту відноситься до висновку статті [31]. У ще більш концентрованому вигляді його ключова думка подана в абстракті до цієї ж статті: «Невдовзі після публікації Рентгена про новий вид променів розпочалася суперечка щодо пріоритетних претензій. Рентген не був першим дослідником, який створив рентгенівські промені, ані першим, хто зробив рентгенівські знімки. Аналіз історії досліджень катодних променів у 19 столітті виявляє численні докази того, що дослідники до Рентгена вже отримували Х-промені, хоча й не знаючи про це. Більшість із них, зі свого боку, не претендували на жодний пріоритет, деякі робили це досить побіжно. Німецько-угорський фізик Філіп Ленард, співзасновник німецької фізики, вважав

себе «справжнім першовідкривачем». Однак залишається сказати, що він, як і багато інших до нього, не зміг розпізнати характер нового випромінювання. Саме Вільгельм Конрад Рентген зі своїми трьома науковими публікаціями про рентгенівські промені заклав основи для їх фізичного пояснення та проклав шлях для успішної історії їх застосування в різних галузях, яке триває й донині».

Малоймовірно, щоби Busch U. міг ознайомитися з роботою патріарха пулюєзнавства радянської доби **Романа Гайди** [37, 38]. (Мушу знову визнати, що в цьому винуваті й ми, українці, бо якщо збірник, в якому опублікована робота [37], виданий ще в «доінтернетну еру», то стаття [38] повинна була б стати доступною в світовій павутині подібно до того, як це робиться в західних країнах. За нинішнього розвитку машинного перекладу текстів уже й відсутність в журналі англomовного тексту не створює загрози її недоступності потенційному читачеві). Хоча є саме німецькомовне видання [16], про яке він міг би й знати. До особливо детального рівня початковий аналіз Р. Гайди був доведений у [24] – в спільному виданні цього автора разом зі своїм вдячним послідовником **Р. Пляцком**.

Висновки публікацій Busch U. та Р. Гайди з Р. Пляцком різко дисонують між собою. Дійсно, в останній з них автори, детально аналізуючи три роботи В. Рентгена [39 – 41] і три ж роботи Пулюя – одне коротке повідомлення [42] та дві статті [42, 43], звертають передусім увагу на їхню хронологію. Перша стаття В. Рентгена («Попереднє повідомлення») під назвою «Про новий рід променів» опублікована в журналі «Доповіді фізико-медичного товариства у Вюрцбурзі» у 1896 р. [39], але доповідь має дату 28 грудня 1895 р.; згодом у «Доповідах віденської Академії наук» з'явилися дві праці (зі згаданих вище трьох) І. Пулюя [42, 43] (відповідно 13 лютого і 5 березня 1896 р.), а останні дві статті В. Рентгена [40, 41] датовані пізнішим часом: 9-им березнем 1896 р. та взагалі 1897 р. Для мене, як читача, це дещо порушує переконливість висновків [31]. Тут йдеться про вперті факти – дати публікацій. Є ще складніший спектр проблеми – щодо якості наукової інформації. Власне, вже вкотре у процесі дослідження наукової творчості І. Пулюя виникає стійке враження, що її на Заході взагалі ніхто не використовував (або ж не інформував про це) – так, ніби вона була недоступною для наукового обігу. Наприклад, для

порівняння результатів досліджень І. Пулюя та В. Рентгена могли б слугувати публікації радянського (російського) академіка **Абрама Йоффе** (1880 – 1960) – до речі, родом з України, – який свого часу стажувався у В. Рентгена. Проте його численні публікації з цього питання написані так, ніби І. Пулюя взагалі не існувало (детальніше див. [24]). Тому з них вдається залучити хіба що непряму інформацію.

Тепер зауважу, що у нас особливо акцентовано появилось ще одне ім'я – **Ф. Ленард**, автор багатьох видатних робіт в області фізики твердого тіла і атомної фізики. Як уже згадувалось, він – лауреат Нобелівської премії з фізики в 1905 р. «за роботи з дослідження катодних променів».

9. Неспокійний конкурент В. Рентгена

Матеріали Wikipedia свідчать про доволі бурхливу та плідну наукову біографію Ф. Ленарда. Він народився у Пресбурзі (нині Братислава) в Австрійській імперії. Батьки були німецькомовними (карпатськими німцями). Захистив у 1886 р. у Гейдельберзі дисертацію «Про коливання падаючих крапель». Після недовгого перебування в Лондоні та Вроцлаві Ф. Ленард розпочав у 1891 р. роботу асистентом Генріха Герца в Бонні, та в 1892 році захистив другу дисертацію на тему «Про електричні властивості дощів». Пізніше досліджував люмінесценцію, механізми випромінювання так званих фосфорів Ленарда, фотоелектричний ефект, розробляє динамічну модель атома, що спростувала уявлення про атом як про масивний однорідний об'єкт. Заключна частина його наукової діяльності припала на період націонал-соціалізму в Німеччині, в якій Ф. Ленард, який і раніше відрізнявся підтримкою німецького націоналізму та антисемітизму, активно звернувся до ідей націонал-соціалізму. Він став першим великим німецьким ученим, хто публічно ще в 1924 р. підтримував нацистську партію (НСДАП), а пізніше пропагував «арійську фізику». Зневажав «англійську фізику», яка, як він вважав, вкрала ідеї з Німеччини.

Проте нас цікавлять його досягнення як претендента на присудження Нобелівської премії в 1901 році. Особливий інтерес Ф. Ленарда полягав у вивченні проходження катодних променів через тонкі шари матеріалу. Ще в 1892 році **Г. Герц** виявив, що тонкий металевий лист пропускає катодні промені. Використовуючи

10. Нічого особистого або Нобелівські формулювання у двійковій системі

досить тонкі, дуже м'які та пористі листи для палітурок книг із золота, срібла та алюмінію, він показав, що катодні промені проходили не лише через мікроотвори, але й через сам матеріал, тобто метал листів. Це спонукало Ф. Ленарда вставити тонке, вакуумно-герметичне алюмінієве вікно в стінку трубки, через яке катодні промені могли проходити з вакууму трубки в повітря; вона отримала назву трубки Ленарда (хоча в Dutch collection вона віднесена знову ж таки до трубок Крукса [36 (Crookes tubes, 2nd page)]). Таким чином, з'явилася можливість вивчати катодні промені незалежно від газового розряду. Ці експерименти призвели до прояснення корпускулярної природи катодних променів [45], хоча на превеликий жаль Ф. Ленарда пріоритет у відкритті електрона відійшов 1897 року *Дж. Томсону*. В роботі [28] його реакція характеризується як озлоблення.

Одну із винайдених ним розрядних трубок із власного лабораторного обладнання Ф. Ленард нібито передав В. Рентгену, до якого спершу ставився дружно. Однак після присудження останньому Нобелівської премії за 1901 його відношення змінилося на різко вороже, згодом він називав Рентгена «*новитухею*», а себе - «*справжньою матір'ю відкриття рентгенівських променів*» (див. [31]).

Можна частково зрозуміти почуття неспокоїної натури Ленарда – тим більше, що класична стаття Рентгена «Про новий рід променів» [39] починається з фрази: «*Якщо пропускати заряд великої котушки Румкорфа через трубку Гітторфа, Крукса, Ленарда або інший подібний прилад, то спостерігається наступне явище*». Проте по суті своїй це нічого для нього не змінює, якщо звернутись до строго формального аналізу, виконаного у наступному розділі.

Конфлікт, який тлів десятиліттями, знову спалахнув в епоху націонал-соціалізму в Німеччині наприкінці 1930-х років. Через своє раннє членство в НСДАП, Ленард, за допомогою націонал-соціалістичної преси та деяких членів партії, зумів розпалити значну суперечку щодо позиції Рентгена в науці. У цей період Третій Рейх приписував Ленарду, а не Рентгену, відкриття рентгенівських променів. Ленард також наголосив на цьому у передмові до своєї чотиристоронньої праці з «німецької фізики», опублікованої в 1936 році. Замість «рентгенівські промені» він використовував термін «високочастотні промені» [31].

Сподіваюсь, читач уже переконався в тому, що твердження «*Сам Пуллой визнавав пріоритет Рентгена*» (див. вище) у такому сенсі, як воно подається в найбільш лояльній до нього публікації [31], відповідало інтересам представників принаймні трьох потужних імперій того часу. Дві з них з ревності між собою постійно фігурують по тексту, вважаючи розвиток фізики того часу чи не виключно власним пріоритетом. Третя – за означенням не сприймає нічого українського, починаючи від самого цього слова.

Отже, якщо не розширювати ці слова поза загальні рамки процедури того присудження Нобелівської премії, то можна скласти таку порівняльну таблицю в найбільш жорсткому, без напівтіней, її варіанті (як це відбувається фактично при голосуванні), виклавши її у двійковій системі обчислення. Розглядаємо при цьому: (а) формулу самого присудження «на знак визнання видатних заслуг, які він зробив, відкривши дивовижні промені, названі на його честь», (б) ключову фразу промови президента Королівської шведської академії наук К.Т. Однера щодо «*великого значення відкриття Рентгена для медичної практики*» та (с) слова найбільш, імовірно, обізнаного на сьогодні в цій проблемі директора Німецького музею Рентгена Busch U. з абстракту до статті [31], які я тут нагадую ще раз, але з власними уточненнями, які виведені вже в кінці розд. 8: «*Саме Вільгельм Конрад Рентген (його везіння – В.Ж.) зі своїми трьома науковими публікаціями про рентгенівські промені заклав основи для їхнього фізичного пояснення та проклав шлях для успішної історії їх застосування в різних галузях, яка триває й донині (але найкращою з них стала лампа Пуллой з антикатодом – В.Ж.)*».

Цілком об'єктивно зауважу по тексту ще одним: після факту фіксації «везіння» Рентгена його першою публікацією [39], дві пулюєвські статті з поясненням ефекту [43, 44] подані до друку раніше, ніж рентгенівські. Далі я умовно, для зведення цих висновків в одну таблицю, позначаю публікації Рентгена [39 - 41] як R1-R3, а пулюєвські [42 - 44] як P1-P3, відповідно. Узагальнена таблиця приймає такий вигляд:

**Оцінка досягнень окремих претендентів на стадії до присудження
першої Нобелівської премії з фізики**

Претендент	Засіб досягнення (пристрій)	Пріоритет визначальних публікацій (за датами)			Практичні перспективи	Елегантність за Фарадеєм
Ф. Ленард	1	0	0	0	0	- 1
І. Пулюй	1	0(P1)	1(P2)	1(P3)	1	1
В. Рентген	0	1(R1)	0(R2)	0(R3)	0	0

Я зі своєю (суб'єктивною, звісно) думкою не стану заперечувати доречність присудження Нобелівської премії В. Рентгену попри його скромні результати за табличними даними. Бо його «жирна» одиничка відповідає факту тріумфу науки в розумінні широких верств громадськості. І цим я цілком солідарний з першою частиною формули (а). Гірше з другою її частиною, оскільки, як уже згадувалось, «світовий референдум» не підтримав елегантної згоди авторитетного І. Пулюя називати нововідкриті промені рентгенівськими повсюдно у всьому світі. Те, що одним з винятків стала колишня царська, а потім, радянська Росія (себто СРСР), то це відповідає приблизно тому, що трапилось у Третньому рейху, коли ці промені перейменували в просто «високочастотні». В Росії це виглядало так: кого завгодно, аби лише подальше від українця І. Пулюя. Оскільки ініціатором перейменування в Третньому рейху був Ф. Ленард та його негожа реакція під час цієї процедури нагородження, дає мені підставу поставити єдину мінусову оцінку в цій таблиці. Те, що В. Рентген ніколи не цитував І. Пулюя попри інтелігентну підтримку останнім факту везіння свого очного чи заочного колеги за місцем підготовки дисертацій, змушує мене поставити йому в цій графі нульову оцінку.

Сам показник «елегантність» у цій таблиці нагадує метафоричне поняття, хоча він і виглядав цілком об'єктивним на прикладі М. Фарадея в середині 19 ст. Століттям пізніше його можна було б віднести до толерантності, а вже у нинішньому – він наближається до майже формалізованого поняття доброчесності в науці або, ще виразніше, в англomовному варіанті – Scientific integrity [46].

Як би там не було, таблиця чітко показує, що не можна було обмежуватись лише одним нагородженням, бо для відкриття Х-променів потрібне було, як мінімум, їхнє джерело – незалежно від того, чи фігурує воно в формулах (а) – (с). Було б дивним також, якби в області фізики відкриття не супроводжувалось поясненням його механізму, про що, власне, йдеться в першій частині формули (с) – бо це ж не хіромантия. Якщо пріоритет відкриття зафіксувала публікація R1, то пріоритет пояснення його механізму належить І. Пулюю в його публікаціях P2 і P3. Ключовій фразі промови К.Т. Однера щодо «великого значення відкриття Рентгена для медичної практики» (формула (b)), як і другій частині формули (с) теж найбільше відповідає І. Пулюй.

Хочу наголосити, що ця таблиця побудована виключно відповідно до критеріїв, сформульованих апологетами нагородження Рентгена, та на основі наукових фактів, які були вже відомими на момент обговорення кандидатів на присудження Нобелівської премії. І тоді, до речі, віднайти інформацію щодо публікацій І. Пулюя, які включали в своїй назві виразний термін «рентгенівське випромінювання», зокрема їхнього пріоритету, було набагато простіше, ніж через майже сто років Роману Гайді [36] у морі на той час наукової інформації. Таблиця залишається справедливою незалежно від того, яку саме розрядну трубку або лампу використав В. Рентген. От вам і колективна демократія, маючи на увазі Нобелівську процедуру. Недаремно, В. Черчіль називав демократію найгіршим видом правління (правда, не приймаючи до уваги, за його ж саркастичним доповненням, всіх інших, які людство випробувало за свою історію). Власне,

такого штибу результат діяльності Нобелівського комітету не є поодиноким. Нерідко при нагородженні самі лауреати вказували на те, що поруч мав би стояти ще той чи інший вчений. Але на випадок В. Рентгена це не поширюється (див., наприклад, [19, 20])...

Зрештою, це не все. Дещо нижче, як я й обіцяв у розд. 7, ми повернемося до початкової стадії досліджень нашого талановитого земляка. І стане зрозумілою ще одна частина наукової несправедливості – фактично, історія його замовчування в Західній Європі. Самокритично, я довго вважав найбільшою проблемою в цій історії замовчування Івана Пулюя в колишньому СРСР. Виявляється, ця практика має ширший розмах – імовірно, просто імперського характеру, не обмежуючись однією з імперій. Проте саме замовчування відбувається через конкретних людей – кожного зі своїми специфічними інтересами, які не можуть бути трактованими як доброчесність у науці. І це все непривабливим чином зазнало проекції ще й на нашу сучасність.

Попри ці незгоди, які важко віднести до незабгненої долі, а скоріше – до реального «ландшафту» ближнього та далекого людського оточення, наш талановитий та гордий земляк продовжував активну професійну та патріотичну діяльність. Набагато ґрунтовніше версії щодо пріоритету відкриття Х-променів розглянуті в книзі Р. Гайди і Р. Пляцка [24 (с. 86 – 96)]. Журнальне видання не може претендувати на таку детальність, проте, як мені видається, наша коротка формалізована оцінка цілком відповідає міркуванням цих авторитетних авторів.

11. Європа – колыска плазмових досліджень

Рухаючись за своєрідною авторською логікою публіцистичного розслідування (див. розд. 1), звернемося до подій, що передували відкриттю Х-випромінювання (кінець 1895-1897 рр.) та ще менш логічного несприлюднення Івану Пулюю Нобелівської премії (1901 р.).

Тут я відчуваю певну незручність, бо змушений всупереч передмові до ч. 1 цієї публікації мінімально занурити читача в плазмові явища.

Проте світ єдиний. Це лише люди придумали ділити його на гуманітарну та природничу сфери. Отже не будемо себе штучно відмежовувати від частини світу! Власне, багатогранна діяльність нашого земляка блискуче демонструє цю істину. Власне те, про що йдеться нижче по тексту не надто відрізняється від колись загальнообов'язкового курсу шкільної фізики¹.

Якби не «русский мір». До глибокої історії зачаткування плазмових досліджень стимулює звернутись... нинішня російсько-українська війна, адже вона – ще один прояв так і не пережитих остаточно в Європі проблем у стосунках окремих націй, а для України – величезне пересмислення своєї історії, яка у відсутність державності творилась, зокрема, через діяльність інтелектуалів-українців. Частина нашої історії науки тривалий час була недоступною через звичний в СРСР механізм замовчування. Наприклад, у кожній школі був дуже простий і наочний прилад для демонстрації особливостей вільного падіння під впливом земного тяжіння предметів різної густини речовини – від пір'їнки до масивних камінців – в умовах розрідженого повітря у вертикальній прозорій трубі. Проте не було дано знати, що його автор – саме професор Іван Пулюй, етнічний українець, який до того ще активно обстоював право українців на свою державність (див. [14, с. 176])².

Старше покоління пам'ятає, як недруги українства з «п'ятої колони» на початку 1990-х рр. підсміювались над появою «нізвідки» інформації про цього українського вченого світового рівня. Проте ще до неодноразово вже згадуваного відкриття Х-променів у 1895 р., він залишив вагомий, але мінімально фіксований нині на світовому рівні, слід в історії досліджень плазми (за нинішньою термінологією) на прикладі жевріючих розрядів.

Замовчування – це, так би мовити, найбільш лояльний до суспільства механізм усунення інформації, яка не відповідає інтересам «русского міра». В авангарді же йшли більш надійні методи з точки зору ВЧК – НКВД – КДБ. Сам І. Пулюй з чисто біографічних причин розійшовся у часі та просторі з цими спецслужбами. Проте каток репресій пройшовся сповна і по його нащадках, які

¹ Щоб завоювати зацікавленість читача до плазмової тематики, наголошу, що саме завдяки плазмовим технологіям середня вартість одного транзистора при виготовленні інтегральних схем, починаючи від 1970-х рр., зменшилася приблизно в 10^8 разів (або «сто мільйон», як каже одна маленька дівчинка про щось незбагненно велике) [7]. Це й стало визначальною передумовою бурхливої цифровізації світу.

² Строго кажучи, відома коротка нотатка з цього питання М. Фарадея [27 (с. 29)], але вона була явно недоступною в Україні. Формат же короткого повідомлення І. Пулюя не передбачав посилань.

стали доступними для цієї кровожерної системи. Адже його донька Наталія разом з чоловіком – українським композитором **Василем Барвінським** не повернулись з радянських концтаборів, а разом з ними загинула й більша частина архіву нашого видатного земляка. Уявлення щодо того, що від нього залишилось, дає перелік, представлений в [24, с. 194]; він дуже скромний як для людини, яка все життя писала. Тому дуже важливо глибше та глибше досліджувати його спадщину по крихітках в активному режимі, бо якщо порівняти обсяги того, що написано про нього (особливо в Європі, де він працював) та про його сучасників – найближчих чи то колег, чи то опонентів, – то різниця є дуже значною.

Предтеча плазмових досліджень. Повертаючись до «самого початку», то тривалий час вважалося, що першим явища, пов'язані з тим, що у 20 ст. стало називатися плазмою, в осмисленому лабораторному експерименті спостерігав британський вчений **Гемфрі Деві** (1778—1829), майбутній президент Лондонського королівського наукового товариства, на прикладі електричної дуги в атмосферному повітрі. Його доробок був опублікований у спеціалізованому тиражному виданні. Він і відомий як першовідкривач електричної дуги.

Строго кажучи, відомі також факти окремих спостережень подібних ефектів, починаючи ще з 1642 р. Зокрема, їх фіксував на прикладі «барометричного світіння», пов'язаного з електричним розрядом у газах, **Жан Пікар** (1620-1682), як професійно відмічав **Е. Гіберт** [11]. Проте до зазначених досліджень Г. Деві вони не мали систематичного характеру.

Набагато пізніше з'ясувалося, що у 1802 р. майбутній російський академік **Василь Петров** (1761—1834) який, до речі, закінчив у 1785 р. Харківський колегіум, теж створив об'єкт спостережень на основі електричного розряду з яскравим випромінюванням в атмосфері. Проте й цю роботу теж слід віднести до таких, що не мали хоча б продовження. Її результати була опубліковані дрібнотиражним виданням і... цілком забутими до 80-х рр. 19 ст., коли вона випадково була виявлена у бібліотеці м. Вільно (див. [1 (ч. 3)]). Тому факт його пріоритету визнається, але особливого впливу на розвиток фізичної науки, а тим більше економіки, його робота не мала. Це в дещо дрібнішому масштабі повторило ситуацію з іншим, більш відомим російським вченим **Михайлом Ломоносовим** (1711–1765),

роботи якого були віднайдені вже аж на початку ХХ ст. в архіві Академії наук та опубліковані проф. **Б. Меншуткіним** (див. [1 (ч. 3)]).

«Випромінна матерія» в спостережних експериментах. Учень Г. Деві, Майкл Фарадей, на початку наукової кар'єри продовжив дослідження свого вчителя на тому ж приблизно об'єкті досліджень [26 (сс. 193 – 196, 268 – 273)]. Тоді він висловив гіпотезу щодо існування четвертого стану матерії, який спостерігав в електричній дузі: «Матерія класифікується на чотири стани — твердий, рідкий, газоподібний і випромінний (випромінний – чисто гіпотетично)». І доповнив її короткою тезою щодо особливостей переходу до цього четвертого стану матерії: дослідження «вказують на більші зусилля, які природа докладає на кожному кроці зміни (при переході від одного стану до іншого – **В.Ж.**), і, послідовно, це має бути найбільшим при переході від газоподібної до випромінної форми». Зрештою з'ясувалося, що так воно і є, маючи на увазі такий фізичний показник, як величини енергій іонізації атомів чи молекул, які характеризують процес переходу до четвертого стану, у порівнянні, наприклад, з енергією пароутворення.

Через багато років, у 1836–1838 рр., М. Фарадей започаткував також дослідження електричних розрядів у розріджених газах (ЕРРГ). Це стало можливим завдяки технічному прогресу, коли появилась можливість відкачування розрядних трубок до мінімального тоді тиску 10^{-3} – 10^{-2} атм. Попри схожість зовнішніх атрибутів отримання електричних дуг та ЕРРГ, вони характеризуються істотно різними властивостями. Останній з них виявився дуже видовищним, але й водночас з нестабільною поведінкою та загалом надзвичайно складним для пояснення: наприклад, один із видів ЕРРГ – т. зв. жеврійний розряд (ЖР) має дуже неоднорідну просторову структуру, вивчення якої в кінцевому результаті вимагало тривалих досліджень кількох поколінь фізиків. Не випадково чітке усвідомлення взаємозв'язку фізичних процесів в ЖР настало аж на початку 1930-х рр. [47], а окремі істотні деталі його поведінки продовжують вивчатись донині. Наприклад, обов'язковим атрибутом такого розряду є так званий темний простір між металевим катодом і просторовою областю існування власне «випромінної матерії» (так, як її розумів М. Фарадей), яка має нині назву негативного світіння (або жеврійного, від якого цей розряд і отримав свою назву).

Експерименти Майкла Фарадея лежать в основі багатьох відкриттів, які стали фундаментом майбутньої науки про електрику та атомну фізику з численними її розгалуженнями, зокрема фізики плазми. Сам термін «плазма» був уведений набагато пізніше, в 1928 р., уже Ірвінгом Ленгмюром (1881 – 1957), Нобелівським лауреатом. Багато науковців світу називають М. Фарадея ключовою фігурою серед вчених 19 ст., вважаючи, що Дж. Максвелл надав лише математичної форми його відкриттям. Він має також своєрідне найвидатніше досягнення в частині, як би тепер сказали, науково-організаційної діяльності, двічі відмовившись обиратися президентом Лондонського королівського наукового товариства.

Дослідження М. Фарадея були продовжені його послідовниками в Англії та Німеччині, з числа яких Е. Гіберт, характеризуючи стан досліджень протягом визначеного ним першого їх етапу, особливо відмічає крім уже згадуваних В. Крукса та Й. Гітторфа також **Юліуса Плюккера** (1801–1868) – німецького математика й фізика. Змістом цього першого етапу він визначає проведення експериментальних спостережень, орієнтованих на розуміння процесів у ЖР і, в першу чергу, – механізму проходження розрядного струму через газ.

Часткове уявлення про динаміку горіння ЖР дає відеоілюстрація, яку можна знайти в українській Вікіпедії під гаслом «Тліючий розряд»³ (пам'ятаючи, що навіть відеореєстрація і «живий» процес – це дві великі різниці). З цього ж джерела залучене також кольорове зображення ЖР в одному з режимів його горіння (див. рис. 4); ця ілюстрація запозичена, в свою чергу, ймовірно, з німецькомовного джерела. На ньому показані характерні зони в структурі розряду. Рухаючись зліва-направо від катоду, перші дві прилеглі до катоду зони (темний простір Астона та сусідня випромінююча) є неістотними для нашого подальшого розгляду і до того ж вони можуть бути сумарно дуже вузькими (і саме такими були в аналізованих тут роботах). Далі на рисунку фігурує темний простір Гітторфа – і це основна причина, чому не адаптовані підписи на рисунку українською мовою. Бо британці та більша частина світу називали б її темним простором Крукса. От така боротьба за національ-

ні пріоритети! Найкраще обох претендентів міг би розсудити І. Пулюй, який дуже детально на них посилався в роботах [13] і [30]. Але, як на мене, то я помилив би дві великі нації, просто назвавши б її ім'ям Пулюя. Бо, якщо по справедливості, то саму «картинку», показану на рис. 4, уперше спостерігав ще М. Фарадей. Проте він уже увіковічив своє ім'я в фізиці ЖР через назву ще однієї зони: «темний простір Фарадея», пояснення природи якої було знайдене найпізніше. В. Крукс і Й. Гітторф дійсно досліджували зону темного катодного простору ЖР. Більше того, здавалось би, що найближче до пояснення його природи підійшов В. Крукс, який у 1879 р. зробив висновок, що в розрядних трубках, які він досліджував, має місце утворення названого ним ультратонкого стану речовини внаслідок поділу частинок газу в об'ємі трубки при значному його розрідженні. Але, в кінцевому рахунку, первинне адекватне пояснення її природи знайшов І. Пулюй.

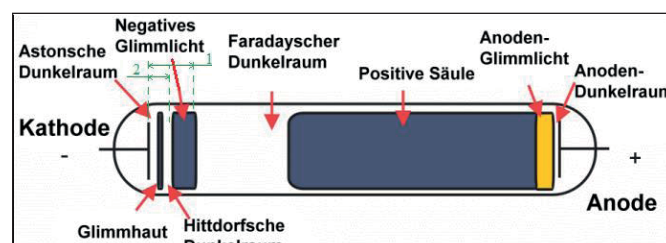


Рис. 4. Схематичне представлення просторової структури ЖР (за матеріалами Вікіпедії):

1 – примірна область спостережень М. Фарадея;
2 – зона темного катодного простору, яку виділив для спостережень В. Крукс

Реконструювати в наш час лекційні матеріали доповіді В. Крукса [8] дозволяють детальні матеріали сайту «The Cathode Ray Tube site. 150 years of CRT evolution. The Dutch collection» [36]. На ньому представлені понад двадцять трубок з тієї демонстрації, дві з яких показані на рис. 5, а їх перелік чітко представлений ще й у преїскуранті цін на них, який є доступним на цьому ж сайті (див. рис. 6). Для пропагування ідеї «четвертого стану матерії» В. Крукс, на відміну від М. Фарадея, скористався спостереженнями ЖР, обравши для демонстрації саме темний катодний простір. Як початкову точку відліку він обрав варіант ЖР, наближений до досліджень М. Фарадея (рис. 5,а). Область спостережень в цьому випадку відповідала примірно області

³ Щодо назви статті у Вікіпедії «тліючий розряд» – це калька з російської. Найпростішими антиаргументами щодо використання цього терміну є написи на старовинних кладовищенських хрестах: «тут спочивають нетлінні останки...». Набагато оптимістичнішим сприймається інший український аналог: жевріюча надія.



Рис 5. Розрядна трубка – перша з демонстрацій В. Крукса, в якій він показує відмінність своїх експериментів від М. Фарадея завдяки можливості досягнення більшого розрідження повітря в трубці (а) та ілюстрація впливу катодних променів в іншій розрядній трубці у відсутність напруги (б) та в режимі розряду (в)

1 на рис. 4; вона включала в себе зони темного катодного простору та негативного світіння, що досягається зменшенням тиску для умов експерименту на рис. 5,а порівняно з експериментом на рис. 4. Для зручності спостережень слухачами лекції в театрі, як тоді називались спеціальні приміщення для таких наукових демонстрацій, В. Крукс винахідливо використав симетричну систему ЖР. Вона включала тонкий металевий катод в площині симетрії та два аноди з обох боків катоду (рис. 5,а). Таким чином, слухачі навіть здалеку розрізняли подвійний за протяжністю темний катодний простір як проміжок між двома зонами яскравого негативного випромінювання.

Проте всі інші спостереження він виконав при ще меншому тиску залишкового повітря в запаяній розрядній трубці (див. рис. 5, б і в), що стало можливим завдяки поступовому розвитку вакуумної техніки. При цьому весь об'єм трубки заповнює темний простір, а замість негативного випромінювання спостерігається фосфоресценція скляних трубок стінки розрядної трубки (один із варіантів якої – залежно від матеріалу стінок – показаний на рис. 5,в). Спостережувані ефекти учений пояснював властивостями залишкового газу в розрядній трубці, який, за умов значного розрідження ніби переходить у вже згадуваний особливий ультрагазоподібний стан — «четвертий агрегатний стан». Тепер добре відомо (див., наприклад [6]), що в області темного простору ЖР локалізоване максимальне електричне поле розряду, в якому прискорюються електрони, перш ніж вони зможуть іонізу-

вати плазмоутворюючий газ та перевести його в плазмовий стан. У той час, а іноді й нині, вони називались катодними променями. Тобто область існування плазми – це зона негативного випромінювання. Таким чином, в експериментах В. Крукса спостерігались видовищні світлові ефекти залежно від матеріалу стінок або спеціально введених в об'єм трубки речовин. Проте вони не мають нічого спільного з плазмою, як і взагалі вона відсутня в темному просторі ЖР.

Так чи інакше, В. Крукс успішно комерціалізував свої розробки, які започаткували своєрідну індустрію технологій для декоративного освітлення кінця 19 ст.

Отже цей результат був опублікований В. Круксом у 1879 р. у роботі [8], а в 1880 р. в роботі [9] – уже спростований І. Пулюєм. Ймовірно, саме ця віха стала основною щодо «призначення» Е. Гібертом часових рамок першого етапу досліджень газових розрядів – 1880 рік⁴. Це виглядає не зовсім логічно, бо – як уже зазначалося в розд. 3 – він, прив'язуючись в основному до робіт Й. Гітторфа, цитує роботу [12] останнього за 1879 р., не помітивши одночасно публікації І. Пулюя [13] на сусідніх сторінках, яка є більш переконливою та ґрунтовною. Щодо цього мудрий автор [11] мовчить. Епітет «мудрий» не варто розглядати як елемент хоча б мінімальної іронії. І тому є кілька причин. Найбільш очевидною – хоча тут частина слова «видною» якраз є недоречною – практична відсутність цитувань або хоча б згадувань у популярних виданнях у західному світі на ці роботи. Пишу «практична», бо й може щось пропустив, адже пишу ці рядки май-

⁴ У частині першій помилково був вказаний інший рік – 1884.

же через півтора століття та ще й з іншого кінця Європи. Знову ж таки за принципом збірника зі статтею Гіберта [11] «Жодної істини...» розгляну їх нижче, хоча всі вони зводяться зрештою до наукової недобросовісності. Ймовірно, він не хотів створювати важку дискусію щодо І. Пулюя і в цьому сенсі поступив професійно чесно, не звертаючись до розгляду другого етапу, який би і мав починатись саме з робіт останнього.

No. 1. "Dark Space Tube," illustrating the mean free path of the Molecules,	Price, \$6 00
No. 2. "Three Phosphorescent Tubes," a, b, c, showing the power of Radiant Matter to cause phosphorescence, varying in color, according to the glass of which the tube is made. Three pieces complete,	6 00
No. 4. "Ruby Tube." "As soon as the induction spark is turned on you will see these rubies showing with brilliant rich red tone, as if they were glowing hot,"	7 00
We can furnish some 12 or 15 varieties of No. 4. They are very beautiful, and many Professors desire several kinds of this Tube filled with different substances.	
No. 5. "Potash Tube." Illustrating the dependence of the phosphorescence of the glass on the degree of exhaustion,	8 50
No. 6. "V Shaped Tube," showing that Radiant Matter will not turn a corner,	6 00
No. 7. "Two tubes for showing independence of positive pole;" one of the tubes is exhausted to about the millionth of an atmosphere,	12 00
No. 8. "Hemi-Cylinder Tube," showing that Radiant Matter is discharged normal to the surface of the negative pole. Very beautiful,	5 00
No. 9. "Stencil Tube," showing that Radiant Matter alters in some way the surface of the glass where it strikes. This can only be used for the actual experiment once or twice, but always remains a perfect shadow tube,	12 00
No. 11. "Railway Tube," showing the strong mechanical action of Radiant Matter,	15 00
No. 12. "Electric Radiometer." The above experiment reversed or showing the recoil of the negative pole from the molecules,	6 00
No. 13. Tube illustrating the mechanical force of Radiant Matter; can be used for projection,	6 00
No. 14. "Ray of Light High Vacuum Tube," showing the permanent deflection of Radiant Matter by a magnet,	8 00
No. 15. "Ray of Light High Vacuum Tube," with a phosphorescent screen, on which the Radiant Matter traces its trajectory, with potash bulb, to show that the curve of the trajectory depends on the degree of exhaustion,	10 50
16. "Ray of Light, Low Vacuum Tube," showing that the current in a Geissler tube is only temporarily deflected by a magnet,	3 00
No. 17. "Mill-Wheel Tube," for beautifully illustrating the deflection by a magnet in the Lantern. With this we are able to make an over-shot water-wheel and under-shot. Very fine,	15 00
No. 18. "Crookes' Tube," with phosphorescent screen, for showing that two parallel streams of Radiant Matter exert mutual repulsion,	10 00
No. 19. "Tubes for Cracking in Lantern," showing the great heat produced by bringing Radiant Matter to a focus,	5 00
This experiment can be effectively shown by simply melting some wax with which the outside may be coated without injuring the tube.	
No. 21. "Hot Platinum Tube," illustrating the preceding experiment permanently,	9 00

Рис. 6. Перелік трубок В. Крукса, якими він супроводжував лекційні матеріали, представлені в публікації [8], щодо властивостей катодних променів

У цілому ж, роботи В. Крукса – це майже белетристика за тематикою ЕРРГ, яка ґрунтується на спостережному експерименті (що Гіберт переконливо відносить до першої стадії досліджень). Не проводились навіть вимірювання тиску (виконані ж оцінки дали похибку його значення в десятки разів, що не могло бути не поміченим І. Пулюєм), іноді по тексту фіксуються цифри з величезною кількістю нулів, які своєрідно вказують на значну кількість молекул в одиниці об'єму та згадується у дуже доступній формі одиниця вимірювання тиску – це все, що пов'язано з математичним апаратом (або ж кількісними дослідженнями).

Історично це може бути пов'язане з тим, що В. Крукс був старшого віку порівняно з І. Пулюєм (різниця – 13 років) та прийшов у фізичний експеримент насамперед як дослідник-практик. На противагу цьому І. Пулюй був представником вищої школи та ще й викладав основи молекулярно-кінетичної теорії. Здається, на кожному етапі розвитку наукових досліджень така про-

блема вікової різниці поколінь може повторюватись знову та знову [48]. Забігаючи наперед, старші по відношенню до І. Пулюя колеги так і не змогли адекватно сприйняти у своїй науковій діяльності відкриття Дж. Дж. Томсоном електронів у 1897 році...

Кількісні експериментальні спостереження ЕРРГ і початок вивчення елементарних процесів у плазмі. Нагадаємо, роботи представників першого етапу досліджень ЕРРГ важко навіть віднести до емпіричних, оскільки – на прикладі роботи В. Крукса – вони не орієнтувались на проведення кількісних досліджень. На відміну від цього І. Пулюй уже в початковій частині досліджень [13, 30] на основі результатів конкретних вимірювань переконливо показав, що в демонстраціях В. Крукса не може йтися про «четвертий стан матерії» у трактовці автора цієї гіпотези. Перше за все, він визначив величини тиску в діапазоні проведених В. Круксом демонстрацій, використовуючи як маркери ті чи інші ефекти якісного характеру. З'ясувалося, що похибка визначення тиску могла сягати 50 (!) разів. Далі теоретично визначив характерний для таких розрядів параметр pd (p – тиск, d – міжелектродний проміжок, а в даному випадку – протяжність темного катодного простору), чим одразу спростував тезу В. Крукса щодо визначальної ролі молекулярних зіткнень у формуванні темного катодного простору. Лише 10 років потому, у 1889 р., видатний німецький фізик-експериментатор **Фрідріх Пашен** (1865 – 1947) показав ключову роль параметра pd для визначення особливостей електричного пробою розрядних проміжків, працюючи в той час з Й. Гітторфом. У практиці фізичного експерименту це залишить свій слід через визначення так званих кривих Пашена у функції від цього параметра.

Про високу культуру експерименту І. Пулюя вказує його публікація щодо реалізації досконалої методики визначення тиску в області параметрів, характерних для ЖР (див. посилання в збірнику [14 (с. 189)] – на жаль, її не вдається знайти). Експериментатори знають, що ця область тисків до цього часу залишається незручною для вимірювань. Цим він одразу спростував висновок В. Крукса щодо ролі молекулярних процесів. І так далі, крок за кроком. Власне, цього не має сенсу навіть описувати, бо жодного спростування з боку В. Крукса не було. А відтак, він з цим погодився.

Іван Пулюй уперше передбачає, що «матерія, яка наповнює темний простір, складається з механічно відірваних електродних частинок, що заряджені сталою негативною електрикою і прямолінійно рухаються з великою швидкістю» [30]. Це ж твердження виділене курсивом в англomовному, дуже розширеному варіанті його статті [13 (с. 244)] (див. переклад українською [14 (с. 188)]). А це й пояснює, чому його робота є дотичною до Нобелівської премії у 1906 р. за відкриття електрона, бо Дж. Дж. Томсон конкретизував, що ці «електродні частинки, які заряджені сталою негативною електрикою і прямолінійно рухаються з великою швидкістю» є корпускулами, які пізніше були асоційовані з електронами, та визначив для них показник відношення заряду до маси (точні значення власне заряду та маси були встановлені пізніше). Така моя вільна трактовка дещо б звужувала піонерську новизну його роботи Нобелівського рівня [49]; можливо, саме тому в ній відсутні цитування інших робіт. В українській же традиції і мого вчителя **Н.Д. Моргуліса**, і моєї власної практики, і сучасної культури наукометрії такий рівень цитування сприймається як недостатній.

Через нестачу знань про природу електрики в період своїх експериментів І. Пулюй відштовхується від поширеного тоді гіпотетичного поняття ефіру. Заміна майже у всіх випадках його статті ефіру потоками електронів цілком адекватно описує спостережувані ефекти. Загалом, на період своєї публікації робота І. Пулюя [13] стала одним з найбільш детальних досліджень ЖР.

Важливо нагадати, як про це вже йшлося в розд. 5, що в роботах І. Пулюя йдеться не про заперечення четвертого стану матерії як такого, а саме про факт спостереження його в роботах В. Крукса.

12. Останні носії наукової елегантності 19-го століття?

Коли я вже завершив роботу над основною частиною цієї публікації, появилася публікація [50] **Михайла Петрика** із Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя – своєрідного «українського уповноваженого у справах Івана Пулюя в Парижі» (див. також [51, 52]). Після чергової поїздки до Франції він зазначає факт посилань на нашого земляка в роботах Нобелівського лауреата Дж. Дж. Том-

сона. Знайшов. Дійсно, є одне посилання в роботі [53], але воно стосується роботи радіометра (йдеться про статтю [13 (с. 275)]), а не ключового русла його фізичних досліджень, пов'язаних з відкриттям Х-випромінювання або ж електрона; визначальною для останнього стала його ж публікація [49], де І. Пулюй не згадується. Тож не стала вона для мене джерелом внутрішнього тріумфу з нагоди цитування аж Нобелівським лавреатом. Бо все одно ситуація не дотягує рівня елегантності або ж, по сучасному, доброчесності.

Є ще одна книга Дж. Дж. Томсона за тематикою катодних променів [54], в якій розглядаються фізичні процеси включно з проблематикою отримання Х-променів. Тут знову складається враження, що І. Пулюя не існувало в природі. Оскільки цю книгу не вдається залучити з Інтернету, то скористаємось дисертаційною роботою [55], в якій детально представлена бібліографія згаданої книги. Тут, звісно, фігурують Гітторф, Крукс, Ленард і Рентген. Привертає увагу цитування представника ще однієї потужної держави **Томаса Едісона** (1847—1931), науковця і винахідника із США, як автора публікації за рентгенівською тематикою «Are Röntgen ray phenomena due to sound waves?» (Чи викликані явища рентгенівського випромінювання звуковими хвилями?). Я не можу віднести себе до спеціалістів з Х-випромінювання, проте, якщо порівняти з висновками книги Л'Аннунціати [2], то робота Т. Едісона порівняно з публікаціями І. Пулюя навіть не розглядається (іншими словами, вона не відноситься до видатних у цій області).

Усі згадані тут публікації Дж. Дж. Томсона відносяться до другої половини 90-х рр. 19 ст., тобто до періоду напередодні першого Нобелівського циклу після заповіту благодійника та засновника цієї премії **Альфреда Нобеля** (1833–1896). Згаданий вище приклад Дж. Дж. Томсона є, певною мірою, випадковим і, можливо, я не володію повною інформацією. Проте й ці факти заперечити складно.

У результаті складається враження, що передостаннім (перед самим І. Пулюєм) представником епохи елегантності Фарадея був **Уоррен де ла Рю** (англ. Warren de la Rue; 1815–1889) – британський астроном, хімік та винахідник, який крім новаторських досліджень в області астрономічної фотографії проводив також електричні дослідження. Бо, як з'ясовується із тексту вже згадуваної у розд. 3 Передмови [14 (с. 178)] до

тому Physical Memoirs, в якому опубліковані англomовні статті І. Пулюя [13] та Й. Гітторфа [12], саме він був ініціатором запрошення І. Пулюя до публікації. Ще у 1840 р. він проводив експерименти із платиновим провідником у вакуумній трубці, що стало однією з умов для створення ламп розжарювання. Можливо, саме тому йому стали цікавими дослідження І. Пулюя. Так чи інакше, це відповідало природній для кожного вченого потребі пізнання об'єктивних закономірностей світу. Проте, як це впливає з цієї ж Передмови, він помер на час завершення підготовки видання до друку. Виникає враження, що разом з його смертю в його оточенні зникло й тяжіння до об'єктивності...

Інша обставина викликає певне відчуття сюрреалізму. Дійсно, знову звертаючись до Передмови, Рада Фізичного товариства повідомляє (цитуюмо ще раз), що *«стаття професора Пулюя містить настільки часті посилання на попередні дослідження Гітторфа щодо провідності електрики в газах, що було визнано бажаним і навіть необхідним опублікувати як вступ переклад статті останнього автора»*. Проте майже у всі тих публікаціях, які я не включав до розгляду як необ'єктивні лише через відсутність посилань на нашого земляка, є посилання... на підпорядковану статтю [12].

Востаннє звернусь до Physical Memoirs. Мій примірник, який став доступним через Інтернет, є походженням з далекої індійської Калькутти. Початково в мене складалось враження, що в самій Англії взагалі відсутній такий том. Таке в науці іноді буває і в 21-му столітті. Щоб далеко не ходити, наша з колегою монографія [56], яка була підготовлена ще до початку російської агресії 2014-го року та розрахована на «ближнє» та «далеке» зарубіжжя, пролежала «під сукном» кілька років, а коли все-таки вийшла друком, то її «забули» розіслати за рекомендованими адресами розсилки; тож якби ми вчасно не зорієнтувалися, то результат був би аналогічним. Проте з факту посилання Дж. Дж. Томсона з роботи [53] впливає, що все-таки примірник цього видання був доступним і в Англії (на жаль, вже неможливо встановити походження ще одного можливого примірника, яким користувалися українські укладачі Збірника [14]). Отже авторитетний першовідкривач електрона знав про суть критичної щодо статті [8] В. Крукса роботи І. Пулюя [13] в згадуваному томі. Не відомо, наскільки він приміряв до себе класичний вислів

Арістотеля *«Платон мені друг, але істина дорожча»*, проте, по факту, він не став посилається в книзі [54] на І. Пулюя в зв'язку з дослідженнями катодних променів узагалі, а посилаючись на В. Крукса, приводить його іншу роботу, яка є попередницею [8] дещо меншого обсягу. Продовжуючи таку логіку, можна було послатись на ще одну роботу-попередницю, в якій В. Крукс для пояснення отриманих результатів відштовхується від поведінки рою бджіл.

Підсумовуючи цей розділ, автор все таки утримується від ейфорії з приводу факту посилення Дж. Дж. Томсона на І. Пулюя, адже обидва ці науковці справді належать до постатей Нобелівського рівня. Щодо трактування справжніх причин замовчування І. Пулюя, то знову обмежимося назвою збірника, в якому надруковано статтю [11]: *«Жодної істини, тільки деталі»*.

Прикро, що цей присмак наукової непорядності триває вже понад 100 років після тих подій. На ньому ми зупинимось нижче.

13. Півтора століття потому: нова містифікація четвертого стану матерії

Готуючи публікацію [6] до енциклопедії, я не міг оминати таке демократичне джерело інформації, яким є світова Wikipedia [5]. Вона продовжує наполегливо переконувати, що *“Plasma was first identified in laboratory by Sir William Crookes. Crookes presented a lecture on what he called "radiant matter" to the British Association for the Advancement of Science, in Sheffield, on Friday, 22 August 1879»* (Плазма була вперше ідентифікована в лабораторії сером Вільямом Круксом. У п'ятницю, 22 серпня 1879 року, Крукс прочитав лекцію про те, що він назвав «випромінною матерією», перед Британською асоціацією сприяння розвитку науки в Шеффілді). Обґрунтуванням є посилання на вже неодноразово згадувану роботу [8] В. Крукса. Таку кількість дезінформації в одній фразі можуть дозволити собі хіба що найбільш цинічні із сучасних політиків, попри те, що суть цього твердження давно спростована, а саме спростування не зазнало заперечень з боку автора. Ще два елементи дезінформації належать вже сучасним інтерпретаторам цього коротенького фрагменту тексту. Обговоримо це детальніше, почавши з кінця важливості.

Перше за все, строго кажучи, треба було зробити хай невелике, але уточнення: «плазма, як четвертий стан матерії», бо термін «плазма» – це вже продукт, як згадувалося вже 20-го ст. Якщо це й не виглядає надто істотним, то про інші зауваження цього не скажеш.

По-друге, до честі Крукса, він і сам не претендував на абсолютну новизну свого твердження, чітко визнаючи пріоритет спостережень М. Фарадея, зроблених ще за 60 років до нього (див. [26]).

По-третє, справедливість цієї гіпотези була двічі спростована І. Пулюєм. В. Крукс на спростування не відповів, а відтак з ним погодився. В пізніших своїх публікаціях він вже не повертався до цієї ідеї.

Проте ні В. Крукс, ні І. Пулюй не могли тоді знати (але це мав знати автор фрагменту тексту з Вікіпедії), що, по-четверте, в експериментах В. Крукса плазма взагалі не могла спостерігатись... за фактом її відсутності в умовах того експерименту.

Отже, наведений запис у Wikipedia фактично втрачає підстави для існування, залишаючи радше гірке враження – чи то від некомпетентності дописувачів, чи від невдалого своєрідного «інтелектуального реваншу». Що ж до В. Крукса, то його наукова спадщина й без того є значною (див. довідку у Wikipedia) і цей окремих епізод не позбавляє його багатьох інших наукових заслуг.

Щодо того, представник якої країни підготував цей текст, можу здогадуватись, аналізуючи загальну структуру статті [5]. Але здогадки є неприйнятним аргументом навіть в публіцистичному розслідуванні. Найбільш дивно, що цей запис «прикрашає» Wikipedia щонайменше відтоді, коли я готував статтю [6]. Це ставить задачу перед українською науковою спільнотою внесення до неї відповідних коректив, як і встановлення історичної справедливості щодо ролі І. Пулюя у дослідженнях і ЖР, і Х-променів. Однак, відповідно до процедур Wikipedia, це вимагатиме попередньої публікації в авторитетному англомовному журналі.

Я задовго до ювілею І. Пулюя, який відбувся на початку лютого поточного року, намагався вирішити цю задачу зі сторінок одного з авторитетних українських журналів, які перекладаються англійською мовою. Проте не склалося. Тож планую організувати це безпосередньо через одне з англомовних видань у західному світі, де він свого часу плідно працював.

14. Кілька зауважень поза межами досліджень таємниць мікросвіту

Чим прислужився І. Пулюй сучасній Австрії? Не має сумнівів, що наш земляк був вірно-підданим державі, в якій він жив і творив – Австро-Угорській імперії, залишив потужний слід в нинішній Чехії як людина, що закладала основи її електротехнічної індустрії, в Україні – як один із світочів її майбутнього. Про це авторитетно свідчать видання [14, 24]. Не знаю, чи цінують в Австрії факт творення ним у стінах Віденського університету підвалин сучасної фізики. Проте є ще один штрих, зовні малопомітний, але з глибинними наслідками. Це дві його публікації, присвячені дифузії водяної пари крізь глиняні комірочки [57, 58] (див. також переклад [14 (сс. 79 – 110)]). Щось нудне та архаїчне? Ні. І, похоже, це можу я оцінити разом з небагатьма спеціалістами. Бо віддав частину свого життя творенню системи енергозбереження в нашій державі (див. [59]). Термінологічно «енергозбереження» чи «енергоефективність» – особливої різниці немає. Істотно лише, що воно твориться не тільки з точки зору економії енергії, як такої, але й, в кінцевому рахунку, задля належної екологічної ситуації та – вже на зовсім тонкому рівні – для комфорту людей. Якщо вам доводилось бачити на українських дорогах великовагові вантажівки з красивою керамічною цеглою або з написами «Porotherm», то це, по-перше, з Австрії, а, по-друге, – там є часточка інтелектуальної спадщини через щойно згадані публікації від нашого земляка. Адже технологічно – така цегла використовується для будівництва високоякісних огорожувальних конструкцій, а якщо по простому, для людини, то це – основа будівництва комфортного житла, яке не пропускає ні спеки, ні холоду, а основне – воно дихає!

Перекладач чи державник? *До енциклопедичного переліку здобутків нашого земляка [60] – звично небагатослівного – є одне принципове зауваження, яке стосується характеристики «перекладач». Це відповідає факту перекладу ним Святого Письма (у співавторстві з Пантелеймоном Кулішем та Іваном Нечуй-Левицьким). Тобто подають його як нехай видатне, але тільки гуманітарне досягнення. У зв'язку з також обговоренням вище питання «зниклого» примірника Physical Memoirs в Англії, виникає асоціативний зв'язок з історичним прикладом дійсно майже втраченого накладу. Йдеться про Радзивілівсь-*

ку Біблію видання 1563 р. у Бересті. Її переклад і публікація були здійснені завдяки зусиллям князя **Миколи Радзивілла Чорного** (1515 – 1565) – канцлера литовського, віленського воєводи. Це було зроблено в інтересах потужного самостійного розвитку Великого князівства Литовського (ВКЛ). Його ідея мала навіть не державницьке, а наддержавне значення, бо йшлося про творення модерної держави на засадах Реформації. Радзивілл витратив на реалізацію цієї ідеї величезні кошти. Проте протягом того ж десятиліття різко змінилася ситуація на східних кордонах ВКЛ у зв'язку з постійними жорстокими актами агресії московитів на східних кордонах ВКЛ: після проходження військ на території міст і сіл нинішньої Білорусі через кілька років виростав ліс, бо все підлягало нищенню, якщо місцеве населення хрестилось не по-православному. Це стало під загрозу саме існування ВКЛ. Тож у 1569 році було укладено Люблінську унію – політичний і територіальний союз Польщі та Литви, що створив єдину державу, Річ Посполиту, де католицизм утвердився як панівна сила. Радзивілли, відчуваючи тиск нової реальності, змушені були понести ще більші витрати, аби зібрати й викупити весь наклад «єретичного» видання. Тому довго вважалося, що їх збереглося всього кілька примірників. Ця історія більш чи менш детально описана в доступній літературі (див., наприклад [61]), але скрізь по-своєму односторонньо. Бо в жодній не вказується західноукраїнська локація епіцентру цих подій. А це старовинне княже місто Олика на Волині, де тоді були зібрані краєці кальвіністські проповідники; про них нагадує тепер авторитетний свідок – костел Петра і Павла (1460 р.) Можливо, я надто пристрасно вже розповідав про Олику на сторінках «Світогляду» (див. [1 (ч. 1)]), але результативно: на сьогодні їй повернутий статус міста і такою вона є наймолодшою в Україні [62].

Навмисно акцентую деталі цього перекладу Біблії у 16 ст., щоб унаочнити проблеми такої діяльності нашого земляка як «перекладача» та менеджера цього процесу, маючи на увазі також, що його фінансові та адміністративні можливості були набагато скромнішими, ніж у «некоронованого короля» Польщі Миколи Радзивілла Чорного.

Отже, відповідаючи на запитання заголовку цього підрозділу, стверджую: **державник!** Шкода лише, що граматично не вдається прилаштувати префікс «над-».

Проблема історичної пам'яті та... ідеологізація.

Питання попереднього підрозділу (або пошук відповіді на нього) – з «подвійним дном». Вам нічого не нагадує в реаліях нинішнього світу ота тогочасна ситуація на східних границях ВКЛ?

Суть проблеми можна поглибити ще на кілька століть, навіть не змінюючи географічної локації (та, заодно, перевести на писемний рівень один із народних переказів). Біля Олики, над відтинком старовинного Королівського шляху з Азії через Київ на Європу [63], який контролювався містом [64], є невелика Золота гора. Тут за народними переказами остаточно була зупинена Золота Орда за цим напрямком руху – саме тому й «Золота». Проте були ці ординські історії, відповідно, у 16-му і 13-му століттях. Власне, й перший літописний спогад про Олику, як і про багато інших сіл та містечок у 1149 році – це знову ж таки про першого «московита» Юрія Долгорукого⁵, де, як і нині, були задіяні і угри, і поляки, і чехи (див. [64]). Отже – без малого тисячоліття!

Олика та Гримаїлів лежать майже на одному західноукраїнському меридіані, з відстанню близько 200 км між ними. В різні періоди вони могли бути в складі різних держав, проте не можна навіть припустити, що І. Пулюй не знав про особливо трепетну, крізь віки, «любов» до України нашого східного сусіда. Власне, вся його патріотична українська діяльність, згадуючи також пам'ятне відмічання студентами-українцями у Відні роковин Тараса Шевченка 10 березня 1866 р. (див. розд. 1), супроводжувалась проблемами з місцевими москвофілами чи з урядовцями Російської імперії. Такою інформацією пронизані книжкові видання [14, 24]. Не конкуруючи з ними, наголосимо лише один факт, пов'язаний з очікуваним відкриттям українського університету у Львові, про що теж йшлося в розд. 1. Тоді, у червні 1914 р., російський посол у Відні заявив міністру закордонних справ Австро-Угорщини, що заснування українського державного університету в Галичині уряд Росії буде вважати ворожим кроком проти себе та за

⁵ У мене з ним особливі стосунки: довго думав, що ми знайомі «через одне рукопотискання», оскільки тривалий час вважалося, що археолог Віктор Харламов незадовго до розкопок Михайлівського Золотоверхого собору потурбував саме його останки в храмі Спаса на Берестовому (див. Передмову до ч. 1).

можливий casus belli (тобто «привід для війни»). І це в стосунках суверенних держав щодо внутрішньої політики однієї з них! Або, простіше, де Відень і де та Росія? Тобто те, що ми зараз називаємо інформаційними війнами, давно вже активно велось Росією в Європі.

Хтось із українських дисидентів свого часу написав несподівану річ про те, що одним із найбільших лих радянського періоду була ідеологізація. Читав це ще в «доінтернетну» еру, тож не можу конкретизувати ні саму фразу, ні її автора. Її шкода для української державності в «сухому» матеріальному залишку стала зрозумілою доволі швидко. Якщо згадати про ідеологізацію на прикладі тогочасного комсомолу, точніше – формування особливого клану відвертих кар’єристів, то така оцінка спрацювала на сто відсотків, бо саме ця публіка трошки згодом започаткувала неприкритий грабунок молододержави. Проте така ідеологізація не могла оминати й незалежну Україну, бо декомунізація або дерусифікація – це ті ж самі можливості демонструвати «високу свідомість», нехай навіть національну, некультурним чином (аби добре помітним!). Загалом же виключити її в ширшому сенсі як патріотизм, розвиток культури, очищення історичної пам’яті, гуртування українського соціуму, відстоювання національної та соціальної справедливості – на фоні бодай найбільш невинного прикладу видатних наукових заслуг М.В. Ломоносова – було б такою ж наївністю, як свого часу одностороннє ядерне роззброєння.

Насамкінець, повертаючись до сьогоденної воєнної доби, важко додати щось вагомніше, ніж те, що вже понад століття тому написав сам Іван Пулюй. У 1915 році він опублікував статті й дві брошури німецькою мовою, доводячи: лише самостійна українська держава може стати ключем до миру та стабільності в Європі. Зокрема, в брошурі «Україна та її міжнародне політичне значення» наголосив: **«Вільна Україна означає бастион, безпеку середньоевропейських держав, тому її визволення лежить не тільки в інтересі цих держав, а й цілої Європи»** (див. переклад з німецької [14 (сс. 635–652)]). Сказано – ніби сьогодні!

А оскільки я пишу ці завершальні рядки на День святого Миколая з його казковим світом, то ще згадуються персонажі та знакові фігури

дійства про Кося Безсмертного. Адже ми тепер точно знаємо, без чого Кошей перестає бути безсмертним...

Висновки

Щоб не переривати думку попереднього підрозділу, тріада «культура – освіта – наука» в українських реаліях має бути таким же атрибутом державності, як і втрачений колись ядерний потенціал на тлі невмілих переговорів чи відновлених неймовірними зусиллями та ціною величезних жертв військових потуг.

Виконавши свою частину подорожі в минуле сторінками нехай єдиного в Академії (а, ймовірно, й в Україні) та ще й малотиражного науково-популярного видання, я маю надію поповнили резерви патріотизму та національної гордості. А ще позначили віхи життя і діяльності одного з великих синів України:

1. Маємо всі підстави вважати Івана Пулюя першим українським ученим Нобелівського рівня.

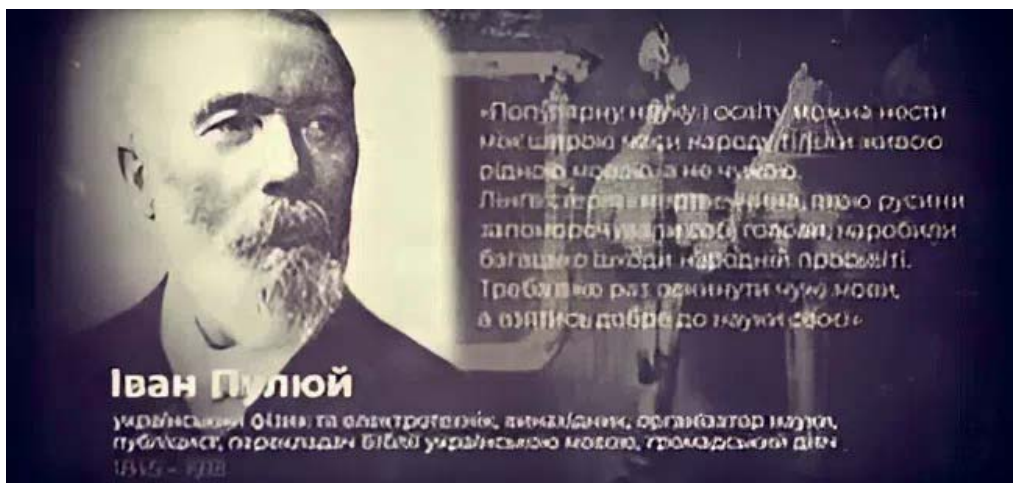
2. Продовжуючи й уточнюючи позицію істориків науки, праці Івана Пулюя можна вважати маркером початку другого етапу досліджень електричних розрядів у розріджених газах, змістом яких стало вивчення елементарних процесів у них.

3. Наукова доброчесність – це виклик, що має значно ширший вимір, ніж національні рамки. І тому особливо важливо вітати ініціативи Європейського Союзу, спрямовані на утвердження її принципів у загальноєвропейському просторі науки.

За логікою особливостей видавничих процесів тепер ці висновки цілком відповідають також результатам енциклопедичних досліджень [65]. ■

На завершення автор висловлює вдячність за корисні обговорення **Р.М. Пляцку** та **А.В. Сміхулі**, а за допомогу в підготовці матеріалів статті **І.О. Гірці, І.Б. Денисенку, К.П. Костогризу, О.В. Марасіну, М.В. Остапчук, В.В. Цюлку** та **В.А. Шендеровському**.





Література

1. В. Жовтянський. Українська наука: від мудрості батьків... Ч.1 – 3. Світогляд №3, 22 (2016); №4, 54 (2016); №1, 31 (2017).
<https://www.mao.kiev.ua/biblio/jscans/svitoglyad/svit-2016-11-3/svitoglyad-2016-3-06-zhovtyansky.pdf>, <https://www.mao.kiev.ua/biblio/jscans/svitoglyad/svit-2016-11-4/svitoglyad-2016-4-10-zhovtyansky.pdf>, http://www.nas.gov.ua/text/pdfNews/Zhovtianskyi_article_Svitohliad_magazine_2017_1.pdf
2. M. F. L'Annunziata. Radioactivity: Introduction and History, From the Quantum to Quarks (Elsevier, 2016).
3. Р. Пляцко. Правдива велич Івана Пулюя. Збруч, 16.01.2025. <https://zbruc.eu/node/120472>
4. М. Берлінська. Росіяни обганяють в технологіях. Українська правда, 18 травня 2025.
<https://www.pravda.com.ua/columns/2025/05/18/7512839/>
5. Plasma (physics). (2025, June 7). In Wikipedia. [https://en.wikipedia.org/wiki/Plasma_\(physics\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Plasma_(physics))
6. В. Жовтянський. Електричного розряду в газі фізика. Енциклопедія Сучасної України. Редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк та ін. (К.: Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2009). <https://esu.com.ua/article-18861>
7. В. Жовтянський. Плазмові технології. Там само (2024). <https://esu.com.ua/article-882637>
8. W. Crookes. On radiant matter : a lecture delivered to the British Association for the Advancement of Science, at Sheffield, Friday, August 22, 1879. 30 p. <https://www.scribd.com/document/314297222/William-Crookes-on-Radiant-Matter>
9. J. Puluj, G. Glaser The Fourth state of matter. A refutation. Science 1, No. 5, 58 (1880) <https://www.jstor.org/stable/2900674>
10. I. Lerch. The early history of radiological physics: "A fourth state of matter". Medical Physics 6, 255 (1979) doi: 10.1118/1.594578
11. E.N. Hiebert, (1995). Electric Discharge in Rarefied Gases: The Dominion of Experiment. Faraday. Plücker. Hittorf. In: Kox, A.J., Siegel, D.M. (eds) No Truth Except in the Details. Boston Studies in the Philosophy of Science, vol 167. (Springer, Dordrecht, 1995) https://doi.org/10.1007/978-94-011-0217-9_5
12. W. Hittorf. On the conduction of electricity in gases. Physical Memoirs 1, Pt 2, 111 (1889).
13. J. Puluj. Radiant Elektrode Matter and the So-Called Fourth State. Там само, 233 (1889).
14. Іван Пулюй. Збірник праць. Заг. ред. Василь Шендеровський (К.: Рада, 1996).
15. W. Savchuk. The naturalist I. P. Puluj and the discovery of X-rays. The Global and the Local: The History of Science and the Cultural Integration of Europe. Proc. of the 2nd ICESHS. Ed. by M. Kokowski. (Cracow, Poland, September 6–9, 2006) / https://www.crtsite.com/R-2_Savchuk-3.pdf
16. R. Gajda, R. Plazko. Johann Puluj. Rätsel des universalen Talents. (Lwiw, 2001).
17. R. Hualla. „Pulujisieren“ statt „Röntgenisieren“. Wochenendbeilage der oberösterreichischen Nachrichten; 3. Feb 1962. p. 13.
18. D. Kulynyak. Ivan Puluj, the discoverer of X-rays. The Ukrainian Weekly. Parsippany, NJ: Ukrainian National
19. О. Рудяченко. Іван Пулюй. 1. Фізика: закон Божий <https://www.ukrinform.ua/rubric-culture/2866944-ivan-puluj-1-fizika-zakon-bozij.html>
20. О. Рудяченко. Іван Пулюй. 2. Фізика: закон Натури <https://www.ukrinform.ua/rubric-culture/2867299-ivan-puluj-2-fizika-zakon-naturi.html>
21. Р. М. Цегельський. Др. Іван Пулюй як науковий дослідник. Збірник математично-природописно-лікарської секції НТШ 17, 1 (1928).
22. Р.П. Гайда. Видатний український фізик Іван Пулюй. Вісник Львівського ун-ту. Сер. Фізична. Вип. 5(13), 82 (1969).
23. О. Влох, Р. Гайда, Р. Пляцко. Рентген чи Пулюй? Наука і суспільство № 4, 18 (1989).
24. Р. Гайда, Р. Пляцко. Іван Пулюй. Життя і творчість: Монографія. (Львів: Дослідно-видавничий центр Наукового товариства ім. Т.Г. Шевченка, 2019).
25. М. Стріха. Українська мова й фізика: коротка історична ретроспектива (до 150-річчя наукового товариства імені Шевченка). Укр. фіз. журн. 69, № 2, 124 (2024). <http://jnas.nbuv.gov.ua/article/UJRN-0001484461>
26. M. Faraday. Experimental Researches In Electricity Vol. 1 (London: Bernard Quaritch. 1839).
27. M. Faraday. A course of six lectures on the various forces of matter and their relations to each other. Ed. W. Crookes. (London: Richard Griffin and Company, 1860).
28. І. Пулюй. Про радіометр або світляний млинок. Правда №20, 772 (1877).
29. А. Наумовець. Він не міг жити поза наукою. Україна. Наука та культура, Вип. 35, 151 (2009).
30. J. Puluj. Strahlende Elektroden-Materie und der sogenannte vierte Aggregatzustand. (Wien: Karl Gerolds Sohn, 1883).
31. Busch U. Claims of priority - The scientific path to the discovery of X-rays. Z Med Phys. 33, 230 (2023). doi: 10.1016/j.zemedi.2022.12.002.
32. Transcendental physics: an account of experimental investigations from the scientific treatises of Johann Carl Friedrich Zöllner. Translated from the German; with a preface and appendices, by Charles Carleton Massey. (London, W.H. Harrison, 1880).



**Нема більшого гонору
для чоловіка, як берегти
свою і національну
честь та без
нагороди вірно
працювати для добра
народу, щоб забезпечити
йому кращу долю**

33. Бояджиоглу Л.Т. Міфологічна основа поеми «Королева фей» Едмунда Спенсера. Закарпатські філологічні студії 2, вип. 26, 287 (2022). <https://doi.org/10.32782/tps2663-4880/2022.26.2.54>

34. Yu I Lelyukh and V A Zhovtyansky. Generalized treatment of the low pressure plasma in modification processes XVII Int. Conf. on Gas Discharges and Their Applications. Ed. J.E.Jones Proc. P. 413. (7th – 12th September 2008, Cardiff, Wales). <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-77949394272&partnerID=MN8TOARS>

35. Albert von Koelliker - University Archives <https://www.uni-wuerzburg.de/en/uniairchiv/personalities/eminient-scholars/albert-von-koelliker/>

36. The Cathode Ray Tube site. 150 years of CRT evolution. The Dutch collection. <https://www.crtsite.com/page7-4.html>

37. Р. Гайда. Іван Пулюй (1845 – 1918). Фізичні дослідження. Іван Пулюй. Збірник праць. Заг. ред. Василь Шендеровський. С. 24 (К.: Рада, 1996).

38. Р. Гайда. Іван Пулюй (1845 – 1918). Фізичні дослідження. Іван Пулюй. Укр. фіз. журн. 40, №1-2, 5 (1996).

39. WC Röntgen. Über eine neue Art von Strahlen. (Vorläufige Mitteilung). Sitzgsber. Physik.-med. Ges. Würzburg. 132-141 (1896).

40. WC Röntgen. Über eine neue Art von Strahlen. II. Mitteilung. Sitzgsber. Physik.-med. Ges. Würzburg. 11-19 (1897).

41. WC Röntgen. Weitere Beobachtungen über die Eigenschaften der X-Strahlen. Sitzgsber. Königl. Preuss. Akad. Wiss. Physik.-math. Kl. 23:24-43 (1897).

42. Засідання математично-природничого відділу від 6 лютого 1896 р. Кайзерівська Академія наук у Відні. Рік 1896й № IV. Іван Пулюй. Збірник праць. Заг. ред. Василь Шендеровський. С. 258 (К.: Рада, 1996).

43. J. Puluj. Über die Entstehung der Röntgen'schen Strahlen und ihre photographische Wirkung. Wiener Berichte. 105: 228-238 (1896).

44. J. Puluj. Nachtrag zur Abhandlung: Über die Entstehung der Röntgen'schen Strahlen und ihre photographische Wirkung. Wiener Berichte. 105: 243-245 (1896).

45. P. Lenard. Über Katodenstrahlen in Gasen von atmosphärischem Druck und im äussersten Vacuum. Ann Phys Chem 51 (2): 225-267 (1894). <https://doi.org/10.1002/andp.18942870202>

46. Scientific integrity (2025, October 9). In Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Scientific_integrity

47. A. Engel and M. Steenbeck, Elektrische Gasentladungen. Ihre Physik und Technik, Berlin, Bd.1, 1932.

48. В.А. Жовтянський. Розвиток плазових досліджень і технологій в Інституті газу НАН України та світова кон'юнктура. Енерготехнології та ресурсозбереження. 2024. № 3. С. 69 – 93. <https://doi.org/10.33070/etars.3.2024.05>

49. J. J. Thomson. Cathod Rays. Philosophical Magazine and Journal of Science. Series 5. 1897, 44 (269).

50. М. Петрик. Іван Пулюй у вимірі світового науково-технічного прогресу. Вісник НТШ, 2025, Т. 71, С. 26 – 28.

51. М.Р. Петрик, Ж. Фрессар, І.В. Бойко. Короткий аналіз ламп і приладів Івана Пулюя, що експонувались на Міжнародній електротехнічній виставці в Парижі 1881 р. Матеріали Міжнародної наукової конференції «Іван Пулюй: життя в ім'я науки та України», Тернопіль, 2020. С. 11 – 15.

52. М. Петрик. Про нього пам'ятає Париж. Світогляд, 2021, №3(89). С. 34 – 41.

53. J. J. Thomson. The Discharge of electricity through gases: Lectures delivered on the occasion of the sesquicentennial celebration of Princeton University. – New York, 1898. – 224 p.

54. J. J. Thomson. Notes on Recent Researches in Electricity and Magnetism. – London: Clarendon Press, 1893. – 396 c.

55. I. Falconer. Theory and experiment in J J Thomson's work on gaseous discharge, 1985. Department of Physics, University of Bath, Doctoral Thesis. 517 p. <https://researchportal.bath.ac.uk/en/studentTheses/theory-and-experiment-in-j-j-thomsons-work-on-gaseous-discharge>

56. С.В. Петров, В.А. Жовтянський. Енергоефективные пароплазменные технологии переработки отходов / Монография. К.: Наукова думка, 2019. – 559 с.

57. J. Puluj. Über Diffusion der Dämpfe durch Thonzellen. Wiener Berichte. 1877, 75. S. 401—418, 639—664.

58. J. Puluj. On the Diffusion of Vapours through Clay Cells // Philosophical Magazine. Ser. 5. 1877, 3, N 20. P. 480.

59. Стратегія енергозбереження в Україні: Аналітично-довідкові матеріали / Колективна монографія в 2-х томах / За ред. В.А. Жовтянського, М.М. Кулика, Б.С. Стогнія. К.: Академперіодика, 2006.

60. Р. Пляцко. Пулюй Іван Павлович. Енциклопедія Сучасної України [Електронний ресурс]. Редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк та ін. (К.: Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2025). <https://esu.com.ua/article-887972>.

61. Л. Тимошенко. Берестейська (Радзівилівська) Біблія 1563 року та її вплив на релігійну культуру Східної Європи (До 450-річчя видання пам'ятки), 2013. <https://lib.in.ua/139589-stattia-berestejska-radzyvilivska-bibliia-1563-roku-ta-ii-vplyv-na-religijni-kultury-shidnoi-ievropy-do-450-richchia-vydannia-pamiatky/>

62. Постанова Верховної Ради України «Про віднесення селища Олика Луцького району Волинської області до категорії міст» від 17 квітня 2025 року № 4372-IX. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4372-20#Text>

63. R. Jakimowich. Szlak wyprawy kijowskiej Bolesława Chrobrego w świetle archeologii. Rocznik Wołyński. 1933. Równe. T. 2. S. 10 – 96.

64. В.А. Жовтянський. Історична Олика та її пам'ятки. Праці Центру пам'яткознавства. 2014. Вип. 25. С. 253 – 273, остання стор. обкладинки. <http://jnas.nbuv.gov.ua/article/UJRN-0000229640>

65. В. Жовтянський. Іван Пулюй — перший український учений Нобелівського рівня: кризь проблеми наукової доброчесності. Енциклопедичний вісник України. 2025. Вип. 17. С. 95-108. DOI: 10.37068/evu.17.7