

ВІД ГОЛОВНОГО РЕДАКТОРА

СВІТОГЛЯД



Ярослав Яцків
академік
НАН України»

Шановні колеги! Завершується 2020 рік. Рік, наповнений неординарними подіями в Україні та світі.

Перш за все світом прокотилася і досі не завершується нечувана за своїми масштабами епідемія коронавірусу. Ця епідемія фатально впливає на життя всього людства (на соціальну та економічну сфери, науку і технологію, національну безпеку і міжнародні відносини та ін.). Виявилося, що людство не готове до протидії такому широкомасштабному лиху. Тому в спішному порядку запроваджуються протиепідемічні заходи, ведеться розробка засобів захисту та вакцин проти коронавірусу. Ця тема хвилює читачів журналу «Світогляд», і ми намагалися (і будемо продовжувати) її висвітлювати.

Ця нечувана за своїми масштабами біда йде поруч з іншою – постійним зростанням негативних кліматичних змін, про що йдеться у цьому випуску «Світогляду».

Наш журнал ніколи не оминав тем про витоки нашої ідентичності, про історичні події, які відбувалися на теренах нашої держави, про тих, хто прославляв та прославляє Україну. Тому один з випусків «Світогляду» був присвячений спогадам відомих (і не дуже відомих) наших авторів про своє життя та про життя інших цікавих людей. На нашу думку, це надзвичайно важлива тема, оскільки у збереженні пам'яті поколінь та вихованні молоді зміни – наше майбутнє.

У цьому році в Національній академії наук України не обійшлося без великих втрат. Відійшов у вічність **Б.Є. Патон** – видатний вчений та організатор науки, непересічна особистість та щирий шанувальник нашого журналу. У 2020 р. також покинули цей світ високоталановиті вчені і шанувальники «Світогляду» – академіки НАН України **В.Г. Бар'яхтар**, **С.Л. Гнатченко**, **В.М. Єремеев**, **В.Г. Склярєнко**, **П.Д. Фомін**, **О.Б. Шпенік** та **А.М. Самойленко**. Вічна їм пам'ять. Їхні імена та здобутки назавжди залишаться у скарбниці української науки.

Не хочу завершувати цей останній у цьому році випуск «Світогляду» сумними словами. У нас були і обнадійливі події, яким «Світогляд» присвятив свій п'ятий випуск. Це вибори президента НАН України – важлива та хвилююча подія за останні 50 років у житті Академії. Від імені Редколегії та редакції «Світогляду» вітаю академіка НАН України **А.Г. Загороднього** з переконливою і заслуженою перемогою та бажаю йому нових звершень на цьому тернистому шляху української науки.

Мені залишається привітати всіх читачів «Світогляду» з Різдом Христовим та прийдешнім Новим Роком.

З вірою у краще майбутнє.

Слава Україні! ■

НАМ ПИШУТЬ

СВІТОГЛЯД



Ісаак Трахтенберг
член-кореспондент
НАН України,
академік НАМН
України

ПРО ЗАГАЛЬНІ ЗБОРИ НАН УКРАЇНИ

Шановні колеги!

Я хочу висловити кілька своїх думок з приводу вражень про Загальні збори Академії, які відбулися. Почну з вислову першого Президента Української академії наук академіка **Володимира Івановича Вернадського** про те, що «сьогодення є закономірним проявом минулого, яким далеким від нас воно не було б».

Так склалося, що в другій половині минулого століття, на певному історичному етапі розвитку науки, роль фізики та інженерно-технічних наук була, безумовно, провідною. Результати досліджень у цих наукових дисциплінах були затребуваними і на суспільному, і на державному рівнях. Ця тенденція абсолютно закономірно відображувалася в тому, що в останні більш як пів століття Національну академію наук очолювали, образно кажучи, «технарі». І це було цілком виправдано.

Але чи виправдано це сьогодні?

Скажіть мені, будь ласка, що наразі найбільше хвилює людство? Звісно ж, проблеми здоров'я. Подивіться, як пандемія, спричинена коронавірусом, кардинально змінила життя людей у всіх без виключення країнах світу. Ми щодня чуємо про все нові й нові жахливі, а б навіть сказав, катастрофічні цифри захворюваності на COVID-19. Маю сказати, що в Україні ця проблема ускладнюється ще й тим, що нинішній епідемії коронавірусної інфекції передувала ціла низка подій, пов'язаних з біологічною етіологією.

Гадаю, немає необхідності нагадувати вам про віддалені наслідки радіаційного опромінення організму людини. Про численні проблеми і патології щитовидної залози в українців після чорнобильської аварії, про те, що наша статистика захворювань на рак щитовидної залози в десятки разів більша за світову (особливо у дітей) докладніше міг би розповісти директор Інституту ендокринології та обміну речовин ім. В.П. Комісаренка академік НАМН України **Микола Дмитровича Тронько**.

Крім наслідків чорнобильської катастрофи на здоров'я українців негативно впливає ще й погана екологічна ситуація. Згадайте, наприклад, спалах дитячої алопеції в Чернівцях у 1988 р., пов'язаний з хімічними викидами, походження яких так і не було встановлено. Або проблему, вивченню якої я присвятив понад півстоліття, – токсичність органічних сполук ртуті і хворобу Мінамата, від якої загинула величезна кількість людей. Чи, наприклад, відому історію з талідомідом – снодійним та седативним лікарським засобом, який постачався в Україну з Німеччини і широко тут використовувався. Потім виявилось, що препарат має тератогенний вплив, тобто становить величезну небезпеку на ранніх стадіях вагітності – після прийому всього однієї таблетки є практично стовідсоткова ймовірність появи у новонародженої дитини відхилень у розумовому розвитку або фізичних деформацій, таких, як відсутність кінцівок, вушних раковин, очей тощо.

Отже, сьогодні в світі безумовно пріоритетними є науки медико-біологічного профілю, або, як зараз кажуть, «науки про життя». І ми мусимо більше уваги приділяти розвитку в Академії таких напрямів, як біохімія, імунологія, молекулярна біологія, генетика тощо.

Крім того, мені дуже шкода, що під час виборчої сесії Загальних зборів НАН України так і не відбулося обговорення нагальних питань. Наприклад, як нам підвищити авторитет Національної академії наук України у зв'язку з тим ставленням, яке нинішня влада виявляє до науки і науковців. З цього приводу я часто пригадую слова **Миколи Михайловича Амосова**, який дуже слушно зазначив: «Яке фінансування, така й наука». Нам потрібно активніше і гучніше говорити, що з фінансуванням науки справи у нас кепські.

Я хотів би також почути відповідь на запитання: чому нами, вченими, командує тепер якась абсолютно незрозуміла для мене структура, створена ще за часів попереднього Президента України? Разом з професором **Ігорем Тарабаном** ми нещодавно різко виступили проти цього в пресі зі статтею «А судді хто?».

Я не розумію, як можуть медиками командувати доктори фізико-математичних наук, і рішуче висловив свою незгоду з висновками, які Науковий комітет Національної ради України з питань розвитку науки і технологій зробив

щодо наукової діяльності Національної академії медичних наук України. Прочитую тут слова академіка НАН України і НАМН України **Володимира Веніаміновича Фролькіса**: «У жодній професії наука і повсякденна практика не зливаються воедино так тісно, як в медицині».

Отже, на мою думку, ми всі повинні виступати єдиним фронтом. І Національна академія наук, і галузеві академії мають чітко і аргументовано протистояти спробам втручання в нашу діяльність, щоб питання «бути академії чи не бути?» навіть не стояло на порядку денному владних структур. Потрібно раз і назавжди відкинути точку зору можновладців, що академії можна перетворити на громадські структури.

І ще одне. Я вважаю, що ми мало звертаємося до вітчизняної наукової спадщини, рідко обговорюємо думки наших попередників та наших видатних сучасників. Потрібно якомога частіше виступати в широких засобах масової інформації, доносити до людей їхні ідеї та погляди. Знову нагадаю слова Миколи Михайловича Амосова. Він говорив, що у нас не «міністерство охорони здоров'я, а міністерство хвороб». Хіба це не є актуальним і сьогодні? Подивіться на нинішні реформи медичної сфери, точніше на профанацію реформ – у них взагалі відсутній соціальний аспект. А ще Микола Михайлович казав, що ніщо так не старить, як готовність старіти. І в цій його фразі закладено цілу філософію життя. А Володимир Веніамінович Фролькіс зазначав, що немає молодих і старих вчених, є вчені творчі і вчені-бездари. І от ці та подібні думки ми маємо пропагувати і серед суспільства, і серед представників влади. А всім нам я бажаю ніколи не мати такої «готовності старіти», навіть у дуже шанованому віці.

Ще я хотів би сказати, що Загальні збори – це захід, на якому ми не повинні мовчки сприймати все як є. Загальні збори – це чудова можливість зібратися разом, висловити свої думки, обговорити наші спільні проблеми, прямо і чесно сформулювати своє ставлення до тих чи інших питань за допомогою другої сигнальної системи – словами.

Я взагалі хотів би, щоб у нас змінилася тональність спілкування. Між всіма нами, крім професійних стосунків, є ще й суто людські, дружні відносини.

Ось, скажімо, я маю величезне бажання сказати теплі слова **Антону Григоровичу Наумовцю**, який на посту першого віцепрезидента НАН України зробив багато добрих справ. Або моєму доброму другу **Вадимові Михайловичу Локтеву**, який один із небагатьох постійно виступає з принципових соціальних і організаційних питань нашої Академії. І як не сказати спасибі **Ярославу Степановичу Яцківу**, якому, я впевнений, ми всі глибоко вдячні за чудовий журнал «Світогляд». Або як не відзначити добрим словом **Зіновія Теодоровича Назарчука**, який виріс у нашій Академії і тепер гідно представляє в ній західний регіон. Насправді, є ще дуже багато колег, яким я хотів би висловити свою вдячність за ті чи інші їхні справи або особисті якості.

Я вважаю, що нам варто частіше спілкуватися і більше висловлювати позитивних емоцій, яких нам усім дуже не вистачає нині. Адже з погляду медицини, позитивні емоції знижують у крові несприятливий рівень адреналіну, норадреналіну і благотворно впливають на здоров'я. ■

НАМ ПИШУТЬ



ПРО МОВУ НАУКИ В УКРАЇНІ

Шановний Ярослав Степанович!
Шановний Анатолій Михайлович!

Вам відомо, що наш Інститут видає міжнародний науковий журнал «Наука і наукознавство», який фактично є важливою базою для наукової комунікації членів Міжнародної Асоціації академії наук (МААН), створеної в 1993 році за ініціативи Національної академії наук України. Членами МААН є Академії 16 країн Європи і Азії. Традиційно базовою мовою наукової комунікації МААН є російська. Офіційними мовами публікації матеріалів нашого журналу до останнього часу були українська, російська та англійська. На жаль, у зв'язку з рішенням Науково-видавничої Ради НАНУ (протокол від 11.12.2019 № 2) журналу доводиться відмовитися від публікації наукових статей російською мовою, що знижує міжнародний статус журналу і ускладнює його використання як бази для наукових комунікацій членів МААН. На мій погляд, це обмеження не впливає з вимог українського законодавства і суперечить тенденціям до формування багатомовного комунікаційного простору, які підтримують ООН та Європейська комісія, а значить дана проблема стоїть не тільки нашого журналу. Прикладом використання російської мови як однієї з офіційних мов наукових публікацій може служити така країна ЄС, як Литва, де російська мова є однією з офіційних у 20% наукових періодичних видань. Мені здається, що ця проблема заслуговує обговорення на засіданні Інноваційної групи. ■

З щирою повагою і надією на взаєморозуміння,
В'ячеслав Соловійов,
11 серпня 2020 р.

Вельмишановний В'ячеславе Павловичу,

Формально на Вашого листа можна було б відповісти дуже просто: є діючий Закон «Про забезпечення функціонування української мови як державної» і там прямо і без винятків сказано: «Наукові видання публікуються державною мовою, англійською мовою та/або іншими офіційними мовами Європейського Союзу». Тому Науково-видавнича рада НАН України просто не могла прийняти ніякого іншого рішення – видання, які утримуються за кошти державного бюджету, не можуть публікуватися мовами іншими, ніж передбачено Законом.

І з точки зору впливу нашої групи на рішення Науково-видавничої ради ідея його обговорення на зібранні групи не має перспективи, оскільки наші пропозиції не можуть суперечити законам України. Якщо ж розширити рамки обговорення проблеми, то ми виходимо на широкий простір світоглядних, політичних, культурних, народо- і наукознавчих категорій, дискусії навколо яких тривають і будуть тривати ще довго, можливо, поки існуватиме людство.

Я коротко висловлю свою особисту точку зору на проблему мови у науковому вжитку.

Не секрет, що у радянські часи російська була панівною у сфері науки на просторах СРСР. Виросли покоління, у тому числі й в Україні, які апріорі вважають, що це «золотий стандарт», який дозволяє ознайомлювати зі своїми досягненнями широке коло фахівців і, в свою чергу, отримувати інформацію від них у звичний і зрозумілий спосіб. І треба було вийти у світовий інформаційний простір, щоб побачити, наскільки цей сегмент наукової інформації є малим у порівнянні з, наприклад, англійським. Досить подивитися на підручники, за якими вчаться студенти світу – ті вітчизняні видання, які нам

здавалися світовою класикою і основою усієї науки, є краплею у морі (безумовно, були і є видання, які не губляться серед інших, – але ж ніхто не говорить, що світ виріс на підручниках, написаних російською. Так, у фізиці є курс *Ландау і Ліфшиця*, книги *Давидова* – але ж перелік англійських авторів далеко більший).

Інтеграція української науки у це світове інформаційне море є першочерговою задачею. Чи сприяє цьому практика публікацій російською? Ні, не сприяє. Вона консервує, окулює у кокон замкнутого, більш звичного і легшого у доступності інформаційного поля. Але менш якісного. Чи сприяє це поширенню української мови як мови науки? Ні, не сприяє, бо російська і раніше витісняла українську як мову другого сорту, більш «вузьку і менш доступну». А з точки зору держави розвиток усіх аспектів державної мови – культурних, філософських, наукових, якщо хочете, релігійних – це важлива державотворча задача. Звичайно, на все це накладається ще і сучасна політика Росії по відношенню до України, активна протидія усьому, що спрямоване на формування України як самостійної держави, і навпаки, підтримка будь-яких механізмів, які будуть утримувати Україну в сфері впливу Росії.

Видання за державний кошт журналів, які готують науковий продукт для Росії (а основна частина читачів наших російськомовних видань, у тому числі і журналу «Наука та наукознавство», погодьтеся, у Росії – у колишніх союзних республіках це, переважно, старша категорія, яких все менше) – мабуть, не кращий спосіб витратити гроші.

Щодо вітчизняного російськомовного читача – думаю, для переважної більшості науковців, а це люди з інтелектуальним рівнем, в силу професійного відбору, вищим, ніж «середній по лікарні» – не є непереборною проблемою сприймати україномовні професійні тексти.

Хочу зазначити, що наведені Вами раніше дані щодо кількості етнічних росіян та російськомовного населення, мабуть, дещо застаріли – так, дійсно, у 2001 році, за переписом, росіян в Україні було 17,3 %, а тих, для кого російська була рідною – 29,6 %. Але ж минуло 20 років, фактично виросло нове покоління, відбулися прикрі процеси з анексією Криму та агресією на Донбасі – мабуть, ці цифри треба переглядати, і переглядати відомо у який бік.

Хотів би, щоб мене вірно зрозуміли – я жодним чином не закликаю до бойкоту російської мови, та й по факту люди, для яких вона рідна, в Україні мають почувати себе комфортно і повноцінно. Але належна повага до мови, яка є рідною для українців, має бути. ■

З щирою повагою,
А. Негрійко,
11 серпня 2020 р.

Шановні колеги!

Відповідаю з запізненням на ваші повідомлення, оскільки був поза межами Києва та інтернету.

Питання, які піднімаєте Ви, В'ячеславе Павловичу, неординарні і актуальні для молодшої незалежної української держави.

Я дякую Анатолію Михайловичу за вичерпну відповідь на Вашу пропозицію та його бачення проблеми, з яким я солідаризуюся. Іншого шляху у нас немає.

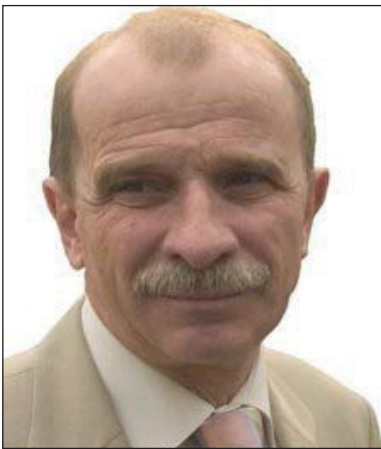
Розумію, що дискусії на цю тему триватимуть. В разі Вашої згоди, я хочу запропонувати публікацію Ваших листів у «Світогляді» в рубриці «Нам пишуть». ■

З повагою,
Я. Яцків
22 серпня 2020 р.

ГЛОБАЛЬНЕ ПОТЕПЛІННЯ: ПРОБЛЕМИ, ДИСКУСІЇ ТА ПРОГНОЗИ

Зміна клімату, тобто підвищення глобальної температури поверхні Землі, є однією з проблем планетарного масштабу з тривожними прогнозами, що викликає підвищений інтерес протягом останніх десятиліть. Глобальне потепління – це спостережуване або прогнозоване підвищення середньої температури поверхні, що являє собою середньозважену по площі:

1) температуру поверхні океану, тобто підповерхневу середньомасову температуру океану на глибині декількох метрів; 2) поверхневу температуру повітря на суші на висоті 1,5 м над рівнем ґрунту. Для визначення температури поверхні Землі сьогодні використовують висотні вишки з вхідними отворами для забору повітря на висоті 30; 120 і 300 м над рівнем землі з метою спостереження вертикального градієнту CO₂ в пограничному шарі.



Борис Басок

доктор техн. наук, професор,
член-кореспондент
НАН України, зав. відділу
Інституту технічної теплофізики
НАН України, м. Київ



Свєн Базєєв

канд. техн. наук,
пров. наук. співробітник
Інституту технічної теплофізики
НАН України, м. Київ

З середини ХХ століття помітно посилилася тенденція підвищення глобальної приземної температури [1] (рис. 1) – одного з показників кліматичної системи Землі, що стало предметом наукових і соціально-громадських дискусій та обговорень на міжнародних форумах у рамках Міжнародної програми з екології [2] і породило громадський рух противників антропогенного (техногенного), на думку протестантів, впливу на клімат. Наведені на рис. 1 прогнозні моделі AR5, що лежать в основі висновків міжурядової групи експертів зі зміни клімату (МГЕЗК, останній звіт 2014 р.), представляють фізично обґрунтований діапазон можливих зростань глобальної температури протягом наступних кількох десятиліть. Це явище глобального потепління було пояснено посиленням парникового ефекту внаслідок підвищення в атмосфері Землі концентрації так званих «парникових» газів (CO₂, CH₄, N₂O, O₃ та ін., рис. 2, [3]).

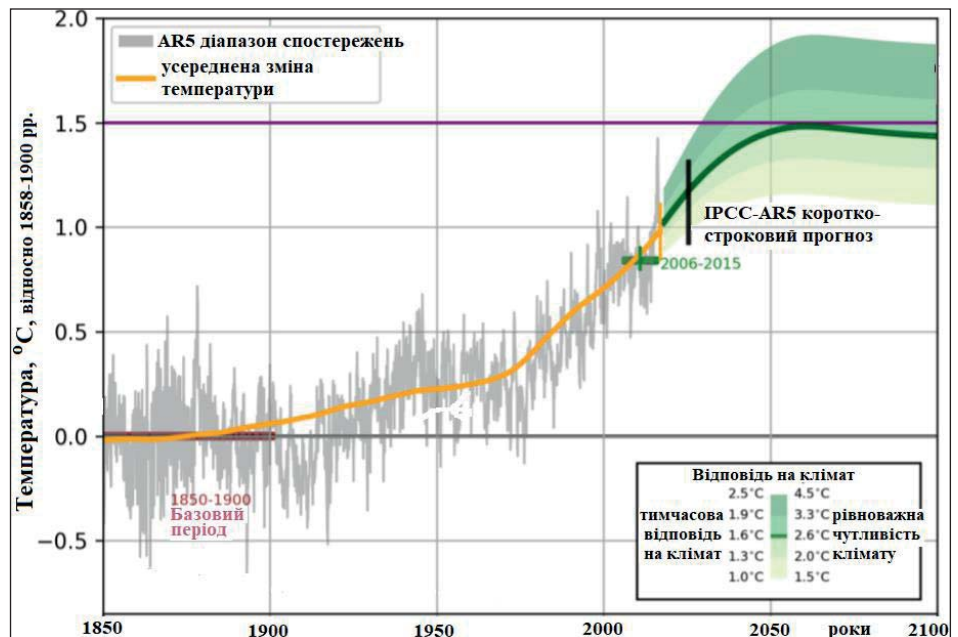


Рис. 1. Експериментальні (1850–2017 рр.) та прогнозовані (після 2017 р. і до 2100 р., модель AR5) дані температури клімату

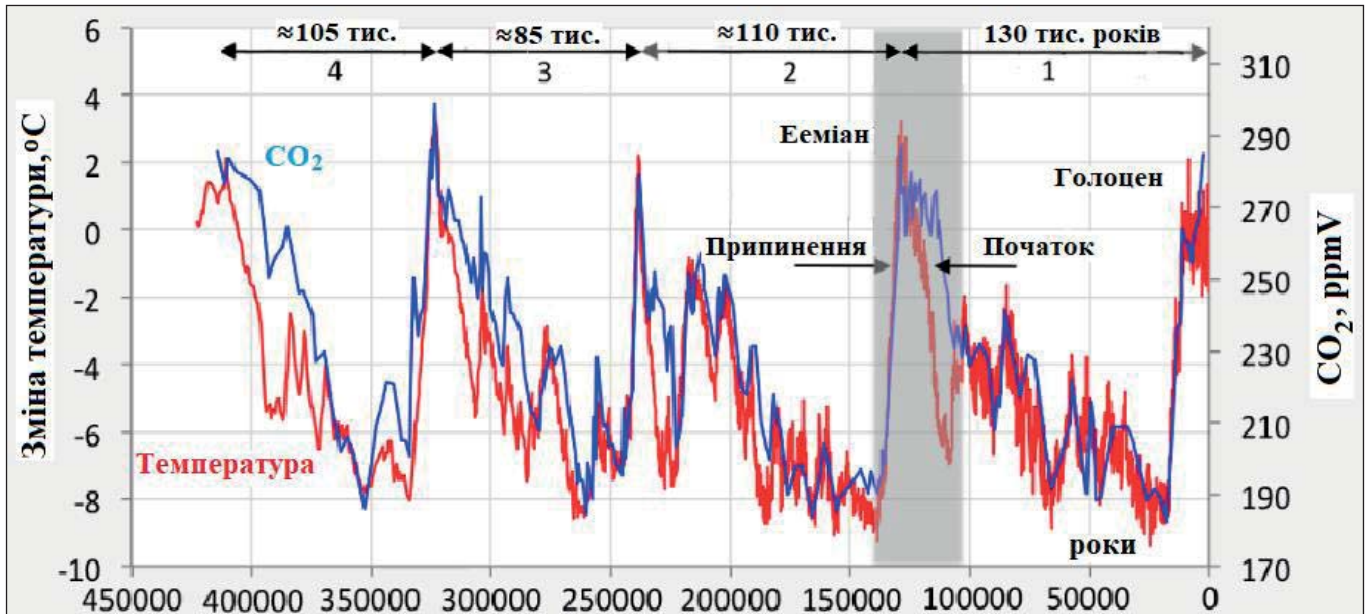


Рис. 2. Відлік часу ведеться від 1995 р. (0 часу) в минуле, нуль зміни температури відраховується від середнього значення температури впродовж 1850–1900 рр., ppmV – об'ємна мільйонна доля концентрації. На стадіях зростання температури (глобальні потепління) ріст концентрації CO₂ трохи випереджає тренд температури (див. кінець 4 періоду), а на стадіях глобального похолодання – тренд CO₂ суттєво відстає із затримкою 500±200 років (див. виділення частини графіку в кінці 2 періоду – на початку 1 періоду)

Зазначимо, що для визначення концентрації CO₂ в атмосфері використовуються позначення: ppm (parts per million) – кількість молекул CO₂ в одному млн. молекул повітря; ч/м – частинок на млн. частинок повітря. У процентному відношенні, наприклад, концентрація 400 мкг (0,4 г) CO₂ в 1 кг повітря становить 0,04 %, приблизно в 1,3 м³ повітря (питома вага повітря 1,293 кг/м³). Для експериментального визначення концентрації парникових газів у період від 1 млн. років тому назад і до нового часу використовувались льодові керни (циліндри льоду діаметром 5 см і довжиною 10–12 см) із свердловин глибиною до 3,8 км Антарктиди (станція «Восток»), де завжди була відсутня техногенна діяльність людства. Основа вимірювань – газохроматичний аналіз бульбашок повітря, які були вкраплені в лід (вони, відповідно, знаходились у керні) при замерзанні води в минулі часи. Фізика визначення температури – вимірювання концентрації ізотопу кисню ¹⁸O, чітко пропорційна температурі.

Виявлені тренди підвищенням концентрації CO₂ в атмосфері і зростання глобальної температури стали предметом ініціатив з аналізу клімату. З'явилися численні публікації в ЗМІ та наукових виданнях з викладом необоротних драматичних для планети і її окремих районів наслідків, серед яких:

- підйом рівня світового океану внаслідок танення льодовиків, що призведе до затоплення низинних територій ряду прибережних і острівних країн та підвищення кислотності океанів;
- порушення біологічної різноманітності: деякі види тварин і рослин не зможуть пристосуватися до нових умов і можуть зникнути, що в свою чергу може викликати зниження врожайності ряду сільськогосподарських культур;
- нестача питної води, міграція комах і, як наслідок, поширення епідемій (лихоманка, малярія);
- ускладнення доступу до водних і продовольчих ресурсів, що може привести до загострення міждержавних відносин;

- збільшення витрат енергії на кондиціонування будівель (приміщень) в містах.

Проте є й позитивні ефекти глобального потепління:

- скоротиться опалювальний сезон – знизиться витрата енергоресурсів;
- північний кордон землеробства пересунеться в більш високі широти;
- потепління в Арктиці полегшить судноплавство і освоєння родовищ вуглеводневих ресурсів на морському шельфі.

Програми адаптації та боротьби з глобальним потеплінням, обговорення систем торгівлі квотами на викиди парникових газів породжують в суспільстві тривоги, протести «зелених» і впливають на світову і регіональну політику і, безумовно, на економіку. Глобальне потепління і клімат як такий стали розглядатися як проблема фізики та геополітики. Організація Об'єднаних Націй, наукові інституції та спільноти виступили з низкою ініціатив з проблеми клімату. Із важливих подій останнього часу – це Паризька конференція (2015 р.) – нова угода по спільним зусиллям щодо стримування кліматичних змін і зростання температури; кліматичні конференції та саміти ООН, грудень 2018 р. в Катовіце, вересень 2019 р. в Нью-Йорку, грудень 2019 р. в Мадриді.

Паризька угода не обійшлась без розбіжностей між учасниками цих кліматичних самітів. Країни мають різні можливості розвитку своїх економік, що не дозволяє пред'являти до них однакові вимоги. Країни, що розвиваються, вважають, що головну відповідальність за зміну клімату повинні нести розвинені країни – вони є головними продуцентами парникових газів. Країни з багатими родовищами традиційних вуглеводнів, які порівняно легко добуваються, насторожено сприймають заклики до скорочення викидів парникових газів і переходу до відновлюваних джерел енергії.

Сучасний погляд на глобальне потепління зводиться до таких положень:

1) основна причина глобального потепління – монотонне зростання концентрації парникових газів (в основному вуглекислого газу) в атмосфері Землі;

2) тренд підвищення концентрації парникових газів визначається збільшенням їх антропогенної емісії при спалюванні вуглеводневих енергоресурсів;

3) глобальне потепління загрожує негативними наслідками для навколишнього середовища і економіки;

4) необхідно вдосконалювати політику скорочення антропогенної емісії парникових газів.

Для прогнозів глобальної зміни клімату в даний час як наукову базу використовують результати наукових досліджень МГЕЗК. В групу входить близько 2500 дослідників і експертів – фізиків, кліматологів, біологів, енергетиків – з усього світу. Починаючи з 1990 року, група періодично готує наукові оглядові доповіді з прогнозами оцінок зростання концентрації діоксиду вуглецю в атмосфері і збільшення глобальної температури до кінця XXI століття. Опубліковані доповіді 1990, 1995, 2001, 2007, 2014 років; наразі готується шоста доповідь на 2021–2022 рік. У грудні 2019 року на останньому кліматичному саміті ООН (м. Мадрид) були представлені чергові матеріали про сучасний стан і проблеми динаміки клімату.

МГЕЗК виходить з антропогенної концепції глобального підвищення приземної температури і розглядає сценарії динаміки атмосферних концентрацій антропогенних емісій. Звіти МГЕЗК показують, що кількість антропогенних викидів, концентрація атмосферних парникових газів і середня глобальна температура залежать від соціально-економічних чинників розвитку майбутнього світу. На реалізацію сценаріїв впливає цілий ряд першопричин – чисельність населення, темпи економічного зростання, впровадження нових ресурсоефективних і енергозберігаючих технологій, інтенсивне використання викопних видів палива або збалансоване використання всіх енергоресурсів. Облік такого роду ключових першопричин у модельних дослідженнях МГЕЗК призводить до того, що можливі прогнозовані оцінки підвищення атмосферної концентрації парникових газів і глобальної температури до кінця XXI століття варіюються в досить широких межах.

Залежно від сценаріїв розвитку світової енергетики прогнозувалося до 2100 року в порівнянні з кінцем XX століття збільшення концентрації CO_2 від 400 до 790 чм і підвищення температури на 1–4 °C [2]. Були і більш тривожні прогнози: відповідно концентрації CO_2 від 540 до 970 чм і температури на 1,4–5,8 °C [3]. Відносно безпечним вважається збільшення концентрації CO_2 до 470 чм [4] і підвищення глобальної температури на 1,7 °C [4, 5] або навіть на 2 °C [6]. Допускається значний розкид і в оцінці такого важливого показника, як чутливість до зміни клімату вмісту парникових газів в атмосфері при подвоєнні концентрації CO_2 – 1,5–4,5 °C [1] і 1,5–5,5 °C [7].

Не всі фахівці і наукові колективи поділяють такі драматичні прогнози і висновки МГЕЗК. Частина з них, не вважаючи себе противниками реальності антропогенного впливу на підвищення температури, оцінюють тривожні прогнози цієї групи по збільшенню концентрації діоксиду вуглецю в атмосфері та підвищенню температури до кінця XXI століття як явно завищені, а пропозицію про необхідність прийняти вже зараз превентивні заходи по обмеженню викидів вважають недостатньо аргументова-

ною. За різними сценаріями і моделями до кінця століття глобальне середньорічне потепління складе 1,2–2,6 °C і 0,9–1,2 °C [8], а чутливість глобальної кліматичної системи – 1,9 °C [9].

У квітні 2019 року провідні вчені Всесвітньої Метеорологічної організації ООН представили звіт про останні зафіксовані дані щодо глобального потепління – температура піднялася на 1,1 °C у порівнянні з 1850–1900 рр. і на 0,2 °C у порівнянні з 2011–2015 рр. Зростання концентрації парникових газів від 2015 до 2019 рр. перевищує темпи зростання в попередні п'ять років на 20 % [10].

Найбільш послідовними опонентами МГЕЗК виступили наукові групи від Російської академії наук і науково-дослідної лабораторії глобальних проблем енергетики Московського енергетичного інституту. Використовуючи принципово різні методики, ці наукові групи прийшли практично до однакових результатів в прогнозних оцінках збільшення концентрації CO_2 в атмосфері і підвищення глобальної температури до 2100 року. Результати прогнозів МГЕЗК були оцінені як помилкові, а сценарії глобального потепління як драматичні. Огляд робіт опонентів з порівняльним аналізом основних розбіжностей з висновками МГЕЗК наведено в [11, 12]. Розбіжності стосуються двох основних проблем, а саме: визначення чутливості кліматичної системи і прогнозу концентрації CO_2 в атмосфері. Від ступеня наукової аргументації висновків щодо цих проблем залежить обґрунтованість пропонованих заходів і рішень по обмеженню викидів двоокису вуглецю, що підлягають узгодженню на міжнародному рівні.

Разом з антропогенною концепцією глобального потепління (підхід МГЕЗК) розглядається і природна концепція потепління клімату. На рис. 3 нами узагальнені дані різних джерел про антропогенні і природні фактори глобального потепління. Не заперечуючи впливу антропогенних викидів на збільшення глобальної температури, прихильники природної концепції потепління клімату вважають, що все ж таки визначальними факторами підвищення приземної температури є природні чинники, пов'язані з космогенними циклічними процесами, з сонячно-земною взаємодією (обертання Землі навколо Сонця, прецесія осі обертання Землі, цикли сонячної активності та ін.) [13–18]. Є й інші підходи, в яких причини та наслідки глобального потепління переставлені: зміни атмосферної концентрації діоксиду вуглецю – це є наслідком глобальних змін температури планети, а не їх причиною. Прогрівання Світового океану повинно призводити до зменшення розчинності CO_2 в морській воді і викиду надлишку CO_2 в атмосферу [13, 19]. Аналогічна ситуація і щодо суші. ґрунт теоретично може поглинати до 5,5 млрд т в еквіваленті CO_2 на рік, тобто стільки вуглецю, скільки його викидається на території США [20]. До речі, найбільше CO_2 зосереджено як раз у земній породі. Команда вчених з американської дослідної програми Deep Carbon Observatory підрахувала, що на Землі знаходиться приблизно 1,85 мільярда гігатонн (Гт) вуглецю в різних формах: твердих речовинах, газах і рідинах. На CO_2 , який знаходиться над землею (в атмосфері, океанах і на суші, рис. 4) припадає лише близько 1 % від загального вуглецю, що становить 43 500 (Гт).

Але є і зовсім радикальні погляди, наприклад [19]: «Зараз ми живемо поблизу максимуму одного з тимчасових потеплінь, що почалося ще в XVII столітті, коли про ан-



Рис. 3. Основні причини глобального потепління

тропогенний вплив на клімат викидів парникових газів в атмосферу і говорити не доводилося. Зрозуміло, що сучасне потепління має яскраво виражене природне походження і незабаром може змінитися новою фазою похолодання», «... в найближчому майбутньому нас чекає тільки похолодання і настання «малого льодовикового періоду», як це було в XVII–XVIII ст., зі зменшенням середніх температур на градус і більше».

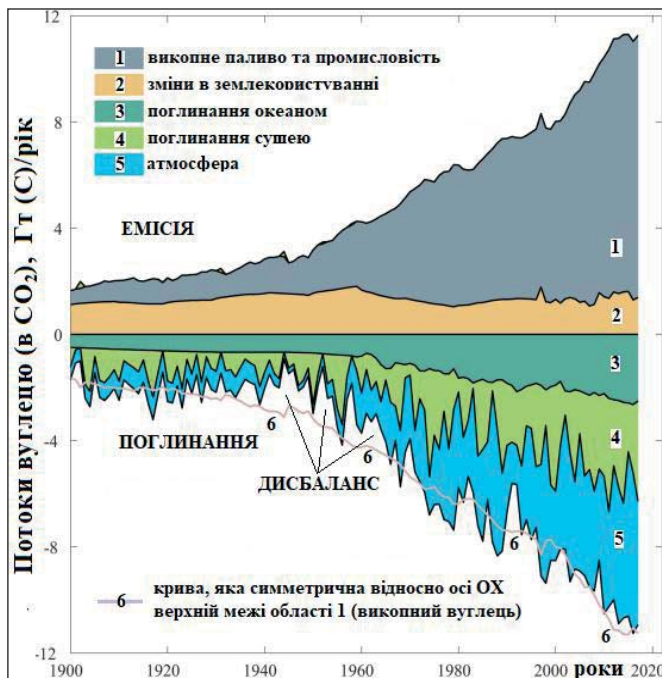


Рис. 4. Комбіновані компоненти глобального вуглецевого балансу для викидів викопних емісій CO₂ в 1900–2017 рр. Викиди вуглецю розподіляються між атмосферою і поглиначами вуглецю на суші і в океанах. Дисбаланс між загальними обсягами викидів і загальними обсягами поглиначів відображає прогалини в даних, у моделюванні або в нашому розумінні вуглецевого циклу. Джерело: Глобальний вуглецевий проект. Le Quéré, et al., 2018: Global carbon budget 2018. Earth System Science Data, 10: 2141-2194; and March 2019 updates. <http://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget>

Існує ще одне джерело парникових газів. Як вітчизняні, так і зарубіжні вчені геологічного профілю визначають процеси глибокої генерації Землі як чинник генерації парникових газів. Через тріщини і розломи із надр землі виходять у вигляді струменів водень, гелій, метан, сірководень і потрапляють безпосередньо в атмосферу [21–23].

Вчені-океанологи вирішальну роль у формуванні клімату Землі відводять світовому океану. Значною мірою стан атмосфери залежить від океану, маса якого в 1000 разів більше маси атмосфери, а теплоємність більше в 3500 разів: «Величина природних потоків (CO₂, H₂O, пил) з океану і з суші в атмосферу назад на Землю вимірюються десятками мільярдів тонн на рік і багаторазово перевищують викиди цих речовин в атмосферу в результаті діяльності людини, зокрема при спалюванні кам'яного вугілля і рідкого палива, отриманого із нафти та газу. Загальний вміст вуглекислого газу в океані в 50 разів більше, ніж в атмосфері і навіть слабке дихання океану може драматично міняти рівень CO₂ в атмосфері» [14, 24].

Нагадаємо фізику парникового ефекту (детально див. [13]). Парниковий ефект – явище в атмосфері Землі та інших планет, при якому енергія радіаційного випромінювання від поверхні фактично не в змозі проникнути в космос, оскільки затримується газами атмосфери, що призводить до підвищення температури приповерхневого шару планети.

У нижньому десятикілометровому шарі атмосфери температура в середньому зменшується з висотою, тому що сонячне короткохвильове випромінювання поглинається в атмосфері слабо і, досягаючи поверхні Землі, нагріває її, а довгохвильове випромінювання, навпаки, сильно поглинається в атмосфері, підвищуючи її температуру. Цей процес не рівномірний – в одних регіонах температура змінюється швидше, в інших – повільніше.

У атмосфері Землі на висотах, близьких до 5 км, фіксується температура 255 К. Середня приповерхнева температура шару повітря на висоті метеорологічного пункту близька до 288 К. Різниця цих температур в 33 К характеризує кількісне значення парникового ефекту (за аналогією з таким ефектом у парниках, теплицях). За інших рівних умов – чим більший парниковий ефект, тим тепліші нижні шари атмосфери. Без парникового ефекту приповерхнева температура не перевищувала б –18 °С, а це означає відсутність умов для життя. Вода на земній поверхні існувала б тільки у вигляді льоду. Сучасна середня температура земної поверхні рівна 15 °С. Таким чином, головними механізмами, що забезпечують стабільність температури на поверхні Землі, є сонячне випромінювання і парниковий ефект. Глобальне ж потепління пов'язане з посиленням парникового ефекту.

Довгохвильове випромінювання інтенсивно поглинається цілим рядом наявних в атмосфері так званих «парникових газів», основними з яких є водяна пара (найбільш ефективний поглинач), діоксид вуглецю CO₂, метан CH₄, закис азоту N₂O, озон O₃ та інші (таблиця).

Як видно з табл., головним парниковим газом є водяна пара, а не вуглекислий газ. Властивості водяної пари як парникового газу було відзначено *Д. Тіндалем* ще в 1863 р. [13]. Вуглекислий газ є другим за значимістю, але втричі меншим за обсягом сумарного парникового ефекту (табл.), в який найбільший вклад – до 60% вносить водяна пара.

Таблиця. Парникові гази атмосфери Землі

Парниковий газ	Концентрація (або вміст) парникового газу	Внесок у парниковий ефект, градусів
Водяна пара, H ₂ O	2,5 г•кг ⁻¹	20,6
Діоксид вуглецю, CO ₂	355 чнм	7,2
Озон, O ₃	343 оД*	2,4
Закис азоту, N ₂ O	0,28 чнм	1,4
Метан, CH ₄	1,3 чнм	0,8
Сірчистий газ, SO ₂	2•10 ⁻³ чнм	0,8
Фреон, чотирехлористий вуглець, аміак та ін.	1•10 ⁻⁴ чнм	0,8

* оД – одиниця Добсона. 1 оД = 2,69•10¹⁶ молекул•см⁻² [13]

Роль вуглекислого газу як парникового була показана *С. Арреніусом* (1896 р.) і *Т. Чемберленом* (1899 р.). Збільшення концентрації CO₂ з 315 до 360 чнм в період 1956–1997 рр. стало підставою висунути гіпотезу про антропогенний внесок у потепління клімату саме вуглекислого газу внаслідок спалювання викопного палива. Вперше про таку гіпотезу заявив *Д. Каллендор* у 1938 р. Головний же парниковий газ – водяна пара – не став предметом пильної уваги при розгляді зв'язку температури і вмісту водяної пари в атмосфері. У той же час у цілому ряді авторитетних джерел відстоюється особлива, домінуюча, роль саме водяної пари в підвищенні глобальної температури [13, 25, 26].

Значний внесок у зміну клімату вносять завислі в атмосфері частинки – аерозоль природного походження (до 90 % – пил при бурях в пустелях, дим лісових пожеж, аерозолі вулканічних викидів тощо) і антропогенного походження (промисловий пил – викиди гірничодобувних виробництв, металургійних, цементних заводів та електростанцій при спалюванні вугілля тощо). Аерозоль може викликати як парниковий, так і антипарниковий ефекти. Якщо аерозоль пропускає більшу частину теплового випромінювання Землі, то температура атмосфери під аерозольним шаром може виявитися нижчою, ніж за відсутності аерозолу (антипарниковий ефект). Але при деяких поєднаннях властивостей аерозолу (просторова і часова зміна характеристик) він може посилювати парниковий ефект [13]. Сумарні викиди різних типів аерозолу дуже різняться – від 0,004 Гт/рік (вулканічний аерозоль) до 1 Гт/рік (морський).

Є також два види антропогенного аерозолу. Кількість його (0,045 Гт/рік) на порядок менша від природного. Промисловий сульфатний аерозоль – це частинки, що утворюються в атмосфері з сірчастого газу SO₂ при спалюванні палива, особливо вугілля, на електростанціях, при виплавці металів, виробництві сірчаної кислоти та ін.

Промисловий пил – це викиди гірничодобувної промисловості, цементних, металургійних та інших заводів. У межах України характерним прикладом території зі значною кількістю промислового пилу в атмосферному повітрі є м. Маріуполь [27]. Антипарниковий ефект аерозолу в цілому невеликий.

Найпростіше визначення поняття «парниковий ефект» наведено в [13] – «прямий розрахунок парникового ефекту виявляється важкою справою через складність спектрів поглинання парникових газів». Немає єдиної думки фахівців і про природу парникового ефекту. Як відомо, МГЕЗК пояснює підвищення глобальної температури монотонним зростанням концентрації в атмосфері парникових газів, головним чином діоксиду вуглецю, внаслідок їх антропогенних викидів. Не всі у науковому співтоваристві поділяють підхід МГЕЗК про визначальну роль антропогенних викидів у підвищенні глобальної температури.

Наявність парникового ефекту ніхто не заперечує, але по-різному визначають природу такого ефекту. У порівнянні з інформацією щодо антропогенної концепції зміни клімату, яка широко публікується, менш доступними (і менш помітними) для громадськості є публікації в спеціальних журналах про результати досліджень іншого чинника впливу на клімат – сонячно-земної взаємодії. Вирішальну роль природного впливу саме цього фактора на глобальне потепління відводять фахівці з фізики атмосфери і океану, геомагнетизму й аерономії. Наприклад, фахівці з фізичної оптики нижньої атмосфери пояснюють природу сучасного глобального потепління впливом факторів сонячно-магнітної активності (спалахи на Сонці, магнітні бурі) [25]. Потік мікрохвиль з іоносфери утворює в тропосфері з кластерів водяної пари конденсаційно-кластерний серпанок, що переходить у оптично тонку хмарність (у вигляді «молодих» перистих хмар), яка екранує потік тепла в космос з нижньої тропосфери і підстильної поверхні. Відбувається розігрівання приземного повітря і поверхні світового океану [25]. Водяна пара – основний парниковий газ в тропосфері і його вміст набагато більший (до 36–70 %) порівняно з діоксидом вуглецю (9–26 %), метаном (4–9 %) або озоном (3–7 %) [25]. Таким чином, кластероутворення з водяної пари, яке призводить до створення оптично тонкої хмарності, є основною причиною сучасного глобального потепління в епоху проходження в кінці ХХ – початку ХХІ століття як сонячної, так і геомагнітної активності. А викиди парникових газів антропогенного походження (головним чином діоксиду вуглецю, метану) можуть лише посилювати ефект глобального потепління.

Дослідження сонячно-геомагнітної активності і техногенного електромагнітного шуму (що виникає в тому числі в передавальних пристроях мобільного зв'язку) дозволять краще зрозуміти механізм впливу порівняно слабких впливів на біосферу і навколишнє середовище, зокрема і на погодно-кліматичні характеристики [25].

Є й інші дослідження [28] про зв'язок потепління зі збільшенням хмарності. На основі аналізу метеорологічних і аерологічних даних, отриманих на станції «Восток» (Антарктида), були виявлені значні зміни рівня хмарного покриву і температури повітря, пов'язані з варіаціями рівня галактичних космічних променів і міжпланетного магнітного поля. Як зазначається в [25]: «*посилення хмарності на висотах нижче 8 км викликає потепління при-*

земної температури атмосфери, ймовірно, за рахунок парникового ефекту, відсутність вихолоджування поверхні Землі».

Сценарії антропогенного посилення глобального парникового ефекту, термічні, гідрологічні режими і основні висновки для можливих температурних змін клімату в Україні були розглянуті на початку 90-х років ХХ століття і представлені в [29]:

1) при глобальному антропогенному потеплінні приблизно на 1 °С (в першій чверті ХХІ століття) у південних районах України рівень потепління практично збігатиметься з глобальним, а в північних може посилитися до 40 %;

2) широтний градієнт температур на території України буде за абсолютною величиною зменшуватися до 10 % (в сучасну епоху широтний градієнт приземної річної температури – близько 0,8 °С на 1° широти);

3) якщо річна глобальна температура підніметься на 3 °С (близько середини ХХІ століття), то температурний режим північних областей України може стати подібним до температурного режиму її південних регіонів.

Відзначається, що отримані рядом дослідників результати математичного моделювання динаміки земної кліматичної системи для створення сценаріїв RCP регіональних змін клімату при антропогенному посиленні парникового ефекту поки що малонадійні. Труднощі полягають у недостатньо глибокому вивченні всієї сукупності фізичних процесів, які формують широтно-довготний розподіл полів температури та інших кліматичних параметрів (суми опадів, мінливість погоди та ін.).

Отже, є прихильники як антропогенного, так і природного впливу на глобальне потепління. Перших – більше, серед них є багато політиків, в т.ч. достатньо впливових. Є й ті, хто вважає, що на зміну клімату діють одночасно і природні, і антропогенні фактори. Кожен має свої аргументи і вибудовує свої імперативи в проблемі глобального потепління. Але є й такі, які вважають, що глобальне потепління – це, швидше за все, наслідок руйнування природних екосистем, тобто порушення механізму регуляції хімічного складу атмосфери і природних вод. Збої механізму ведуть до порушення стійкості життя на Землі на всіх рівнях [30]. У доповіді Амстердамської конференції (2001 р.), присвяченій виконанню і перспективам основних глобальних наукових проблем, сформульоване фундаментальне положення: «Земля являє собою систему, в якій саме життя допомагає контролювати її стан. Біологічні процеси сильно взаємодіють з фізичними та хімічними процесами в формуванні властивостей навколишнього середовища, ніж це передбачалося раніше» [30].

Після підписання Киотського протоколу роботи в Україні з проблем зміни клімату отримали подальший розвиток. Дослідження проводяться в Інституті геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України, Інституті геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка, Українському гідрометеорологічному інституті, Київському національному університеті ім. Тараса Шевченка, науково-дослідному економічному інституті Міністерства економічного розвитку і торгівлі України. Зокрема проведені регіональні екологічні та соціально-економічні оцінки щодо зміни клімату в Україні, проаналізовано та обґрунтовано описані стратегічні напрями зменшення викидів парникових газів в економіці [31–33].

Публікації прогнозів на десять років показали, що в Україні підвищення середньої приземної температури в період 1900–2000 рр. склало 0,4–0,6 °С, причому по регіонах: північний схід близько – 1 °С, полісся і лісостеп – 0,7–0,9 °С, степ – 0,2–0,3 °С. За порами року: взимку –1,2 °С, навесні – 0,8 °С, влітку – 0,2–0,3 °С. Виявлено негативний тренд числа морозних днів і деконтиненталізація клімату. Прогнозні оцінки зміни середньої приземної температури в Україні до 2050 року зводяться до того, що підвищення температури складе 1,5–2,0 °С, причому в січні для півдня – 2,0 °С, для півночі – 2,8 °С і в липні для України – 0,5–1,0 °С [34].

У 2012–2013 роках в Україні були виконані досить детальні дослідження на середньо-довгострокову перспективу [35, 36]. Недавній прогноз для потепління в Україні по ряду періодів до 2100 року наведено на рис. 5. Видно, що результати інструментальних вимірювань підвищення температури і прогнози потепління в Україні в цілому відповідають трендам зміни глобальної температури, і перед Україною стоять ті ж виклики і ризики, якими стурбований весь світ [37].

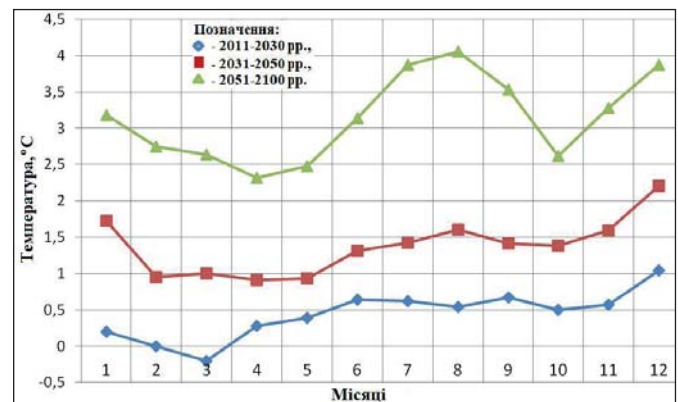


Рис. 5. Проєкції змін середніх місячних температур повітря в Україні із довірчими інтервалами по ансамблю з 10 РКМ (регіональні числові кліматичні моделі) відносно 1991–2010 рр.

У Киотському протоколі був розроблений шлях до зниження викидів парникових газів: 1) зменшення кількості використання енергоресурсів внаслідок підвищення енергоефективності їх використання; 2) залучення до теплового циклу низьковуглецевих енергоресурсів; 3) ефективне управління теплотехнічними характеристиками процесу спалювання вуглеводнів (низькоемісійне спалювання, утилізація теплоти продуктів спалювання, утилізація викидів димових газів). Відомо, що на збільшення енергоемності продукції впливає як необґрунтована втрата цінності енергії (ексергії) в технологічних процесах виробництва, так і надмірне споживання енергоресурсу в результаті недотримання принципів і методів економічного стимулювання зниження енергоемності продукції. Тому необхідно спрямовувати зусилля на вдосконалення виробництва енергоносіїв (електричної, теплової енергії), продукції теплотехнологій, вдосконалення і підвищення ролі держави в створенні стимулюючих заходів по реалізації інвестиційних проєктів, енергоефективних технологій та енергозберігаючих заходів, методів і програмних засобів організаційно-технологічного та економічного управління підвищенням ефективності використання енергоресурсів з удосконаленням політики ціноутворення, формування тарифів в умовах ринку.

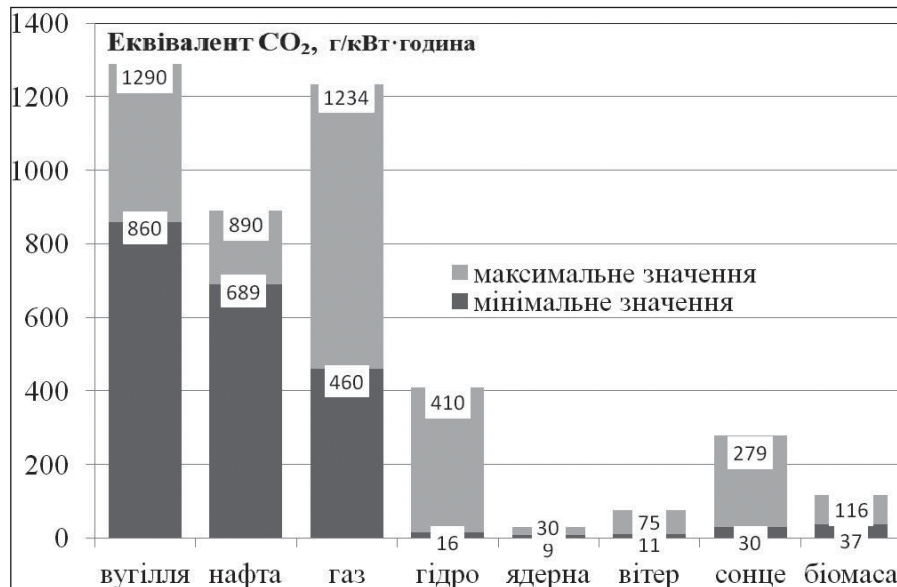


Рис. 6. Еквівалентні викиди CO₂ при використанні різних енергоресурсів для повного життєвого циклу виробництва електроенергії

Що стосується організаційно-економічних механізмів модернізації комунальної теплоенергетики України, то вони досить детально представлені в [38]. Як відомо, неодмінним наслідком перетворення енергоресурсів у зручні для використання види енергоносіїв (електричний струм, пара, гаряча вода та ін.) є викид забруднюючих речовин, тепла і парникових газів у навколишнє середовище. При цьому принципово важливо підкреслити, що немає жодного виду енергоресурсів, при використанні якого не виявлялося б негативного впливу на екологічну рівновагу в природі. Поновлювані джерела енергії, умовно відносяться до «екологічно чистих», такими не є, якщо розглядати т. зв. повний цикл їх життя, рис. 6.

Але все ж таки є потенційно значний екологічно чистий енергоресурс, який не видобувається з родовищ, який не витягується з навколишнього середовища і, природно, не зазнає ніяких перетворень. Він відсутній у природі як такий і може бути віднесений до екологічно абсолютно чистих енергоресурсів. У літературі [39] з'явився вже термін, що характеризує такий енергоресурс – «негаджоуль» (латин. *nego* – заперечую), тобто це є як би «віртуальні» джоулі. Мова йде про підвищення енергоефективності – заходу, що не є тотожним процесу енергозаощадження.

Енергоефективність – це характеристика, що відображає відношення будь-якого корисного ефекту (виробництво матеріальних цінностей, надання послуг, проведення різного виду робіт) до витрат енергетичних ресурсів з метою отримання такого ефекту [40]. Енергоефективність характеризує ефект від використання одиниці енергії і вимірюється у відносних одиницях (позитивний ефект / Дж). Ідеальний результат, наприклад, для теплопостачання – це повне, без втрат використання первинної енергії на створення належного теплового режиму комфорту в зонах перебування людини. Енергоефективність – показник, обернено пропорційний енергоємності виробництва продукції.

Енергозаощадження – це реалізація організаційних, правових, технічних, технологічних, економічних та інших заходів, спрямованих на зменшення обсягу енергетичних ресурсів, що використовуються при збереженні відповідного корисного ефекту від їх використання (в

тому числі обсягу виробленої продукції, виконаних робіт, наданих послуг) [41]. Важливо підкреслити: «існуючий корисний ефект», інакше просте припинення подачі теплоносія для опалення або електроенергії аж до відключення, можна віднести до заходу «енергозаощадження».

На початку XXI століття енергоефективність стала одним із основних енергоресурсів в енергетичному балансі світу (рис. 7, [42]) Як видно з рис. 7, енергоресурси у вигляді «негаджоулей» можуть бути порівняні з іншими енергоресурсами в структурному енергобалансі світу і Європи і, зокрема, можуть бути рівні або навіть перевищувати обсяги використання нафти. У енергобаланс України цей енергоресурс поки ще не включений в належній мірі.

Негативна ситуація в українській енергетиці, зокрема залежність від поставок газу і нафтопродуктів, недопоставки антрациту, відсутність повноцінних ринкових відносин в енергетиці та інші негативні явища, поглибила проблему диверсифікації енергоресурсів. Водночас все ще залишається проігнорованим такий енергоресурс, як «негаджоулі». Досвід роботи з підвищення енергоефективності недостатньо систематизується і пропагується, немає банку пропонованих інноваційних технологій і їх ієрархічного ряду для вибору найбільш оптимальних. Ігнорування підвищення енергоефективності – це зниження економічного зростання, збереження високої енергоємності ВВП, загроза енергетичній безпеці, зниження конкурентоспроможності промисловості та інвестиційної привабливості, підвищення рівня бідності, підвищення рівня забруднення навколишнього середовища і карбонізації економіки.

За даними Центру енергоефективності («ЦЕНЕФ-XXI», РФ) у 1973–2011 рр. за рахунок підвищення енергоефективності було забезпечено більше половини приросту потреби людства в енергії. У ці роки світовий ВВП зріс в 3,3 рази, а споживання первинної енергії – лише в 2,1 рази. Якби енергоємність ВВП залишалася на рівні 1973 року, то приріст споживання енергії склав би 14,1 млрд. тонн нафтового еквівалента (т н.е.), а фактично він склав 7 млрд. т н.е. Внаслідок підвищення енергоефективності було забезпечено половину приросту – 7 млрд. т н.е. У ці ж роки приріст палива і енергії склав (в млрд. т н.е.):

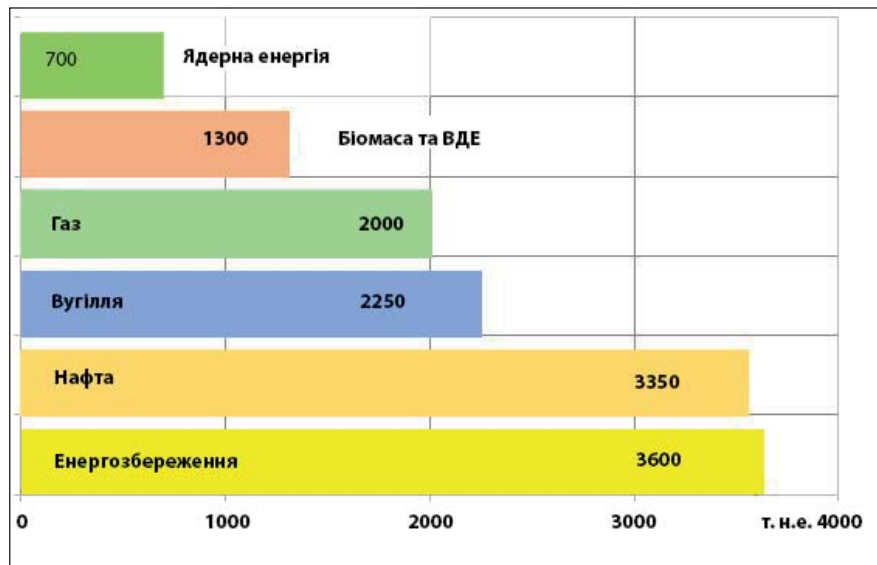


Рис. 7. Внесок енергоресурсів у світовому балансі

нафта – 1,35; вугілля – 2,28; природний газ – 1,81; ядерне паливо – 0,62 [40].

Останнім часом в Україні у законодавчому полі і в політиці виконавчої влади активізувалася діяльність з пропаганди енергоефективності та реального шляху її реалізації в сфері енергетики. До заходів у цьому напрямку відносяться:

1. Прийняття в 2017 році нової енергетичної стратегії України «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» на період до 2035 року. Слід зауважити, що в порівнянні зі стратегіями 2006 і 2013 рр. в останній стратегії окремими суттєвими блоками представлені теплозабезпечення населення і промисловості, а також відновлювальна енергетика та енергоефективність, включаючи підрозділ підвищення енергоефективності будівель. При цьому в матеріалах стратегії до 2035 року, в яких розглядаються конкретні сектори енергетики, на перше місце ставиться енергоефективність, далі йдуть електроенергетика, теплоенергетика, видобуток газу, вугілля, нафти, а потім відновлювальна енергетика. Таким чином, розставлені пріоритети впливу на ситуацію в енергетиці.

2. Реалізація двох Національних планів дій до 2020 року – з відновлюваної енергетики і з енергоефективності та виконання відповідних секторальних дорожніх карт.

3. Розробка і прийняття декількох енергозначимих законів України: про енергоефективність будівель; про фонд енергоефективності; про комерційний облік комунальних послуг; про оптовий ринок електроенергії; про енергосервісні компанії, а також розгляд проекту загального закону про енергоефективність.

4. Прийняття проекту науково-технічного та експертного середовища з прогнозування на далеку перспективу соціально-економічного розвитку України, включаючи докладні дослідження спільної динаміки економіки і енергетики.

Дослідження у вирішенні глобальних і регіональних проблем потепління клімату проводяться, зокрема, в установах НАН України (Відділення фізико-технічних проблем енергетики, Відділення наук про Землю [43]). Пропозиції з технологічних, організаційних і соціально-економічних інновацій підвищення енергоефективності будівель, а також обладнання та інженерних систем їх енергозабезпечення, в тому числі при спорудженні «па-

сивних» будинків типу «нуль енергії» наведені в [43, 44]. Як приклад успішних розробок у цьому напрямку на території Інституту технічної теплофізики НАН України було збудовано унікальний експериментальний пасивний будинок типу «0 енергії».

У світовому масштабі геополітика, енергетика, екологія, економіка знаходяться в тісному взаємозв'язку. Енергетична політика різних країн (і регіонів) будується з урахуванням переваг тієї чи іншої складової такої залежності. Наприклад, 2019 рік відзначився особливою увагою світової громадськості до кліматичних проблем. На саміті G7 генеральний секретар ООН **Антоніу Гуттереш** оголосив «надзвичайну кліматичну ситуацію». У США відбувається процес виходу з Паризького угоди по клімату. Франція прийняла закон про енергетику та клімат, який встановлює екологічний і кліматичний надзвичайний стан та передбачає досягнення країною вуглецевої нейтральності до 2050 року. До 2030 р. Франція повинна зменшити споживання викопного палива на 40 % [45].

На 25-й конференції ООН з клімату (Мадрид, грудень 2019 р.) Генеральний секретар ООН визначив чіткі завдання з порятунку планети: до 2030 р. скоротити викиди парникових газів на 45 %; до 2050 р. досягти вуглецевого нейтралітету; до 2100 року обмежити зростання глобальної температури на 1,5 °C [46]. Європарламент 28 листопада 2019 року прийняв резолюцію, яка оголошує «глобальну кліматичну і екологічну надзвичайну ситуацію», і закликав усі країни ЄС до 2050 року повністю позбутися від викидів парникового газу. За ухвалення резолюції проголосували 429 депутатів, проти – 225 осіб, ще 19 утрималися. При цьому екологи вже розкритикували декларацію, в якій практично відсутні конкретні положення, а кліматичні цілі зовсім не відповідають Паризькій угоди [47].

Не всі фахівці з клімату поспішають оголошувати про прийдешні катастрофи. Уточнюється методологія, поглиблюється і розширюється теорія і практика досліджень, вдосконалюється інструментарій досліджень. Достовірні на перший погляд висновки беруться під сумнів. Здавалося б, можна достовірно визначити площу морських льодовиків в Арктиці – одного з ключових індикаторів клімату.

Широко розвинена авіарозвідка, супутникові спостереження. Однак похибка при вимірюваннях і розрахунках досягає, наприклад, для Арктичного басейну 10 % – в цілому близько 1 млн. км². Причина такої похибки – великі моря талої води шаром в 1–2 м в полярне літо на поверхні льоду. Талий шар води «екранує власне випромінювання льоду, в такій ситуації льодові спостереження в інфрачервоному діапазоні неможливі» [48].

Визначаються нові напрямки і об'єкти досліджень навколишнього середовища, що впливають на клімат внаслідок природної емісії парникових газів. У 2010 р. виконані унікальні дослідження в Арктиці причин і механізмів виникнення «метанового максимуму» в атмосфері Північної півкулі. Виявлені чинники і встановлені закономірності надходження в атмосферу величезних кількостей метану на мілководних акваторіях арктичних морів дають підстави вважати метановий фактор одним з основних причин глобальних змін клімату на Землі, а також пояснюють природу раніше встановлених аномалій [49].

Зараз основним трендом досліджень природи і характеру динаміки глобального потепління стають міждисциплінарні дослідження на стику, здавалося б, досить далеких дисциплін. Так, наприклад, виконавцями програми «Глобальні та регіональні зміни клімату та природного середовища пізнього кайнозой Сибіру» були десять інститутів Сибірського відділення РАН [50].

З урахуванням спрямованої антропогенної і циклічних природних компонент був виконаний прогноз динаміки глобальної температури в XXI столітті. Були використані прогнозні оцінки емісії вуглецю і змін атмосферної концентрації CO₂ в залежності від майбутньої динаміки антропогенних емісій, яка в свою чергу визначається багатьма факторами: технологічним прогресом та інноваціями в енергетиці, темпами розвитку світової економіки, результатами реалізації запланованих заходів, прийнятих на міжнародних кліматичних самітах, геополітичними турбулентностями і т.ін. (див. посилання [12] в [17]).

Залежно від різних сценаріїв розвитку енергетики межа в 2 °C (небезпечна зміна потепління, яка була, зокрема, зафіксована на Паризькій нараді) буде перевищена в 2050-му, в 2060-му або в 2070-му році, а за іншими прогнозними оцінками зростання температури в XXI столітті складе 2,2; 1,8; і 1,0 °C. Прогноз МГЕЗК для тих же умов відповідно – 3,6; 2,8 і 1,8 °C. Розбіжність в оцінках суттєва, тому що за багатьма пропозиціями, висловленими на останніх кліматичних самітах, зокрема на Паризькій нараді в 2015 р, небезпечна зміна потепління не повинна перевищувати 2°C. Така межа в 2 °C за двома сценаріями (більш жорстким за динамікою викидів CO₂) за прогнозами МГЕЗК буде перевищена в 2050 році і за менш жорстким сценарієм – в 2060 році. Згідно з прогнозами [17] таке перевищення за двома сценаріями настане в 2070 році, а за останнім сценарієм – не матиме місця. Тобто, ще є час для вирішення проблем, пов'язаних з антропогенною емісією парникових газів, хоча для першого сценарію (більш жорсткого) часу залишилося не так багато – близько 30-ти років.

Тому деякі вчені закликають до стриманості і пропонують не перебільшувати загрози природного процесу глобального потепління. Зокрема, у вересні 2019 р. п'ятсот провідних вчених з різних країн написали звернення на ім'я Генерального секретаря ООН Антоніу Гутерреша, керівника виконавчого секретаря рамкової комісії ООН зі

зміни клімату *Патриції Еспіноси Кантельяно* і в секретаріат Рамкової конвенції ООН зі зміни клімату. У ньому вчені закликали припинити політизувати тему екології та спекулювати на ній. У своєму зверненні вчені говорять про те, що немає загрозової ситуації, пов'язаної зі зміною клімату, як і немає передумов для паніки або тривоги з цього питання [51].

Доречною бачиться ремарка доктора геолого-мінералогічних наук **В.С. Зикіна** з Інституту геології і мінералогії ім. В.С. Соболева Сибірського відділення РАН: «...Концентрація вуглекислого газу, дійсно, дуже потужно зростає. Тому з ним і прийнято пов'язувати процеси глобального потепління. Однак є дослідження, які спростовують зазначений причинно-наслідковий зв'язок. Тому далеко не все так однозначно, як про це часто пишуть в популярних ЗМІ. Напевне, тільки для політиків тут все просто, тому вони вхопилися за одну з версій. Але вчені насправді прекрасно усвідомлюють складність проблеми, пов'язаної з дуже інтенсивними змінами клімату. На мій погляд, ставлення людства до проблем зміни клімату добре відображає картина **Пітера Брейгеля Старшого** «Сліпі»» [52].

Для розуміння філософії такого підходу наводимо вказану картину (рис. 8). Як варіант її трактування: на картині зображена процесія з шести сліпих і понівечених чоловіків. Поводир групи відображений падаючим на спину в канаву, він тягне слідом за собою інших супутників. Існує версія, що чоловіки були не тільки сліпими, а й німими. Сюжет картини заснований на біблійній притчі «Сліпий веде незрячого». Написана в епоху кровопролитних суперечок про суть справжньої віри між протестантами і католиками. Обидві сторони були жорстокі й сліпі. І обидві звинувачували в згубній сліпоті інших.

Таким чином, глобальне потепління, ставши однією з найбільш обговорюваних проблем сучасності, викликало дискусію серед фахівців з клімату про причини, які породжують глобальне потепління, і наслідки такої зміни клімату. Є прихильники як антропогенного, так і природного впливу на зміну клімату. І ті й інші відстоюють свої концепції, приводячи, з їх точки зору, переконливі аргументи. Але треба спиратися на науковий метод: «велике мистецтво в політиці – це не переконувати себе в тому, що ми не зробили жодної помилки, ігнорувати їх, приховувати і звинувачувати інших людей, а взяти на себе відповідальність за помилки, вчитися на них і застосовувати цей досвід так, щоб уникнути помилок в майбутньому» [53]. Треба дотримуватися і такого принципу: «скільки б сил не було витрачено на вашу теорію, не можна ігнорувати дані, що суперечать їй» або «слід звертати більше уваги на пошук даних, що суперечать вашій теорії, ніж доказів, що підтверджують її» [54].

ВИСНОВКИ

Безсумнівно, є протистояння точок зору прихильників антропогенної і природної концепцій глобального потепління. Є й ті, хто вважає, що на зміну клімату одночасно впливають і природні, і антропогенні фактори, що теж має свою логіку. Є експерти, котрі вважають, що потепління є наслідком руйнування природних мікро- та макроекосистем та втрати стійкості життя на Землі [30], як космогенної динамічної системи.

Вчені мають свої гіпотези, ведуть дискусії, до обговорення проблеми підключається широка громадськість.

Форми протесту збагачують навіть словниковий запас. До терміну «*brexit*» додається «*clexit*», як поєднання слів «*climat*» та «*exit*». У 2019 р. з'явилося слово «*climate strike*» – кліматичний страйк. Протести – це теж трибуна громадської експертизи. Але головне при вирішенні соціально значущих проблем – дотримуватися принципу: від громадянської сміливості і гучної патетики до наукової та практичної доказовості там, де можуть домінувати емоційні перегини. Тільки так можна зняти небезпеку руйнівних моментів, які можуть проявлятися при масовому залученні людей, особливо молодих, в громадські рухи.

Незважаючи на існуючу серед фахівців неоднозначність висновків про природу глобального потепління і оцінок значущості ролей антропогенного і природного факторів в зміні клімату, ступеня небезпеки таких змін, відсутність в міжнародному співтоваристві узгодженої позиції щодо прийняття та виконання рішень, визначених кліматичними самітами, (зокрема, Паризької угоди), довгострокова енергетична політика України повинна бути спрямована на підвищення енергоефективності використання енергоресурсів з необхідними заходами з охорони навколишнього середовища на всіх етапах паливного циклу – від видобутку енергоресурсів до споживання енергії. Можна підтримати твердження автора [55]: «*Навіть якби глобального потепління не було, з точки зору провідних країн світу його слід було б вигадати, оскільки для його запобігання вживаються заходи, які сприяють розробці нових енергетичних технологій, заснованих на поновлюваних джерелах енергії*». Розробка нових енергетичних технологій, звичайно, не повинна обмежуватися тільки орієнтацією на поновлювані джерела енергії.

Якщо говорити про прогнози розвитку енергетики і, відповідно, про характер динаміки емісії парникових газів, то в найближчі десятиліття будуть проявляти себе такі тенденції [56]:

1) стабілізація національного питомого енергоспоживання на душу населення на рівні, який в основному визначається клімато-географічними факторами країн;

2) неухильне і практично лінійне зниження з часом вуглецевої інтенсивності світової енергетики (кількість діоксиду вуглецю, що припадає на одиницю споживання енергії) в результаті змін структури паливно-енергетичного балансу спостерігається вже більше ста років (перехід від вугілля до нафти, газу і останнім часом – до збільшення обсягів поновлюваних енергоресурсів). Остання тенденція призводить, як зазначено в [56], до зниження темпів зростання антропогенного впливу на кліматичну систему. Тому слід очікувати досить помірних змін складу атмосфери і клімату планети. На такі етапи розвитку орієнтується і українська енергетика.

Якщо людство та держави, в тому числі Україна, не зовсім готові через різні мотиви до боротьби із різними причинами (навіть не встановленими) глобального потепління клімату, то до цього потепління потрібно приготуватись, пристосуватись, адаптуватись, щоб мінімізувати всі можливі ризики для життя і природи і навіть навчитись використовувати позитивні моменти глобального потепління (а такі позитивні аспекти достеменно наявні). Більше того, якщо всі причини будуть встановлені і заходи по боротьбі з викидами парникових газів будуть реалізовані, то все рівно потрібен певний час (десятиліття чи навіть століття), щоб парникові гази максимально поглинулись сушею та світовим океаном (якщо це фізично може бути реалізовано) до рівня концентрації періоду голоцена, тобто до моменту виникнення зрілого людства. Але на час повернення до умовно природних значень обсягів парникових газів все рівно потрібна ефективна політика адаптації.

Сильні країни світу цього (G7, G20) на кліматичних самітах при наявності політичної волі можуть впливати на антропогенні фактори глобального потепління. Впливати на зміни клімату внаслідок сонячно-земної взаємодії надзвичайно важко. Тому для результатів спільної дії обох факторів необхідно розробляти заходи адаптації до можливих природних змін – це вкрай важлива, надзвичайно актуальна і конче необхідна діяльність для всього світу.



Рис. 8. Пітер Брейгель Старший, «Притча про сліпих». 1568. *De parabel der blinden* (нідерл.). Музей Каподімонте, Неаполь

Для України на ближню перспективу повинні бути розроблені рекомендації з адаптації змін клімату в промисловості, енергетиці, транспорті, житлово-комунальному господарстві, для лісного господарства, у сфері виробництва сільськогосподарських культур, для тваринницької галузі, а також повинні бути скореговані вимоги і параметри опалювального періоду для території України. Для цього повинна бути сформульована, прийнята і реалізована концепція, стратегія і програма адаптації економіки України (загальнодержавна і регіональні) до зміни клімату. Тобто повинна бути сформована державна політика адаптації до глобального потепління.

Обґрунтуванням дій з адаптації є Розпорядження КМ України від 7 грудня 2016 р. №932-р. «Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері зміни

клімату на період до 2030 року», в якому наголошено, що одним із основних напрямів «реалізації Концепції є адаптація до зміни клімату, підвищення опірності та зниження ризиків, пов'язаних зі зміною клімату». Така адаптація здійснюється шляхом розроблення і реалізації середньострокової стратегії адаптації до зміни клімату України на період до 2030 року, скоординованої зі стратегіями і планами розвитку секторів економіки та регіональними стратегіями розвитку. Важливість питань адаптації до змін клімату в Україні набуває особливого значення в контексті Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом, оскільки у статті 365 зазначено, що співробітництво сторін торкається питання розвитку та імплементації політики з питань зміни клімату. 24 січня 2020 року КМ України створив міжвідомчу групу з подолання наслідків

Література

1. Зміна клімату. Узагальнена доповідь під редакцією Роберта Т. Уотсона і основної групи авторів. Третя доповідь МГЕЗК про оцінку клімату. 2001. 220 с.
2. Мировая энергетика будущего – время действовать. Документы МИРЭС 2000. Мировой энергетический Совет. Справочный перевод. 2000. 175 с.
3. IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007 (AR4). Интернет-ресурс: https://archive.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.shtml.
4. Флавін К. та ін. Стан світу 2002. Пер. з англійської: ВГО «Україна. Порядок денний на XXI століття та інститут сталого розвитку.» – К.: Інтелсфера. 2002. 289 с.
5. Терешин А.Г., Клименко А.В., Клименко В.В. Золотой век газа и его влияние на мировую энергетику, глобальный цикл углерода и климат. Теплоэнергетика. 2015. №5. С. 3–13.
6. Демерчян К.К., Демерчян К.С., Кондратьев К.Я. Темп роста концентрации CO₂ и уточнение его прогнозных оценок. Известия РАН. Энергетика. 2001. №1. С. 3–35.
7. Елисеєв А.В. Глобальний цикл CO₂, Eliseev_A_V_theses_26042017. Pdf.
8. Аржанов М.М. и др. Оценка климатических изменений в Северном полушарии в XXI веке при альтернативных сценариях антропогенного воздействия. Известия РАН. Физика атмосферы и океана. 2012. Т. 48. № 6. С. 643–654.
9. Клименко В.В., Терешин А.Г. Мировая энергетика и глобальный климат в XXI веке в контексте исторических тенденций: Пределы роста. Универсальная и глобальная история. Эволюция Вселенной, Земли, жизни, общества. Под ред. Л.Е. Гринина, И.В. Ильина, А.В. Корогаева. Волгоград: Учитель, 2012. – С. 608–621.
10. Интернет-ресурс: <https://www.segodnya.ua/world/wnews/temperatura-na-planete-podnyalas-na-1-1-0s-v-oon-byut-trevogu-1335122.html>.
11. Базеев Е.Т. Киотский протокол: препятствия на пути реализации (к вопросу неоднозначности прогнозных оценок изменения концентрации парниковых газов в атмосфере Земли и повышения приземной температуры. Обзор). Труды международного энергоэкологического конгресса «Энергетика. Экология. Человек». 27–28 марта 2003 года. Киев. 2003. С. 67–71.
12. Базеев Е.Т., Диденко В.М. Парниковый эффект и теплоэнергетика Украины. Політичні, економічні та екологічні проблеми енергетичної безпеки і транспортування енергоресурсів в Україні. Збірник наукових праць міжнародної науково-практичної конференції. 24–26 жовтня 2000 р., м. Київ. РВПС НАН України, 2001. 268 с.
13. Монин А.С., Шишков Ю.А. Климат как проблема физики. Успехи физических наук. 2000. Т. 170, № 4. С. 419–445.
14. Иванов В., Богуславский С., Совга О., Жоров В. Світовий океан як стабілізатор клімату Землі. Вісник НАН України. 2004. №3. С. 32–37.
15. Лосев К.С. Парадоксы борьбы с глобальным потеплением. Вестник РАН. 2009. Т. 79, №1. С. 36–40.
16. Большаков В.А., Капица А.П. Уроки развития орбитальной теории климата. Вестник РАН. 2011. Т. 81, № 7. С. 603–612.
17. Замолотчиков Д.Г. Естественная и антропогенная концепции современного потепления. Вестник РАН. 2013. Т. 83, №3. С. 227.
18. Кораблёв О.И. Марс и Венера: разные судьбы планет земной группы. Вестник РАН. 2016. Т. 86, № 7. С. 587–599.
19. Сорохтин О.Г. Эволюция климата Земли и происхождение ледовых эпох. Вестник РАН. 2006. Т. 76. №8. С. 699–706.
20. Интернет-ресурс: <https://cikavosti.com/skilki-vyglekislologo-gazy-moje-ytrimati-grynt-nashoi-planeti/#hccq=xhGGDUr>.
21. Шестопалов В.М., Лукин А.Е., Згонник В.А., Макаренко А.Н., Ларин Н.В., Богуславский В.М. Очерки дегазации Земли. Київ, 2018. 632 с.
22. Николаев А.В. Проблемы геотомографии. Москва, 1997. С. 4–38.
23. Усенко О.В. Формирование расплавов. Геодинамический процесс и физико-химические взаимодействия. Київ, 2014. 237 с.
24. Нигматулин Р.И. Океан: климат, ресурсы, природные катастрофы. Вестник РАН. 2010. Т. 80. №8. С. 175–182.
25. Авакян С.В. Супрамолекулярная физика окружающей среды: климатические и биофизические эффекты. Вестник РАН. 2017. Т. 87, № 5. С. 456–466.
26. Барцев С.И., Белоліпецький П.В., Дегерменджи А.Г. и др. Новый взгляд на динамику климата Земли. Вестник РАН. 2016. Т. 86, № 3. С. 244–251.
27. Кармазиненко С.П., Кураева І.В., Самчук А.І., Войтюк Ю.Ю., Манічев В.Й. Важкі метали у компонентах навколишнього середовища м. Маріуполь (еколого-геохімічні аспекти). Київ, 2014. 168 с.

змін клімату для охорони здоров'я громадян. Тому доцільність і актуальність політики адаптації всієї економіки і населення країни є обґрунтованою.

Стратегія адаптації до зміни клімату – це розробка таких заходів і механізмів, які дозволяють технічно і економічно обґрунтованим способом, з урахуванням сучасного і прогнозованого стану економіки, виключити або послабити негативні наслідки зміни клімату на рівень і якість життя населення та економіки України. Наприклад, для комунальної енергетики метою стратегії адаптації до зміни клімату буде забезпечення такого стану муніципального енергопостачання (електро-, теплопостачання і кондиціонування), яке гарантуватиме якісне, комфортне та надійне поточне і перспективне теплохолодопостачання технічно і економічно обґрунтованим способом при

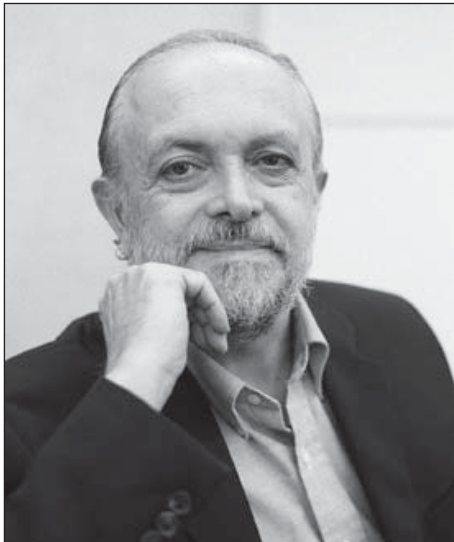
дотриманні вимог охорони навколишнього середовища.

Остання доповідь вчених МГЕЗК показує, що планета, швидше за все, «потеплішає» на 2,9–3,4 °C [57], тому необхідно докласти всіх зусиль, щоб утримати підвищення глобального потепління на рівні 1,5 °C до 2100 року.

Для цього слід значно скоротити шкідливі викиди. У цьому випадку наслідки будуть не настільки згубними, як за умов підвищення температури на 2 °C.

Вочевидь, що впливати на зміни клімату внаслідок сонячно-земної взаємодії надзвичайно важко, але до наслідків спільної дії обох факторів необхідно розробляти заходи адаптації до можливих природних змін. Для цього повинна бути сформульована, прийнята і реалізована концепція, стратегія і програма адаптації економіки України (загальнодержавна і регіональні) до зміни клімату. ■

28. Вовк В.В., Егорова Л.В., Трошичев О.А. Связь атмосферных характеристик в Антарктиде с факторами космической погоды. Геомагнетизм и аэрономия 2008. Т. 48, №4. С 561–565.
29. Волощук В., Срипник М. Глобальний парниковий ефект і кліматичні умови України. Вісник НАН України. 1993. №9. С. 43–46.
30. Заліханов М.Г., Лосев К.С., Шолохов А.М.. Природні екосистеми – найважливіший природний ресурс людства. Вісник РАН, т. 76. №7. 2006. С. 612–614.
31. Бойченко С. Г. Напівемпіричні моделі та сценарії глобальних і регіональних змін клімату. Інститут геофізики ім. С. І. Субботіна. К.: Наук. думка, 2008. 309 с.
32. Волощук В. М., Бойченко С. Г., Степаненко С. М., Бортник С. Ю., Шищенко П. Г. Глобальне потепління і клімат України: Регіональні екологічні та соціально-економічні аспекти. Київський національний ун-т ім. Тараса Шевченка. К.: ВПЦ Київський університет, 2002. 116 с.
33. Шевчук В. Я., Трофімова І. В., Трофимчук О. В., Іваненко Н. І., Парасюк Н. В. Проблеми і стратегії виконання Україною Конвенції ООН про зміну клімату. Рада національної безпеки і оборони України, Український інститут досліджень навколишнього середовища і ресурсів. Київ, 2001. 95 с.
34. Ліпінський В.М. Глобальна зміна клімату та її відгук в динаміці клімату України. Матеріали міжнародної конференції «Інвестиції та зміна клімату: можливості для України, 10–12 липня 2002 р. – К.: Інвестиції з питань зміни клімату. 2002. С. 177–185.
35. Звіт про науково-дослідну роботу «Розроблення сценаріїв зміни кліматичних умов України на середньо- і довгострокову перспективу з використанням даних глобальних і регіональних моделей». Український гідрометеорологічний інститут НАН України. 2013, 171 с. URL: <http://uhmi.org.ua/projekt/rvndr/climate.pdf>.
36. Шестое национальное сообщение Украины по вопросам изменения климата URL:http://unfccc.int/files/national_reports/annex_i_natcom/submitted_natcom/application/pdf/6nc_v7_final_%5B1%5D.pdf.
37. Підвищення стійкості до зміни клімату сільськогосподарського сектору Півдня України. Сентендре, Угорщина. Regional environmental center. Жовтень 2015. 73 с.
38. Організаційно-економічні механізми модернізації теплоенергетики України (під ред. Баска Б.І.). Київ, 2015. 338 с.
39. Сам собі пан. Вісник української мережі «Енергоефективні міста». 2005. №3–4. С. 17.
40. Башмаков И. Повышение энергоэффективности - главный энергетический ресурс (презентация). <https://www.cenef.ru/file/Study.ppt>.
41. Закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. №261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации".
42. Башмаков И. Закон повышающей энергоэффективности. Энергоинформ. 2002. №27 (158).
43. Басок Б.І., Базеев Є.Т., Дубовський С.В. Про проблему адаптації комунальної енергетики до глобального потепління (огляд). Теплофізика та теплоенергетика, 2020, т.42, №2. С. 48–59.
44. Кириленко О.В., Басок Б.І., Базеев Є.Т., Блинов І.В. Енергетика в реаліях сучасного світу і України та глобальне потепління. Технічна електродинаміка, 2020, №3. С. 52–61.
45. Інтернет-ресурс: <https://www.unian.net/ecology/10749615-franciya-obyavila-klimaticheskoe-chrezvychnoe-polozhenie.html>.
46. Інтернет-ресурс: <https://www.rbc.ua/rus/news/gensek-oon-klimaticheskoy-konferentsii-nazval-1575336213.html>.
47. Інтернет-ресурс: <https://hightech.fm/2019/11/30/euro-eco>.
48. Матишев Г.Г., Дженюк С.Л., Моисеев Д.В. Климат и большие экосистемы Арктики. Вестник РАН. 2017. Т. 87, №2. С. 110–120.
49. Сергиенко В.И. Выступление на общем собрании РАН (стенограмма). Вестник РАН. 2011. Т.81, № 10. С. 893.
50. Фомин В.М., Молодин В.И., Ерминов В.Д. Междисциплинарные исследования — главный тренд развития науки в России. Вестник РАН. 2015. Т. 85, №11. С. 993–1004.
51. Інтернет-ресурс: https://pikabu.ru/story/500_ucheniykh_obratilis_v_oon_i_prizvali_prekratit_politizirovat_temu_yekologii_6955501.
52. Інтернет-ресурс: <https://academcity.org/content/dlya-nachala-globalnogo-poholodaniya-poka-net-sereznyh-osnovaniy>.
53. Поппер К. Ницета историцизма. Вопросы философии, 1992, №9. С. 22–48.
54. Харре Р. Социальная эпистемология: передача знаний посредством речи. Вопросы философии, 1992, №9. – С. 49–60.
55. Миронов Н. Меры и вызовы глобальной энергетической безопасности. Мировая энергетика. 2007. №4. С. 50–51.
56. Клименко В.В. Опыт генетических прогнозов мировой энергетики: можем ли мы предвидеть далекое будущее. Доклады РАН. Энергетика. 2014. т.458, №4. С. 415–418.
57. WMO Provisional Statement of the State of the Climate 2019. URL:https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10108.



ПРО ЗМІНИ КЛІМАТУ, ДОКАЗИ ВЧЕНИХ І ФУНДАМЕНТАЛЬНУ НАУКУ

Професор Маріо Моліна (19.03.1943 – 02.10.2020) – видатний мексиканський хімік, відомий своєю ключовою роллю у відкритті озонової діри в Антарктиці. Лауреат Нобелівської премії 1995 року «за роботи з атмосферної хімії, особливо щодо утворення і руйнування озону». У 2004 році обіймав посади професора в Каліфорнійському університеті, Сан-Дієго та Центрі атмосферних наук Інституту океанографії імені Скриппса.

В одному зі своїх останніх інтерв'ю, яке проф. Маріо Моліна надав Симону Маліновському, співробітнику журналу "АКАДЕМІА" Польської АН (1/6/2019), він розповів про свій досвід науковця доведення шкідливого впливу хлорфторвуглеродів (хлорофлуорокарбонів (CFCs)) до відома вчених, громадськості, виробників та політиків. Пропонуємо це інтерв'ю до Вашої уваги.

Симон Маліновський (далі С.М.): Шановний пане професоре, розкажіть, чому Ви вирішили займатися наукою про атмосферу?

Маріо Моліна (далі М.М.): Я вперше зацікавився наукою, коли в дитинстві читав біографії вчених. Я любив робити експерименти з хімії і з самого раннього віку хотів бути вченим. Коли я закінчив школу і розпочав навчання у Мехіко, то вже знав, що мені подобається хімія та фізична хімія. Хоча курсів фізичної хімії як таких не було, я вивчав хімічну технологію, в якій багато фізичної хімії. У Каліфорнійському університеті в Берклі за роботу «Дослідження швидкості хімічних реакцій, інтерпретацію квантової механіки» я отримав докторський ступінь (PhD).

І вирішив залишитися постдокторантом, щоб продовжувати дослідження разом із колегою, який також займався фундаментальною наукою. Він використовував різні методики для вивчення хімічних реакцій. Ми хотіли зробити щось, що стосувалося б фундаментальних досліджень, але було б більш пов'язане з проблемами, з якими стикається суспільство в цілому, тому вирішили займатися хімією атмосфери, оскільки це дозволяло нам продовжувати дослідження з фундаментальної хімії, вивчаючи щось практичніше – атмосферу.

Група, яка працювала в новій галузі атмосферної хімії, тоді була ще зовсім невеликою. Ми вирішили дослідити, що відбувається з промисловими хімічними речовинами хлорофлуорокарбонами (CFCs), що накопичуються в атмосфері. На нашу думку, ці маленькі молекули, подібні до тих, які ми вивчали в лабораторії, стануть гарною відповідною точкою для вивчення атмосфери. Ось так все і почалося – в основному з цікавості, переходу від базової науки до більш прикладної, а решта сталася відносно швидко.

Я досліджував хімічні речовини та реакції, які можна виявити в атмосфері. Створені для безпечного дихання CFCs дуже стійкі. Ці сполуки не можуть бути зруйновані природними процесами, які зазвичай справляються з забруднювачами повітря; CFCs зрештою дістануться до стратосфери, і ми знали, що на досить великих висотах вони будуть знищені ультрафіолетовим випромінюванням. Цей механізм руйнування став логічним висновком, і важливим було не з'ясування того, що воно відбувається саме по собі, а чи не буде наслідків. Ми зрозуміли, що частини молекул, які розкладаються, будуть дуже реакційно здатними, наприклад атоми хлору або вільні радикали. Відомо з фундаментальної хімії, що атоми хлору швидко реагують з молекулами озону.

На основі свого досвіду в фундаментальній хімії я розумів, що процес може бути каталітичним, а це означає, що дуже мала кількість атомів хлору здатна знищити значну кількість молекул озону. Оскільки це було просто теорією, ми поговорили з іншими колегами і вирішили, що треба співпрацювати з більшою кількістю дослідників, щоб перевірити гіпотезу. Ось такий історичний виклад.

С.М. – Таким чином, Ви від базових галузей знань перейшли у прикладне поле і відкрили щось фундаментальне у житті та планеті. Скільки часу пройшло від усвідомлення значення своїх результатів до моменту, коли вони стали політично важливими?

М.М. – Важко точно визначити, хоча це забрало багато років. Ми спочатку пройшли перевірку досліджень у інших атмосферних хіміків, і їх відповідь була: «*Безперечно, це має велике значення*», але в широкому науковому співтоваристві думали, що, можливо, ідея перебільшена. Ми дуже зважено підходили до публікації наших результатів в одному з найвідоміших журналів «Nature», бо щоб друкуватись в «Nature» або «Science», необхідно дочекатися, коли дослідження будуть перевірені та опубліковані, перш ніж можна викласти відомості. Основне занепокоєння було в тому, що ми просто хочемо підняти галас. Нарешті ми дочекались публікації, рецензентів не було. Після публікації дослідження поступово було прийняте науковою спільнотою, хоча промисловість результати сприймала неохоче.

Врешті-решт ми вирішили, що несемо відповідальність перед суспільством за інформацію. Ось тоді ми почали розмовляти зі ЗМІ, органами, які приймають рішення, політиками, членами Конгресу США тощо. Це зайняло чималий проміжок часу. Ми зрозуміли, що найкращим способом прискорити процес було залучення Національної академії наук США. Були опубліковані деякі дані, які свідчили про те, що наша робота насправді була науково обґрунтована, а тривожні результати привернули увагу людей. Конгрес США розпочав розгляд ідеї заборони використання CFCs в балончиках з розпиленням: їх застосовували як аерозольний лак для волосся, засоби для чищення тощо. І звичайно, їх використовували як холодоагенти, оскільки вони були значно безпечнішими, ніж аміак або діоксид сірки.

Крім того, нам довелося взяти на себе виробників. На щастя, лише п'ять-шість великих хімічних компаній виробляли ці хімікати, і ми змогли поговорити з ними.

Спочатку вони заявляли, що не припинять виготовляти CFCs на основі лише нашої теорії. «DuPont», зокрема, мав традицію досліджень – не нашого типу досліджень, а розробку таких матеріалів, як тефлон. Представники фірми сказали, що припинять виробництво в разі, якщо буде наукове підтвердження. Коли ми змогли відтворити наші результати, вони сказали: «*Ок, Ви маєте рацію, ми припинимо виробляти ці хімічні речовини*». Тоді вже розпочали дослідження інших сполук, які могли замінити CFCs як пропеленти та холодоагенти, що не досягли б стратосфери. Це дозволило їм переорієнтуватись, але процес зайняв щонайменше десятиліття.

С.М. – Було розчарування?

М.М. – Так, було, бо навіть преса вже тоді визнала наші результати. Минуло багато часу, поки Організація Об'єднаних Націй вивчила проблему та почала готувати міжнародну угоду, щоб якось зрушити це питання, тому хоч і робилося все, але робилося повільно. У той час було виявлено озонову діру над Антарктикою; ми не прогнозували цього, і це прискорило реагування.

На початку навіть наукове співтовариство говорило: «*Ого, вражаюче явище, та незрозуміло, чи це має щось спільне з CFCs!*» Однак точні вимірювання показали, що озоновий отвір над Антарктикою, безумовно, був спричинений хлором із CFCs. Це знову пришвидшило ситуацію, в результаті був складений Монреальський протокол, який остаточно вирішив проблему.

С.М. – Чи шкодували Ви про те, як склалося спілкування з наукою?

М.М. – Тільки на початку. Аерозольна промисловість, зокрема, стверджувала, що ми перебільшуємо проблему, щоб привернути увагу громадськості, але насправді дивно, що більшість вчених та галузей нам повірили. Нам більш пощастило, ніж, скажімо, із проблемою зміни клімату, яка дуже швидко політизувалася. Частково причина полягала в тому, що ми маємо справу з невеликою кількістю досить відповідальних виробників хімічних речовин, які прийняли наше дослідження. Навпаки, зі змінами клімату ви маєте справу з величезною кількістю галузей та політичних груп; це стало справою політики, особливо у республіканців США. CFCs були менш значною проблемою і це полегшило її вирішення. Ця історія є прикладом того, як суспільство об'єднується для вирішення глобальної проблеми. Але є одна подібність між CFCs та зміною клімату – не має значення, з якої країни походять викиди, усім країнам потрібно співпрацювати.

С.М. – Існує різниця між дірою в озоновому шарі та зміною клімату з точки зору сприйняття. Клімат – це те, що ми відчуваємо щодня, а озонову діру – ні.

Як, на Вашу думку, слід інформувати про небезпеку цієї дійсно величезної проблеми планети?

М.М. – Я вважаю, що наукова спільнота не зробила належної роботи, щоб донести проблему до громадськості. Деякі дані передавались не вченими, а екологами, а певні моменти, можливо, були перебільшені. Найголовніше – дуже сильний відгук, від людей, керованих політикою, яких ми називаємо «суперечниками» – людей, які не довіряють науці. А для науковців це абсолютно неприпустимо. Звичайно, ми визнаємо, що в науці існують невизначеності, адже клімат – це складна система. Точність наших прогнозів дуже сильно залежить від того, як реагує суспільство. Ми все ще можемо говорити про ймовірності та ризики, але науковцям абсолютно неприпустимо заперечувати саму науку. На щастя, з політичних причин Республіканська партія в США стоїть проти втручання уряду у виробничу чи комерційну діяльність, на противагу демократам, які домагаються занадто великого впливу подібного роду. Але з рухом «Чайної партії» проблема стала сприйматися як питання переконання, і це зовсім нераціонально.

Я міг би провести аналогію з вакцинами. Людина також є складною системою, і початкова розробка вакцин не була досконалою. Однак наука розвивалася, і документування та вимірювання результатів зробило зрозумілим факт, що вакцини врятували багато життів дітей, які в іншому випадку підхопили б інфекційні захворювання. Це достовірно встановлено. Але це також стало політизованим. Є групи, які вважають, що вчені не повинні втручатися в природу, і це поширюється на питання про вакцини. Таке сталося з республіканцями та зміною клімату на рівні політики США, і для нас це абсолютно неприйнятно та абсурдно. Це свідчить про незнання науки політиками. Наука має величезний вплив на наше життя, а тривалість життя зросла більш ніж удвічі. Очевидно, що наука змінила спосіб та покращила якість життя.

Науковий прогрес призвів до розвитку таких технологій, як мобільні телефони, якими ми всі користуємось кожен день, тому безглуздо не вірити науці або думати,

що наука – це все про політику. Це походить від незнання. Але, на жаль, саме так розвиваються справи в США з Республіканською партією. Ми працюємо з деякими республіканцями, і вони розуміють, що є обмеження тому, що вони можуть сказати через політичні наслідки. Але найяскравіший приклад – сам президент **Трам**, який просто ігнорує науку через свої переконання.

С.М. – У нас така ж проблема в Польщі.

М.М. – І це тотальний абсурд. Ми повинні пояснити, що це – нісенітниця, обумовлена ірраціональністю, і що сила науки – в науковому методі, в доказах.

Докази надходять від науковців, здатних надійно відтворити результати.

Коли яблуко падає з дерева, це не значить, що іноді воно падає, а іноді – ні, це стається кожного разу. Ось чому ми довіряємо літакам, що пролітають через океан із Європи до Штатів: ми знаємо, що вони надзвичайно безпечні, оскільки наука може бути відтвореною. Ось чому ця позиція не має сенсу для вчених; це чиста політика.

Тут явно є соціальне підґрунтя, і я намагаюся його зрозуміти. Наприклад, деякі люди не вірять у зміну клімату. Це настільки впливає на їх менталітет, що вони, можливо, чесно вважають, що зміна клімату – це нереально. Ми можемо посилатися на психологію, щоб показати, що ці люди проявляють ірраціональну поведінку. Це не повинно стосуватися президента США, але, на жаль, це так.

С.М. – Чи є у Вас ідеї, як надихнути науковців на поширення інформації та як зробити цю інформацію доступнішою для широкої публіки?

М.М. – Спочатку дозвольте мені навести історичний випадок. Коли ми відкрили для себе проблему CFCs, то вважали, що донесення результатів досліджень до громадськості не є обов'язком наукової спільноти; це повинен зробити хтось інший. Але оскільки суспільство змінилося і стало відповідати на нові виклики, зараз широко прийнято, що вчені несуть відповідальність перед громадськістю. Це також дуже важливо. Студенти коледжу повинні навчатись не лише того, що таке наука, і як вона працює; важливо навчити вчених та інженерів також етичним та соціальним компонентам. І спосіб досягти цього прецеденту, це не викладати їм все більше предметів, а залучати їх до реальних проблем, що стоять перед суспільством.

У нас є гарний досвід роботи у Массачусетському технологічному інституті та в Мексиці, коли студенти дуже позитивно реагували на таке навчання. Ми думаємо, що це шлях для поступу суспільства, і ми покладаємо великі надії на молодь, що стає відповідальною з етичних причин. Ось чому ми інвестуємо в початкову освіту, хоча це не та інвестиція, яка дає миттєві результати. Щоб відчуті економічне покращення – потрібні десятиліття. Це питання соціальної відповідальності. Зрештою, мова йде про освіту, але ми повинні щось робити також на короткочасну перспективу. Нам доводиться стати пропагандистами, і нам удалося згрупувати науковців, які працюватимуть з нами над публікацією звітів. Я співпрацюю з Американською асоціацією сприяння розвитку науки (AAAS), яка видає журнал «Science», і ми разом підготували звіт про зміну клімату. Але ми повинні робити більше. Це не лише випуск публікацій ми маємо спілкуватися і з політиками. І я думаю, що нам слід краще працювати в найближчі роки.

С.М. – Політики хочуть удосконалити методи впровадження досягнень науки та техніки в промисловість та економіку. Але у нас також є проблема з розумінням науки у політиків?

М.М. – Урядам важливо усвідомити, що інвестиції в науку та інновації мають вирішальне значення. Зокрема, прикладна наука дуже важлива для країн, що розвиваються. З іншого боку, національні академії дуже чітко встановили, що крім прикладної науки потрібно також фінансувати фундаментальні науки, оскільки таким чином готуються хороші викладачі та професори, які знають, як належить викладати студентам науку та дослідження. Отже, не можна провести межу між прикладною та фундаментальною наукою, повинні фінансуватися обидві – це питання культури.



С.М. – Історія Ваших досліджень захоплююча. Ваша природна зацікавленість допомогла вирішити важливу проблему, що стоїть перед суспільством і яку ми ніколи не визнавали раніше. Отже, це не лише питання наукового прогресу, але й захисту нашої планети та забезпечення добробуту людства.

М.М. – Мені пощастило, що за ці роки я зміг поспілкуватися з багатьма лауреатами Нобелівської премії. Дозвольте розповісти вам таку історію. Коли я вперше поїхав до Берклі як студент, то виявив, що в кампусі дуже важко знайти місце для паркування. Було кілька вільних латок, позначених іменними табличками, на одній з яких було написано: **Чарльз Таунс**. Я подумав: «Хто це, чорт забирай?» Коли ж я познайомився з ним у його лабораторії пізніше, то зрозумів, що йому виділено власне місце для паркування, оскільки він був лауреатом Нобелівської премії. Ми стали добрими друзями, бо обидва були членами Папської Академії наук. Він пішов з життя кілька років тому, у віці 99-и років. Я пам'ятаю, як люди на зустрічах питали, за що він отримав Нобелівську премію, і він просто відповідав: «А-а, лазер». Чарльз Таунс був дуже скромним, хоча лазер є надзвичайно важливим об'єктом фундаментальної науки. Вперше його постулював **Ейнштейн**, а я використав лазерні рівняння Ейнштейна у докторській

дисертації. Це фундаментальна наука – лазери навколо нас, їх використовують у програвачах CD, оптичних пристроях тощо. Зараз вони дуже поширені, але для дослідження та демонстрації технології знадобилося багато часу. Перший лазер був надзвичайно складним порівняно з тими, якими ми користуємося зараз. Таких прикладів у науці дуже багато. Коли з'явилася квантова механіка, вона була надто складною для будь-яких практичних застосувань, але зараз вона є важливою складовою фізики твердого тіла, хімії, мобільного зв'язку і т. ін.

Прикладів дуже багато. З точки зору економіста, країни, які вкладають певну частку свого ВВП у фундаментальну науку, є більш успішними, – це приносить користь їх економіці. У Мексиці в науку вкладають занадто мало, лише 0,5% нашого ВВП.



С.М. – Точно така ж ситуація і в Польщі.

М.М. – Це вірно. І вчені повинні сказати: «Добре, ми розуміємо, що це потребує певного часу, аби відбулися відчутні вигоди, але це справді хороші інвестиції, і ми повинні почати робити їх якнайшвидше». Економіка в Мексиці зазнає труднощів, тому подібні інвестиції відкладаються, а тиску з боку вчених недостатньо. Але ви абсолютно праві, ми повинні краще доносити ідею фінансування фундаментальних досліджень.

С.М. – Дозвольте задати Вам інше запитання. Як Ви вже згадували, Ви – член Папської Академії наук. Академія мала відношення до надзвичайно впливової енцикліки «*Laudato si*» Папи Римського Франциска, якою він закликає до «швидкої та єдиної глобальної відповідальності» у питаннях, що включають зміни клімату.

Як Вам удалося поділитися своїми науковими знаннями не з політиками, а з представниками зовсім іншого типу громадської організації?

М.М. – Папська Академія наук у Ватикані включає близько 50 вчених, більшість з яких не є католиками. Це міжнародний орган вчених. Ми наполегливо працювали і досягли успіху в тому, щоб наблизити різні релігійні групи до важливих наукових праць, таких, як роботи *Галілея*

та ін., – вони прийняли їх відносно недавно. Нам удалося просунути ближче до позитивної відповіді, і ми з самого початку знали, що Католицькій Церкві важливо усвідомити зміни клімату. Ми спочатку хвилювались, тому що всередині Церкви було декілька лідерів високого рівня, які сумнівались у зміні клімату, але ми вирішили все одно спробувати. Нам дуже допоміг *Марсело Санчес Сорондо* з Аргентини – канцлер Папської Академії; він очолює групу, що опікується спілкуванням між громадськістю та Папою Римським. Нам дуже пощастило, що Папа Римський написав свою дуже сильну енцикліку, яка підтримує науковий консенсус замість заперечень кліматичних змін. Тож Папа зрозумів, що це важливо для блага всього людства.

Тут на конференції в Катовіце з питань зміни клімату ми провели нараду, організовану Польською Академією наук та Папською Академією наук. Папська Академія надала доповіді, засновані на новітньому науковому розумінні, підкреслюючи, що релігія не повинна суперечити науці. У мене є досвід роботи з релігійними громадами: коли я був професором МІТ, я був пов'язаний з різними релігійними групами в Гарварді, головним чином з їхньою медичною школою, оскільки МІТ не мав такої, і з Громадським інститутом здоров'я. Наша робота з питань зміни клімату – чудовий приклад роботи наукової спільноти з релігійними громадами. Але нам ще належить навчитися працювати з Республіканською партією в США. Робота тільки починається, але це можливо.

С.М. – Дивно, що, хоча республіканці відповідали за первинне законодавство про захист навколишнього середовища, вони тепер змінюють свою позицію. Оскільки їхні погляди значною мірою консервативні, вони повинні бути зацікавлені у збереженні довкілля, природи.

М.М. – Ми тісно співпрацювали з колишніми республіканцями: з *Вільямом Райлі*, з *Джорджем Шульцом*. Навіть президент *Ніксон* дуже підтримував захист довкілля. Але у республіканців є проблема спілкування з нинішнім республіканським керівництвом. Щось, нарешті, починає змінюватися – не з президентом Трампом, на жаль, але, всередині Республіканської партії.

С.М. – Тож Ви сподіваєтесь, що вони можуть передати цю інформацію консерваторам.

М.М. – Так, саме так. У деяких крайніх випадках певні республіканці мають вузькі «релігійні» погляди; Я говорю про креаціоністів, які вважають, що згідно з Біблією, створення світу відбулося буквально за п'ять днів. Католицька церква не вірить у це, як і більшість протестантів, але певні республіканці дуже, скажімо так, обмежені, і вони є в Конгресі. На жаль, це безнадійні випадки.

С.М. – Ми повернулися до проблеми спілкування між наукою та політикою. Що ще Ви хотіли б сказати читачам журналу *Academia*?

М.М. – Найсуттєвішим, хочу сказати, є те, що я вірю в раціональність. І вважаю: ми повинні переконати суспільство, що зміна клімату є реальністю.

Але для наукового співтовариства дуже важливо розвивати соціальну відповідальність і доносити суспільству, що принципові зміни у взаємодії землян із навколишнім середовищем приносять користь усьому людству. Це наша мета: зробити так, аби те, що ми робимо, було на благо всіх людей, а не лише певних груп. ■



ПО ШОВКОВОМУ ШЛЯХУ

Професор *Тандонг Уао** та професор *Фаху Чен*** описують, як зростає розуміння наслідків зміни клімату в регіоні пан-третього полюсу і обговорюють дві стратегії по

долання проблеми та дослідницькі ініціативи, важливі для цієї найбільшої посушливої області північної півкулі (за матеріалами журналу *Academia* Польської АН, 1/6/2019).



*Професор *Тандонг Уао* – китайський гляціолог, член Академії наук КНР (CAS) та Почесний директор Інституту досліджень Тибетського плато. Він – перший азієцький науковець, який здобув у 2017 р. престижну медаль Vega в галузі антропології та географії за свій внесок у дослідження льодовиків та довкілля на Тибетському плато.

**Професор *Фаху Чен* – директор Інституту досліджень Тибетського плато Академії наук КНР. В основному він вивчає зміни клімату та археологію навколишнього середовища в посушливих районах центральної Азії та мусонних районах Китаю. Йому належить вагомий внесок у вивчення західного кліматичного режиму у посушливих районах центральної Азії та дослідження періоду ранньої людської колонізації Тибетського плато і суборбітальних масштабів різких змін клімату на північному заході Китаю.

Регіон пан-третього полюса простягається від західних районів Тибету (гора Джомолунгма, найвища вершина Землі – «третьий полюс Землі») до Карпат, включаючи Памір, Гіндукуш, Іранське плато та Кавказ (див. карту). Район займає понад 20 млн кв. км і містить щонайменше 20 країн з населенням близько 3 млрд. Історично, як ключовий коридор, що сполучає західну та східну культуру й економіку, цей мегарегіон сприяв розвитку людської цивілізації. І нині він є основною зоною економічного поясу Шовкового шляху. Зміни довкілля в регіоні пан-третього полюса має надзвичайно важливе значення для подолання певних викликів, що стоять перед країнами Шовкового шляху. Дослідження цих змін забезпечує реалізацію ініціативи «Один пояс – один шлях», яка спрямована на здійснення спільного розвитку та процвітання на континентах Азії, Європи та Африки.

Довкучжя пан-третього полюса, як правило, характеризується сухим і відносно прохолодним кліматом, а в зв'язку із загальним потеплінням стає більш спекотним. Порівняння з історичними реконструкціями клімату показує, що потепління ХХ століття, яке спостерігається у пан-третьому полюсі Землі, перевищило будь-які природні перепади температури за останні 2000 років. Крім того, темпи потепління в регіоні за останні кілька десятиліть були вдвічі швидшими за середній показник у світі, а це означає, що в цьому районі температура підвищиться на 4 °С, якщо в майбутньому на Землі стане на 2 °С тепліше. Оподи в регіоні проявляють велику просторову неоднорідність. Ця різка зміна клімату, що характеризується незвичайним потеплінням, вже викликала низку екологічних проблем і становить велику загрозу для місцевих ресурсів та екосистем в цьому регіоні. Щоб забезпечити економічно здоровим регіон, важливо з наукових позицій зрозуміти зміни клімату та їх вплив на людські та природні системи.

Зміни клімату в минулому та людська цивілізація

Регіон пан-третього полюса на даний час є найбільшою середньоширотною посушливою областю північної півкулі. Приблизно 6000 років тому клімат у цьому регіоні став відносно теплим і вологим, що сприяло росту трав і гірських лісів та розвитку людської цивілізації. Вологий клімат та впровадження нових методів землеробства і скотарства сприяли інтенсивному обміну продуктами в центральнo-азіатських степах протягом наступних двох тисячоліть. Посіви проса, пшениці і ячменю, які були вперше одомашнені як на сході, так і на заході Євразії, поширювались і зійшлися в Центральній Азії 4500 років тому. Агропастирські нововведення, здійснені в умовах тепловологого клімату центральних євразійських степів, сприяли розширенню ямної культури (5600–4200 років тому), яка значною мірою вплинула на культурні та генетичні особливості Євразії в період пізнього неоліту та раннього бронзового віку.

Транс'євразійський культурний обмін активізувався після четвертого тисячоліття і ще більше змінив еволюцію цивілізації у Старому світі. Наприклад, ячмінь і пшениця були ввезені на північний захід Китаю близько 4000 років тому. Використання цих холодостійких західних культур сприяло постійному заселенню людей на Тибетському плато 3600 років тому. Незважаючи на те, що вплив кліматичних змін у регіоні пан-третього полюса на формування Шовкового шляху детально не досліджено, головна магістраль

транс'євразійського обміну перемістилася з євразійських степів і пішла по маршруту озерного бісеру в третьому тисячолітті, коли клімат у районі Сінцзяну був набагато вологішим, ніж до четвертого тисячоліття. Ця трансформація в просторово-часовій схемі обміну культур між Заходом та Сходом Євразії започаткувала формування стародавнього Шовкового шляху, який був одним із головних центрів світової цивілізації за останні 2000 років. Піднесення та падіння стародавніх цивілізацій уздовж Шовкового шляху також знаходилися під впливом змін клімату. Існує думка, що задовільні кліматичні умови були важливим фактором, який сприяв безпрецедентним зв'язкам стародавньої цивілізації та технологій Шовковим шляхом через регіон пан-третього полюса. Водночас крах добре розвинуеного осередку сільського господарства, такого, як у регіоні Королівство Луолань (176 рік до н. е. – 630 рік н. е.), може бути наслідком сильних антропогенних змін навколишнього середовища.

Недавній вплив змін на водні ресурси

Тибетське плато, описане як «Азіатська водонапірна башта» (так ще називають Тибетське нагір'я), утворює ядро регіону пан-третього полюса і містить численні льодовики, озера та річки. Окрім регіонів Північного та Південного полюсів тут розміщується льодовик з найбільшою площею (> 100 000 км²). Відступ льодовика, викликаний потеплінням, повені та зміни рівня води дестабілізують «водонапірну башту», впливаючи на добробут людини вздовж «Пояса і шляху». Наслідки драматичної зміни клімату спостерігаються в льодовиках на Тибетському плато. Надзвичайне потепління призвело до різкого скорочення більшості льодовиків за останні кілька десятиліть. Наприклад, маса льодовика Тянь-Шань, який є життєво важливим водним ресурсом для Казахстану, Киргизстану, Узбекистану та автономного регіону Сінцзян-Уйгуру, зменшилася на 27 ± 15 % від 1960 до 2012 року. Льодовики в цьому регіоні відступають так швидко, що, за найгіршим сценарієм, після 2100 року прогнозується зникнення 64 відсотків маси льодовика. Таке швидке танення льодовиків може мати руйнівні наслідки. У засушливих і напівзасушливих регіонах вода з льодовикового розплаву може створити буфер для нестачі води в сухі сезони або посушливі роки, але за прогнозами, буферна здатність у майбутньому через потепління сильно знизиться. Крім того, швидке танення льодовика може призвести також до катастрофічних сніжних лавин. Щоб пристосуватися до змін клімату в майбутньому, повинні бути створені системи раннього попередження місцевих органів влади для реагування на ці безпрецедентні випадки природних небезпек.

Порівняно з льодовиками реакція озер регіону пан-третього полюса на зміни клімату демонструє великі просторові коливання. Озера на Тибетському плато розширюються, але в Центральній Азії швидко скорочуються. Наприклад, за останні 40 років площа озер Тибетського плато збільшилася з 29 278 до 37 867 кв. км, а середній рівень води зростав на 0,20 м на рік. На протигагу цьому Аральське море в Середній Азії, колись четверте за величиною внутрішнє море у світі (66000 кв. км у 1960 р.), втратило до 2010 року понад 90 % своєї площі. Усадку Аральського моря Генеральний секретар Організації Об'єднаних Націй **Антоніо Гутерреш** описав як «найбільшу екологічну катастрофу сучасності».

Потрібне глибоке розуміння закономірностей та основних механізмів змін водних ресурсів в умовах швидкої зміни клімату. Необхідно докласти багато зусиль для наукових досліджень, щоб забезпечити науково обґрунтовані прогнози та підтримку науково-обґрунтованих розробок для регіону пан-третього полюса Землі.

Вплив на екосистеми та біорізноманіття

Потепління разом з підвищенням концентрації CO₂ в атмосфері та збільшенням осадження азоту, як правило, стимулює ріст рослинності та посилює поглинання вуглецю у високогірних районах пан-третього полюса. Наприклад, чиста первинна продуктивність на Тибетському плато зросла на 13,3 % за останні 30 років. Це спричинене потеплінням збільшення виробництва може сприяти покращенню екосистемних послуг, які необхідні для життєдіяльності та соціального розвитку. Однак на Тибетському плато розміщена найбільша площа вічної мерзлоти поза Полярними регіонами. Продовження потепління пришвидчить відтавання вічної мерзлоти і випустить «старий вуглець», похований під вічною мерзлотою, що потенційно може перекрити збільшення поглинання вуглецю, викликане потеплінням. Крім того, у деяких ключових районах луки, що є важливим типом екосистеми на території регіону пан-третього полюса, потерпають від антропогенної деградації. Важливо зрозуміти, як екосистемні послуги реагують на майбутні зміни клімату, щоб мати можливість направляти населення для підтримки їхньої діяльності в межах пропускну здатності екосистеми.

Вплив швидкої зміни клімату спостерігається не лише в змінах екосистем, а й у зміні біорізноманіття. Пан-третій полюс має велику кількість ендемічних видів, зберігає біологічне різноманіття 7-и зон із 36-и світових зон та утворює унікальний природний банк генів у високогірних хребтах. Але в останні десятиліття близько 10,6 % ендемічних видів рослин в Західній Азії опинилися під загрозою через різкі зміни клімату та посилене втручання людини. Крім скорочення кількості ендемічних видів, чисельність інвазивних чужорідних видів постійно збільшується. Наприклад, лінія дерев у східних Гімалаях за минуле століття піднялася на 110 м. Таке поширення порід дерев низового масиву створить подальшу сприятливу нішу для вторгнення видів в умовах швидких змін клімату. Однак сучасні знання про біорізноманіття та його реакцію на зміни клімату все ще фрагментовані, тому потрібні ретельніші дослідження.

Рішення кліматичних проблем

Оскільки зміни клімату стали серйознішими в останні роки, кардинальні зміни екосистем, спричинені цим фактором, та стихійні лиха (такі, як посуха, повені, піщані бурі та крижані лавини) почали створювати велику загрозу для країн на маршрутах «Один пояс – один шлях». Щоб краще зрозуміти зміни клімату та їх вплив на екосистему та діяльність людини в регіоні пан-третього полюса, Китайська академія наук (CAS) ініціювала проведення програми «Навколишнє середовище третього полюса» (Third Pole Environment (TPE) у 2009 році. Ця програма призначена для заохочення всесвітньо відомих учених та установ досліджувати процеси та механізми взаємодії між атмосферою – водою – льодом – рослинністю – діяльністю людини в регіоні пан-третього полюса. У 2011 році TPE отримало фінансування у розмірі 0,12 млрд. юанів від CAS для програми

стратегічних пріоритетних досліджень «Багатосферна взаємодія земної системи на Тибетському плато та її вплив на ресурси та навколишнє середовище».

У міру подальшого розвитку досліджень TPE зростає усвідомлення, що зміни навколишнього середовища у третьому полюсі можуть мати далекосяжний вплив на регіони, які не обмежуються третім полюсом. У 2016 році TPE запропонував дослідження «Пан-третій полюс», яке також повинно охоплювати регіони, включаючи Східну, Південну, Середню Азію, Східну Європу тощо. Пропонований пан-третій полюс охоплює економічний пояс Шовкового шляху і включає всі країни регіону «Один пояс – один шлях».

Незабаром дослідження пан-третього полюса отримало значне фінансування як від урядових структур, так і від CAS. У 2017 році Китайська академія наук розпочала проведення Другої всебічної наукової експедиції до третього полюса Землі, після чого в 2018 році Міністерство науки і технологій Китаю оголосило, що в найближчі п'ять-десять років буде інвестовано 4,4 млрд у наукові дослідження для досягнення всебічного розуміння змін клімату, водних джерел, екосистеми, біологічного різноманіття та діяльності людини на третьому полюсі та прилеглих територіях. Нещодавно CAS ініціювала стратегічну Програму пріоритету А «Дослідження змін навколишнього середовища на третьому полюсі для розвитку зеленого Шовкового шляху» за фінансової підтримки у 1,68 млрд юанів. Загальна мета цієї програми – забезпечити екологічне зростання в регіоні пан-третього полюса, використовуючи умови природних ресурсів та пропускну екологічну здатність, розкрити механізми змін довкілля та запропонувати наукову стратегію розвитку зеленого Шовкового шляху. Уникнення найгірших наслідків зміни клімату також потребуватиме широкого міжнародного співробітництва між науковими установами та країнами пан-третього полюса. Щоб забезпечити зелене зростання, у листопаді 2018 року CAS створила Альянс міжнародних наукових організацій (ANSO) у регіоні «Один пояс – один шлях». Створення ANSO об'єднає міжнародне наукове співтовариство та мобілізує зусилля для спільного вирішення проблем, пов'язаних зі зміною клімату.

На симпозіумі «Захист нашого клімату, розвиток нашого суспільства», який відбувся у Катовіце 10 грудня 2018 року, вчені зауважили, що у нас ще є можливість взяти на себе відповідальність та уникнути кліматичної кризи, але це вікно швидко закривається. Третій полюс разом із Північним та Південним полюсами є регіонами найбільш вразливими та чутливими до швидких змін клімату. Існують переконливі наукові докази того, що три полюси (північний, південний та третій) швидко прогриваються, і багато з наслідків зміни клімату вже є негативними для екосистем та людини (наприклад, незворотна трансформація екосистеми, вимирання видів та підвищення рівня моря). Отже, вкрай важливо мати міцну наукову базу, щоб дії на захист клімату могли бути зрозумілі і поширені. Наразі уряд Китаю просуває програму триполярного довкілля та зміни клімату (TRPC), яка зосередить увагу на кліматичних змінах трьох полюсів, їхньому впливі на регіональне/глобальне середовище та зв'язках між трьома полюсами шляхом створення багатомірних систем спостереження. Реалізація цього проекту допоможе забезпечити наукову та технічну підтримку щодо подолання кліматичних катастроф, захисту полярної безпеки та врешті-решт побудови «*рומади зі спільним майбутнім для людства*». ■



Олександр Федорич
канд. мед. наук, доцент
Таврійського національного
університету
ім. В.І. Вернадського, м. Київ



Валентина Галімова
канд. хім. наук, доцент Націо-
нального університету біоре-
сурсів і природокористування
України, м. Київ



Ігор Суровцев
доктор техн. наук,
зав. відділом
Міжнародного ННЦ
інформаційних технологій та
систем НАН України і
МОН України, м. Київ

БАГАТОРАЗОВЕ ПРИСКОРЕННЯ РОЗВИТКУ РОСЛИН ПІД ВПЛИВОМ АПАРАТУ ЩАДНОЇ ІНДУКТОТЕРАПІЇ

ВСТУП

Виснаження природно-ресурсного потенціалу, збіднення флори і фауни, погіршення екологічних властивостей компонентів природи давно турбує суспільство та зокрема науковців.

Чисельність населення на планеті Земля постійно зростає. Світова спільнота, після прийняття у 1992 р. у Ріо-де-Жанейро порядку денного на XXI століття, постійно працює над новими програмами, які є дороговказом для подальшої підтримки життя на планеті Земля. Однією з найважливіших серед них є програма «Цілі сталого розвитку 2030», яка у 2017 р. була адаптована і для України. Практично всі цілі розвитку спрямовані на підтримку життєдіяльності людини, а цілі № 1 (подолання бідності) і цілі № 2 (подолання голоду, розвиток сільського господарства) орієнтують представників науки та виробників на *«створення стійких систем виробництва продуктів харчування, що сприятимуть збереженню екосистем і поступово покращуватимуть якість земель та ґрунтів, насамперед за рахунок використання інноваційних технологій»* [8].

Одним з ключових факторів для подальшого розвитку людства та для покращення добробуту людей у світі є продуктивність рослинницького господарства. У даному дослідженні ми вивчали фактори, які досі не були ґрунтовно досліджені в біологічних науках. Гіпотеза нашого дослідження полягає в тому, що стан атмосферної електрики на нашій планеті має безпосередній та прямий вплив на фізіологію рослин як один із обов'язкових чинників для прискореного розвитку рослин. Нашою метою є вивчення можливості підвищення швидкості проростання та інтенсивності розвитку рослин під впливом апаратної імітації стану атмосферної електрики, природно характерної для тропічних та субтропічних природних зон нашої планети.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Метод щадної індуктотерапії апаратом «Віталізатор»™

Апарат «Віталізатор»™ – це компактний технічний пристрій, що живиться від звичайної електромережі та надає навколишньому середовищу і його наповненню таких особливих властивостей електричної активності, які в природі характерні виключно для екваторіальної та субекваторіальної природних кліматичних зон [9]. В основу цієї інноваційної технології було покладено припущення, що активність атмосферної електрики може бути одним із багатьох важливих, але досі мало досліджених, чинників, які впливають на фізіологію бактерій, рослин та тварин. Припущення базувалося на тому факті, що на нашій планеті найбільша кількість видів живої природи сконцентрована в тих районах, де активність атмосферної електрики є найвищою [2].

Проведені дослідження в лабораторних умовах підтвердили правдивість цього припущення. Рослини під впливом апарата «Віталізатор»™ розвивалися в кілька разів швидше та інтенсивніше, ніж контрольні рослини. Апарат «Віталізатор»™ впливає на тварин та людей. Особливості впливу на людину вже досліджували на групах волонтерів та одержали дуже цікаві результати щодо впливу на харчовий рефлекс [16].

Запропонована технологія дозволяє імітувати електричну активність тропічної атмосфери в різний час доби. При цьому біологічний вплив апарату «Віталізатор»™ на біологічні об'єкти в залежності від налаштувань його конструкції теж може бути різним: від виразного тонізуючого аналептичного до заспокійливого та седативного [9, 16]. При певних налаштуваннях техніки значно посилюється швидкість капілярного потоку рідини у рослин та тварин, що сприяє їх інтенсивному розвитку, поліпшенню фізіологічного стану та стійкості до інфекційних агентів.

При дослідженні інтенсивності росту рослин ми використовували такі налаштування апарату «Віталізатор»™, які імітували стан атмосферної електрики, природно характерної для полудня в тропічних широтах за частотою, але багато меншою за силою свого впливу (рис.1).

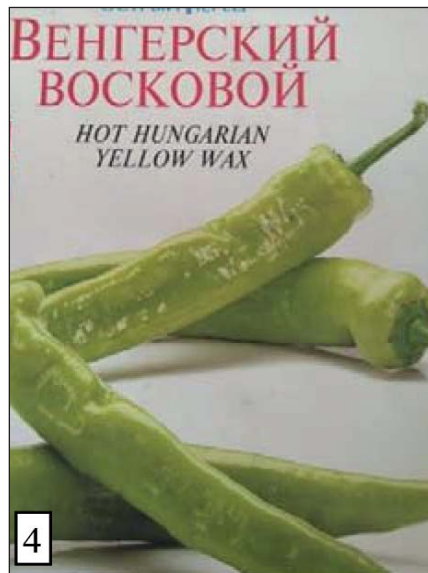


Рис. 1. Апарат щадної індуктотерапії «Віталізатор»™

Апарати обмежені в потужності свого впливу. Вони споживають від мережі електропостачання не більше 60 Вт, а потужність їх випромінювання не перевищує 20 Вт. Радіус дії таких апаратів становить близько 5 м.

Досліджувані рослини

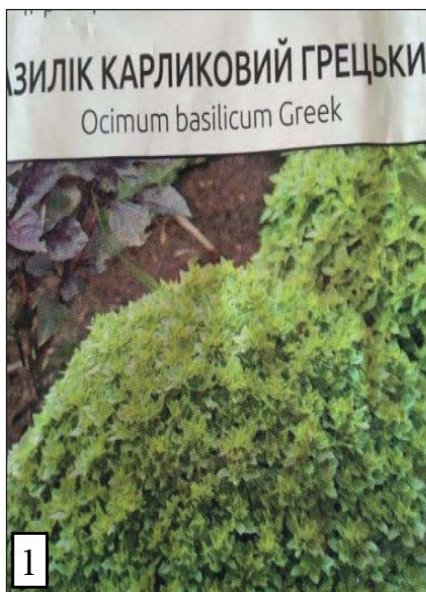
Для проведення досліджень стимулюючого впливу апарату щадної індуктотерапії «Віталізатор»™ були задіяні рослини з різним строком пророщування та різного призначення (рис.2).



4



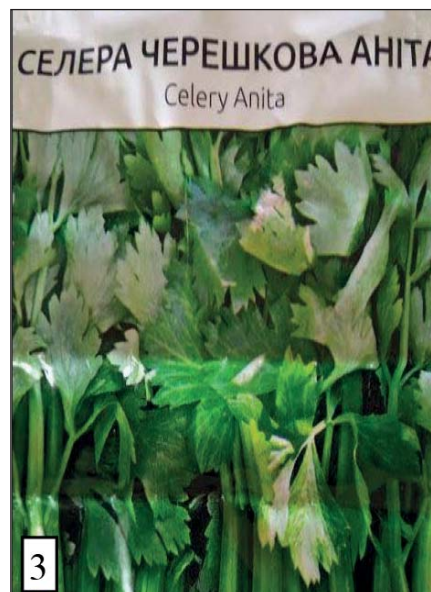
5



1



2



3

Рис. 2. Рослини, що досліджувались:
 1 – базилік «Карликовий грецький»; 2 – базилік фіолетовий «Темний опал»;
 3 – селера черешкова «Аніта»; 4 – перець угорський восковий;
 5 – чорнобривці «Полунична Білявка»

Методика проведення дослідження

Вирощування розсади проводили у ґрунті: субстрат для розсади (виробник Агро-Світ, Україна) – екологічно чистий верховий та низинний торф, кварцовий пісок, глина, агроперліт, мінеральні добавки та мікроелементи Cu, Zn, Fe, Mn, Mo. Рівень pH – 5,5–6,5.

Перед посівом все насіння для знезараження від грибкових хвороб обробляли протягом 4 год у водному розчині $KMnO_4$.

Насіння пророщували у ґрунті в касетах для вирощування розсади при однаковій кімнатній температурі та при однакових умовах освітлення (південна сторона).

На одну партію касет із розсадою впливав прилад «Віталізатор»™ два рази на добу по 60 хвилин за один сеанс (вранці та ввечері), а на інші касети, які були поміщені у другій кімнаті, впливу приладу при пророщуванні не відбувалось.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Рослини під впливом приладу «Віталізатор»™ та без його впливу за строками пророщення насіння та його зростання наведені на рис. 3.



Рис. 3. Перець угорський восковий через 10 днів після висадки насіння:
1, 2 – під впливом приладу «Віталізатор»™; 3 – без впливу приладу



Рис. 4. Перець угорський восковий після висадки насіння:
1 – під впливом приладу «Віталізатор»™ через 15 днів;
2 – під впливом приладу «Віталізатор»™ через 30 днів;
3 – без впливу приладу через 30 днів



Рис. 5. Базилік «Карликовий грецький» після висадки насіння:
1 – під впливом приладу «Віталізатор»™ через 15 днів;
2 – під впливом приладу «Віталізатор»™ через 30 днів;
3 – без впливу приладу через 30 днів



Рис. 6. Базилік фіолетовий «Темний опал»
через 30 днів після висадки насіння:
1 – під впливом приладу «Віталізатор»™; 2 – без впливу приладу

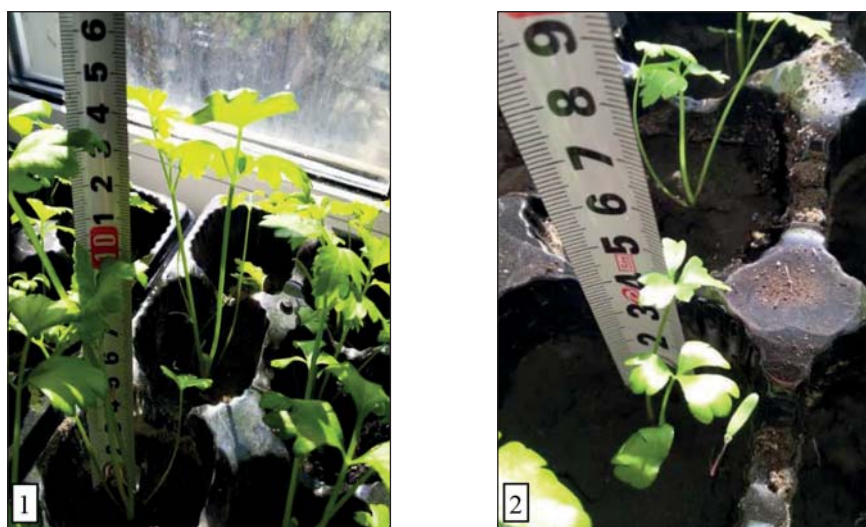


Рис. 7. Селера черешкова «Аніта»
через 30 днів після висадки насіння:
1 – під впливом приладу «Віталізатор»™; 2 – без впливу приладу



Рис. 8. Чорнобривці «Полунична Білявка» через 30 днів після висадки насіння: 1, 2 – під впливом приладу «Віталізатор»™; 3 – без впливу приладу

Таблиця. Середні швидкості росту рослин під впливом «Віталізатор»™ та без впливу приладу

№ п/п	Найменування рослини	Період часу, доба	Під впливом «Віталізатор»™			Без впливу приладу		
			Номер рисунку	Висота рослини, см	Швидкість росту, см/доба	Номер рисунку	Висота рослини, см	Швидкість росту, см/доба
1	Перець угорський восковий	10	3,1; 3,2	6	0,6	3,3	3	0,3
		30	4,1; 4,2	14	0,5	4,3	7	0,2
2	Базилік «Карликовий грецький»	15	5,1	4	0,3	—	—	—
		30	5,2	11	0,4	5,3	6	0,2
3	Базилік фіолетовий «Темний опал»	30	6,1	12	0,4	6,2	5	0,2
4	Селера черешкова «Аніта»	30	7,1	13	0,4	7,2	6	0,2
5	Чорнобривці «Полунична Білявка»	30	8,1, 8.2	12	0,4	8,3	5	0,2

Як показують результати проведеного дослідження, швидкість проростання та інтенсивність розвитку рослин під впливом апарату щадної індуктотерапії «Віталізатор»™ більше ніж у два рази перевищує розвиток рослин за звичайних умов. Це свідчить про те, що прилад «Віталізатор»™ дійсно впливає на ріст рослин та прискорює їх розвиток у часі.

Отже, ми на практиці довели, що стан атмосферної електрики дійсно є одним з важливих факторів, необхідних для росту та розвитку рослин.

Щодо людини, то радіус дії апарату при впливі на емоційний стан людини становить 5–7 м [16]. Суб'єктивно вплив апарату визначається відчуттям, подібним до перебування в тропічних або субтропічних широтах. Підвищуються настрої і самопочуття. Потужність випромінювання енергії наших апаратів не перевищує гігієнічних норм (10 мкВт / см) на відстані понад пів метра від корпусу приладу. Ці дослідження продовжуються.

ДИСКУСІЯ

Метод індуктотерапії має давню історію, і увага до нього, на нашу думку, є незаслужено низькою. Але в даний

час, коли наукова спільнота знову торкнулася теми циркадних ритмів та їхніх ендогенних та екзогенних тримерів, інтерес до методу індуктотерапії знову, як ми вважаємо, повинен відродитися.

Всі живі істоти на Землі мають пристосовуватися до того, що день регулярно змінює ніч, а ніч змінює день. Майже всі вони «обзавелися» спеціальним біологічним годинниковим механізмом, який перемикає організм з денного режиму в нічний режим і назад. Наочна демонстрація того, як працює цей годинник, – це чергування сну і неспання. Але біологічний годинник – це не тільки сон. Відомо, що вдень і вночі у нас різна температура тіла, що вдень і вночі у нас по-різному працюють серце і судини, що обмін речовин підпорядковується добовим (або циркадним) коливанням. І те ж саме можна сказати про інші живі організми – про тварин і рослини, одноклітинних і багатоклітинні живі істоти [1, 2, 4].

Нобелівську премію в галузі фізіології і медицини в 2017 р. присудили за відкриття генів, що визначають роботу біологічного годинника – внутрішньоклітинного механізму, який управляє циклічними коливаннями інтенсивності різних біологічних процесів, пов'язаних зі

зміною дня і ночі. Добові циркадні ритми характерні для всіх живих організмів від ціанобактерій до вищих тварин. Звичайно, будь-яке досягнення, яке нагороджується такою почесною нагородою, спирається на дослідження попередників [18].

Вперше уявлення про біологічний годинник виникло ще в XVII ст., коли французький астроном *Жан Жак де Меран* виявив, що у рослин добовий ритм руху листя відбувається навіть у темряві – він «запрограмований» у самій рослині, а не обумовлений навколишнім середовищем. З цього моменту почалася робота з вивчення феномена. Було встановлено, що практично всі живі організми здатні формувати циклічні процеси за добовим періодом. Виявилось, що при відсутності головного зовнішнього фактора синхронізації – зміни дня і ночі – організми продовжують жити добовим ритмом, хоча період цього ритму в залежності від індивідуальних особливостей стає трохи коротше або довше доби [1, 3, 4, 5, 7, 15, 17].

Досвідчені мандрівники добре знайомі з впливом далеких перельотів на добові ритми. При перетині декількох часових поясів порушується синхронізація всіх добових ритмів людини. І це порушення біоритмів зберігається до тих пір, поки в новому часовому поясі цикли не прийдуть у відповідність зі світлим часом доби. Зазвичай на це потрібно кілька днів [16].

Саме вплив далеких перельотів на самопочуття мандрівників змусив нас подумати, що, незважаючи на явну і доведену ендегенну природу домінуючих циркадних ритмів, існує ще й якийсь зовнішній додатковий «таймер» циркадного ритму у живих організмів. Адже у світлого і темного часу доби крім різного рівня освітленості і різного значення температури навколишнього середовища є ще й інші відмінності. Наприклад, на сонячній стороні земної кулі відстань від земної поверхні до іоносфери становить близько 60 км, а на нічній стороні земної кулі така відстань становить близько 400 км [9]. Саме варіація відстані від земної поверхні до іоносфери, на нашу думку, може мати суттєвий вплив на взаємодію між землею поверхнею і іоносферою. Приблизно так само відбувається резонанс при грі на музичному інструменті – тромбоні. При подовженні тромбона звук стає більш низьким. При укороченні тромбона звук стає вищим. Відбувається це через резонанс, який безпосередньо залежить від довжини цього музичного інструменту.

За аналогією, якщо змінюється відстань між землею поверхнею і іоносферою, то і частота електромагнітного впливу теж повинна варіювати. Оскільки резонансна електрична взаємодія між іоносферою і землею поверхнею можлива виключно в незамкненому електричному контурі завдяки змінному електромагнітному впливу, то механізм цієї взаємодії не може бути заснований на будь-якому іншому ефекті, крім ефекту провідності фонного або електронного газу, який вже широко описаний в сучасній науковій літературі [19].

Особливість відбиття електромагнітного сигналу від іоносфери Землі така, що взаємодія тим краща, чим більша довжина хвилі передавача. А згідно зі спостереженнями радіоінженерів, найстійкіший радіозв'язок з ефектом відбиття радіохвилі від іоносфери – це зв'язок в діапазоні довгих хвиль [6].

Але саме в цьому діапазоні працює добре відома і ґрунтовно вивчена медична апаратура – дарсонвалізатори, які

застосовуються з кінця XIX століття для індуктотерапії. Тобто емпірично, ґрунтуючись на багатьох спостереженнях, вже більше ста років на практиці прилади для індуктотерапії застосовуються для корекції розладів, практично повністю схожих з розладами циркадних ритмів у людей.

Дарсонвалізація – це дія з лікувальною метою імпульсним струмом високої частоти (110 кГц), напругою 25–30 кВ у вигляді серій коливань тривалістю 100 мкс, що слідує з частотою 50 Гц. Цей метод названий по імені його творця – французького фізіолога і фізика *д'Арсонваля*. При місцевій дарсонвалізації струм підводять через скляний вакуумний електрод, переміщуваний по припудреній тальком поверхні тіла, по слизовій оболонці порожнини рота, волосистій поверхні голови або по слизовій оболонці кишки через спеціальний електрод, що вводиться в пряму кишку [12].

Дарсонвалізація – назва низки методів електролікування, заснованих на використанні змінного імпульсного струму або електромагнітного поля високої частоти [12]. Дарсонвалізація місцева полягає у впливі на окремі ділянки тіла хворого слабким імпульсним змінним струмом високої частоти і високої напруги. Дарсонвалізація загальна (індуктотерапія) полягає у впливі на весь організм хворого слабким імпульсним електромагнітним полем високої частоти.

Загальна дарсонвалізація в даний час не застосовується, як ми вважаємо, з тієї причини, що апарати для індуктотерапії занадто громіздкі, суто стаціонарні і вимагають значних зусиль для виконання вимог техніки безпеки.

Метод щадної індуктотерапії був винайдення нами у 2017 році на основі відомого та втіленого в практику медицини (фізіотерапії) методу загальної дарсонвалізації [9]. Різниця між відомим методом загальної дарсонвалізації та інноваційним методом полягає в тому, що останній, на протипагу відомому способу індуктотерапії, враховує спрямування та просторову орієнтацію високовольтних електричних процесів, що відбуваються в дарсонвалізаторах, завдяки чому з'являється можливість створення компактною та мобільною апаратури для проведення індуктотерапії. Основною ефекторною відмінністю методу щадної індуктотерапії від відомого методу є значно сильніший його вплив на біологічні об'єкти.

Гіпотеза про зовнішній електричний привід капілярної циркуляції

Маючи достатньо попередніх дослідів на біологічних об'єктах [10, 11, 13, 14, 16], ми створили власну гіпотезу, що пояснює можливий механізм впливу методу щадної індуктотерапії. Основні положення цієї гіпотези:

1) капілярний потік в рослинах відбувається завдяки зовнішньому електричному впливу в незамкнених електричних контурах;

2) зовнішній електричний привід капілярного потоку в рослинах спричиняється електричною вібрацією, характерною для ВЧ-діапазону частот;

3) вібрація електрики в оточуючому середовищі впливає на всі клітинні, молекулярні та субмолекулярні структури (іони), що мають електричний заряд, і примушує їх коливатися;

4) коливання заряджених часточок у капілярній рідині призводить до того, що ця рідина теж починає коливальний рух слідом за коливанням заряджених часточок в цій рідині;

ВИСНОВКИ

5) коливальний рух рідини в капілярах рослин стає спрямованим через наявність клапанів в капілярах рослин (клапани, як в електричному насосі, дають вібраційному рухові рідини лінійне спрямування);

6) чим сильнішим є зовнішній електричний привід, що рухає рідину в капілярах рослин, тим краще розвиваються рослини (в природі це характерно для екваторіальної зони, тропіків чи субтропіків);

7) чим слабшим є такий електричний зовнішній привід капілярного потоку в рослинах, тим гіршим буде розвиток рослин (полярні широти, орбітальні космічні станції);

8) природні процеси по зовнішньому електричному приводу капілярних потоків в рослинах можна імітувати технічними пристроями;

9) завдяки спеціально створеним технічним пристроям можна значно поліпшити продуктивність тепличних рослинницьких комплексів, що розташовані в помірних чи полярних широтах, а також на космічних станціях (теоретично можна довести продуктивність тепличних господарств до такої, що в природі можлива тільки у тропічних широтах);

10) існування зовнішнього електричного приводу капілярних потоків у рослинах, на нашу думку, є важливою ланкою для пояснення фізичного механізму функціонування природного «кондиціонера» – механізму охолодження верхніх шарів ґрунту в лісах (коренева система дерев завдяки зовнішньому електричному приводу всмоктує багато води, а відносно розрідження вологи довкола коренів через відкачку води довкола кореневої системи рослин створює ефект охолодження (за принципом роботи кондиціонера). Розуміння цих процесів дозволяє припустити, що глобальне потепління планети відбувається, в основному, через вирубку тропічної рослинності.

У процесі дослідження нами було експериментально доведено, що моделювання апаратним способом електричної атмосферної активності, характерної в природних умовах для тропічних та субтропічних широт, дозволяє в помірних широтах вирощувати рослини з інтенсивністю росту, характерною виключно для тропічних та субтропічних кліматичних зон. Застосовуючи пробні лабораторні зразки апаратів щадної індуктотерапії (обмежена потужність апаратів, що вмикалися лише на 2 год на добу), ми отримали:

1) швидкість проростання рослин зростає у декілька разів;

2) висота рослин проти контролю збільшилася вдвічі.

Ці факти повністю підтверджують можливість багаторазового підвищення продуктивності рослинництва за допомогою вже готового та відпрацьованого методу щадної індуктотерапії. Також є можливість адаптації існуючої технології щадної індуктотерапії (налаштування, потужність впливу, час впливу) під різні культури рослин з метою підняття інтенсивності рослинництва на порядок.

Крім того, ми довели факт того, що стан атмосферної електрики є одним із необхідних фізичних факторів, ключових для розвитку рослин. І саме цей фактор ніким не досліджувався в світі до нашої роботи, тому що не існувало апаратури, яка могла би відтворювати подібні ефекти. ■

Література

1. Агаджанян Н.Л., Губин Г.Д., и др. Хроноархитектоника биоритмов и среда обитания. М.: Изд-во Тюменского гос. ун-та, 1998. 168 с.
2. География и мониторинг биоразнообразия. М., 2002. 432 с.
3. Дильман В.М. Большие биологические часы. М.: Знание, 1986. 256 с.
4. Доскин В.А., Лаврентьева Н.А. Ритмы жизни. М.: Медицина, 1991. 176 с.
5. Мошкин М.П. Влияние естественного светового режима на биоритмы полярников. Физиология человека. 1984. Т. 10. № 1. С. 126–129.
6. Никольский В.В., Никольская Т.И. Электродинамика и распространение радиоволн. М.: Наука, 1989. С. 467
7. Тимченко А.Н. Основы биоритмологии: учебно-методическое пособие. Х. : ХНУ им. В.Н. Каразина, 2012. 148 с.
8. Указ Президента України №722/2019 30 вересня 2019 р. «Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року».
9. Федорич О.В., Дяченко О.П. Патент України на корисну модель №132333 «Апарат щадної індуктотерапії». 25.02.2019р.
10. Федорич О.В. Об'єктивні характеристики параметрів оточуючого середовища, що спричиняють патогенність ландшафту. П 84 Професійний успіх у контексті стратегії сталого розвитку: освіта, економіка, екологія. – Черкаси : Видавець Чабаненко Ю.А., 2018. С. 321–350. ISBN 978-966-920-316-8.
11. Федорич А.В. Фізический эфир и новая трактовка результатов эксперимента Майкельсона-Морли. Проблемы инновационно-инвестиционного развития. № 10. 2017. С. 138–153. Режим доступу: <https://nonproblem.net/wp-content/uploads/2017/10/Statya-18.pdf>
12. Физиотерапия. Национальное руководство. Под ред. д. мед. н. проф Г. Н. Пономаренко. «ГЭОТАР-Медиа», 2009 г. ISBN 978-5-9704-1184-1. Стр. 135–137; 532
13. Федорич В.Н., Гаевская А.В., Федорич А.В. и др. Энергоиммунология и ее практическое применение в теории медицины, гомеопатии и биоэнергетики. Ужгород: Патент, 2011. 232 с.
14. Федорич А.В., Слухай Н.В. Энергии жизни: современное понимание древних представлений о Вселенной. Изд. 2-е, испр. и доп. Ужгород: Патент, 2013. 136 с., ил. ISBN 978-617-589-064-6.
15. Pittendrigh C.S. Circadian rhythms and the circadian organization of living systems. Cold Spring Harb Symp Quant Biol. 1960. V. 25. P. 159–184.
16. Fedorych O.V. The influence of sedative inductotherapy on appetite. Psychological accompaniment of personality development: Collective monograph. Lviv-Torun: Liha-pres, 2019. P. 84–97.
17. Wever R. The circadian multi-oscillator system of man. Int J Chronobiol. 1975. V. 3. N. 1. P. 19–55.
18. Режим доступу: https://elementy.ru/novosti_nauki/433125/Nobelevskaya_premiya_po_fiziologii_i_medsine_2017.
19. Режим доступу: <https://www.ngpedia.ru/id636404p1.html>.

СЛОВО ПРО ПЛУГ

*Те, що ти робиш із землею,
ти робиш із самим собою*
Уенделл Беррі, 2002



Степан Позняк
доктор геогр. наук,
професор,
академік АН ВШ України,
завідувач кафедри
ґрунтознавства
і географії ґрунтів
Львівського національного
університету імені Івана Франка,
м. Львів

Українське слово *плуг* походить від праслов'янського *plugъ*, що не має загальноновизнаної етимології. Згідно з однією з версій, це слово суто слов'янське і пов'язане з дієсловом *plužiti* – «тягти по землі» (чеськ. *plouhati, ploužiti* – «тягти по землі», польськ. *plużyć* – «тягатися, волочитися, вештатися», укр. *плуганити* – «повільно йти»), яке може походити від праіндоневропейської *plou_o-*, *pleu_o-* «тягти», «текти», «лити», «литися», а -g- у такому разі є суфіксом. Менш ймовірно виведення слов'янських форм від прагерманської *plōga*, до якого сходять давньонімецьке *pfliug*, *pfliuc*, давньоісландське *plōgr*, пізніе давньоанглійське *plōg*, *plōh* [1].

У енциклопедичному словнику за 1979 рік «*плуг – сільськогосподарське знаряддя для оранки ґрунту*». Дерев'яні плуги відомі з II тисячоліття до н.е., металеві для кінної тяги – з кінця XVIII століття. Сучасні тракторні плуги (навісні, причіпні) і кінні за числом основних робочих елементів (плужних корпусів) поділяються на одно-, дво- і багатокорпусні, а за їх типом – на лемешеві і дискові. Існують плуги загального призначення (для оранки на глибину 20–35 см) і спеціальні (чагарниково-болотні, плантажні, садові, лісові, ярусні та інші) [2].

У лісових і чагарникових районах Азії, Африки, Європи, Центральної і Південної Америки люди досить швидко перейшли до підсічно-вогневої системи землеробства. Вона вже об'єднала великий ланцюг технологічних процесів, багато з яких були пов'язані з ґрунтами: вибір лісової ділянки, підсік і спалювання лісу, перемішування попелу з ґрунтом, розпушення його спочатку палками, потім мотиками, а в кінці-кінців і плугами з металевими лемешами (рис. 1).



Рис. 1. Давній єгиптянин із плугом.
Малюнок із поховальної камери Сеннедема

Виникали перші уявлення про роль попелу для родючості ґрунту, його значення для живлення рослин. Відображенням ідеї єдності ґрунту, вологи, вогню, лісу і плуга стало вчення древніх китайців про п'ять «першоелементів» – *води, вогню, дерева, металу і землі* («чоу»), з яких виникає все різноманіття світу [3].

З властивостями ґрунтів і видами землеробства тісно пов'язані тривала еволюція ґрунтообробних знарядь, винахід і подальше удосконалення плуга [4; 5]. Металеві частини плуга в Передній Азії зустрічаються з III тисячоліття до н.е. У Древній Месопотамії відомі два типи плугів: легкий і важкий. Перший застосовували на легких і дрібних ґрунтах, його зазвичай тягнули осли. Важкий плуг появився пізніше. Він призначався для в'язких і потужних ґрунтів, в нього запрягали пару, четвірку або шестеро биків [6]. Встановлено, що «початкові форми були тісно зв'язані з легкими лесовими або алювіальними ґрунтами там, де відсутній дерн» [4]. Усі наступні ускладнення конструкцій плуга і велика кількість його варіантів в більшості визначалася властивостями ґрунтів.

В Америці рільництво велося ручним способом, плуг був відсутній, вирощувалося небагато культурних рослин, але все ж таки крім кукурудзи (маїс) вирощували боби, моніок, картоплю, тикву, земляний горіх [7].

Агрономічний досвід більш пізнього періоду узагальнений в поемі древньогрецького поета *Гесіода* (VIII–VII ст. до н.е.) «Роботи і дні». З поеми *Гесіода* дізнаємося, що в «суходільній» Греції існували різні плуги, пристосовані до тих або інших ґрунтів, але борони ще не були відомі, і для розбивання на ріллі грудок і брил застосовували колотушки: перед посівом ґрунт має бути рівномірно грудкуватим, бо це потрібно для економії вологи. У поемі «Роботи і дні» зустрічаються згадки про землі і їх достойність в різних місцях. Вважалося, що ґрунт є джерелом добра, захисником дітей. Існувало повір'я, що коли покласти дитину на свіжозораний запашний ґрунт, то це обереже її від усякого зла [7].

Головна якість ґрунту – родючість – сприймалася аніматично (від лат. *animatio* – оживлення, одушевлення), але пов'язувалася з метеорологічними умовами і обробіткою землі весною. Оживлення землі художньо відображено в книзі Гесіода: «охоплена прагненням до сполучення... розкинулася в любовному бажанні і вся жарка і волога, повна плодоносних соків земля чекала заплідненого удару плуга, який проводив шлюбні борозни». Розуміння зв'язку між розпушуванням землі і її зволоженням видно й з такого уривку поеми: «Поєднавшись із шлюбним дощем, пролитою небом, або з... плугом... земля (ґрунт) приймала в свої надра зерно і, нагріваючись гарячими променями сонця, вагітніла» [9].

Ґрунт – земля – знаходився в центрі уваги і *Марка Порція Катона* «*Старшого*» (234–149 до н. е.). Основні положення свого вчення він виклав у трактаті «Про сільське господарство». Катон формулює рекомендації ламінарно і, можна сказати, на віки: «Що значить добре обробляти поле? – Добре орати. А по друге? – Орати. А по третє? – Угноювати». Катон дає ряд порад про глибину оранки, застосування тих чи інших плугів [10]. Катон констатував, що для обробітку ґрунту повинні використовувати «най дешевші засоби». В цей час праця рабів ставала все менш продуктивною. Раби були не зацікавлені в хорошому обробітку ґрунту. Плуг в їхніх руках не перевертав ґрунт, а, за висловом *Варрона* (116–27 до н.е.), римського вчено-

го-енциклопедиста, тільки «кусав» його. Плуги робилися спеціально грубими і громіздкими, щоб їх було важко зламати.

Один із давньоримських авторів, які зверталися до теми сільського господарства, *Колумелла* (4–70 до н.е.) великого значення надавав глибокій оранці, яка «*приносить найбільшу користь будь-якому зростанню*». Особливо така оранка корисна для хлібів і плодкових дерев. Тому він виступав проти «*малих лемешів і сох*», а наполягав на добрих плугах з металевими відвалами, писав, що в господарстві слід тримати «*рослих тварин*», які могли б тягнути такі плуги.

У період пізнього Середньовіччя найбільшими успіхами в сільському господарстві відзначалися Англія, а також деякі райони Франції, Італії і Німеччини. У трактаті англійського письменника-хлібороба *Вальтера Хенлі* «Про господарство» говориться про наявність в Англії кам'янистих ґрунтів, які можна орати тільки з використанням волів, оскільки коні «*не зможуть протягнути плуга*». Перераховуючи різні ґрунти, Хенлі радить: «...*не розпушуйте глибоко поганий ґрунт*». Але й для кращих ґрунтів «*добрий час для підняття пару, коли земля розсипається за плугом*». Тут мова йде про фізичну дозрілість ґрунту [11].

Ще в IV–III тисячоліттях до н.е. під час енеолітичної трипільської культури обробляли ґрунт, вирощували пшеницю і ячмінь. Для більш пізньої черняхівської культури (початок нової ери) встановлено вже плужне землеробство, вдосконалено плуг і рало з залізними наконечниками.

У стародавніх слов'ян, починаючи з VII–VIII ст., було розвинуте орне землеробство і культура різноманітних сільськогосподарських рослин (жито, пшениця, горох, ячмінь, овес, просо, гречка, конопля та ін.). При археологічних розкопках знаходять багато землеробських знарядь із залізними наральниками.

У одній з ранніх билин читаємо про оратая (орача) Микулу Селяниновича, який обробляв ґрунт з льодовиковими валунчиками:

**Як оре в полі оратай, посвистує,
Леміш у оратая поскрипує,
Омешка (леміш) по камінчиках почиркує...**

Як впливає з «Лаврентієвського літопису», на Русі в IX ст. данина стягалася з рала і плуга [12]. Вважалося, що або плугом, або однією сохою можна обробити визначену площу і, отже, тут слова «плуг» і «соха» виконували роль міри. В XV–XVII ст. в більшості районів Росії переважала трипільна система землеробства. Удосконалювалася соха, споряджена палицею; ґрунт орався глибше і гній добре загортався в нього [13].

Англійський письменник, агроном і економіст *Артур Юнг* (1741–1820) – автор «Листів фермеру» про добрий обробітку ґрунту, сівозміни, удобрення – додав ще такий простий спосіб, як створення випуклих гряд, розділених канавами, які нарізалися плугом для відведення надлишку води [14].

Плуг – один із найдавніших корисних людських винаходів, але задовго до його появи ґрунти постійно розпушувалися і продовжують таким же чином розпушуватися дощовими хробаками. Плуг еволюціонував людську цивілізацію і видозмінив поверхню Землі.

Традиційно вважається, що на Близькому Сході сільське господарство зародилося набагато раніше, ніж в Азії і на Американському континенті. Однак сучасні дослідження дозволяють припускати, що жителі Південної Америки, Мексики і Китаю окультурювали рослини задовго до того, як в цих регіонах появилися перші сліди осілих поселень.

З покращенням кліматичних умов перевагу отримали спільноти, які освоїли способи вирощування зернових культур. Залежність добробуту від введення в культуру рослин зростала і поширювалась по всьому регіону. Представники натуфійської культури, яка процвітала на середземноморському узбережжі сучасних територій Ізраїлю, Лівану і Сирії, починаючи від IX і до середини VIII тисячоліття до н.е., збирали врожай зернових культур, пасли стада кіз і газелей. До початку виникнення натуфійської культури рослини ще не стали культурними, тварини не були повністю одомашненими, проте до кінця цієї епохи мисливство приносило лише малу частку всіх продовольчих запасів [15].

Спільноти, здатні відвойовувати в навколишньому середовищі більше їжі, успішно переживали несприятливі для життя періоди, наприклад засуху або сильні холоди. Стародавні землероби вимушені були бути прив'язаними до свого місцезнаходження, оскільки мобільний уклад життя не дозволяв доглядати за культурами і збирати врожай.

З ростом чисельності землероби ставали непереможними на своїй території. Поле за полем – їхні господарства розширювалися, охоплюючи стільки землі, скільки можна було обробляти за допомогою наявних на той час агротехнічних засобів. Використовуючи тяглову силу волів, один землероб міг виростити набагато більше продовольства, ніж було потрібно його сім'ї.

До середини V тисячоліття до н.е. вся родюча земля в Месопотамії вже оброблялася. Приблизно в той же час, коли всю заплаву вже використали під ріллю, на шумерських рівнинах біля берегів Перської затоки появилася плуг, завдяки якому стало можливим збільшити врожай продовольчих культур на оброблювальних землях (рис. 2).



Рис. 2. Зображення типового для Межиріччя примітивного плуга (рисунок із фотографії відбитку циліндричної печатки в книжці Домініка Коллога «Перші відбитки: циліндричні печатки Близького Сходу» [Чикаго: видавництво Чиказького університету, 1987], с. 146, рис. 616)

Агротехнічні заходи, які практикувалися в Межиріччі, завойовували популярність на землях вздовж Середземноморського узбережжя, Північної Африки і в Єгипті. Перші землеробські поселення в дельті Нілу датуються приблизно V тисячоліттям до н.е. Спочатку єгипетські землероби просто вкидали зерна в грязюку, коли щорічні

паводки ішли на спад, і збирали врожай вдвічі більший від кількості висіяного насіння. Для обробітку ґрунтів заплави Нілу єгипетські землероби застосовували спеціальний плуг (рис. 3).

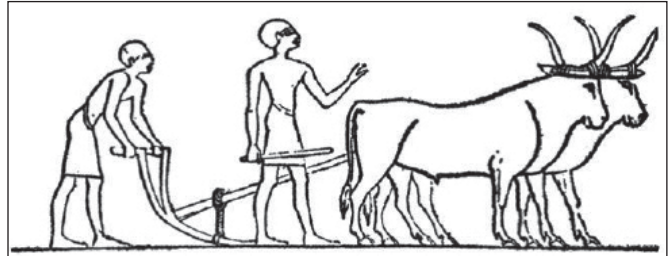


Рис. 3. Древньоєгипетський плуг (Уїтні, 1925)

Історія сільського господарства Китаю (поряд із Месопотамією) – ще один приклад того, як землероби, які практикували богарне землеробство на височинах через різке збільшення чисельності населення, переселились вниз у заплави рік. У II ст. до н.е. китайці змінили назву річки з «Великої» на «Жовту» після того, як об'єми відкладень мулу збільшилися в десять раз через те, що землероби взяли розорювати сильно еродовані мулисті (лесові) ґрунти у верхній течії річки (рис. 4).

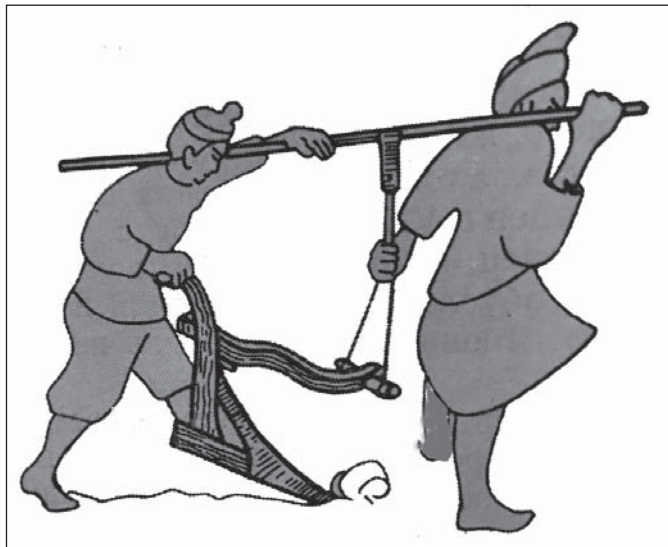


Рис. 4. Ручний китайський плуг на старовинному зображенні

Ріка Хуанхе більш відома на Заході під назвою «Жовта». Так вона була названа через забарвлення грязюки, яка попадала в неї внаслідок ґрунтової ерозії на безлісних територіях у верхів'ї ріки. Ерозія ґрунтів в Північному Китаї зумовила спустошливу засуху в 1920–1921 рр.

Ерозія ґрунтів побічним чином пов'язана зі знищенням лісів, однак вона є прямим наслідком обробітку ґрунту на крутих схилах під посіви продовольчих культур. Не сокира, а власне плуг визначив долю цього регіону. Автори [16] зазначають: «Людина не є володарем над топографією і мало контролює опади, які випадають на землю. Однак вона здатна управляти ґрунтовим шаром і в гірській місцевості зуміє доволі точно визначити, що з нею станеться».

Землероби в Греції появилися приблизно в V тисячолітті до н.е., а до III тисячоліття десятки землеробських поселень уже розосереджувалися по всьому регіону. Обробіток землі став більш інтенсивним приблизно тоді ж,

коли, згідно з *Аристотелем*, вперше появились серйозні наслідки ерозії ґрунтів.

Впровадження плуга і завоювання землеробами більш крутих схилів рельєфу призвело до широкомасштабної ерозії приблизно між 2300–1600 рр. до н.е. Знахідки, які свідчать про оранку обширних угідь із використанням тяглової сили волів, доказують, що землеробство поступово переходило від неспеціалізованих дрібних господарств до великих плантацій (рис. 5).



Рис. 5. Оранка в Древній Греції

Між 5000 і 4000 рр. до н.е. переселенці зі сходу принесли на Апенінський півострів культуру землеробства.

Ранні римські господарства управлялися досить інтенсивно: поле під різними культурами орали і пололи вручну, ґрунт добре удобрювали. Використання плуга і тяглової сили волів скоротило трудові затрати, але потребувало в два рази більше землі для того, щоб прогодувати сім'ю. Коли оранка стала звичайною справою, попит на землю зростав скоріше, ніж чисельність населення.

З урахуванням того, що землероби Риму удосконалили плуг для більш глибокої оранки і обмежили асортимент культур тими, які можна було вирощувати на оголених схилах, зберегти ґрунт робилося все складніше. Римські агрономи особливо наголошували на важливості оранки. Щорічний обробіток полів плугом декілька разів впродовж року забезпечував добру аерацію вільного від бур'янів ґрунту. *Варрон* рекомендував три оранки, *Колумелла* радив чотири. Грубі ґрунти розорювали по декілька разів, щоб роздробити ґрунт перед посівом. У період розквіту імперії римські землероби використовували легкий дерев'яний плуг для обробітку малопотужних пухких ґрунтів і важкий залізний – для щільного ґрунту. Багато землеробів, як і раніше, робили борозни рівної величини по прямій. Така оранка поступово зумовлювала переміщення ґрунту вниз по схилу і сприяла ерозії, оскільки стікання води після кожної грози робило своє чорне діло – досить повільно щоб не помічати цей процес впродовж терміну одного життя, але і досить швидко, щоб його наслідки стали помітними через віки.

Впродовж декількох століть агротехнічні заходи і практики раннього середньовіччя лімітували врожайність, однак із настанням тривалого періоду сприятливих погодних умов врожаї сільськогосподарських культур і чисельність населення почали зростати пришвидшеними темпами. Це спонукало населення Європи до вирубування лісів, які залишилися, чим воно капітально і зайнялося, тим більше, що повний великогабаритний плуг дозволяв землеробам обробляти не до кінця розкорчовані низини і щільні глиноземи річкових долин. Кращі землі Європи були очищені від лісового покриву приблизно до 1200 р. до н.е. Ближче до кінця XIII ст. мешканці нових поселень почали розорювати маргінальні землі з їхніми бідними ґрунтами і крутим рельєфом.

Бурхливі XVI і XVII століття характеризувалися тим, що ненадійність систем землеробства перешкождала інвестуванню в меліорацію земель. Кожний землероб міг мати в розпорядженні 10 і більше ділянок на трьох різних полях, які колективно засівалися пшеницею або житом, потім вівсом, ячменем або бобовими, після чого їх залишали під паром для випасу худоби. Ґрунти оброблялися великими плугами, а для тяглової сили використовували пару буйволів, про що свідчить мініатюра з манускрипту XVI ст. (рис. 6), яка ілюструє середньоанглійську поему «Господь, благослови мій плуг» (оригінал зберігається в Британському музеї).

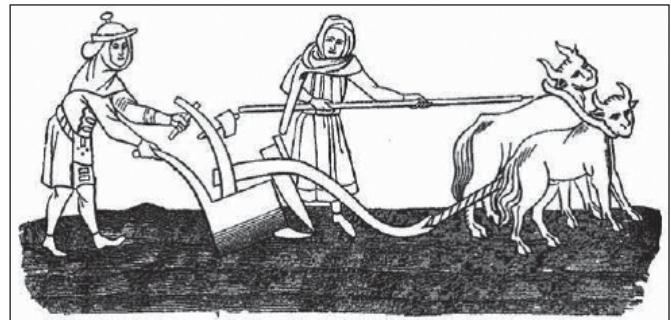


Рис. 6. Мініатюра з манускрипту XVI ст.

Ґрунтозахисне землеробство в Англії стало вважатися запорукою продуктивного і рентабельного сільського господарства. Пропонуючи заходи для покращення ґрунтів Британії, *Д. Маркес* (один із перших авторів, який писав про сільське господарство на англійській мові, а не на латині) описував ґрунти як різноманітні суміші глини, піску і гравію). Він рекомендував вибирати придатну для даного ґрунту конструкцію плуга та примішувати до ґрунту річковий пісок і подрібнене негашене вапно, після чого застосовувати кращі з наявних органічних добрив (воловий, коров'ячий або конячий послід). Якщо обробляти землю надто настійливо і дуже довго, то її родючість знизиться. Земля на схилах особливо ранима: «Там, де земля лежить на схилах горбів..., потрібно проявляти обережність, аби не призвести її до виснаження» [17].

Взаємовідносини плантаторів в США в XVIII ст. призвели до того, що багаті землевласники, як правило, виснажували свої землі, вирощуючи тютюн і використовуючи рабів для розчищення нових полів. Після того продавали старі поля фермерам, в яких не було ні засобів, ні рабів, щоб розчистити тютюнову плантацію і вести на ній господарство.

У 1793 році *Т.М. Рендольф*, зять президента США *Джеферсона*, замість того, щоби орати горб вниз по схилу, вперше застосував горизонтальну оранку по контурах поперек схилу. Президент спочатку віднісся до нового введення скептично, і змінив свою думку лише після того, як п'ятнадцять років пізніше Рендольф сконструював плуг для контурного обробітку схилів. Перетворившись у ревнового апологета контурної оранки, Джеферсон за свідчив, що дощі, які колись викликали ерозію, перестали залишати на полях глибокі промивини [18].

Великі рівнини впродовж не менше двохсот тисячоліть, які годували бізонів, були покриті густою і жорсткою травою, що слугувала нестійкому лесу захистом. Великі об'єми біомаси лежали під землею серед розрослої в ширину кореневої системи, забезпечуючи поживними елементами трав'яний покрив прерій. У 1838 році американський коваль і промисловець *Джон Дір* із партнером винайшли сталевий плуг, здатний перевертати товсті пласти дерну, який покривав прерії. Запустивши свій незламний плуг в продаж, Джон Дір підготував плацдарм для гуманітарної та екологічної катастрофи, тому що розпушений лесовий ґрунт напівпустельних рівнин в засушливі роки просто зносився вітром. У 1846 році Дір продав 1000 нових плугів. Декілька років потому він уже продавав 10 000 плугів за рік. Маючи вола або коня і плуг Діра, фермер міг не тільки розорати дернину прерій, але й обробляти більше землі. Капітал почав замінити працю як лімітуючий чинник сільськогосподарського виробництва.

На початку ХХ ст. на заміну коня і мула прийшов трактор. За допомогою залізного плуга і залізного коня фермер ХХ ст. міг обробляти в 15 разів більше землі, ніж його дід в ХІХ ст. Сьогодні фермери здатні зорати 18 акрів в день, слухаючи радіо в обладнаній кондиціонером кабіні вельтенського трактора, якого не міг собі навіть уявити Джон Дір, не говорячи вже про давньоримського землероба.

Половина потенційних сільськогосподарських угідь США в кінці ХІХ ст. вже оброблялася. Ерозія ґрунтів була визнана однією з найсерйозніших і важливих проблем збереження ресурсів країни. Обробіток ґрунту неминуче веде до його зникнення. Професор Гарвардського університету *Натаніель Шейлер* радив застосовувати глибоку оранку, щоб розпушувати породу підґрунтя, яка руйнується, і тим самим прискорити відтворення ґрунту. Він також обстоював відмову від використання плуга у випадку, коли нахил поверхні землі перевищував 50° [19].

Відкриті всім вітрам рівнини були ідеальним полігоном для тракторів. Перші трактори, які нагадували паровози, появились близько 1900 року. До 1917 року вже сотні компаній займалися конвеєрним виробництвом більш компактних і практичніших моделей тракторів. Перед тим, як віддати ринки таким спеціалізованим на сільському господарстві виробництвам, як «International Harvester» і «John Deere», американський промисловець *Генрі Форд* винайшов заднє спеціальне обладнання, яке дозволило тракторам тягнути за собою по полю плуги, дискові ножі, волокуші та інші землерийні пристосування (рис. 7).

У 1926–1936 роках дисковий плуг, який складається з ряду увігнутих дисків, розташованих по довжині робочої осі, фундаментально шматував верхні пласти ґрунту, залишаючи після себе порошокоподібний шар, який у суху погоду легко видувався вітром (рис. 8).



Рис. 7. Плуг John Deere оборотний



Рис. 8. Освоєння цілини за допомогою дискового плуга. Округ Грілі, Канзас, 1925 р.

У 1979 році Служба охорони ґрунтів США доповідала, що три десятиріччя оранки знизили рівень ріллі на цілих три фунти по відношенню до нерозораного пасовища. Експерименти з типовим шістнадцятидюймовим відвальним плугом при горизонтальній контурній оранці показали, що проорювання, як правило, скидало ґрунт вниз по схилу більше, ніж на фунт. Процес, який оголив схили грецьких горбів в Бронзовому віці, повторився в наш час у Палусі (США).

Проста оранка землі зсувала ґрунт вниз по схилу значно швидше, ніж будь-які природні процеси. Навіть із врахуванням цього такий зсув практично не привернув уваги, оскільки відбувається непомітно з кожним проходом плуга (рис. 9).



Рис. 9. Розорювання крутого схилу в 1935 р. (Національні архіви, фото RG-083-G-36711)

Проблема ерозії ґрунтів характерна не тільки для капіталістичного агропромисловництва. Багатий чорнозем українських степів стрімко еродував, як тільки землі очистили від природної рослинності.

Перший п'ятирічний план, прийнятий у 1929 році, включав прямий заклик до перетворення степових земель у великі спеціалізовані господарства. «*Наші степи стануть дійсно нашими тільки тоді, коли ми прийдемо із колесами тракторів і зоремо плугами тисячолітню цілину*», – так проголошувалося в планах. Однак всупереч плану, як тільки плуг розпушив травостій пасовищ, прийшов час пилових бур.

Впродовж віків плуг служив універсальним символом сільського господарства. Однак фермери все частіше забувають про плуг, віддаючи перевагу напівзабутим безорним методам і менш агресивній ґрунтозахисній і ресурсозберігаючій технології обробітку. Це терміни для позначення заходів, які залишають як мінімум 30 % поверхні ґрунту під покривом рослинних залишків. Зміна в агротехніці за останні декілька десятиріч років революціонує сучасне сільське господарство багато в чому, як і у випадку з механізацією сто років тому назад. Тільки на цей раз новий підхід до землеробства зберігає ґрунт.

Безплужний обробіток (no-plowing tillage) – це технологія, що передбачає виключення плуга як знаряддя для основного обробітку ґрунту. Технологія, що передувала поширенню мінімального і нульового обробітку.

Мінімальний обробіток (minimal, minimum tillage) – зменшення за числом операцій і глибиною обробітку ґрунту. На першому етапі впровадження цього способу обробітку ґрунту використовують звичайні знаряддя (типу культиваторних або дискових знарядь), але обов'язково відмовляються від плуга, у подальшому – використовують спеціальні, переважно комбіновані, знаряддя.

Нульовий обробіток (no-till, або no-tillage, або zero tillage) – висаджування насіння у необроблюваний ґрунт шляхом нарізання борозни потрібної ширини і глибини, достатньої для заглиблення насіння. Обов'язковим елементом нульової технології обробітку є постійний рослинний покрив з живих або мертвих (стерня або мульча) рослин [20].

Останніми роками нульовий обробіток ґрунту в світі стрімко поширюється. Загальна площа з таким способом обробітку наближається до 100 млн га. Але переважно (більше 60 %) це всього лише шість країн – США, Бразилія, Аргентина, Канада, Австралія і Парагвай. У Європі темпи впровадження цього способу залишаються мінімальними, за винятком Іспанії та Італії, де його застосовують на площі біля 300 і 100 тис. га, відповідно [22].

В Україні загальну площу під мінімальним і нульовим обробітком можна приблизно оцінити лише як 20–25 %. Головним чином, основний мінімальний обробіток використовують під озиму пшеницю і ще декілька культур у сівозмінах Лісостепу і Степу.

Нульовий обробіток має перевагу у секвестрації вуглецю. У США за 150 років інтенсивного землеробства було втрачено до 50 % запасу органічного вуглецю ґрунту, а викиди CO₂ в атмосферу зросли на 30 % [23;24]. З початком механізованого обробітку ґрунту кілька сотень років тому і прискорення окиснення органічного вуглецю втрачено вуглецю тільки в США 4 млрд т, а у світі – 78 млрд т. Це суттєвий чинник глобального потепління клімату на планеті.

За умов збільшення площ під мінімальним та нульовим обробітком значно зменшаться викиди вуглецю в атмосферу. Внесок України у зменшення викидів CO₂ в атмосферу надто незначний порівняно з аграрно розвиненими країнами. Але набагато важливішим є те, що разом із зменшенням вмісту органічної речовини в ґрунтах (за 100 років біля 30 %) загострюється проблема ерозії, фізичної деградації, і взагалі падає родючість ґрунтів [20].

За попередніми даними, в Україні є великі можливості для впровадження нульового обробітку. Але без широкої перевірки і адаптації до природно-кліматичних умов впровадження нульової технології у виробництво неможливе. На жаль, в Україні, за деякими винятками, фактично немає досвіду вивчення нульового обробітку.

Виробничий експеримент в «Агросоюзі» (Дніпропетровська область) супроводжувався переконливими економічними результатами, але там недостатньо вивчали вплив нульового обробітку на властивості ґрунтів й екологічні показники [25]. Однак зазначається, що позитивні результати відзначено в деякому зростанні вмісту гумусу в ґрунті (технології обробітку випробовували на чорноземі звичайному у важкосуглинковому північному Лісостепу України).

У дослідженні науковців «Інституту землеробства УААН» **В.Ф. Сайко** і **А.М. Малієнко** достатньо об'єктивно висвітлені позитивні і негативні сторони нульового обробітку [26].

Завдяки безорному землеробству вдається зберігати всі переваги оранки і при цьому не залишати ґрунт беззахисним і уразливим для ерозії. Замість використання плуга, який перевертає і оголює ґрунт, фермери сьогодні використовують дискові культиватори, підмішуючи за їх допомогою органічні відходи у верхній шар ґрунту, і глибокорозпушувачі, які дозволяють закладати насіння глибоко в ґрунт під покрив органічної маси, яка залишилася від минулих посівів. Це дає можливість звести до мінімуму пряме руйнування ґрунтової структури. Рослинні відходи, які залишилися на поверхні ґрунту, виступають як мульча, яка сприяє утриманню вологи і сповільненню ерозії. При цьому землероби копіюють природні умови, в яких початково зароджувались продуктивні ґрунти (рис. 10).

Безорне землеробство дуже ефективно знижує ґрунтову ерозію; коли залишити ґрунт, покритий органічними відходами, то темпи ерозії почнуть знижуватися до рівня, порівняного з швидкістю ґрунтоутворення з незначною втратою врожайності, або взагалі без таких втрат.

Накопичений досвід поєднання безорного землеробства з використанням покривних культур, використання сидератів та біологічних способів боротьби з паразитами дозволяють в практичному плані безорну технологію як альтернативний метод обробітку ґрунту. Безплужне землеробство має ще одну перевагу: воно може стати одним з небагатьох відносно швидких способів протистояння глобальному потеплінню. Коли ґрунт розорати і відкрити його для доступу кисню, окислення органіки вивільнить вуглекислий газ. Покращення сільськогосподарських ґрунтів дасть можливість ізолювати великі об'єми діоксиду вуглецю, що сповільнить процес глобального потепління.

Безорні методи дуже й дуже привабливі, однак залишаються непідходящими для повсюдного впровадження. Крім того, вони не всюди однаково вдатні. Краще всього безорна технологія проявляє себе на добре дренованих пі-



Рис. 10. Нульовий обробіток ґрунту (no-till)

щаних і мулистих ґрунтах, але малоефективна на погано дренованих важких глинистих ґрунтах, які за відсутності органіки мають тенденцію спресовуватися [20].

Сільське господарство пройшло декілька етапів еволюції, відродивши давньоримські засоби ґрунтообробітку, агрохімічну і зелену революцію, які відкрили світові удобрення і агротехнології.

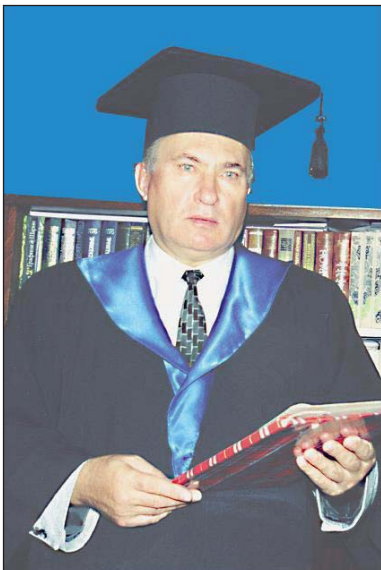
Сьогодні все більш активне впровадження безорних і органічних методів готує новітнішу аграрну революцію, основу на зберіганні ґрунтів. Якщо аграрні революції, які відбулися, ставили перед собою завдання підвищити врожай сільськогосподарських культур, то сьогоднішній ґрунтообробіток прагне зробити їх економічно стійкими, гарантуючи тим самим подальше існування сучасної глобальної цивілізації. ■

Література

1. Етимологічний словник української мови. К.: Наук. думка, 1989. Т. 4. 656 с.
2. Советский энциклопедический словарь. Изд-во «Советская энциклопедия», М., 1979 г.
3. Хрестоматия по истории Древнего Востока. М.: Изд-во «Восточная литература», 1963 г.
4. Семенов С.А. Происхождение земледелия Л.: Наука, 1974. 322 с.
5. Naudricourt A. G. Delamarre J.B. L'homme et la charrue a travers le monde. 1955.
6. Пнотровський Б.Б. Ванское царство (Урарту). М.: Изд-во «Восточная литература», 1959.
7. Андрианов Б.В. Земледение наших предков. М.: Наука, 1978.
8. Гесиод. Работы и дни (пер. В.В. Вересаева). М., 1929.
9. Богаевский Б. Очерк земледелия Афин. СПб, 1915.
10. Катон, Варрон, Колумелла, Плиний. О сельском хозяйстве (под ред. М.М. Бурского). М.–Л.: Сельхозгиз, 1937.
11. Травельян Дж. М. Социальная история Англии. Обзор шести столетий от Госера до королевы Виктории (пер. с англ.). М.: Изд-во иностранной литературы, 1959.
12. Крупеников И.А. История почвоведения. Изд-во «Наука». М.: 1981. 328 с.
13. Кочин Г.Е. Сельское хозяйство на Руси в период образования Русского централизованного государства. Конец XIII – начало XVI в. М.–Л.: Наука, 1965.
14. Yonng A. The fermer guide in hiring and stocking larms. L. 1770.
15. Монтгомери Д. Почва. Эрозия цивилизаций. Перевод на русский язык Х. Муминджанова. Анкара, 2015.
16. Lowdermilk W. C., 1926. Forest destruction and Slope Denudation in the Province of Shanhsi. China Journal of Arts and Science 4 (3): 127–36.
17. Markham G. 1631. Markhams Forewell to Huslandry; Or the Enriching of All Sorts of Barren and Sterile Grouds in Our Kingdome, to beas Fruitiful in All Manner of Graine, Pulse, and Grasse, as the Best Grounds Whatsoever Printer by Nicholas Okes for John Harison, at the figure of the golden Unicorne in Paternesterrow.
18. Jefferson T. 1813. Letter to C.V. Peale, April 17, 1813. In Tbomas Jefferson's Garden Book, annot. E.M. Betts, 509. Philadelphia: American Philosophical Society, 1944.
19. Shaler N.S. 1891. The origin and nature of soil. In Papers Accompanying the Annuel Report of the Director of the U.S. Geological Survey for the Fiscal Year Ending June 30, 1891, 211-345. Geological Survey. Wachington, DC: GPO.
20. Медведев В.В. Нульовий обробіток ґрунту в європейських країнах. – Харків: ТОВ «ЕДЕНА». 2010. 202 с.
21. Медведев В.В. Фермеру про ґрунто- і ресурсозбережувальні інновації з обробітку. Харків, 2015. 200 с.
22. Lahmar R., Tourdonnet S. de, Barz P., Doring R.A., Frielinghaus M., Kolli R., Kubat J., Medvedev V., Netland J., Picard D., Prospect for conservation agriculture in northern and eastern European countries, lessons of KASSA. Biblioteca fragmenta agronomica, 11/ 2006, Pulawy-Warszawa, pp. 77-88.
23. Reicosky D.C. Tillage – induced CO2 emission from soil. Nutrient Cycling in Agroecosystems, 1997, 49, 273–285.
24. Лал Р. Кимби Дж.М., Фоллет Р.Ф., Коул С.В. Потенциал обрабатываемых земель США по секвестрации углерода и смягчению парникового эффекта. Sleeping Bear Press, Inc. 1988, 128 с.
25. Цыков В.С. Состояние и перспективы развития системы обработки почв. Обзор – исследования – опыт. Днепропетровск, 2008. 168 с.
26. Сойко В.Ф., Малієнко А.М. Системи обробітку ґрунтів в Україні. Київ, 2007. 42 с.

ЗАГАДКОВО-АНОМАЛЬНЕ ПТАХОПАДІННЯ

Що за крик в небі нічному,
у магнітно-буряному?
Що за птахи з неба впали
і людей всіх налякали?
Валентин Бугрим



Валентин Бугрим
доктор філософії,
м. Київ

Увечері 23-го та вночі 24-го жовтня 2019 року в небі над селом Хмеловим на Роменщині Сумської області було чути дивні гучні крики. Дехто з мешканців виходив із хати у двір, світив у небо ліхтарем, але через туман нічого не бачив. А пронизливі крики не припинялися. Може, лелеки заблудилися, хоча вже пізня пора для них?...

А вранці деякі мешканці оторопіли. На городі та на стежках, посеред двору і в полі лежали, трохи рухаючись, якісь дивні птахи. Собаки зчинили гавкіт, а люди почали приносити птахів у сумках до сільради. Працівники сільради інтуїтивно здогадалися, що птахам потрібна вода, і відвезли їх на Бідашів та Бойків ставки. Пустили на воду, і дивні птахи спокійно попливли... Всі – і працівники сільради, і селяни, і вчителі з учнями – почали з'ясовувати, що ж це за дивні птахи. Мені теж довелося долучитися до з'ясування цього дива. Що ж це за птахи?



Ідентифікація зображень, пошук на інтернет-ресурсах, консультації орнітологів дали змогу вияснити, що це – г а г а р и, рідкісні морські птахи з охоронним статусом. Мають вагу до 2 кг, довжину – близько 70 см і розмах крил – більше метра. За забарвленням вони відносяться до роду чорноволик (чорношиїх). Живуть гагари лише на морях, а саме ці птахи, ймовірно, – на Північному морі, Арктиці чи на Балтиці. Злітають тільки з води, оскільки мають зсунуте до задньої частини тіла розміщення ніг. Оскільки північні моря підмерзають, то зимувати вони летять на південь, де вода не замерзає. Прислухавшись до їхнього гомону на ставку, я помітив, що ці птахи мають своєрідний, дещо притишений голос, але не крик. Вони мирні. Придивіться до світлин: поряд із ними плавають гуси, і гагари добре прижилися на водоймі. Та людей сторонилися. Коли їх збирали в сумки чи картонні ящики, щоб кудись віднести, то кусали пальці аж до крові. Живляться рибою, яку ловлять, пірнаючи у воду.

Але виникає резонне запитання: Чому ж гагари так жалібно-моторошно кричали у небі над Хмелевом і падали на землю?

Чорнобілі, такі гарні, Поетично сонетарні...

Дослідивши дану аномалію, я прийшов до таких логічних висновків:

1.Через Сумщину пролягає перелітний коридор птахів на зимівлю до півдня, яким користуються і чорношиї гагари.



2. Навігація гагар, як і багатьох інших птахів та тварин, здійснюється по магнітному полю Землі (МПЗ). Магнітне поле в навколосемному просторі Землі – це така властивість простору до силової електромагнітної взаємодії, яку продукують джерела, що знаходяться в земній кулі та навколосемному просторі.

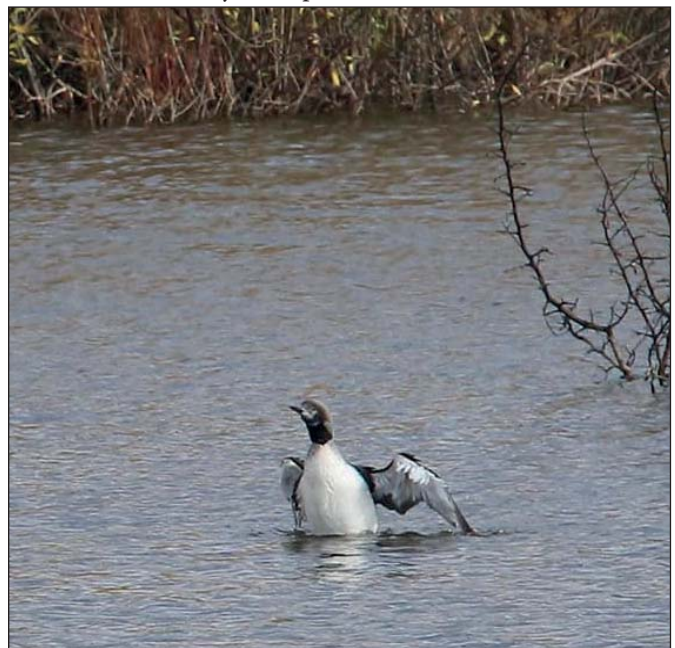
3. Гагарам властива магніторецепція, тобто відчуття магнітного поля, що дозволяє визначати напрямку польоту, висоту і розташування в просторі. Це, можливо, завдяки тому, що в їхніх очах є особливі молекули (бактерії), які підсвічують, так би мовити, їхній зір, завдяки чому птаха бачить лінії магнітних полів. Це – криптохроми – чутливі до світла білки, які є частиною фоторецепторів тварин. Криптохроми – стародавні білки, які є в усіх рослин і тварин на нашій планеті. Ці речовини, які «живуть» головним чином ув очах і на шкірі, чутливі до всіх відтінків синього, які в природі з'являються на світанку або в сутінках, а тому дуже важливі для добового циклу. Оскільки відомості з фоторецепторів аналізуються частиною мозку, відповідальною за обробку зорової інформації, то можна припустити, що птахи здатні «бачити» зміни магнітного поля. Біологи вперше описали конкретний білок Cry4, який відповідає за орієнтацію пернатих по магнітному полю, і феромагнетики – природно намагнічені сполуки, які зустрічаються в багатьох тканинах живих організмів. На думку вчених, птахи мають обидві системи магнітного відчуття, але для того, щоб навчитися користуватись цими чуттями, птахам потрібен певний досвід міграції.

4. Гагари мають гострий зір та слух і характерний голос – своєрідну комунікацію. Перелітні птахи вибирають напрям перельоту, орієнтуючись по лініях магнітного поля Землі. Учені до цих пір не з'ясували однозначно, яким саме чином влаштований внутрішній компас птахів. Проте більшість фахівців вважають, що за орієнтацію відповідають саме білки криптохроми, які знаходяться в очах пернатих. Молекули цих білків здатні міняти своє розташування в просторі під впливом магнітного поля. Гагари якраз і орієнтуються щодо поверхні землі за нахилом магнітних ліній або кутом силових ліній, які вони бачать. Одним словом, вони мають власну навігаційну біосистему на кшталт GPS.

То що ж сталося вночі 24-го жовтня? Чому гагари так жалібно кричали і падали на землю?

Згідно з календарем магнітних бурь, саме 24-го жовтня 2019 р. потужна і тривала магнітна буря накрила Землю. Птахи ж почали падати ще ввечері 23 жовтня, отже, буря появилася раніше, не за календарем. Зростання сонячної активності переросло в магнітну бурю найвищого рівня G1. Активація криптохромів у пташиних очах змінила світлочутливість нейронів сітківки, в результаті птах може «побачити» інші лінії магнітного поля. Точніше б сказати: збій навігації і втрата орієнтації польоту? Ймовірно. Саме така магнітна аномалія кардинально порушила біокомпас гагар, у них почався стрес і вони з таким гучним жалібним криком почали падати з неба на землю.

Магнітне поле Землі становить лише 0,5 гауса (одиниця магнітної індукції у симетричній або Гаусовій системах; 1 Гс = 10⁻⁴ вебера), а тому дуже важко збагнути, в який спосіб воно може спричинити будь-які хімічні зміни... Може, спалах хвороби? Та ні, бо розтин тіла загиблої гагари на факультеті ветеринарної медицини Сумського ВНЗ показав, що вона була здорова, без жодних патологій.



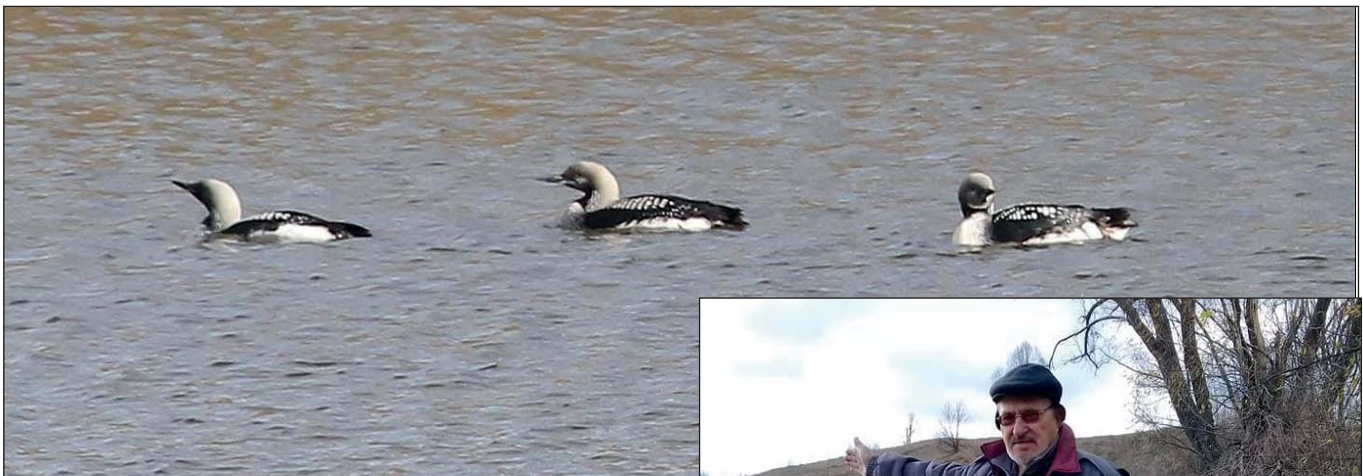
Ще таке запитання: Чи мають гагари у дзьобах магнетит, як у свійських голубів, для виявлення магнітних дороговказів? Це поки що невідомо. Бо інформація, яку вони отримують саме так із магнітних полів, є своєрідною картою місцевості.

Є й ще одне припущення. Гагари – птахи морські, і вони, маючи гострий зір, могли побачити і зорієнтуватися на водоймища – їх у Хмеліві чимало. Вони ж бачать море і просто сліпо приводнюються, це – ймовірно. Але в Хмелові цього не сталося, тому що в той вечір та ніч був дуже густий туман, і річку, ставок та інші водоймища (велику Михницю) з неба не побачити.

Мої односельці, друзі по Фейсбуку, яких я знаю також як чудових ензузіастів збереження природи, **Анна Штанько, Інна і Ольга Загайки, Наталія Балюра, Галина Живняк, Юля Петренко** та роменський еколог **Володимир Литовка** виявилися справжніми птахолюбами. Приблизно 40 гагар упало на хмелівську землю; з десяток розбилося, але решта потрапила завдяки цим людям на ставки. Лише на Бідашевий – 19 гагар, на Бойків – 4. Як раділи птахи воді: і стрибали, і чистили пір'ячко, і кублилися!

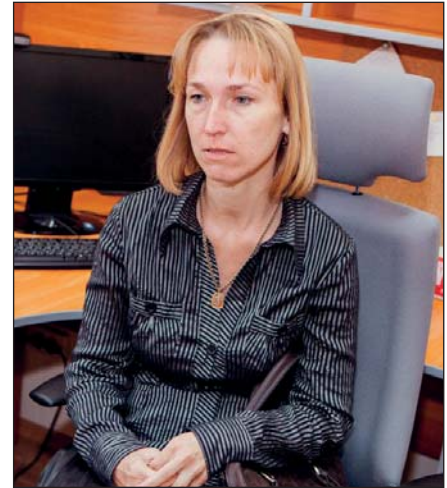
Я милувався їхнім фігурним плаванням, польотами над ставком, здійснював разом зі своїми родичами фотосесію. Та мене не покидала думка: «*Наші ставки замерзають, то чи полетять вони до Чорного моря?*» Бо вже тоді було навіть -7°C . Пізніше мені повідомили з Хмелова: гагари відлетіли до теплішого моря. Піднялися в повітря, покружляли над ставком, дякуючи хмелівцям за порятунок, і попрощалися з гостинними людьми та привітним краєм... ■

Світлина
автора та Аліни Бугрим-Федько



ПРОФЕСОР НАТАЛІЯ ШАХОВСЬКА:

«50,5 МЛН ЛЮДЕЙ У СВІТІ ЗАХВОРИЛИ НА COVID-19...»



Національний фонд досліджень України у жовтні 2020 року визначив перелік проєктів конкурсу «Наука для безпеки людини та суспільства», які рекомендуються до реалізації за рахунок грантової підтримки. Серед проєктів – «Система підтримки прийняття рішень моделювання поширення вірусних інфекцій», автором якого є завідувачка кафедри систем штучного інтелекту Інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій Національного університету «Львівська політехніка», доктор технічних наук, професор Наталія Шаховська, інтерв'ю з якою пропонується Вашій увазі.

— Пані Наталію! Чим викликана поява Вашого проєкту?

— На перебіг хвороб, викликаних інфекціями та вірусами (навіть з відомими схемами запобігання на лікування) впливають різні фактори, а саме: мінливість штамів, характер взаємодії, особливості території поширення. Саме тому розроблення імітаційних моделей поширення та протікання захворюваності на різного роду інфекції та віруси є складним науковим завданням. Це завдання характеризується: багатокритеріальністю: тип поширення (епідемічне поширення, контрольоване поширення у легкій формі захворювання), початкові дані поширення, територія поширення; залежністю від часу; інтервалом моделювання, різнотипністю вхідних даних.

Коронавірусне захворювання (COVID-19) – це інфекційна хвороба, яку спричиняє новий штам коронавірусу.

На даний час 50,5 млн людей у всьому світі захворіли на COVID-19. З них –33,1 млн були виліковані. Від хвороби померло понад 1,26 млн людей.

— У багатьох країнах?

— У 203 країнах.

— В чому полягає новизна проєкту, запропонованого Вами?

— Пропонується створити інформаційну систему моделювання та прогнозування поширення інфекцій різного роду, що має здатність масштабування (країна, регіон, місто). Дана система буде базуватись на двох підходах до моделювання поширення інфекцій та визначення причин відхилень даних. Перший метод зосереджений на моделюванні перебігу хвороби та визначенні основних факторів впливу на конкретного індивіда, другий – імітація в режимі реального часу просторового поширення інфекції з можливістю динамічної зміни параметрів.

Перший метод передбачає пошук прихованих залежностей даних для визначення характеру перебігу хвороби індивіда. Аналіз великих обсягів даних вимагає визначення груп атрибутів, які утворюють функціональні залежності. Однак у реальних наборах даних, отриманих з різних джерел, важливі залежності визначені лише для підмножини значень групи атрибутів (існують залежності, наприклад, між перенесеними раніше захворюваннями та характером перебігу хвороби зараз – така залежність встановлена між підмножинами значень різних кортежів і не може бути знайдена існуючими методами пошуку прихованих даних). Ми будемо називати такі залежності частковими функціональними залежностями. Відповідно, рівень підтримки таких залежностей є низьким, що не дає змоги використовувати їх для подальшого аналізу даних. Водночас, часткові функціональні залежності є модифікованими асоціативними правилами, але такими, що виконуються лише для частини даних, і залежить від фактору часу. Тому пропонується розробити апарат ймовірнісних секвенційних залежностей. Метод пошуку таких залежностей базуватиметься на основі відкладених обчислень (модифікація FP-дерева). Це дозволяє зменшити часову складність та використовувати паралельний і розподілений режим для розрахунку. Отже, алгоритм пошуку залежностей може бути реалізований на MapReduce.

— А імітація?

— Імітація – в режимі реального часу поширення інфекції. Як результат отримується динаміка (просторова та статистична) таких показників, як кількість інфікованих, здорових, тих, що перехворіли, летальних випадків та інші показники. Також буде можливим імітувати різні сценарії запобігання поширенню інфекції на кшталт карантину чи інших заходів. Оцінювати їх ефективність та науково-обґрунтовано приймати стратегічні рішення.

— Ви вже виробили і методологію дослідження?

— Звичайно. Задача пошуку залежностей в даних потребує аналізу залежностей між десятками параметрів досліджуваного процесу та сотнями можливих джерел впливу на цей процес. Залежності носять недетермінований характер, і тому моделювання потребує застосування статистичних методів аналізу випадкових процесів. Значна частина інформації часто прихована від спостереження або ж спостереження за нею не ведеться. Це вносить багато труднощів у процес аналізу зібраної інформації.

— Наприклад?

— На сьогодні розроблені методи статистичного аналізу дають змогу працювати з частково невизначеними розмитими процесами. Але наявні методи мають істотні обмеження в галузі застосування і типах даних, що можуть аналізуватись цими методами.

Іншою особливістю медичних даних є їх ієрархічність та мережевість. До мережевих даних належить інформація про супутні патології, алергічні реакції тощо, що також є прямим або непрямим чинником, який визначає характер захворюваності індивіда. Отже, необхідним є відшукування не тільки лінійних залежностей у даних.

— Словом, роботи – не початий край...

— Безперечно. Адже усі вищезазначені фактори можуть негативно впливати на проведення, інтерпретацію і узагальнення результатів досліджень, а також на розуміння й тлумачення досліджуваного феномену. У роботі пропонується розроблення підходу моделювання характеру захворюваності індивіда на основі підходу великих даних

— Вироблено вже й метод?

— Так. Метод складається з двох частин: 1) пошук ймовірнісних продукційних залежностей на основі моделі великих даних; 2) використання ймовірнісних продукційних залежностей для моделювання характеру захворюваності. В основі цього методу буде запропоновано розробку вже спеціальних методів формування навчальної множини даних і попередньої обробки атрибутів з урахуванням специфіки контенту медичних даних та даних навколишнього оточення. А ще розроблення ансамблів моделей імпутації даних на основі базових моделей різнобічної природи у складі спеціалізованої інформаційної технології відновлення пропущених даних для автоматизованого опрацювання інформації.

Наступним етапом буде прогнозування динаміки поширення інфекції та моделювання різних сценаріїв впливу з боку держави. Ця модель базується на теорії агентних систем та може бути реалізована методами імітаційного моделювання. Для моделювання необхідні дані, отримані з першої частини розробки та відомих статистичних даних.

— Про що йдеться?

— Це – кількість населення центру та всіх районів області, густина населення обласного центру та районів, соціальна дистанція між людьми, тривалість хвороби, імовірність захворювання при контактах людей, рівень смертності, наявність місць скупчення людей (супермаркети, церкви, аптеки, ринки, об'єкти будівництва, спортзали), відсоток людей, що переносять хворобу безсимптомно, наявність процедури ізоляції хворих людей, можливість переміщення людини з району до обласного центру та назад, дотримання людьми необхідної дистанції, інкубаційний період та інші.

Для стійкості результату необхідно використовувати ансамблі моделей, які легко розпаралелити. Тому реалізація розрахункового ядра має виконуватись на комп'ютерних кластерах.

— Хто ще, окрім Вас, дотичний до поданого проєкту?

— Професор **Виклюк Я.І.**, доценти **Мельникова Н.І.**, **Кривенчук Ю.П.**, **Ізонін І.В.**, які готові взяти участь у даному проєкті, враховуючи характер їхньої наукової діяльності.

— І, головне: а які очікувані результати від виконання проєкту «Система підтримки прийняття рішень моделювання поширення вірусних інфекцій», науковим керівником якого Ви є?

— Очікуємо отримати таку наукову і науково-технічну продукцію:

1) метод та алгоритм формування та аналізу великих даних для побудови інформаційного портрету досліджуваного об'єкта за необхідності їх консолідації та паралельної обробки;

2) метод та алгоритм передбачення складності перебігу хвороби на основі секвенційних асоціативних залежностей;

3) метод пошуку залежностей у багатовимірних даних на основі ансамблю моделей (стеккінг) та з використанням регуляризації інформаційних ознак;

4) імітаційна модель поширення захворюваності населення, спричиненої вірусом чи інфекцією, на основі мультиагентних систем;

5) інформаційна технологія для моделювання поширення захворюваності із візуалізацією на карті, а також рекомендаційна лікарська система моделювання перебігу захворюваності індивідом.

— В такому випадку, пані Наталю, і світ буде здоровим, і Україна. Чи не так?

— А чому би й ні? Людей потрібно лікувати – світ потрібно рятувати. Правда ж?

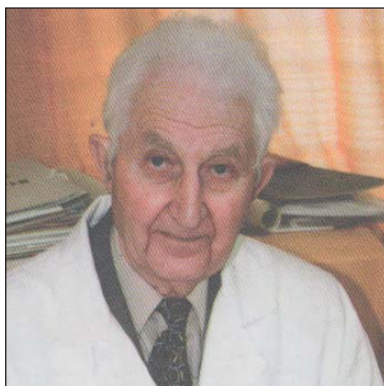
— Правда, пані Наталю! Дякую Вам за розмову, а передусім – за Вашу з колегами роботу, яку Вам вдасться (я в це вірю) провести з думкою про людину і світ. ■

Спілкувався
Богдан Залізняк,
керівник пресцентру наукової журналістики
ЗНЦ НАН України і МОН України,
член НСПУ і НСЖУ
м. Львів

МЕДИЧНОМУ ФАКУЛЬТЕТУ

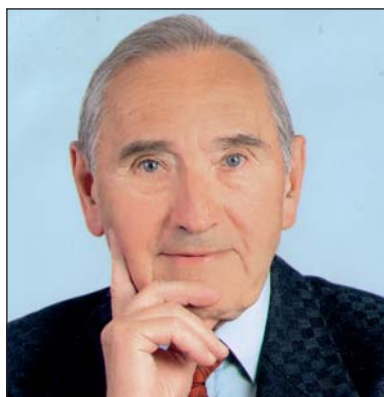
УЖГОРОДСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ –

75 РОКІВ



Михайло Фагула

доктор мед.наук, професор
кафедри факультетської терапії
медичного факультету
Ужгородського національного
університету, академік Академії
наук Вищої школи України,
м. Ужгород



Дезидерій Петнегазі

канд. мед.наук,
м. Ужгород

Історія відкриття вищого навчального закладу на Закарпатті цікава [1]. У різних державах (Угорщина, Австрійська імперія, Австро-Угорщина, Чехословаччина) спроб організації вищої освіти було чимало, але закарпатці, які бажали отримати вищу освіту, здебільшого навчалися в університетах Праги, Брно, Братислави, Відня, Будапешта, Рима та інших міст Європи.

Незважаючи на всі старання Народної ради Закарпатської України (НРЗУ), власними силами не вдалося забезпечити функціонування вищої освіти. Саме тому НРЗУ звернулася до центральних керівних органів УРСР. Звернення не залишилося без уваги, і 18 жовтня 1945 року Рада Народних Комісарів УРСР ухвалила спільну постанову «Про відкриття державного університету в м. Ужгороді» з чотирма факультетами: *історичний, філологічний, біологічний та медичний*.

У жовтні 1945 року були організовані підготовчі курси для бажаючих вступити до університету, а з 1 лютого 1946 р. за парти сіли перші студенти – 168 юнаків і дівчат з нашого краю та з різних міст і сіл України, серед яких були й демобілізовані солдати.

Навчання в університеті проводили здебільшого фахівці, науковці з інших вишів Радянського Союзу, оскільки на Закарпатті в той час бракувало кваліфікованих кадрів для університетського навчання. Протягом навчального року в університет прибуло ще 23 викладачі з різних вузів і наукових установ України. В університеті почали працювати і уроженці Закарпаття.

За рекордно короткий організаційний період було сформовано професорсько-викладацький колектив з різних вищих учбових закладів країни. У розпорядження щойно відкритого університету органи місцевої влади передали будівлі в місті Ужгород та 36 квартир для професорсько-викладацького складу.

Протягом десятиліть профіль університету значно розширився. На сьогоднішній день у складі Ужгородського національного університету налічується 20 факультетів. За вагомий внесок у розвиток національної освіти і науки Указом Президента України від 19 жовтня 2000 року університетові присвоєно статус національного і перейменовано на «Ужгородський національний університет» із наданням четвертого рівня акредитації.

Гордістю Ужгородського національного університету є могутній кадровий потенціал: 150 докторів наук, професорів, 712 кандидатів наук, доцентів, а також 2 члени-кореспонденти НАН України, 2 академіки державних галузевих академій наук України, 5 академіків Академії наук вищої школи України, 13 заслужених діячів науки і техніки України, 10 заслужених працівників освіти України, 6 заслужених юристів України, 13 заслужених лікарів України, 5 заслужених винахідників України.

Не можна не згадати перших викладачів медичного факультету, які зіграли важливу роль у розвитку та становленні науки та медицини краю.

Серед фундаторів медичного факультету Ужгородського державного університету чільне місце належить професору, доктору медичних наук **Василію Михайловичу Кушкю** (1906–1962), який у серпні 1947 року зайняв посаду проректора з наукової роботи. Опікувався науковою роботою, проведенням наукових конференцій, бібліотекою, ботанічним садом, зоологічним музеєм. Завдяки В.М. Кушкю вперше були видані «Наукові записки», які згодом були перейменовані у «Науковий вісник Ужгородського університету». Його стараннями була відкрита кафедра біохімії, на якій захистили кандидатські дисертації **В.О. Сабов** та **В.І. Алексик** [2].



Василій Михайлович Кушко

Опорою і славою медичного факультету був **Василь Миколайович Слишко** (1896–1969) – професор, доктор медичних наук, лікар. У 1948 році був направлений на викладацьку роботу в Ужгородський державний університет. У 1949 році професор В.М. Слишко створив кафедру загальної терапії з курсом професійних хвороб, якою керував до 1957 року. У цей період Василь Миколайович займається науковою роботою. Як вчений широкого кругозору та енциклопедичних знань вивчає бруцельоз та геморагічну лихоманку, гіпертонію та зобну хворобу. Бере активну участь у експедиціях з вивчення зоба в Свалявському та Волівецькому районах. Разом із патанатомом доцентом **О.Г. Кестнером** вперше на Закарпатті виявили вогнище геморагічної лихоманки, описали її клінічну картину. Студентів-медиків навчав ґрунтовно і послідовно. Він знав, що результати навчання дадуть плоди тільки через багато років [3, 4].

Посаду завідувача кафедри патанатомії у жовтні 1948 року обійняв **Олександр Григорович Кестнер** (1899–1957). Він читав лекції на такому високому рівні, що їх із задоволенням слухали не тільки студенти, але й викладачі інших кафедр. Разом із проф. В.М. Слишком Олександр Григорович вперше на Закарпатті поставили діагноз геморагічного нефрозонофриту, що в літературу ввійшло під назвою «Закарпатська геморагічна лихоманка». ґрунтовні теоретичні знання, практичний досвід дозволили О.Г. Кестнеру разом із клініцистами Ужгородської обласної лікарні проводити клініко-патанатомічні конференції, на яких детально аналізувалися причини смерті хворого, розбіжності клінічного та патанатомічного діагнозу (якщо таке мало місце) тощо [5, 6].

У серпні 1949 року Управлінням у справах вищої школи при Раді Міністрів УРСР на посаду завідувача кафедри фармакології медичного факультету Ужгородського університету був направлений **Пилип Іванович Березанцев** (1885–1958). Тут він працював до виходу на пенсію у 1956 році. Пилип Іванович написав підручник «Фармакологія з рецептурою», який сім разів перевидався і за яким навчалися й наступні студенти. Пилип Іванович був строгим, але справедливим. Студенти його поважали [7].

Оскільки на кафедрі не вистачало викладачів, то професор Василь Миколайович Слишко запросив на кафедру двох практикуючих лікарів – **Степана Івановича Добоша** та **Федора Степановича Керекеша**.

Степан Іванович Добош (1911–1972) закінчив у Празі в 1937 р. медичний факультет Карлового університету. Був висококваліфікованим лікарем-терапевтом та чудовим діагностом. У 1954 р. організував кафедру факультетської терапії і протягом 5 років був її завідувачем. Користувався великою повагою серед студентів та лікарів [8]. Федір Степанович Керекеш (1911–1972) теж закінчив у Празі в 1931 році медичний факультет Карлового університету. На кафедрі працював асистентом, проводив заняття зі студентами четвертого курсу [9].

Зі спогадів одного з авторів цієї статті, Заслуженого лікаря України **Д.С. Петнегазі**, важлива роль у організації хірургічної клініки та її діяльності належала в той час практикуючому хірургу **Олександру Васильовичу Фединцю** (1897–1987). Його техніка проведення операцій була настільки високою, що такі професори, як **А.Г. Караванов** та **В.Л. Хенкін**, оцінювали її як одну з кращих в Україні. Під керівництвом А.Г. Караванова у 1948 р. була організована кафедра госпітальної хірургії, яка стала першою хірургічною кафедрою на медичному факультеті. У 1950 р. кафедру очолив професор В.Л. Хенкін. Під його керівництвом відбувся захист 6-и кандидатів медичних наук.



Олександр Васильович Фединець

Важкий післявоєнний стан, численні інфекції та відсутність достатньої кількості лікарів були причиною того, що на медичний факультет було набрано 75 студентів зі 168. Через півроку, при черговому вересневому наборі 1946 р., серед студентів на медичний факультет був і співавтор цієї статті – **Д.С. Петнегазі**.



**1955 рік. Студенти медичного факультету
Ужгородського державного університету на лекції**



**1954 рік. Студенти медичного факультету
Ужгородського державного університету разом із
викладачами в експедиції
по виявленню ендемічного зоба
у мешканців Міжгірського району
Закарпатської області**



**Професор Фатула М.І. на заняттях
зі студентами медичного факультету
Ужгородського національного університету**



**Професор Фатула М.І. на клінічному обході
у кардіологічному відділенні Ужгородської центральної
міської клінічної лікарні**

Важка була доля післявоєнних студентів, особливо тих, які не мали підтримки з дому. Непомірно низька стипендія, карткова система на хліб та навіть студентська столова за копійки не забезпечували життєвих потреб. Бажання стати лікарем у суворих умовах післявоєнного життя примушувало частину студентів паралельно з навчанням знаходити різні джерела виживання. Так, частина фізично сильних студентів влаштовувалась на вантажно-розвантажувальні роботи. Ті, які мали освіту медсестер або фельдшерів, знаходили можливість працювати в медичних закладах на нічних чергуваннях. Декому вдавалося покращити свої життєві умови в сфері торгівлі. У вихідні дні вони привозили певні, в ті часи дефіцитні, товари. Ніхто із студентів не засуджував їх за це, проте жартома називали «міністрами» дріжджів, цвяхів та інших товарів. Винахідливі хлопці заради економії замість шкарпеток купували довгі жіночі панчохи, і коли вони протирались на пальцях, обрізали ту частину і підгинали нову. Таку процедуру продовжували, доки довжина панчіх це дозволяла. Але ж серед однокурсниць були такі гарні дівчата, незважаючи на кирзові чоботи та фуфайки, що переодягні їх у модельний одяг – могли би бути фотомоделями. Ось таке нелегке було студентське життя.

Відчувалися серйозні труднощі й у навчальному процесі. Було важко висидіти 3-4 пари по 2 години з невеликими перервами. Були неодноразові випадки, коли студент засинав від втоми і починав голосно хропіти під

смій аудиторії. Студентам дуже важко було засвоювати багатотисячні латинські назви кісток, зв'язок, м'язів, судин, нервів та органів. Був потішний випадок, коли на одному з іспитів студент, сидючи на першій парті, розклав шпаргалки собі на коліна. Це відбувалося серед літа, при відкритому вікні. Ненароком хтось відчинив двері і всі шпаргалки вітром понесло по підлозі. Але доброзичливий професор, назвавши прізвище студента, тактовно зауважив: «*Всі ваші знання по неорганічній хімії лежать на підлозі. Будь ласка, зберіть їх і прийдіть завтра*».

Слід відзначити, що філософія навчання на медичному та інших факультетах базувалась тоді виключно за принципами діалектичного матеріалізму. Так, проблеми хромосомної теорії спадковості **Грегора Менделя** (1822–1884) та **Томаса Морган** (1866–1945) були відкинута як антинаукові. Спадковість вважалася ефектом впливу зовнішнього середовища, асимільованого організмом людини протягом багатьох поколінь. Такі погляди призвели до значного відставання радянської науки від світової на довгі десятиріччя. Крім того, ставлення до кібернетики як до псевдонауки теж вплинуло на затримку науково-технічного прогресу в різних галузях економіки. Єдиним правильним загальноприйнятим поглядом на біологічний розвиток вважалася тоді теорія **І. Мічуріна** (1855–1935).

Автори з вдячністю згадують тих, хто своє життя присвятив медичному факультету Ужгородського державного університету, були його опорою, гордістю і славою. ■



Література

1. Інтерактивна сторінка історії УжНУ. Джерело доступу: <https://www.uzhnu.edu.ua/uk/cat/university-history>.
2. Кушко Василь Михайлович. Личное дело № X: начато 27 нояб. 1948 г., окончено 30 июля 1951 г.; МВ и ССО УССР, Ужгор. гос. ун-т, Отдел кадров.
3. Фатула, М.І. Из відстані часу. Пам'яті наших вчителів і колег. Ужгород: Всеукраїнське державне видавництво «Карпати». С. 7–10.
4. Слышко, В.Н. О геморрагической лихорадке в Закарпатье и о соотношении ее с геморрагическими лихорадками других мест. Научные записки Ужгородского гос. ун-та. 1957. Т. XXXII. С. 225–231.
5. Кестнер Александр Григорьевич. Личное дело №264: начато 12 мая 1949 г., окончено 8 апр. 1957 г.; МВО СССР, Главное управление университетов, Ужгор. гос. ун-т, Отдел кадров.
6. Фатула, М.І. Перше виявлення геморрагічної лихоманки на Закарпатті. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Медицина. Ужгород, 2008. Вип. 33. С. 250–252.
7. Березанцев Филип Иванович. Личное дело № 19; начато 31 авг. 1949 г., окончено 24 сент. 1956 г.; МВО СССР, Главное управление университетов, Ужгор. гос. ун-т, Отдел кадров.
8. Добош Степан Иванович. Личное дело № 668: начато 19 февр. 1949 г., окончено 26 авг. 1971 г.; МВО СССР, Главное управление университетов, Ужгор. гос. ун-т, Отдел кадров.
9. Керекеш Ференц Иштванович Степанович. Личное дело № 669: начато 30 июня. 1949 г., окончено. 30 июня 1970 г.; МВО СССР, Главное управление университетов, Ужгор. гос. ун-т, Отдел кадров.



Василь Липовецький
виконавчий директор
Фундації імені професора
Олександра Смакули,
м. Тернопіль



Юрій Скоренький
канд. фіз.-мат. наук,
завідувач кафедри фізики
Тернопільського національного
технічного університету
ім. І. Пулюя,
м. Тернопіль



Василь Шендеровський
доктор фіз.-мат. наук,
професор,
пров. наук. співроб.
Інституту фізики НАН України,
м. Київ

УКРАЇНСЬКИЙ ГЕНІЙ У МАССАЧУСЕТСІ

ДО 120-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ ОЛЕКСАНДРА СМАКУЛИ

У сучасному світі, немислимому без засобів комунікації, яких годі було уявити два століття тому, буває важко прослідкувати розвиток технології від зародження ідеї та перших досліджень до впровадження та поширення, а також недвозначно встановити, кому належала та чи інша ідея, хто першим зробив те чи інше визначне відкриття. Проте історія зберігає імена багатьох вчених, досягнення яких закарбовані у золотому фонді наукових здобутків цивілізації. Серед них – імена наших співвітчизників.

Українець **Олександр Смакула** увійшов в історію завдяки своїм досягненням у царині фізики кристалів та прикладної оптики. Він народився на зламі епох, і доля зробила його учасником драматичних суспільних зрушень та революційних перетворень у науці. Смакула став співтворцем нових наукових напрямів – квантової фізики твердого тіла, твердотільної електроніки та оптоелектроніки, молекулярної біології, фізики тонких плівок. Йому належать важливі винаходи і праці в галузі оптики, метрології, технології нових матеріалів для електронної та оптичної техніки. Внесок вченого у науково-технічний прогрес визнано на світовому рівні – рішенням 30-ї сесії Генеральної конференції ЮНЕСКО оголосило 2000-й рік роком Олександра Смакули з нагоди 100-річчя від його народження, і 6–10 вересня 2000 року в Тернополі відбувся Другий міжнародний Смакуловий симпозиум, на який з'їхалися сотні вчених з усієї України та з-поза її меж. Перший Смакуловий симпозиум було проведено у Львівському національному університеті ім. Івана Франка 15–16 травня 1992 року за ініціативи професора **Ярослава Довгого**, якого згодом, у 1996 році, було обрано головою створеної тоді фундації Олександра Смакули. Відтоді ім'я Смакули почало повертатися на Батьківщину.

У науковому обігу є чимало понять, пов'язаних з іменем вченого: формула Смакули; противідбивний шар Смакули (просвітлення оптики, антирадарне покриття); прецизійний метод Смакули для визначення числа Авогадро; удосконалений Смакулою метод вирощування синтетичних монокристалів із розтопу; метод призматичного перфорування, вперше запропонований Смакулою для вивчення пластичних деформацій кристалів. При розгляді фотоперетворень у молекулах і кристалах стильбену за участі π -електронів спеціалісти застосовують відомий механізм, що має назву «*інверсія Смакули*». Серед матеріалів для інфрачервоної техніки добре відомий бромйодид талію, який вперше був синтезований та вивчений Смакулою [1].

Народився Олександр Смакула в селянській родині на Тернопільщині. Його рідне село Доброводи – велике і мальовниче – знаходиться в подільських Товтрах, які ще називають Медоборами. Про поселення Добра Вода вперше згадано в документах 1463 року. З трьох джерел, що їх називають «*безоднями*», витікає знаменита «*добра вода*». Село розкинулось на горбах та в ярах, назви яких промовляють самі за себе: Бабієва, Кицалова, Стасюкова та Смакулова гори, Музичкові, Олійовські рови.



Олександр Смакула (1935 рік)

Теплого вересневого дня, 9 вересня 1900 року, повертаючись із сусіднього села, на лісовій стежині *Марія Смакула* народила сина. Так у родині *Теодора Смакули* з'явився Олекса (Олександр) – майбутній видатний вчений. Він був у сім'ї другим сином (ще були старший брат Степан та молодші сестра Антоніна і брат Андрій). Саме з родинного гнізда, з саду під велетенською липою, де збиралася сусідня дітвора і уважно слухала пояснення маленького, кмітливого і дуже допитливого «вчителя» Олександра, почався його шлях у науку. Спочатку була сільська школа, потім – українська гімназія у Збаражі. Та розмірений плін життя був порушений Першою світовою війною. Державницькі сподівання багатьох патріотично налаштованих галичан покликали їх до лав Української Галицької Армії (УГА). Серед них заангажований словом *Шевченка* і *Франка* юний Олекса Смакула, який впродовж 1918–1920 років боронив незалежність України.

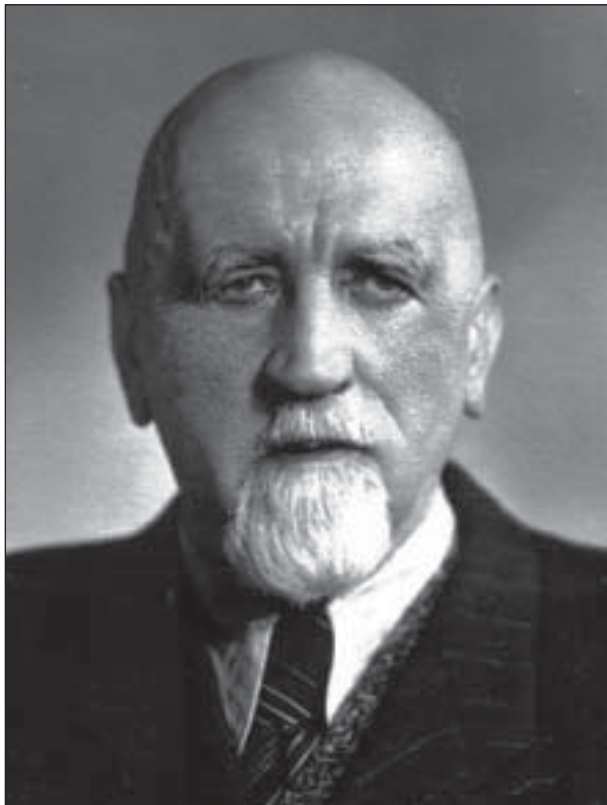
Потім поразки, епідемія тифу і сумне повернення додому. Шкільне навчання завершував у Тернопільській гімназії, яку закінчив з відзнакою у 1922 році. Усі оцінки у таблиці «дуже добре» (п'ять мов, фізика й математика) за винятком співу – «добре». На випускному письмовому екзамені, немов передчуваючи, що невдовзі його чекає далека дорога, О. Смакула з трьох тем обрав «Зносини України із Заходом Європи».

Здібний до природничих наук хлопець, незважаючи на скрутний час, за порадою вчителя – відомого українського математика *Мирона Зарицького* – подався до німецького міста Геттінгена в університет Георга-Августа, на п'ятдесят років прощаючись з рідним селом. У ті роки Геттінгенський університет був своєрідною Меккою для молодих науковців з усього світу. Там працювали славетні вчені: *Вернер Гайзенберг*, *Макс Борн*, *Роберт Поль*. Наукові дослідження Олександр Смакула розпочав ще в студентські роки, під керівництвом професора *Роберта Поля*. У грудні 1927 року Олександр складає докторський іспит і успішно захищає дисертацію на тему «Абсорбційні спектри лужно-галоїдних фосфорів, активованих металами – сріблом та міддю». Одночасно з науковою роботою Смакула відвідує семінари творців квантової механіки та активно використовує нові знання для з'ясування механізму впливу електромагнітного випромінювання на тверді тіла, пояснює природу радіаційного забарвлення кристалів і виводить математичне співвідношення для визначення концентрації центрів забарвлення в кристалах, відоме як «формула Смакули».

Потім був нетривалий період праці в Одеському університеті (1928–1929). Можливо, саме в цей період була спроба з боку ВУАН запросити О. Смакулу до праці в Інститут фізики, створений у Києві. На жаль, невідомо, з яких міркувань органи влади не дали дозволу на таке запрошення. Відчувши «опіку» органів, Смакула знову виїжджає до Німеччини, де працює науковим співробітником Фізичного інституту Геттінгенського університету, а



Камінь на місці хати родини Смакули



Професор Мирон Зарицький

пізніше – керівником оптичної лабораторії Інституту медичних досліджень у Гайдельберзі, де працював разом з майбутнім Нобелівським лауреатом **Ріхардом Куном**. Саме там О. Смакула стає визначним фахівцем з оптичних методів досліджень, вивчає стероїди, вітаміни, органічні кристали, за допомогою спектральних методів встановлює структури вітамінів (А, В₂, D), пояснює природу процесу трансформації кристалічних вуглеводів електричними збудженнями, який тепер називають «*інверсією Смакули*».

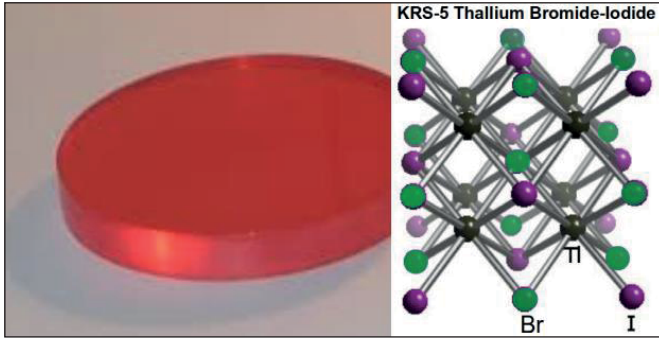
Ставши в 1934 році директором дослідної лабораторії у всесвітньо відомій фірмі Карла Цейса (Єна), він створює оптичні кристали фтористого літію і натрію, вперше синтезує бромідодид талію, який і сьогодні широко використовується у приладах нічного бачення. Саме у Єні він отримує перші в світі (1935 р.) патенти на спосіб поліпшення якості оптичних приладів, відомий тепер як «*просвітлення оптики*». Його винаходи спрямовані на підвищення пропускання світла в оптичних елементах за рахунок зменшення відбивання, на жировий захист покриттів та отримання міцних обмежувальних покриттів.

Через воєнне лихоліття ці видатні досягнення О. Смакули не були визнані впродовж довгого часу. Лише у 1938 році американські вчені **Кармівіт** та **Тейлор** створили (незалежно один від одного) подібні покриття. Тоді німецький патент №685767 було розсекречено, Смакула зміг опублікувати статті, в яких викладені фізичні принципи та технологічні деталі отримання не лише оригінального покриття скла плівкою флюориду кальцію чи флюориду магнію товщиною в чверть хвили зеленого світла, а також багатшарових ахроматичних покриттів. Проблема погіршення якості зображення через відбивання від поверхонь оптичних елементів вважалася фундаментальною проблемою, а хімічна модифікація поверхні, запропонована ще у 1896 році **Г.Д. Тейлором**, не давала тривалого ефекту.

Фірма Карл Цейс, яка донині є визнаним світовим лідером у виготовленні високоякісного оптичного обладнання для медичних застосувань, фотографії та кіновиробництва, вирощування кристалічних мікрочипів, серед найвизначніших своїх досягнень згадує створення противідбивних покриттів Олександром Смакулою та запуск ним технології вакуумного напилення, яка зробила можливим серійне виробництво високоякісних лінз. У своїх працях Смакула детально описав розроблені ним підходи та створені засоби, які пізніше перетворилися на технологічний стандарт галузі, розвинулися в сучасні методи створення багатшарових покриттів. Саме фізичний метод – метод вакуумного напилення, розроблений та запатентований Смакулою, – визначив напрямок, в якому технології розвиваються й сьогодні. Тому недоречним є намагання приписати винахід просвітлення оптики радянському хіміку **Івану Гребеницькому**. Значення винаходу Смакули не лише для науки та техніки, а також і для культури було стверджено присудженням йому престижної міжнародної премії Німецького фотографічного товариства у 1966 році, яку вручив тодішній міністр закордонних справ **Герхард Шрьодер**. Вченому належать також інші патенти в цій галузі, в тому числі і щодо нанесення покриттів змінної товщини, які дозволили ще більше покращити пропускну здатність лінз для світла різних довжин хвиль. Особливо важливим це було для розвитку лазерної техніки, яка з огляду на дуже високу густину потоку світлової енергії вимагала надзвичайно якісних оптичних елементів.



О. Смакула з дружиною Ерікою Бунде



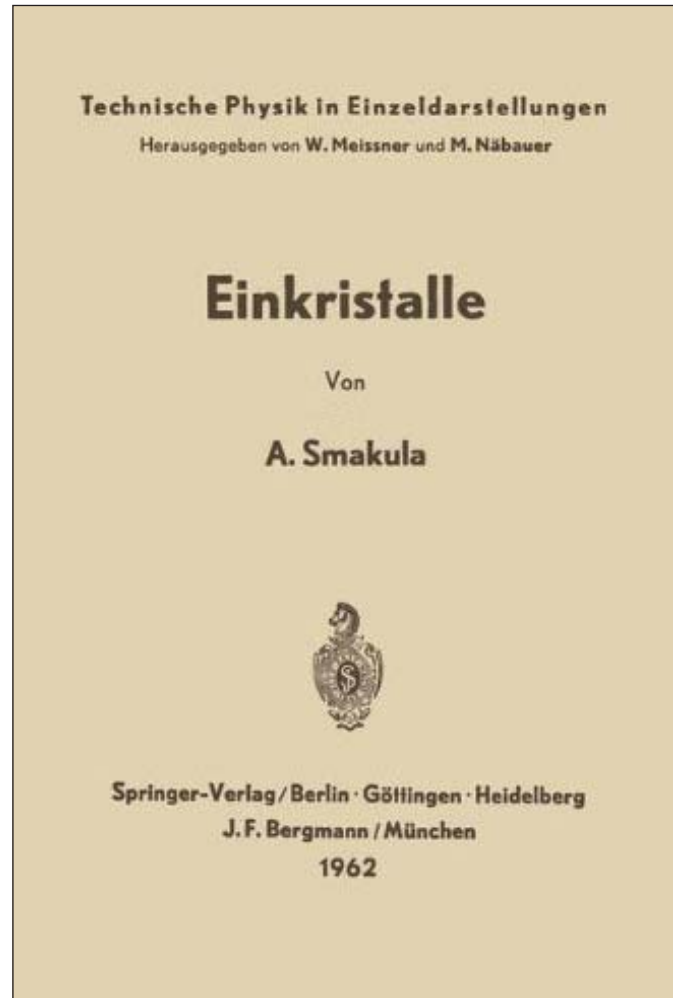
Бромйодит талію – матеріал
для приладів нічного бачення



Наприкінці війни американські військові вивозять вченого разом з іншими видатними фізиками та інженерами до США, де О. Смакула розпочинає працювати у військовій лабораторії у форті Бельвуа (штат Вірджинія) на потреби військово-промислового комплексу, досліджуючи матеріали для інфрачервоної техніки. У 1951 році Смакулу запрошують на посаду професора Массачусетського технологічного інституту (MIT), в якому згодом він заснував і очолив лабораторію фізики кристалів.

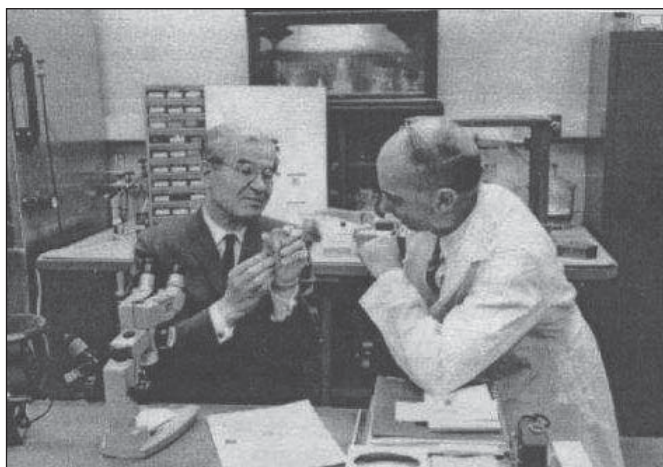
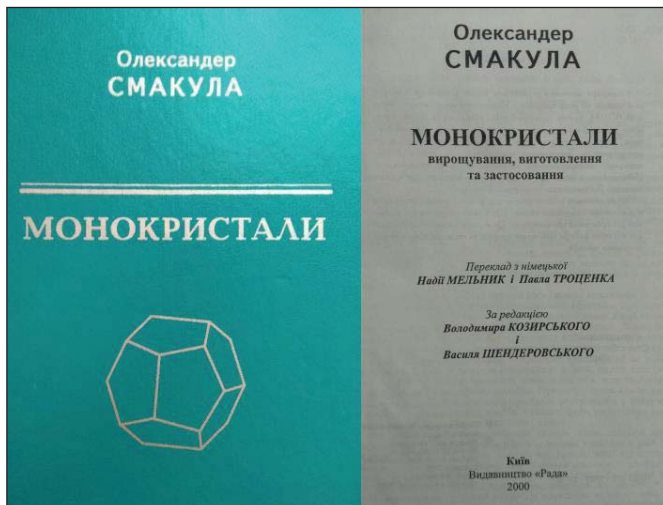


Массачусетський технологічний інститут, США



Титулка монографії
«Монокристали» (нім. м.)

Тут він почав займатися найактуальнішими проблемами твердотільної електроніки, дослідженням технології і властивостей електродіелектричних матеріалів і пристроїв, феромагнітних і п'єзоелектричних матеріалів, лазерів на рідкоземельних елементах, тонких плівок, нових нелінійних напівпровідникових кристалів, органічних та надпровідних структур. Зазначимо, що в MIT тоді працювали науковці світової слави, такі, як творець кібернетики **Норберт Вінер**, творець математичної теорії пересилання інформації **Клод Шеннон**, визначні фахівці з квантової механіки **Джон Слейтер**, з теорії інформації **Джеральд Віснер**, з комп'ютерної лінгвістики **Ноа Хомський** та багато інших. Саме в такій науковій атмосфері творив Олександр Смакула. Він винайшов і запровадив оригінальні теорії вирощування, очищення і дослідження кристалів, налагодив технологію синтетичних монокристалів для електронної техніки, дослідив неоднорідності у мішаних кристалах та монокристалах кремнію, дослідив зміни властивостей кристалів внаслідок впливу радіації та дефектів, створив наукову школу з кристалофізики. Тут він написав фундаментальну монографію «Монокристали: вирощування, виготовлення і застосування» обсягом більше 500 сторінок, яка вийшла 1962 року в Берліні у видавництві Шпрінгера. Свою цінність ця книга не втратила й сьогодні, особливо як посібник для студентів та молодих науковців. У 2000 році **Надія Мельник** і **Павло Троценко** здійснили її переклад українською. Книга вийшла у видавництві «Рада» за загальною редакцією **Володимира Козирського** та **Василя Шендеровського** [2].



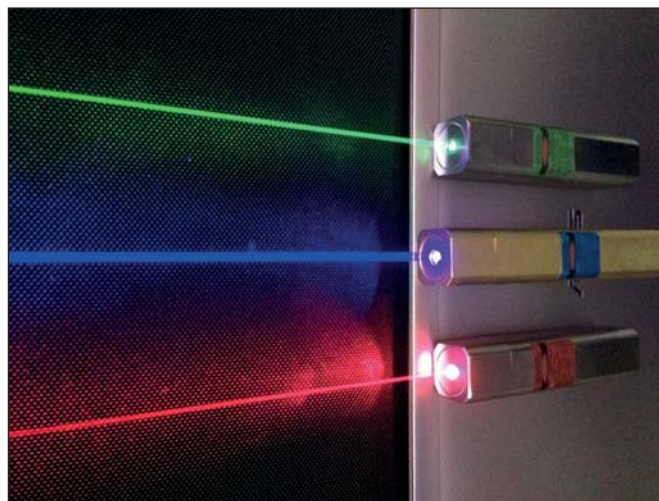
О. Смакула в лабораторії фізики кристалів, Массачусетський технологічний інститут

Наукові здобутки Олександра Смакули визнані у світі. Він був членом багатьох наукових товариств і академій, неодноразово відзначався міжнародними нагородами і преміями. Ще в 1930 році О. Смакула був обраний дійсним членом Наукового товариства імені Шевченка у Львові, а в 1964 році його обирають почесним членом Товариства Українських інженерів Америки. Олександр Смакула вбачав своїм обов'язком допомагати країнам торкнутися науки, збагатитися новими знаннями. У 1925–1928 рр. він публікує чимало науково-популярних статей українською мовою в газеті «Діло» (про атомістичну будову матерії), у журналі «Технічні вісти» (про застосування електромагнітних хвиль, радіоактивність, вдосконалення динамомашин, дослідження вітамінів), у збірнику Математично-природописно-лікарської секції НТШ (про вимірювання питомого опору повітря). Вже працюючи в МІТ, Смакула опікував молодих вчених українського походження, які там працювали, та став почесним головою Товариства українських інженерів Америки.

Обставини склалися так, що Смакула творче життя провів за кордоном, тому в нас донедавна про нього майже нічого не знали. В УРЕ та довіднику «Фізики», виданих у Києві, це ім'я не згадувалося. У той же час у подібних закордонних виданнях про нього писали, бо йому належать пріоритетні дослідження у багатьох галузях фізики. Якщо звернемося до Science Citation Index, то пересвідчимось, що до сьогодні на праці Смакули є багато авторитетних посилань. Це свідчить про винятково високий науковий рівень його робіт.

Внесок Олександра Смакули визначається не лише його науковим доробком. Він був прекрасним педагогом і багато уваги приділяв формуванню наукової школи. Серед його учнів – представники різних країн і народів. Ми мусимо вклонитися талантові Смакули, бо для технологій 21-го століття – нанотехнології, сенсорної техніки, адаптроніки, фотоніки, біоматеріалів, нейроінформатики – внесок нашого славного земляка величезний.

Прилади, до удосконалення яких причетний О. Смакула (автор відкриття – просвітлення оптики)



Лазери



Телескоп Хаббла



Фотоапарат



**Тернопільський центр інтерактивної науки
(вшанування О. Смакули, 2019 р.)**



Музей науки на ВДНГ в Києві.

**В. Шендеровський і В. Дунець біля стенду експозиції
про українських вчених, серед яких представлено
Олександра Смакулу**

Сьогодні зі спогадів вчених (професорів зі США *Л. С. Онишкевича, О. Біланюка*), які знали Олександра Смакулу і зустрічалися з ним на конференціях (професора *П. Баранського* з Києва), а також з листування (*В. Левицького*) постає образ ученого, який ніколи не забував рідної України. Його приїзд до рідного села відбувся 1972 року завдяки безпосередньому сприянню Президента Академії наук тодішнього Радянського Союзу академіка *М. Келдиша* (під час поїздки О. Смакули на міжнародну конференцію з кристалографії, яка відбувалася у Вірменії). Це була остання його зустріч з Батьківщиною, з рідними, земляками, з чудовими Медоборами, Смакуловою горою...

Помер учений 17 травня 1983 року і похований у місті Обурн, штат Массачусетс, США.

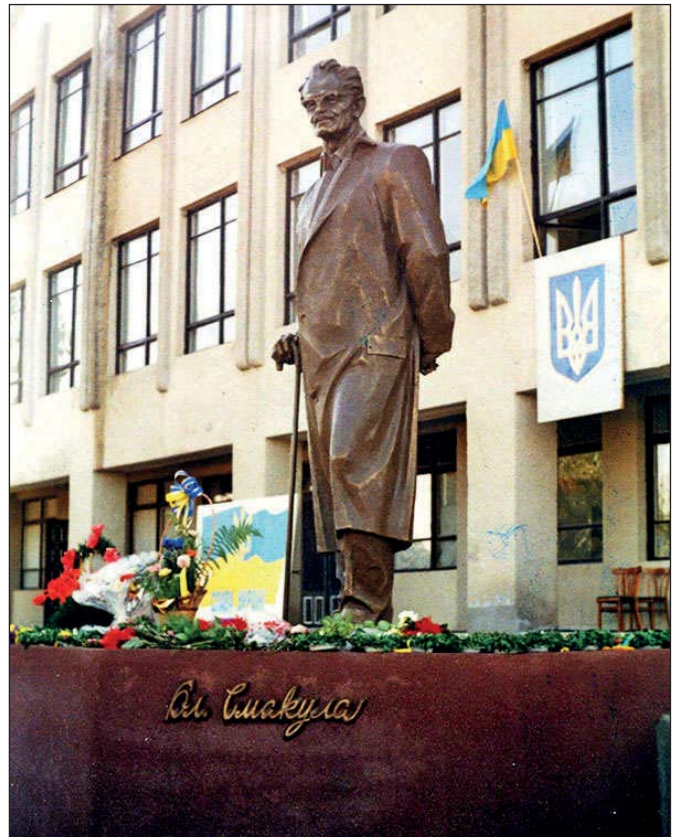
У Тернополі, в стінах Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, де Олександр Смакула побував під час короткого візиту на Батьківщину в 1972 році, а також у тернопільському Центрі інтерактивної науки стало доброю традицією святкувати день народження вченого.

Ці святкування є хорошою нагодою для школярів зустрітися з науковцями та почути від них не лише про видатного земляка та його винаходи, а також і про галузі науки, бурхливий розвиток яких не стався би без розквіту квантової фізики твердого тіла, фізики кристалів та

технічної оптики, де внесок О. Смакули є фундаментальним. Ані поліпшення нанометрової технології виготовлення мікропроцесорів, ані сучасна цифрова мікроскопія чи астрономія, ані технології мікро-електромеханічних (MEMS) та нано-електромеханічних (NEMS) пристроїв не були б можливі без досягнень з фізики кристалів та технічної оптики, які, безсумнівно, належать О. Смакулі.

Варто зазначити, що нині про наукові досягнення видатного вченого можна довідатися і в «Музеї науки» у павільйоні «Наука» на ВДНГ, створеного зусиллями Національного центру «Мала академія наук», очолюваної академіком НАН України *Станіславом Довгим* і його заступником *Оксеном Лісовим*. Музей налічує до 100 експонатів, які знайомлять відвідувачів з досягненнями світової науки та внеском у її розвиток вчених, народжених українською землею. Окрему експозицію (яку будуть періодично оновлювати) створено про видатних науковців та їхній внесок у світову наукову скарбівню. Серед представлених вчених (а їх четверо) є і Олександр Смакула – фізик, оптик, автор епохального відкриття просвітлення оптики, один з першопочатківців квантової хімії, розробник противідбивних шарів.

У довідниках та енциклопедіях можна знайти посилання на Смакулу як німецького чи американського вченого. Сам Смакула відповів на це в листі до свого брата Андрія в село Доброводи 25 вересня 1964 року так: «Я от уже понад сорок літ скитаюсь на чужині, але своєї Батьківщини не забув і повік не забуду». І ми, українці, не маємо права забувати славних синів України. ■



**Пам'ятник О. Смакулі в Доброводах
(скульптор – Олесь Маляр)**

Література

1. О. Смакула. Наукові праці. Упор.: Я. Довгий, В. Липовецький. Т. 1. Тернопіль, 2000. Фонд Олександра Смакули. 404 с.
2. О. Смакула. Монокристали. За ред. В. Козирського, В. Шендеровського. Пер. з нім. Н. Мельник і П. Троценка. К.: «Рада», 2000. 430 с.



ПАМ'ЯТІ ВОВКАНИЧА СТЕПАНА ЙОСИПОВИЧА – ПРОФЕСОРА, ДОКТОРА ЕКОНОМІЧНИХ НАУК, КОЛЕГИ ТА ДРУГА «СВІТОГЛЯДУ»

Рік тому, 2 листопада 2019 року, перестало битися серце Степана Йосиповича Вовканича – непересічної людини, яка всупереч перешикод на тернистій дорозі життя змогла самореалізуватися та стати відомим вченим-дослідником формування національної еліти та її ролі у процесах націо- та державотворення. Подаємо тут прощальне слово Степана Гелея про С. Й. Вовканича (Вісник НТШ, число 62, с. 123).

ТЕОРЕТИК ТА ПОПУЛЯРИЗАТОР УКРАЇНСЬКОЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ ІДЕЇ

2 листопада 2019 року відійшов у вічність визначний український вчений та громадський діяч, член Наукового товариства ім. Шевченка Степан Йосипович Вовканич. 8 листопада чисельна скорботна громада – близькі та рідні, співробітники Інституту регіональних досліджень НАН України, колеги та друзі – поховали його на Личаківському кладовищі.

С.Й. Вовканич – доктор економічних наук, професор, член-кореспондент Української академії інформатики; дійсний член Папської академії соціальних наук (Ватикан), старший науковий співробітник Інституту регіональних досліджень НАН України, член Наукового товариства ім. Шевченка – народився 10 березня 1936 року в с. Мшанець на Львівщині. Освіту отримав у Харківському гірничому інституті (1958) та на економічному факультеті Львівського національного університету імені Івана Франка (1969).

Упродовж сімнадцяти років очолював відділ соціологічних досліджень Інституту регіональних досліджень НАН України. Протягом 35-и років його творчі інтереси вписувалися в коло соціально-економічних, соціологічних, інформаційних та соціально-психологічних проблем науково-технічного розвитку України. Проте основним предметом його досліджень був пошук шляхів підвищення духовно-інтелектуального потенціалу людини, регіону і держави як рушійних сил розвитку суспільства. Працював у галузі формування національної еліти України, активізації її соціальної ролі в державотворенні та етнонаціостворенні.

У 1975 році захистив кандидатську дисертацію на тему «Прямі інформаційні контакти як елемент наукової організації праці», у 1992 році – докторську на тему «Інформаційний потенціал у системі управління науково-технічним прогресом». У названій праці запропонував концепцію підвищення духовно-інформаційної мобільності нації, яка гармонізує сучасні глобалізаційні процеси. Феномен інтелекту України, його складові базові сегменти – освіта, наука, культура, релігія, мова, інформаційний простір, традиції – розглядаються в системі національної безпеки, збереженні інтелектуального суверенітету. У цьому сенсі концепція духовно-інформаційної мобільності нації раціонально поєднує як передачу від покоління до покоління традиційних знань, звичаїв, досвіду тощо, тобто зберігає як тяглість розвитку по вертикалі, так і творення нової інформації по горизонталі, тобто впровадження суспільних прогресивних новацій на рівні одного покоління чи окремої особистості.

Степан Вовканич опублікував понад 300 наукових праць. Він автор чотирьох персональних і співавтор понад десятка колективних монографій. У 1992 р. обраний членом-кореспондентом Української Академії інформатики, а в 1994 р. – дійсним членом Папської Академії соціальних наук (Ватикан). Член спеціалізованих вчених рад з економіки, політології та філософії. Опрацював спеціальний курс «Національна еліта та інформаційний простір України», читав лекції у Львівському національному університеті ім. І. Франка. Під його керівництвом підготовлені і захищені сім кандидатських дисертацій. За вагомий особистий внесок у вивчення питань регіональної політики Західного регіону України, транскордонного співробітництва та багаторічну науково-педагогічну працю нагороджений Почесною грамотою Кабінету Міністрів України (1999).

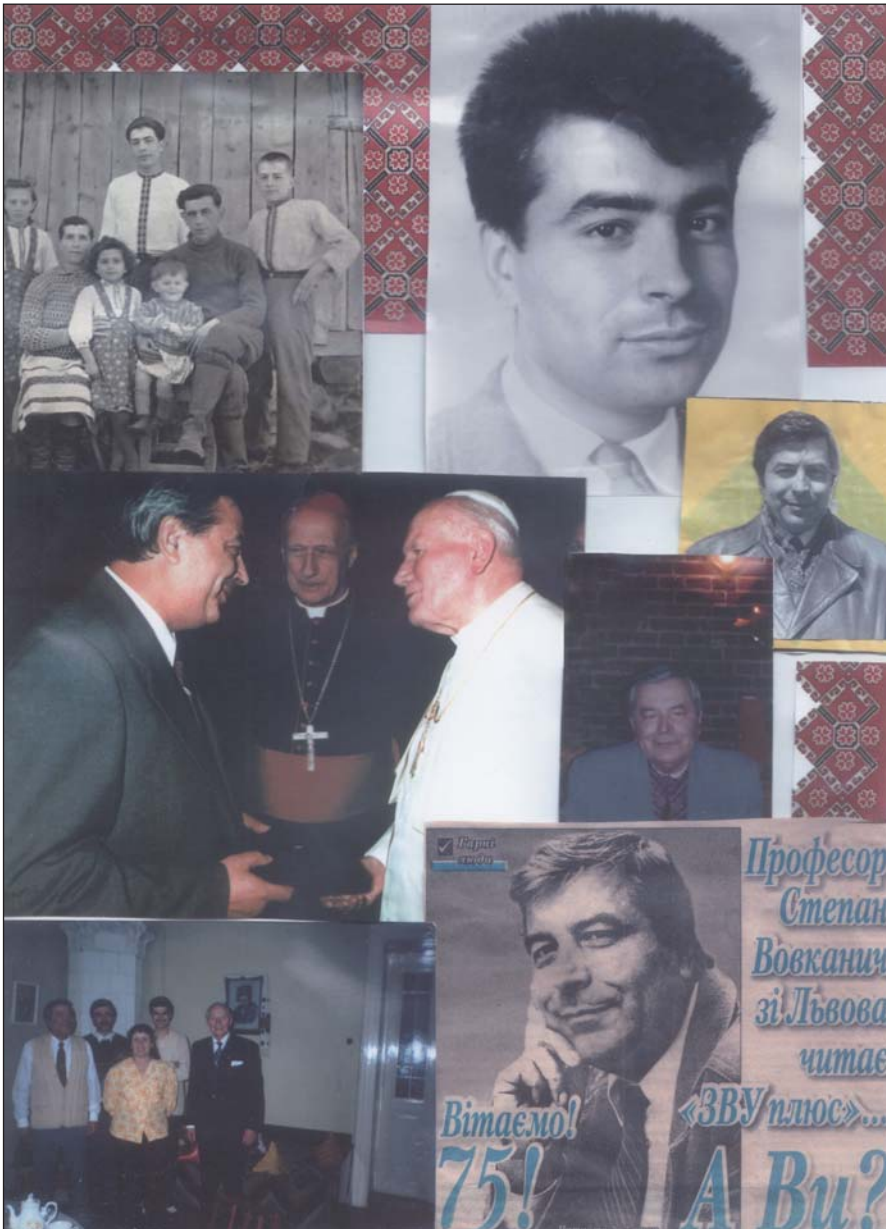
Поряд з науково-педагогічною діяльністю С. Вовканич брав участь у роботі Наукового товариства ім. Шевченка, Всеукраїнського товариства «Просвіта», Конгресу української інтелігенції. Близько 20-и років очолював Західне відділення Української соціологічної асоціації. Він також відомий громадськості як активний політичний діяч. У 1990 році був обраний народним депутатом Львівської обласної ради 1-го демократичного скликання.

Серед наукових праць вченого слід відзначити як найвідоміші: Інтелектуальний потенціал та науково-технічна політика (1999); Регіональна політика: методологія, методи, практика (2001); Людський вимір інноваційного потенціалу (2002); Информационный потенциал и ускорение научно-технического прогресса (1990); Інформація, Інтелект, Нація (1999); Духовно-інтелектуальний потенціал України та її національна ідея (2001).

Особлива заслуга Степана Вовканича полягає в розробці проблематики, пов'язаної зі змістом української національної ідеї. Він заповідав українцям інтенсивніше працювати, більше покладатися на власні сили, дбати не про особисті чи партійні, а насамперед загальнонаціо-

нальні, державницькі інтереси. Він закликав пам'ятати, що лише корінний народ, а не агресор України має ексклюзивне право будувати національну Українську державу. Його завжди хвилювало, чи збережуться за умов глобалізації українці в світовому співтоваристві як самодостатня нація з рідною мовою, помісною церквою, вітчизняним культурним простором. Завдання свідомих патріотичних сил він вбачав у зміцненні імунітету проти денаціоналізації, у збільшенні опірності інформаційним фейкам і соціально-психологічних атак Кремля, в протистоянні новим зовнішнім викликам проросійської п'ятої колони. Як вважав Вовканич, поперед злочинного «руського міра» йдуть не «зелені чоловічки» і не танки, а шовіністична російська ідея з імперсько-демагогічними, так званими «духовними скрепами».

Українська спільнота ще не один рік користатиме з наукових напрацювань визначного вченого, громадського діяча, теоретика і популяризатора української національної ідеї, справжнього патріота Степана Вовканича. Світла пам'ять про нього назавжди залишиться у всіх тих, хто його знав. ■



БІЛЬШОВИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕРЕВОРОТ У ЛИСТОПАДІ 1917 РОКУ



Станіслав Кульчицький
канд. економічних наук,
доктор історичних наук,
професор,
в.о. гол. наук. співроб.
відділу історії України
20-30-х рр. XX ст.
Інституту історії України
НАН України,
м. Київ

Останні три десятиліття вітчизняні історики і журналісти приділяють багато уваги темі української революції. Російська революція аналізується як така, що відбулася в сусідній країні. Проте революція в Росії з усіма її закономірностями активно впливала на перебіг українських подій. Тому залишається актуальним питання деконструкції створеної в радянські часи історії більшовицького перевороту 1917-го року, який набув тоді урочистої назви «*Велика Жовтнева соціалістична революція*». Аналізуючи історію державного перевороту більшовиків, причому не обов'язково тільки з нових джерел, можна прийти до цікавих і несподіваних висновків.

Після невдалої спроби перевороту у липні 1917-го керівні діячі більшовиків були ув'язнені. **Володимиру Леніну** вдалося уникнути арешту. Перебуваючи в підпіллі, він наприкінці липня написав статтю «До лозунгів», надруковану окремою брошурою. У ній відзначалася тогочасна докорінна зміна політичної ситуації, в якій уже мусила діяти партія більшовиків. На думку Леніна, ця зміна полягала в неможливості подальшого використання гасла «*Вся влада Радам!*». Мирний період революції закінчився, і більшовики повинні були брати курс на збройне повстання.

Орієнтуючи партію на силове усунення Тимчасового уряду, Ленін закликав більшовизувати контрольовані есеро-меншовицьким блоком Ради. Остаточна мета, тобто, як він висловлювався, побудова держави-комуни, з порядку денного не знімалася. Ця держава повинна була створюватися партією при спиранні на більшовизовані Ради. Брошура «До лозунгів» роздавалася делегатам VI з'їзду РСДРП(б).

З'їзд відбувався в Петрограді 8–16 серпня. Зібралось 267 делегатів, які представляли 176 тис. членів партії (від наявної на той час кількості в 240 тис.). Ленін, переховуючись від переслідувань поліції в курені біля озера Розлив за кілька десятків кілометрів від столиці, фактично керував з'їздом через найближчих співробітників.

Зі звітом Оргбюро ЦК на з'їзді виступив **Яків Свердлов**, з політичним звітом – **Йосип Сталін**, з характеристикою поточного моменту – **Микола Бухарін**. Посилаючись на брошуру Леніна «До лозунгів», Сталін роз'яснював: «*Тим фактом, що ми знімаємо попередній лозунг про владу Рад, ми не виступаємо проти Рад. Навпаки, можна і потрібно працювати в Радах, навіть у Центральному виконавчому комітеті Рад – органі контрреволюційного прикриття. Хоча Ради тепер лише органи згуртування мас, але ми завжди з масами і не підемо з Рад, поки нас звідти не виженуть*» [1].

Курс на збройне повстання, метою якого було усунення від влади Тимчасового уряду, підтримуваного есерами і меншовиками, означав, що більшовики, як і раніше, прагнули встановити диктатуру власної партії і втілювати в країні власну програму дій, спрямовану на побудову комуносоціалізму.

Перебуваючи в підпіллі у Гельсінгфорсі (Фінляндія), В. Ленін за неповний тиждень у кінці вересня написав досить об'ємну працю «Загрожуюча катастрофа і як з нею боротися». У ній змальовувалася апокаліптична картина економічного стану країни, викликана тривалою війною і ексцесами революції. Відповідальність за

жахливий стан справ глава більшовиків поклав на буржуазно-поміщицькі кола і керівників партії есерів та меншовиків, які входженням в уряд наважилися підтримати цензову демократію – партію кадетів та інші партії колишньої Державної Думи. Критика збоку мусила руйнувати авторитет партій соціалістичної демократії серед об'єднаних радами народних низів.

Ленін бачив лише один шлях до усунення економічної деградації: країна мусила вручити свою долю революційному пролетаріату, здатному забезпечити перехід до більш високого, порівняно з капіталізмом, способу виробництва – соціалізму. Зрозуміло, що авангардом пролетаріату він вважав свою, і тільки свою партію. Отже, перед читачами він виступав рятівником, спроможним усунути загрозу економічної катастрофи. *«Революція зробила те, що за кілька місяців Росія за своїм політичним ладом наздогнала передові країни, – робив він заключний висновок. – Проте цього замало. Війна невблаганна, вона ставить питання з нещадною різкістю: або загинути, або наздогнати передові країни і перегнати їх також і економічно. Загинути або на всіх парах рушити вперед. Так поставлено питання історією»* [2].

Цю дилему пізніше не раз використовували послідовники Леніна, хоча її надуманість і штучність б'є в очі. Незрозуміло, чому треба було або гинути, або випереджати передові країни? Виступаючи від імені Історії, вожді російського комунізму керувалися тільки одним мотивом: розпалити світову революцію, апелюючи до найбільш низьких інстинктів натовпу, охопленого внаслідок злиденного існування настроями «неусвідомленого соціалізму» (загарбати чужу приватну власність й поділити її «по справедливості»).

Стаття В. Леніна «Загрожуюча катастрофа і як з нею боротися» була негайно видрукувана окремою брошурою масовим накладом. Її читачі могли брати чи не брати до уваги рекомендації вождя більшовиків, але об'єктивну реальність, тобто економічну катастрофу, вони мали перед очима.

Більшовики були лише критиками, які своєю діяльністю (зокрема, закличками до селян негайно захоплювати поміщицькі маєтки і заохоченням робітників усувати фабрично-заводську адміністрацію та встановлювати власний контроль над виробництвом) ще більше розхитували економічну ситуацію. Відповідальність за стан країни взяли на себе меншовики та есери. Опинившись на вістрі більшовицької критики, вони стрімко втрачали свій вплив на народні низи, як показували вибори в Ради. Десятки тисяч членів РСДРП(м) після корніловського путчу перетекли до більшовицьких організацій. «Об'єднавчий» з'їзд РСДРП(м) в серпні–вересні 1917 р. тільки посилив організаційний розброд партії. На її правому фланзі перебувала очолювана **Г. Плехановим** група «Єдність». У центрі знаходилася група, яка тримала під контролем орган ЦК РСДРП(м) «Робочую газету» і орган ВЦВК газету «Известия» (**І. Церетелі, Ф. Дан, М. Чхеїдзе**). Ліве крило складалося з меншовиків-інтернаціоналістів на чолі з **Л. Мартовим** і групи, яка об'єднувалася навколо газети «Новая жизнь».

Розкол відбувся і у владній партії соціалістів-революціонерів – найбільш чисельній серед партій радянської демократії. Праве крило (**М. Авксент'єв, Є. Брешко-Брешковська, О. Керенський, Б. Савінков**) за політичними поглядами мало відрізнялося від кадетів. Центр на чолі

з **В. Черновим** примикав до правого крила, але все-таки мав великий вплив на народні маси, особливо в сільській місцевості. Ліві есери (**М. Спиридонова, Б. Камков, В. Карелін** та ін.) від серпня–вересня 1917 р. стрімко радикалізувалися.

За рахунок з'єднання лав меншовиків та есерів кількість членів РСДРП(б) швидко зростала. Коли відбувалася «квітнева» Всеросійська конференція (травень 1917 р.), чисельність більшовиків перевищувала 100 тис., під час роботи VI з'їзду РСДРП(б) вона дійшла до 240 тис., а в жовтні – до 350 тис. [3].

В уявленні мас більшовики були такою ж соціалістичною партією, як меншовики та есери. Те, що вони дистанціювалися від влади, відповідальної за економічну катастрофу, яка призводила до відчутного зниження життєвого рівня населення, надавало їм величезну перевагу над конкуруючими партіями соціалістичної демократії. Ця перевага ще більше зросла, коли більшовики припинили пропаганду комуністичних гасел і взяли на озброєння радянські. Саме через це їхні лави зростали, а питома вага в радах робітничих і солдатських депутатів збільшувалася. У новій ситуації гасло «*Вся влада Радам!*» знову стало актуальним для ленінської партії.

13 вересня ЦК РСДРП(б) у розширеному складі (за участі представників фракції більшовиків у Петроградській раді робітничих і солдатських депутатів) прийняв резолюцію «Про владу». У ній вимагалось усунути від влади кадетську партію та й взагалі всіх міністрів, делегованих цензовою демократією, і створити уряд з представників партій революційної демократії (про участь в уряді самих більшовиків не йшлося). Першочерговими завданнями оновленого уряду називалися такі:

- негайне скасування приватної власності на поміщицьку землю без викупу, передача її у розпорядження селянських комітетів аж до рішення Установчих зборів та забезпечення бідніших селян реманентом;
- запровадження в загальнодержавних масштабах робітничого контролю за виробництвом і розподілом;
- оголошення таємних договорів недійсними, негайна пропозиція всім воюючим державам загального демократичного миру;
- скасування смертної кари на фронті і відновлення цілковитої свободи агітації в армії;
- очищення армії від контрреволюційного командного складу;
- негайне скликання Установчих зборів [4].

Того ж дня резолюція «Про владу» була оприлюднена на засіданні ВЦВК, але відкинута есеро-меншовицьким блоком. Не гаючи часу, більшовицька фракція запропонувала затвердити цю резолюцію на спільному засіданні з Петроградською радою робітничих і солдатських депутатів. У ніч на 14 вересня Рада прийняла резолюцію з рахунком: 279 – за, 115 – проти, 50 – утрималися. 18 вересня резолюція «Про владу» була прийнята також на об'єднаному засіданні виконкомів Московських рад робітничих і солдатських депутатів 354-ма голосами проти 252 [5].

8 жовтня керівництво Петроградської ради було реорганізоване на засадах пропорційного представництва. До складу нової президії увійшли два есери, один меншовик і чотири більшовики – **Л. Троцький, Л. Каменєв, О. Риков, Г. Федоров**. Троцький замінив М. Чхеїдзе на посаді голови Ради [6].

Резолюцією «Про владу», в якій висувалися гасла, прийнятні охопленими «неусвідомленим соціалізмом» народними низами, керівництво більшовицької партії передбачало здобути популярність у Радах і позбавити цієї популярності меншовиків та есерів. Були сподівання, що урядові соціалісти злякаються втрати популярності, відвернуться від партій цензової демократії і забезпечать мирний перехід влади в руки Рад. 14 вересня, коли Петроградська рада схвалила цю резолюцію й тим самим зробила вирішальний крок у процесі більшовизації Рад, Ленін написав статтю «Про компроміси», в якій обґрунтував можливість угоди з меншовиками та есерами, які очолювали ВЦВК Рад. Він не бажав, як і раніше, увійти в радянській уряд. Його цілком задовольнило б, якби з уряду були вигнані міністри цензової демократії, як їх називали тоді «*міністри-капіталісти*». Капітуляція меншовицько-есерівського керівництва перед більшовиками забезпечила б перехід влади на місцях в руки Рад, а більшовизація останніх відкрила б шлях до створення уряду виключно з більшовиків.

Варто придивитися, як цей підступний задум втілювався в словесну форму. «*Завдання істинно революційної партії, – писав Ленін, – не в тому, щоб проголосити неможливою відмову від всіляких компромісів, а в тому, щоб через всі компроміси, оскільки вони неминучі, вміти провести вірність своїм принципам, своєму класу, своєму революційному завданню, своїй справі підготовки революції і вихованню мас народу до перемоги в революції*» [7].

Вождь більшовиків говорив не про перемогу всенародної Російської революції, яка вже була забезпечена поваленням самодержавства і виборами до Установчих зборів, що повинні були відбутися через кілька тижнів. Він мав на увазі власну революцію і не заперечував, щоб Російська революція плавно, мирним шляхом перейшла в комуністичну. Залякуючи суперників перспективою громадянської війни, Ленін у своїй наступній статті «Завдання революції» відзначав: «*Узявши всю владу, Ради могли б ще тепер (і, вірогідно, це останній шанс) забезпечити мирний розвиток революції, мирні вибори народом своїх депутатів, мирну боротьбу партії всередині Рад, випробування практикою програми різних партій, мирний перехід влади з рук однієї партії в руки другої*» [8].

Мирні вибори народом своїх депутатів? Ми знаємо, що незабаром після приходу більшовиків до влади відбулися цілком демократичні вибори до Установчих зборів. У більшовиків тоді не було можливостей і ресурсів, щоб перешкодити процесу, започаткованому поваленням самодержавства. Вибори показали справжню розстановку політичних сил у країні. Більшовики програли вибори. Але вони вже були при владі, і після ретельної підготовки, яка тривала з десяток тижнів, Ленін розігнав Установчі збори, тобто здійснив повторний державний переворот.

Опоненти більшовиків у вересні–жовтні 1917 р. досить реалістично оцінювали розстановку політичних сил в країні і не вбачали за більшовиками такої переваги, яка дозволяла б їм розмовляти мовою ультиматумів. Вони не були настільки наївними, щоб погодитися на шитий білими нитками «компроміс». Ленін зрозумів, що треба брати курс на збройне повстання. Але для цього йому потрібно було переконати в цьому керівництво власної партії.

25–27 вересня вождь більшовиків написав в Гельсінгфорсі два листи: «Більшовики повинні взяти владу» та «Марксизм і повстання», в яких обґрунтував курс на негайне збройне повстання (як перспектива, збройне повстання передбачалося рішеннями VI з'їзду РСДРП(б)). Перший лист адресувався Центральному, Петербурзькому* і Московському комітетам партії, другий – виключно ЦК. 28 вересня обидва листа були доставлені в ЦК і тоді ж обговорені.

Цекісти були захоплені зненацька. Два тижні тому вони ознайомилися з ленінською статтею «Про компроміси» і солідаризувалися з нею. Нові листи зобов'язували їх солідаризуватися з протилежною точкою зору на найближчі перспективи.

Сталін запропонував зробити копії та розіслати ці листи в найбільш важливі парторганізації і обговорити їх. На голосування, однак, була поставлена інша пропозиція: зберегти листи в одному примірнику і чекати дальших подій. У протоколі засідання зазначено, що за такий вихід з ситуації було подано шість голосів, проти – чотири, а утрималися шестеро. Отже, більшість членів ЦК цієї пропозиції не прийняла [9].

Протокол не відображав особливостей дискурсу всередині Центрального комітету. Через кілька років М. Бухарін згадав таку промовисту деталь: більшість цекістів виступила за те, щоб без зайвого галасу спалити ці листи [10]. Коли святкувалася 10-а річниця більшовицького перевороту, який уже дістав урочисто-сакральну назву Великої Жовтневої соціалістичної революції, учасник цього засідання *Ломов (Г. Оттоков)* розповів, чим налякав цекістів лист Леніна «Більшовики повинні взяти владу»: «*Ми боялись, як би цей лист не потрапив до петербурзьких робітників, в райкоми, Петербурзький і Московський комітети, бо це внесло б відразу величезний різнобій в наші лави... Ми боялися: якщо просочаться слова його (Леніна – С.К.) до робітників, то багато з них стануть сумніватися в правильності лінії всього ЦК*» [11].

Уникнувши конкретного рішення з приводу листів Леніна, ЦК РСДРП(б) в наступних засіданнях не торкався цього дразливого питання. Перебравшись з Гельсінгфорса у Виборг, ближче до Петрограда, Ленін написав 12 жовтня статтю «Криза назріла». Стаття була негайно передана в ЦК, але надрукована була тільки 20 жовтня в центральному органі ЦК РСДРП(б) – газеті «Робочий путь». Заключний розділ до друку не призначався і був адресований членам ЦК, Петербурзького та Московського комітетів партії і більшовицьким депутатам обох столичних Рад.

У цій статті вождь піддавав нищівній критиці позицію своїх однодумців. Вони сподівалися, що II Всеросійський з'їзд Рад, який мусив незабаром відбутися, розв'яже всі проблеми. У неопублікованій частині статті Ленін писав: «*Чекати з'їзд Рад – це цілковитий ідіотизм, бо це означає пропустити тижні, а тижні і навіть дні вирішують тепер усе*» [12].

Отже, визначений VI з'їздом РСДРП(б) стратегічний курс на збройне повстання Ленін у вересні–жовтні 1917 р. трансформував у завдання негайного, не втрачаючи жодного тижня, збройне повалення Тимчасового уряду. Пізно ввечері 6 листопада в листі членам ЦК вождь з ентузіазмом поставився до повстання, яке починав, і проголосив:

*Більшовики не визнавали перейменування Петербурга в Петроград, здійсненого в 1914 р. на хвилі антинімецької істерії. Проте в 1917 р. нова назва міста вже використовувалася в назві їх міської організації.

«народ має право і зобов'язаний розв'язувати подібні питання не голосуванням, а силою» [13].

Які голосування Ленін мав на увазі? Що саме змусило його виступати від імені Народу, відмовляючи населенню Росії в праві висловлювати своїм голосуванням власну долю? Зрозуміло, що мова йшла про вибори в Установчі збори і на II Всеросійський з'їзд Рад.

Над вченими, які досліджують історію Російської революції, тяжіє знання того, що трапилося потім. Не менше значення має й мавпування переможцями-більшовиками своїх противників з соціалістичного табору, яке лягло в основу радянської історіографії і навіть істотно позначилося на західній історіографії. Тим часом есерів і меншовиків у 1917 р. не розділяла від більшовиків аж така глибока безодня, яка утворилася в історіографічному дискурсі. Частина есерів вже під час більшовицького перевороту тяжіла до більшовиків. Мало того, ліві есери навіть виявилися подільниками більшовиків у справі повалення Тимчасового уряду. Між меншовиками та більшовиками теж не існувало глухої стіни. Чисельність більшовиків постійно зростала за рахунок меншовиків, а поодинокі об'єднані організації соціал-демократів існували навіть у кінці 1917 р. Нарешті, що треба підкреслити з особливою силою, переважна більшість більшовиків (якщо не всі вони) не відповідали критеріям соціал-демократів. Вони були прихильниками примітивного «неусвідомленого соціалізму», якому підтакували, змінюючи комуністичні гасла на радянські, й самі вожді РСДРП(б). Більшовики, підкоряючись волі харизматичного Леніна, не уявляли собі трагічних наслідків силового запровадження суспільно-політичного режиму і соціально-економічного ладу, для яких тепер, щоб не казати про «соціалізм із звирячим обличчям», доводиться винаходити специфічний термін – «комуносоціалізм».

Повертаючись до теми, розглянемо насамперед ставлення Тимчасового уряду і керівників РСДРП(б) до Установчих зборів.

Тимчасовий уряд оголосив своїм основним завданням скликання Установчих зборів. 26 березня була утворена Особлива нарада щодо підготовки закону про вибори. Уряд не поспішав, бо розумів, що йому доведеться скласти повноваження, коли Установчі збори запрацюють. Робота Особливої наради завершилася тільки в серпні. 27-го червня вперше були названі строки: вибори – 30 вересня, скликання Установчих зборів – 13 жовтня 1917 р. Потім з технічних причин строки були перенесені: вибори – на 25 листопада, скликання – на 11 грудня.

Скликання Установчих зборів було однією з вимог затвердженої ще в 1903 р. програми РСДРП. Ленін визнавав, що «в буржуазній республіці Установчі збори є вищою формою демократизму» [14]. Однак з еміграції він повернувся в Росію з орієнтацією на Ради, більшовизація яких дозволила б йому трансформувати буржуазно-демократичну (як усі соціалісти тоді казали) революцію в революцію радянську, тобто, за його прихованим від народних мас задумом, – в комуністичну. У «Квітневих тезах» державна форма «диктатури пролетаріату» характеризувалася як «республіка Рад». Однак всенародне гасло Установчих зборів більшовики не могли відкинути, з ним доводилося рахуватися.

Леніну не можна було покладатися на голосування під час виборів депутатів Установчих зборів. Якщо він і був у

чомусь упевнений всупереч прилюдним відгукам про Установчі збори, то це в тому, що його партія не стане переможцем. Між своїми на засіданні ЦК РСДРП(б) 23 жовтня він побіжно зауважив, вважаючи, що будь-які докази зайві: «Чекати до Установчих зборів, які явно будуть не з нами, безглуздо» [15].

Більшовикам доводилося співіснувати з Установчими зборами. Як до такої перспективи ставилися сам Ленін та вірні йому цекісти?

Ленін брав курс на державний переворот, зосередження влади в руках більшовицьких Рад і проведення неминучих за всіх умов виборів до Установчих зборів вже при радянській владі. Через тиждень після песимістичного зауваження на згаданому засіданні ЦК він двічі повторив загадку фразу в короткому «Листі до товаришів»: «а) певне, важко зрозуміти, що при владі в руках Рад Установчі збори забезпечені і їх успіх забезпечений; б) скликання Установчих зборів і успіх їх залежить від переходу влади до Рад» [16].

Як розуміти цю фразу? Зважаючи на те, що відстань від виборів депутатів II Всеросійського з'їзду Рад до виборів в Установчі збори дорівнювала лише 18-и дням, підозрювати Леніна в намірі фальсифікувати виборчий процес не доводиться. Вибори в Установчі збори проводилися за підкреслено демократичною процедурою, і більшовики здобули прогнозований результат. Але наступні вільні вибори в державі, створеній Леніном, відбулися тільки в березні 1989 р., тобто через 72 роки. Не маючи можливості контролювати виборчий процес, Ленін розрубав «гордієв вузол» розпуском Установчих зборів.

На тому засіданні ЦК РСДРП(б), де вождь висловив песимістичний прогноз щодо результату майбутніх виборів, йому ніхто не заперечив. Проте Г. Зінов'єв і Л. Каменев зробили з прогнозу інші висновки, ніж більшість цекістів. 24 жовтня вони звернулися в ЦК, столичні комітети РСДРП(б) і до більшовицьких організацій ВЦВК і Петроградської ради з листом «До поточного моменту», в якому заявили: «За правильної тактики ми зможемо одержати третину, а то й більше місць в Установчих зборах... Установчі збори плюс Ради – ось той комбінований тип державних установ, до якого ми йдемо» [17]. Ці два провідні діячі партії більшовиків мали інше бачення майбутнього Росії, поки їм не стулили писок.

Організаційна підготовка виборів в Установчі збори в основному зосередилася в урядовій установі – Всеросійській у справах виборів комісії (Всевибори). Однак навколо скликання II Всеросійського з'їзду Рад між більшовиками і соціалістичними партіями виникли протистояння.

Есеро-меншовицький ВЦВК, більшість виконкомів губернських Рад та фронтових комітетів зустріли висунуту більшовиками ідею скликання Всеросійського з'їзду Рад несхвально. 25-го листопада очікувалися вибори в Установчі збори, вони повинні були розв'язати всі назрілі питання. Чи був сенс у скликанні радянського з'їзду, який формувався не всім дорослим населенням, а тільки Радами?

Намагаючись зміцнити свою позицію, ВЦВК розіслав запит у виконкоми Рад і армійських комітетів про ставлення до ідеї скликання з'їзду. Газета «Известия ВЦВК» опублікувала 14-го жовтня (1 жовтня за ст. ст.) результати опитування: позитивну відповідь дали тільки 8 виконкомів з 63-х. Однак під тиском Л. Троцького, який очолив виконком Петроградської ради робітничих і солдатських



Частини Червоної гвардії у Києві. Листопад 1917 р.

депутатів, ВЦВК Рад погодився зі скликанням з'їзду за умови, що його порядок денний буде обмежений опрацюванням законодавчих пропозицій для розгляду на Установчих зборах. 9-го жовтня обидва виконкоми погодили дату скликання з'їзду – 2 листопада [18].

Добившись від ВЦВК згоди на скликання Всеросійського з'їзду Рад, ЦК РСДРП(б) 18-го жовтня вирішив скликати в Петрограді з'їзд Рад Північної області [19]. Бюро ВЦВК висловило протест з цього приводу: *по-перше*, політична партія не могла брати на себе повноваження скликати з'їзди Рад; *по-друге* – при скликанні цього з'їзду не дотримувалися формальні процедури. Протест був проігнорований, а ефемерний орган, який займався підготовкою обласного з'їзду, запросив на нього тільки ті Ради, в яких більшовики мали перевагу. З'їзд створив Північний обласний комітет, до якого увійшли 11 більшовиків і 6 лівих есерів. Він мав «забезпечити» скликання II Всеросійського з'їзду Рад. 29-го жовтня комітет розіслав телеграми Радам і армійським комітетам всієї країни, причому армійським комітетам – тільки на рівні полків, дивізій і корпусів.

У відповідь на цей демарш ВЦВК надрукував у газеті «Известия ВЦВК» 1-го листопада (19 жовтня ст. ст.) заяву, в якій оголошувалося, що тільки його бюро має повноваження скликати Всеросійський з'їзд Рад: «Будь-який інший комітет не уповноважений і не має права брати на себе ініціативу скликати з'їзд. А втім право на це має Північний обласний з'їзд, скликаний з порушенням усіх правил, встановлених для обласних з'їздів, який представляє випадково і свавільно підібрані Ради». Далі в заяві підкреслювалося, що розсилкою запрошень армійським комітетам на рівні полків, дивізій і корпусів більшовики порушили встановлені процедури, які вимагають висування солдатських депутатів на армійських зібраннях, а у випадку неможли-

вості їх скликання – в комітетах на рівні армій за квотою: один представник від 25 000 солдат. Ігнорування комітетів армійського рівня пояснювалося тим, що їхнє негативне ставлення до скликання з'їзду Рад було добре відоме.

3-го листопада (21 жовтня ст. ст.) «Известия ВЦВК» оголосили, що більшовики не тільки скликають незаконний з'їзд, а й грубо порушують норми представництва. Було встановлено, що Ради, які представляють менше 25 тис. осіб, не мають права надсилати делегатів на з'їзд загальноросійського рівня.

У величезній кількості публікацій, присвячених історії «Великої Жовтневої соціалістичної революції», немає відповідей на такі прості запитання: хто скликав II Всеросійський з'їзд Рад? Як більшовики досягли чисельної переваги серед делегатів? Але факти з газети «Известия ВЦВК», яка виходить в Росії й досі, заперечити неможливо.

Використовуючи факти, які в дискурсі про Російську революцію мали сенсаційний характер, **Р. Пайнс** зробив такий висновок: «*Все це було так. Проте хоч есери й меншовики оголосили прийдешній Другий з'їзд незаконним і не-представницьким, вони все-таки дозволили йому зібратися. 30-го жовтня Бюро Виконкому погодилося на скликання Другого з'їзду, поставивши при цьому дві умови: по-перше, він почне роботу п'ятьма днями пізніше, тобто 7-го листопада, щоб делегати з провінцій встигли дістатися до Петрограда; і, по-друге, його порядок денний буде обмежений обговоренням внутрішньої ситуації в країні, підготовкою до Установчих зборів і перевиборами Виконкому. Капітуляція ця дивна і непояснена*» [20].

Більшовики погодилися з перенесенням дати скликання з'їзду на 7-е листопада (25 жовтня ст. ст.). Однак щодо його порядку денного вони мали власну думку. ЦК РСДРП(б) на засіданні 3-го листопада затвердив такий порядок денний [21]:

- доповіді про землю, про війну, про владу – В. Ленін;
- доповідь про робітничий контроль – В. Мілютін;
- доповідь про національне питання – Й. Сталін;
- доповідь про поточний момент – Л. Троцький;

Капітуляцію есеро-меншовицької більшості в бюро ВЦВК не можна обґрунтувати документально. Проте пояснення, що підтверджується конкретними фактами, все-таки існує.

Як орган, який ось-ось визначить майбутнє країни, есери і меншовики вбачали не з'їзд Рад, а Установчі збори (між іншим, деякі керівники партії більшовиків теж). Вони були переконані, що завоюють більшість депутатських місць у цьому органі влади (до речі, цю переконаність поділяв й В. Ленін). Ставка на Установчі збори настільки затулила їм очі, що вони висунули тільки одну істотну обмежувальну умову, даючи більшовикам згоду на проведення з'їзду – порядок денний. Цю умову ЦК РСДРП(б) спокійно проігнорував, визначивши в порядку денному з'їзду головні питання революції.

Та суть справи не тільки в цьому. Лідери соціалістичних партій переоцінювали небезпеку для революції з боку правих сил, представлених передусім кадровим складом царської армії, що формувався в основному з буржуазно-поміщицького середовища. Крім того, вони не бачили особливої небезпеки з боку лівих сил, вважаючи більшовиків такими ж соціалістами, якими були вони самі. Суміш ленінського комуносоціалізму з «неусвідомленим соціалізмом» народних низів тільки формувалася. Більшовики в своїй масі не знали, ким вони є – соціалістами чи комуністами.

Невдала спроба державного перевороту, яку здійснив генерал **Л. Корнілов** (до речі, виходець з народних низів), сильно вплинула на палітру політичного життя в осінні місяці 1917 року. Це тільки в радянській історіографії показано, що Корнілов був підручним О. Керенського, який прагнув задушити революцію руками генерала. Бажаючи зміцнити свою політичну базу, Керенський наполегливо добивався включення в уряд кадетів, які співчували Корнілову. 8-го жовтня йому вдалося утворити третю коаліцію за участі кадетських міністрів. Проте подолати зростаюче відчуження між цензовою і соціалістичною демократіями він не зміг. Х з'їзд партії кадетів, який працював у жовтні–листопаді, висловив недовіру Тимчасовому уряду і запропонував своїй фракції в Передпарламенті перейти в опозицію.

Хоча Північний обласний комітет підбирав зручний для себе склад II з'їзду Рад, більшовики не мали остаточної впевненості в тому, що вони зможуть диктувати йому свою волю. Невпевненість проявлялася у випадкових висловлюваннях. Придивимось, наприклад, до вже наведеної вище цитати з листа Леніна членам ЦК, написаного ввечері 6-го листопада (24 жовтня). Цитату доведеться навести в розширеному вигляді: «Було б загибеллю або формальністю чекати голосування 25-го жовтня, яке може коливатися, народ має право і зобов'язаний розв'язувати подібні питання не голосуванням, а силою» [22]. Зміна влади повинна була відбутися шляхом збройного повстання перед скликанням з'їзду. Поставлений перед фактом, з'їзд мусив легітимізувати державний переворот.

Повернувшись нелегально в Петроград, Ленін уперше після липневих подій взяв участь у засіданні ЦК РСДРП(б) 23-го (10) жовтня. Десятьма голосами проти

двох (Л. Каменев, Г. Зінов'єв) ЦК прийняв як пропозицію Леніна резолюцію про збройне повстання.

29-го (16) жовтня в ЦК РСДРП(б) відбулося розширене засідання, в якому взяли участь представники Петербурзького партійного комітету, Военної організації при ЦК, більшовицької фракції Петроградської ради робітничих і солдатських депутатів, фабзавкомів і профспілок. У двогодинній промові В. Ленін наполягав на необхідності негайного повстання. За ленінську резолюцію висловилися 19 учасників засідання, які мали право голосу, четверо утрималися, двоє (Каменев і Зінов'єв) проголосували проти. ЦК створив Военно-революційний центр у складі **А. Бубнова, Ф. Дзержинського, Я. Свердлова, Й. Сталіна і М. Урицького**. Центр увійшов до складу позапартійного Военно-революційного комітету (ВРК), що утворився того ж дня на пленумі Петроградської ради. 2-го листопада ВРК обрав бюро з п'яти осіб, до якого увійшли три більшовика – **В. Антонов-Овсієнко, М. Подвойський і А. Садовський** і два лівих есери – **П. Лазимір і Г. Сухарьков** [23].

3-го листопада Военно-революційний комітет повідомив штаб Петроградського військового округу про те, що він призначає своїх комісарів у всі гарнізони на особливо важливі пункти столиці, а також в штаб. Накази командування, не скріплені їх підписами, підкреслювалося у повідомленні, виконуватися не повинні. Командувач військовим округом **Г. Полковников** відмовився визнати повноваження комісарів, але після апеляції ВРК до солдатів гарнізону переконався у своїй беспорядності. Дії Тимчасового уряду безпосередньо в столиці були паралізовані.

Тимчасовий уряд робив усе можливе для протидії більшовикам, які вже не приховували свого наміру здійснити державний переворот. Як голова уряду і Верховний головнокомандувач, **О. Керенський** віддав суворі накази Ставці (Могильов) і штабу Північного фронту (Псков) організувати безперервний рух військ з фронту до столиці. Він був переконаний, що його розпорядження виконуватимуться, і не розумів, що вже втратив контроль над подіями. У спогадах **Володимира Набокова** (батька славетного письменника) про діяльність Тимчасового уряду, написаних у квітні 1918 р., можна знайти таку вражаючу деталь:

«За чотири–п'ять днів до жовтневого більшовицького повстання, в одне з наших побачень у Зимовому палаці я його (Керенського – С.К.) прямо запитав, як він ставиться до можливості більшовицького виступу, про який тоді всі говорили.

– Я був би готовий відслужити молебень, щоб такий виступ відбувся.

– А чи впевнені Ви, що зможете з ним упоратися?

– У мене більше сил, ніж треба. Вони будуть придушені остаточно» [24].

Співставимо свідчення В. Набокова зі спогадами самого О. Керенського, опублікованими через кілька років. 7-го листопада він виїхав на автомобілі американського посольства в Псков, щоб особисто провести військові частини з Північного фронту в охоплені повстанням Петроград: «Не варто описувати нашу божевільну гонитву за невліковими ешелонами з фронту, яких ми ніде не знайшли аж до самого Пскова. В'їжджаючи в це місто, наскільки пам'ятаю, о дев'ятій годині вечора, ми нічого не знали про те, що тут відбувається, чи відомі вже петербурзькі події і, якщо відомі, то як вони тут відбулися. Тому вирі-

шили діяти з величезною обачністю і поїхали не прямо в ставку головнокомандувача Північним фронтом генерала Черемисова, а на приватну квартиру, до його генерал-квартирмейстера Барановського, колишнього начальника мого військового кабінету. Тут я дізнався, що всі відомості з Петербурга найбільш похмурі, що в самому Пскові уже діє більшовицький воєнно-революційний комітет; що в руках цього комітету підписана пран. Криленком і матросом Дибенком телеграма про мій арешт у випадку появи в Пскові. Понад це я дізнався й найгірше: що сам Черемесов робить всілякі аванси революційному комітету, і що він не приймає жодних заходів до відправлення військ в Петербург, тому що вважає подібну експедицію безцільною і шкідливою» [25].

Тим часом у ніч на 7-е листопада (25 жовтня) за наперед визначеним планом Воєнно-революційний комітет почав займати стратегічні пункти столиці. Упродовж дня були ліквідовані останні вогнища опору. Пізно вночі Тимчасовий уряд, за винятком О. Керенського, який не повернувся в Петроград, був заарештований в Зимовому палаці і доставлений в Петропавлівську фортецю.

II Всеросійський з'їзд Рад відкрився в Петрограді 7-го листопада (25 жовтня) 1917 р. о 10 год. 40 хв. вечора. Перший день роботи з'їзду тривав до 5 год. 15 хв. наступного дня, другий і останній – з 9 год. вечора 8-го листопада до 5 год. 15 хв. 9-го листопада. За ці дві доби партійний склад з'їзду істотно змінювався за рахунок прибуття або вибуття делегатів, переходу їх з однієї партії в іншу чи партизації позапартійних. Однак організатори завчасно подбали про те, щоб більшовицькі делегати уже під час відкриття з'їзду перевищували за кількістю делегатів від усіх інших партій, разом узятих.

З'їзд відкрив один з лідерів меншовиків **Федір Дан** (**Гурвич**). Для багатьох дослідників революції виглядало дивним, що він погодився це зробити, надаючи штучно підбраному складу з'їзду радянську легітимність. Проте виглядає, що для Дана все стало зрозумілим тільки тоді, коли нова президія у складі 14-и більшовиків і 7-и лівих есерів на чолі з Л. Каменевим взяла хід роботи з'їзду в свої руки і запропонувала порядок денний, зовсім не очікува-

ний есеро-меншовицьким ВЦВК. Аж тепер меншовики та есери зрозуміли, що їх суперники мали намір по-своєму розв'язати всі питання революції, які упродовж багатьох місяців відкладалися на вирішення Установчих зборів.

Остаточно переконавшись у тому, що більшовики наважилися на державний переворот, праві есери, есерівський центр і меншовики, за винятком соціал-демократів-інтернаціоналістів, покинули з'їзд в перший день роботи. 9-го листопада (27 жовтня ст. ст.) центральний орган ЦК РСДРП(б) газета «Рабочий путь», якій цього дня повернули первинну назву – «Правда», так прокоментувала наслідки демаршу противників більшовиків: «Вони бажать, щоб ми одні взяли владу, щоб ми одні упоралися зі страхітливими утрудненнями, які постали перед країною. Що ж, ми беремо владу одні, спираючись на голос країни і в розрахунок на дружню допомогу європейського пролетаріату. Але, беручи владу, ми застосуємо до ворогів революції і до її саботерів залізу рукавичку. Вони марили про диктатуру Корнілова, про відновлений ним порядок. Ми їм дамо диктатуру пролетаріату і революційний порядок». Як тут не згадати все, що відбулося потім, аж до терору 1937 р., коли Й. Сталін за допомогою **М. Єжова** взяв таки країну в «їжаківі рукавички»...

Перший день роботи II з'їзду Рад відбувався в бурхливих дебатах. Президія з'їзду не обмежувала в часі виступів есерів та меншовиків, вичікуючи, коли буде заарештований Тимчасовий уряд. Останні в своїх виступах звинувачували більшовиків у державному перевороті, організованому і здійсненому від імені Рад, але за спиною всіх інших партій, представлених в Радах. Побачивши, що ці звинувачення сприймаються більшістю з'їзду надто холодно і навіть з іронією, меншовики й есери покинули з'їзд. До останнього трималися **Л. Мартов** і очолювана ним фракція меншовиків-інтернаціоналістів. Переконавшись у тому, що на будь-які компроміси партія Леніна не має наміру погоджуватися, більша частина цієї фракції теж покинула з'їзд. Десь о 3-ій годині ночі Л. Каменев оголосив, що Воєнно-революційний комітет взяв під контроль Зимовий палац і заарештував Тимчасовий уряд.



Другий Всеросійський з'їзд Рад робітничих і солдатських депутатів,
25 жовтня — 27 жовтня 1917 р.



**Йосиф Сталін (член Військово-революційного центру керівництва збройним повстанням),
Владімір Ленін (лідер і керівник російських більшовиків),
Лев Троцький (голова Військово-революційного комітету Петроградської Ради,
здійснював безпосереднє керівництво переворотом)**

Другий день роботи розпочався з доповіді В. Леніна про мир, після якої з'їзд одностайно прийняв «Декрет про мир». «Декретом» його назвали внаслідок непорозуміння, адже він був не законодавчим актом, а відозвою до всіх воюючих держав із закликком негайно розпочати переговори для досягнення миру без анексій і контрибуцій, який гарантував би кожній нації право на самовизначення. До початку мирних переговорів «Декрет про мир» пропонував сторонам укласти тримісячне перемир'я.

Услід за «Декретом про мир» з'їзд заслухав доповідь Леніна про землю і прийняв усіма голосами (при одному проті і восьми тих, хто утримався) відповідний декрет, який базувався на її положеннях. Замість проголошення націоналізації всієї землі, як того вимагала програма більшовиків, «Декрет про землю» оголошував її соціалізацію, тобто виключення зі сфери торговельних операцій і передачу в користування селянським громадам. Приватні землеволодіння, які належали селянам, вилученню не підлягали.

«Декрет про мир» не треба було поширювати як агітаційний матеріал: абсолютна більшість населення країни, за винятком лише тих, хто мріяв анексувати Босфор і Дарданелли, прагнула миру. Мало кого турбувало те, що декрет виглядав як відозва до воюючих держав – важливим був перший крок.

«Декрет про землю» треба було пояснювати. Вже маючи владу, більшовики могли розпоряджатися ресурсами, достатніми для того, щоб надрукувати його мільйонними накладками. Щоправда, вони не змогли приписати виключно собі заслугу прийняття цього декрету, щоб посилити свої позиції серед селян на виборах в Установчі збори. Адже ідеї документу, який цілком задовольняв усі вимоги селян, вони «запозичили» у есерів. Доводилося з есерами ділити лаври, і саме есери забрали на виборах левову пайку селянських голосів.

З'їзд затвердив уряд, названий «Радою народних комісарів». Раднарком отримав як виконавчі, так і законодавчі функції. Було оголошено, що строк його повноважень зовсім короткий – до скликання Установчих зборів. Ліві

есери відмовилися від запропонованої їм пропозиції увійти в уряд, бо прагнули створити однорідний соціалістичний уряд за участі меншовиків та есерів. Більшовики прогнозували відхилення цієї вимоги.

Одночасно з формуванням уряду з'їзд обрав новий ВЦВК у складі 101-го депутата, у тому числі 62-х більшовиків і 29-и лівих есерів, 6-ти об'єднаних соціал-демократів-інтернаціоналістів, трьох від партії українських есерів (*Кириченко, Кулініченко, Василюк*) і одного есера-максималіста. ВЦВК дістав право «вето» на всі законодавчі ініціативи Раднаркому та урядові призначення. Головою цього своєрідного радянського парламенту став Л. Каменев.

Наскільки становище Раднаркому і нового складу ВЦВК, затверджених II Всеросійським з'їздом Рад, було непевним, показує реакція ЦК РСДРП(б) на ультиматум Викжеля (скорочено від рос. Исполнительный комитет Всероссийского железнодорожного профессионального союза). Викжель був обраний на установчому з'їзді в липні 1917 р. і складався з 14-и есерів, 6-и меншовиків, 3-х народних соціалістів і 11-и безпартійних [26]. Він тримав у руках апарат управління залізницями і тому являв собою грізну небезпеку для Раднаркому.

11 листопада Викжель звернувся до ВЦВК і розіслав телеграфом це звернення за адресою «Всім, всім, всім». Газета «Известия» надрукувала звернення 13 листопада (31 жовтня ст. ст.). В ньому говорилося: «В країні немає влади. Утворена в Петрограді Рада народних комісарів, оскільки вона спирається тільки на одну партію, не може зустріти визнання і опори в усій країні. Необхідно створити новий уряд». Викжель домагався створення уряду, в якому брали б участь усі соціалістичні партії – від більшовиків до народних соціалістів. Висувалася ще одна конкретна вимога: усунути з уряду В. Леніна і Л. Троцького. У випадку невиконання цих вимог Викжель загрожував зупинити залізничний рух по всій країні. Параліч залізничного сполучення загрожував не тільки колапсом економічного життя, але й не дав би можливості перекинути війська, що перебували під контролем Воєнно-революційного коміте-



**Другий Всеросійський з'їзд Рад
робітничих і солдатських депутатів,
25 жовтня — 27 жовтня 1917 р.**

ту, в Москву та інші міста, де тривала збройна боротьба за утвердження радянської влади.

Ультиматум Викжеля розглядався на засіданні ЦК РСДРП(б) в той же день – 11-го листопада. Одноголосно була прийнята резолюція такого змісту: «ЦК визнає необхідним розширення бази уряду, зміна його складу цілком можлива». Далі була проголосована така пропозиція: «Ми не робимо ультиматуму з входження в уряд усіх радянських партій до народних соціалістів включно і погоджуємося відмовитися від кандидатур Троцького і Леніна, якщо цього вимагатимуть». Перед голосуванням пропозиція була скорочена: частину, що стосувалася Троцького і Леніна, викреслили. Поіменне голосування показало, що пропозицію у скороченому вигляді підтримали **Каменєв, Мілютін, Риков і Сокольніков**, проти висловилися семеро інших. Леніна і Троцького на засіданні не було, вони займалися стягуванням військ, попереджаючи атаку Тимчасового уряду на Петроград. На нараду, яку скликав Викжель, ЦК відрядив для переговорів Г. Сокольнікова і Л. Каменєва.

Причину такої поступливості Центрального комітету пояснив В. Ленін на наступному засіданні 14-го листопада. Виявляється, що потрібно було затягнути час: «Розмовляти з Викжелем тепер не доводиться. Треба відправити війська в Москву» [27]. І справді, поки йшли переговори, залізничні працівники, дві тисячі петроградських червоногвардійців і моряків 14-го листопада прибули в Москву і відіграли істотну роль у придушенні спротиву сил, вірних Тимчасовому уряду. Вранці 16-го листопада війська Воєнно-революційного комітету увійшли в Кремль.

Вечері 12-го листопада малочислені війська, які вдалося мобілізувати Керенському, зазнали поразки під Пулковом. 13-го листопада виявилось, що агенти Керенського не змогли загітувати гвардійські полки петроградського гарнізону захистити Тимчасовий уряд. Війська ВРК зайняли Гатчину, Керенському знову довелося тікати. Незважаючи на всі ці невдачі, меншовики та есери сподівалися, що за допомогою поміркованих більшовиків їм вдасться усунути суто більшовицький уряд від влади. В дискусії про долю революції відкривалася нова сторінка.

Коли загроза з боку поваленого Тимчасового уряду зникла, В. Ленін зайнявся опозицією, яка оформилася в

уряді і в Центральному комітеті у питанні про те, повинні чи не повинні більшовики поділити державну владу з соціалістичними партіями. 15-го листопада відбулося бурхливе засідання ЦК, цілком присвячене обговоренню написаної вождем резолюції «У питанні про опозицію всередині ЦК». Головний її пункт виглядав так: «Центральний Комітет визнає, що опозиція, яка склалася всередині ЦК, цілком відходить від усіх основних позицій більшовизму і в цілому від пролетарської класової боротьби, повторюючи глибоко немарксистські слівця про неможливість соціалістичної революції в Росії, про необхідність поступитися ультиматумам і загрозам піти з боку наперед відомої меншості радянської організації, зриваючи тим самим волю і рішення II Всеросійського з'їзду Рад, саботуючи тим самим диктатуру пролетаріату і біднішого селянства, що встановилася».

Услід за цим формулювався такий ударний пункт: «Центральний Комітет покладає всю відповідальність за гальмування революційної роботи і за злочинні в теперішній момент хитання на цю опозицію, запрошує її перенести свою дискусію та свій скептицизм в пресу і відсторонитися від практичної роботи, в яку вона не вірить».

Заключний пункт резолюції звучав оптимістично: «Центральний Комітет підтверджує, що всупереч усім труднощам перемога соціалізму і в Росії, і в Європі забезпечується тільки неухильним продовженням політики теперішнього уряду. Центральный Комітет висловлює цілковиту впевненість у перемозі цієї соціалістичної революції і запрошує всіх скептиків і тих, хто хитається, відкинути всі свої хитання і підтримати всією душею і самовідданою енергією діяльність цього уряду» [28].

Резолюція В. Леніна була прийнята голосами 10-и цекістів проти 5-и, ніхто не утримався. Пізно ввечері 15-го листопада відбулося засідання ВЦВК, яке закінчилося вранці наступного дня. ВЦВК налічував 101-у особу, але присутніх було менше 40-а. Зінов'єв зачитав резолюцію Леніна (без процитованих вище двох перших абзаців, які не були оприлюднені газетою «Правда»), заявив, що резолюція не обговорювалася більшовицькою фракцією ВЦВК, і запропонував для її обговорення годинну перерву. Після перерви Л. Каменєв вніс від імені більшовицької фракції іншу резолюцію, яка вимагала продовження переговорів про конструювання влади з усіма партіями, які входили в Ради. У схваленій резолюції (шестеро були проти, один утримався) передбачалося розширити ВЦВК до 150-и осіб і надати половину місць в Раднаркомі есерам та меншовикам [29].

Реагуючи на цей прояв партійної недисциплінованості, Ленін підготував 16-го листопада «Ультиматум більшості ЦК РСДРП(б) меншості» і, за свідченням члена ЦК **А. Бубнова**, запрошував до свого кабінету окремо кожного члена Центрального комітету з наявних у Петрограді, знайомив його зі змістом документу і пропонував підписати. Під тиском вождя більшість цекістів підписала ультиматум із запитанням, адресованим меншості: «чи готова вона підкоритися партійній дисципліні і проводити ту політику, яка сформульована в прийнятій ЦК резолюції товариша Леніна?»

У випадку негативної або невизначеної відповіді Ленін загрожував негайно звернутися до Петроградського та Московського комітетів і надзвичайного партійного з'їзду з пропозицією: або партія доручає сучасній опозиції сформувати нову владу разом з тими союзниками, завдяки

яким опозиція саботує тепер нашу роботу, або партія повинна запропонувати представникам опозиції перенести свою дезорганізаторську роботу за її межі. Ультиматум підписали (порядок підписів – за документом) **Л. Троцький, Я. Свердлов, М. Урицький, Ф. Дзержинський, А. Іоффе, А. Бубнов, Г. Сокольников і М. Муранов** [30].

Наступного дня подала свій голос опозиція. Заяви її були опубліковані газетою «Известия» 18-го (5 за ст. ст.) листопада. У заяві членів ЦК **Л. Каменєва, О. Рикова, В. Мілютіна, Г. Зінов'єва і В. Ногіна** відстоювалася необхідність утворення однорідного соціалістичного уряду. «Ми вважаємо, – писали вони, – що створення такого уряду необхідне заради попередження дальшого кровопролиття, голоду, що насувається, розгрому революції калединцями, забезпечення скликання Установчих зборів у призначений строк і дійсного проведення програми миру, прийнятої II Всеросійським з'їздом Рад р. і с. депутатів. Ми не можемо нести відповідальність за цю згубну політику ЦК, що проводиться всупереч волі величезної частини пролетаріату і солдат, які прагнуть найшвидшого припинення кровопролиття між окремими частинами демократії. Тому ми знімаємо з себе звання членів ЦК, щоб мати право відверто сказати свою думку масі робітників і солдат і закликати їх підтримати наш клич: Хай живе уряд з радянських партій!» [31].

Ці люди, які займали найвищі посади в партії більшовиків, сподівалися, що революція завершиться Установчими зборами, які утвердять в країні демократичний лад і усунуть загрозу громадянської війни, голоду, капітуляції перед Центральними державами.

Однак «керівна група ЦК», як вони висловилися в своїй заяві, мала іншу думку. Майбутнє показало, хто мав рацію – більшість або меншість членів ЦК РСДРП(б).

На додаток до цієї заяви прозвучала ще одна – від групи народних комісарів у складі **В. Ногіна, О. Рикова, В. Мілютіна** (всі – члени ЦК), **І. Теодоровича і О. Шляпнікова**. Вимагаючи утворення соціалістичного уряду з усіх радянських соціалістів, народні комісари заявляли, що збереження суто більшовицького уряду веде до політичного терору (або, як висловлювався Ленін в резолюції від 15 листопада, «до диктатури пролетаріату і біднішого селянства»). Четверо з п'яти оголосили про вихід з Раднаркому. Шляпніков залишався наркомом, хоч приєднувався до інших в «загальній оцінці політичного моменту» [32].

Ленін сприйняв демарш опозиції всередині ЦК і Раднаркому цілком спокійно. Рішенням ЦК від 21-го листопада Л. Каменєв був усунутий з поста голови ВЦВК. Його замінив **Я. Свердлов**, який одразу перетворив на фікцію підпорядкованість очолюваного Леніним Раднаркому Всеросійському центральному виконавчому комітету. Не питаючи схвалення ВЦВК, вождь заповнив за кілька днів вакансії, що утворилися в уряді. Лідери опозиції Г. Зінов'єв і Л. Каменєв швидко визнали провину і повернулися в ЦК. Вони, як і всі інші протестувальники, дістали високі посади в партійно-радянському апараті після того, як підпорядкувалися волі Леніна. Наприклад, О. Риков став головою Раднаркому після того, як Ленін змушений був відійти від політичної діяльності внаслідок хвороби. ■

Література

1. Шестой съезд РСДРП (большевиков). Август 1917 года. Протоколы. М., 1958. С. 144.
2. Ленин В.И. Полное собр. сочинений. Т. 34. С. 198.
3. Великая Октябрьская социалистическая революция. Энциклопедия. М., 1987. С. 441.
4. Протоколы Центрального Комитета РСДРП(б). Август 1917 – февраль 1918. М., 1958. С. 37–38.
5. Там само. С. 257.
6. Рабинович Александр. Большевики приходят к власти. М., 1989. С. 201.
7. Ленин В.И. Полное собр. сочинений. Т. 34. С. 133.
8. Там само. С. 237.
9. Протоколы Центрального Комитета РСДРП(б). Август 1917 – февраль 1918. М., 1958. С. 55.
10. Бухарин Н.И. Из речи тов. Бухарина на вечере воспоминаний в 1921 г. Пролетарская революция. 1922. № 10. С. 3. Цит. за: Рабинович Александр. Большевики приходят к власти. С. 207.
11. Ломов Г. В дни бури и натиска. Пролетарская революция. 1927. № 10 (69). С. 166.
12. Ленин В.И. Полное собр. сочинений. Т. 34. С. 281.
13. Там само. С. 436.
14. Там само. Т. 35. С. 162.
15. Протоколы Центрального Комитета РСДРП(б). Август 1917 – февраль 1918. С. 85.
16. Ленин В.И. Полное собр. сочинений. Т. 34. С. 403, 405.
17. Протоколы Центрального Комитета РСДРП(б). Август 1917 – февраль 1918. С. 88.
18. Пайпс Ричард. Русская революция. М., 1994. Часть вторая. С. 148, 151.
19. Протоколы Центрального Комитета РСДРП(б). Август 1917 – февраль 1918. С. 76.
20. Цитовано за: Пайпс Ричард. Русская революция. Часть вторая. С. 151.
21. Протоколы Центрального Комитета РСДРП(б). Август 1917 – февраль 1918. С. 118.
22. Ленин В.И. Полное собр. сочинений. Т. 34. С. 436.
23. Протоколы Центрального Комитета РСДРП(б). Август 1917 – февраль 1918. С. 104.
24. Набоков В. Временное правительство. Архив Русской революции, изданный Г.В.Гессеном. Т. 1. С. 36.
25. Керенский А.Ф. Гатчина. Сборник статей 1920–1922 гг. Париж, 1922. Див.: Анин Д. Революция 1917 года глазами её руководителей. Рим, 1971. С. 423–424.
26. Протоколы Центрального Комитета РСДРП(б). Август 1917 – февраль 1918. С. 274.
27. Там само. С. 126.
28. Там само. С. 131–132.
29. Там само. С. 275–276.
30. Там само. С. 133, 275.
31. Там само. С. 135.
32. Там само. С. 136–137.

НЕРЕАЛІЗОВАНИЙ ПРОЄКТ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ УКРАЇНИ



Назар Федорак

канд. філол. наук, доцент кафедри української літератури ім. акад. М. Возняка Львівського національного університету імені Івана Франка

Свою «Апологію паломництва до східних країв» **Мелетій Смотрицький** написав у тому міжчассі, яке і дотепер впливає на сумнозвісну українську «різновекторність» – культурну, релігійну, геополітичну. Саме період між загальновідомими Берестейською унією 1596 року та Переяславською радою 1654 року дедалі частіше сприймається як часовий проміжок, який не тільки сформував ранньомодерний український проєкт, а й від погойдувань шалюк культурних терезів якого залежав вибір історичного шляху ренесансно-барокової « нової Русі». Як відомо, терези гойднулись у бік козацького православно-московського вибору й відповідної моделі української ідентичності. На жаль, наслідки такого обраного цивілізаційного проступання Україна і досі скроплює кров'ю на Донбасі й не тільки...

Нововиданий переклад «Апології паломництва до східних країв» Мелетія Смотрицького сучасною українсь-

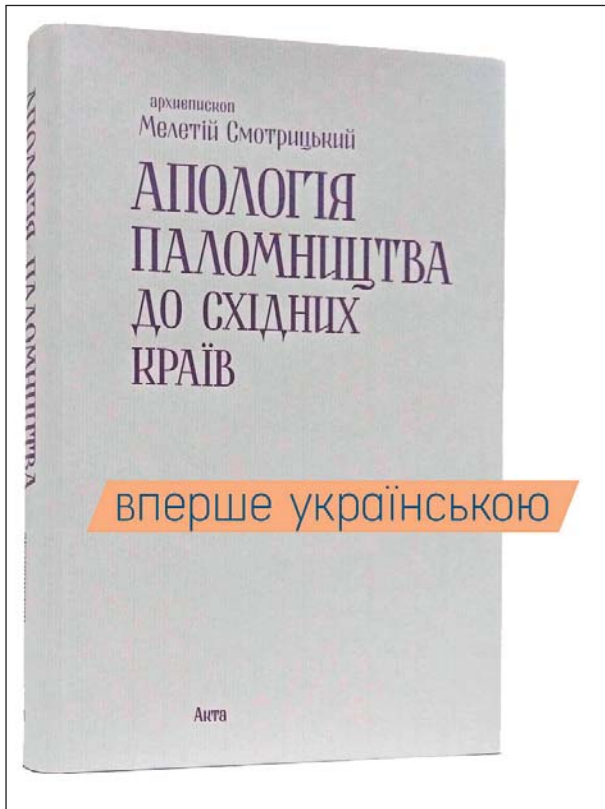
кою мовою яскраво демонструє й обізаному читачеві, й цілковитому неофітові, що в той час були в Україні інтелектуально-культурні сили й соціальні кола і були яскраві представники цих сил, які пропонували та просували іншу – проєвропейську сарматсько-шляхетську – модель ранньомодерної української ідентичності.

Завдяки харківському видавництву «Акта», авторові проєкту цього видання – творцеві передмови, коментарів і приміток – архієпископу **Ігореві Ісіченку**, а також перекладачеві **Ростиславу Паранькові** до нас прийшов довгоочікуваний текст, про який більшість допитливих чула, однак прочитати майже не мала змоги.

Мелетій Смотрицький – ранньобароковий письменник, упродовж кількох років мав славу непохитного реноме автора лише одного вартісного літературного твору – «Тренос, або Плач єдиної святої помісної Вселенської Апостольської Східної Церкви з поясненням догматів віри».

«Апологія...» – текст уже зрілішого автора, який гостро критикує зокрема й себе самого як творця «Треносу...». Це не тільки не зменшує чести Мелетієві Смотрицькому, а навпаки – підносить його в очах читача: як інтелектуала, здатного переосмислювати власні погляди, виявляючи та відкидаючи свої колишні хиби; як богослова, спроможного тверезо аналізувати тексти своїх попередників і сучасників; як політичного мислителя, котрий, здається, першим у нашій історії збагнув руйнівні для етносу наслідки конфесійної роздробленості (його прагнення «щоб не було дві Русі» стосувалося не територіальної, а саме ментальної роздвоєності); врешті, як барокового письменника, котрому спершу випало прибирати собі літературну маску (**Теофіл Ортолог** як вигаданий автор «Треносу...»), а відтак рішуче її здирати і розвінчувати.

Загалом, тема «Мелетій Смотрицький у контексті I половини XVII ст.», що її вже в новому тисячолітті в мо-



нографіях розгортали **Сергій Бабич** і **Петро Кралюк**, які значною мірою присвячено збірник «Біла джерел українського бароко» (один із випусків проекту «Львівська медієвістика*» і яку наразі довершує рецензоване видання «Апології...», давно, на мою думку, проситься на стіл кіносценариста. Особиста доля Мелетія Смотрицького: злощасні перипетії нереалізованого кохання; едукативні мандри Європою, зворохобленою протестантськими ідеями; драми і трагедії його церковного служіння в литовських, білоруських та українських землях Речі Посполитої; його досвід (власне, відображений в «Апології...») занурення в реальність східних патріархатів; надії на об'єднання Київської митрополії і руського народу та крах цих надій; його контакти з найвідомішими історичними постатями свого часу – це той готовий кінематографічний матеріал, за який варто лише взятися зацікавленому і вдумливому режисерові.

Не знаю, чи мав або чи міг мати таке бачення владика Ісіченко, пишучи передмову до «активського» видання «Апології», проте цей його кількосторінковий «Вступ» читається з таким захопленням, немовби початок історичного детективу. Зрештою, чому би й ні?..

Вступний текст архієпископа **Ігоря Ісіченка** до ново-виданої книги охоплює 130 сторінок, і його цілком можна трактувати як повноцінну монографію про поетику трансформації «Апології...» Мелетія Смотрицького. Владика виокремив найважливіші та найскладніші аспекти цього твору (і літературну спадщину Мелетія Смотрицького) впродовж століть (підрозділ «Історія дослідження»); спробував увійти в біографічний контекст автора «Апології...», пов'язаний із походженням Мелетія Смотрицького, формуванням його історичної, політичної та насамперед церковної свідомості (підрозділ «Еклезіяльні виміри авторського простору»); відобразив поступове самотнішання Мелетія Смотрицького, викликане передовсім його впер-

неністю в істинності власних принципів та ідей (підрозділ «Парадокси алієнізації»), а також блискуче проаналізував літературне лице барокової (не забуваймо!) «Апології...» (підрозділ «Словесна гра»).

У процесі такого всебічного аналізу точно та влучно визначено причини «*вельми критичного ставлення*» до Мелетія Смотрицького «в *патріотичному сегменті української гуманітаристики поза унійним середовищем*» (с. 28); звернено увагу читача на сарматсько-середньовічний аспект самопочуття Мелетія Смотрицького в контексті подій відновлення православної Київської митрополії 1620 року й після них, а також слушно акцентовано вищу вагу станової свідомості і солідарності, ніж національної чи етнічної, в тогочасному суспільстві (с. 48). У цьому контексті увагу загострено на подіях часів князювання та протистояння з низовим козацтвом князя **Костянтина Острозького**.

На думку владика Ісіченка, з-поміж низки причин, які спонукали Мелетія Смотрицького здійснити подорож на Близький Схід, «безперечний пріоритет» належав «*побожному намірові здійснити прощу в Святу Землю*» (с. 54). Тут висловлено оригінальну версію про тодішній стан Мелетія Смотрицького щодо «визначальної антиномії» для задуму «Апології...», який досить категорично названо «*ситуацією внутрішньої роздвоєності*» і сказано, що її причина – неможливість еклезіяльно «*сумістити відданість сарматській вітчизні й руйнівну співпрацю з її ворогами*», себто насамперед із Османською імперією. Водночас дуже важливою тезою архієпископа Ігоря, як мені видається, є його спостереження про те, що «*джерела кризи візантійського Сходу в очах Смотрицького незвідні до турецького гноблення. Вони відкриваються в психології ексклюзивності, в самовдоволеній упевненості у власних перевагах над рештою християнського світу*» (с. 68).

У самій структурі своєї передмови-монографії та в переході від параграфа «На камені Петра» до підрозділу «Парадокси алієнізації» владика Ісіченко поміж рядками протягує логічну нитку між відношенням Мелетія Смотрицького до апостола Петра (в контексті набуття переконаності в непохитності «скелі» єдиного християнського престолу – Римського) і до апостола Павла (в контексті особистого переходу-прозріння від старого Савла до нового Павла). Так, вивіряючи своє рішення «*головним апостолом діла*» (Петром) і «*головним апостолом слова*» (Павлом), Мелетій упевнювався у правильності здійсненого особистого повороту. Як фарисей Савло був свідком каменування першомученика Стефана, так спершу Максим (іще світська особа) Смотрицький написав хибно-«фарисейський» «Тренос», а після того, як уже Мелетій Смотрицький став свідком забиття у Вітебську унійного єпископа **Йосафата Кунцевича**, відбулося нове переродження Савла в Павла – не тільки й не стільки іменем, скільки текстами «*послань*» і свідченням долучення до істинної віри. Крім того, ледве чи можна бути соратником Петра, коли перебуваєш у протистоянні з його наступником – римським архиєреєм.

Як і сам творець «Апології...», автор передмови до «активського» видання «Апології» не оминає та не замовчує складних і неоднозначних питань, наприклад про мовну руську спільноту, в якій Мелетій Смотрицький не розмежовував українців і білорусів, нехтуючи «говірними особ-

* медієвістика – розділ історичної науки, що вивчає історію європейського Середньовіччя – Ред.

ливостями різних регіонів», але від якої зате відмежував Москву. Висновок владики Ісиченка щодо цього полягає в тому, що для Мелетія Смотрицького Русь – це «спільний етноконфесійний простір, що об'єднує мешканців Речі Посполитої за обрядовим чинником з інтегративною роллю церковнослов'янської («слов'яноруської») мови» (с. 119). При тому сам Мелетій Смотрицький писав майже виключно польською мовою...

І у «Треносі», й в «Апології» Мелетій Смотрицький, за висловом архієпископа Ігоря, лякав співвітчизників тим самим – «винародовленням аристократії та її відходом від Руської Церкви» (с. 121). Це цікаве спостереження, яке свідчить, із одного боку, про сталість пріоритетів Смотрицького, а з другого – про зміни, які швидко відбулись у руському суспільстві Речі Посполитої в проміжку між написанням «Треносу» й «Апології».

Чудово прописано владикою Ісиченком у передмові-монографії актуальність видання «Апології...» саме в наш час – час активної фази протистояння України з «руським міром» і з внутрішніми якщо не прихильниками його, то підтакувальниками. Україна на початку XXI століття немовби знову виборсується із ситуації України початку XVII століття, і кожен сучасний українець зробив або неминуче мусить зробити свій цивілізаційний вибір між Сходом і Заходом, між спотвореною викривленими мітами традицією та чесним шляхом у майбутнє, між «захистом православної віри» в її московському варіанті й захистом національної ідентичності під опікою Апостольського престолу, врешті-решт між статусом України як колонії та як вільної держави в європейському співтоваристві.

Загалом, актуальність – головний маркер цього, здавалося б, цілком архаїчного твору, заглибленого в далекі від наших часів проблеми далеких від нас людей і суспільств. Але, вчитуючись у сторінки роздумів, критики й аргументів Мелетія Смотрицького, раз у раз ловиш себе на тому, що в українській проблематиці вибору майбутнього змінилося не так уже й багато за ті майже 400 років, які минули, відколи написано «Апологію...» Як вам, наприклад, отакий пасаж Мелетія Смотрицького щодо церковної та світської геополітики, а також щодо тягlosti київської церковної традиції: «За часів наших предків наш єдиний митрополит Київський владичив і над руськими, і над московськими єпископами та над усім духовенством цих держав; і ні князям Литовським у Москві, ні князеві Московському в Русі це не могло і не може вдатися – бо не мають на це права від Бога» (с. 289)?

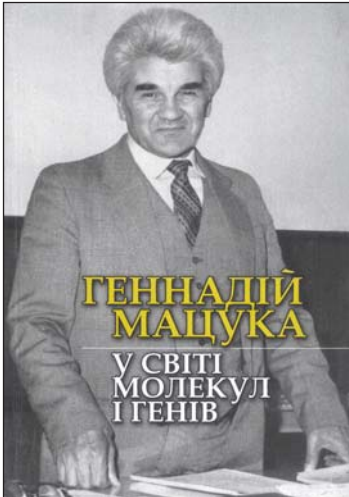
Одна з головних релігійно-історичних ідей Мелетія Смотрицького – те, що з роз'єднанням єдиної Христової Церкви Схід почав утрачати всі свої й духовні, й інтелектуальні чесноти. При тому автор «Апології...» ставив на карб східним «схизматикам» насамперед утрату любові внаслідок від'єднання від Римського престолу. Західна Церква, за його спостереженнями, «рухається й працює через любов», а Східна «лежить облогом і байдкує через ненависть»; Західна – «прекрасна та показна», а Східна – «позбавлена всякої оздобы». Причина «бачиться, не без гнівного Божого допущу», бо через відмову від любові, що викликало Божий гнів, зокрема, «скільки у неї було святих мощей – усі відібрав Господь і переслав їх Західній Церкві» (с. 513). Мелетій Смотрицький пояснював ще раніше: «Маю на увазі, що після відколу від Західної Церкви вона (тобто Східна церква – Н. Ф.) вже не привела до Господньої

Христової віри жодного народу; зголодніла на слово Боже; втратила Боже слово, живе й діяльне. Останній патріярх Константинопольський у святій єдності – Ігнатій – є святим нашої Церкви й ми поминаємо його 23 жовтня. А після його смерті церковну єдність розірвано, і вже жодного патріярха того престолу наші церковники не вносили до переліку святих» (с. 509–511).

Далі – про науку й освіту: «Скільки було на Сході вчености – усю її Господь Бог переніс на Захід; і коли й має Схід якихось вчених мужів, то набуває їх із Заходу; а тим часом у Константинополі на Галаті отці Товариства Ісусового навчають грецьких дітей греки та латини <...> А у греків якщо і є вчені дидакалки – чи то вдома, чи то по італійських академіях – то їх свої ж зневажають та погорджують ними» (с. 513). Дуже цікаво, що Мелетій Смотрицький добре знав і вказував на те саме, про що твердять і сучасні медієвісти: ще до захоплення Константинополя турками – «за майже сорок років перед Флорентійським собором» – із Греції подалося до Італії багато відомих філософів (власне, богословів) – «грецькі Атени». Мануїл Хрисолора, Константин Ласкарис, Філадельфо, Мусурос, Теодор Газа, Георгій Трапезундський, Мануїл Мосхонул, Димитрій Халкокондил, Марул Константинопольський та інші, котрі «подалися в італійські землі й там, прийнявши у часи схизми між греками та римлянами єдність із Римською Церквою, скінчили своє життя», – це ті немовби предтечі європейського Відродження: «Адже ці греки закорінили по всіх західних країнах грецьку вченість, яка й донині процвітає» (с. 437). Усе це також перегукується зі спостереженнями Джорджо Вазарі у сфері мистецтва з історією самого постання культурологічного терміну «Відродження».

Оглядаючи такий поважний книжний труд, не можу, звичайно, не похвалити праці перекладача – Ростислава Паранька. Український текст є легким, невимушеним, цікавим і передає авторську енергетику, закодовану в польському оригіналі. До окремих перекладацьких знахідок належить слухне та дотепне послугоування фразеологізмами, подекуди навіть там, де їх не було в авторському тексті. Наприклад, місце про польського короля, який «*toczarze zsadza z maeystatow, a bierze z gnoiu u posadza z xiqzaty*» (с. 410), вдало перекладено так: «...владомощів позбавляє величі, а інших підбирає з гязі й садить у князі» (с. 411). Щоправда, інколи виникає плутанина, коли в оригінальному тексті Мелетія Смотрицького поруч ужито латинські або грецькі та польські слова з ідентичним значенням, а в українській версії їх однаково перекладено двічі. Може, варто було б латинські лексеми та фрази залишати в такому самому вигляді, як в оригіналі, бо ж далі за ними все одно завжди з'являється українське слово чи вислів, який є їх прямим перекладом?

Але ці дрібнички – це дійсно майже невагомий піщинки на тлі величезної праці ініціаторів і втілювачів цього непересічного й – вкотре повторюся – напрочуд актуального книжкового проєкту. Не маю жодних сумнівів, що кожен – хай навіть той, хто ніколи й не чув імені Мелетія Смотрицького, – прогорнувши кілька сторінок цього видання «Апології паломництва до східних країв», уже не зможе відкласти книгу, не дочитавши її до кінця. А дочитавши – буде вражений напруженістю інтелектуального й суспільно-політичного життя на руських землях у першій половині XVII століття, а також тяглістю і «традиційністю» українських історичних викликів. ■



НАЙКОРОТША НЕСТАНДАРТНА ДОВІДКА-ОБ'ЄКТИВКА ПРО ОСОБИСТІТЬ ГЕННАДІЯ ХАРЛАМПІЙОВИЧА МАЦУКУ

Нове видання НАН України «Геннадій Мацука. У світі молекул і генів» випустило у цьому році видавництво «Академперіодика» (науковий редактор Г.В. Єльська, академік НАН України).

Книгу присвячено видатному вченому – молекулярному біологу, академіку НАН України Геннадію Харлампійовичу Мацуці.

У ній уміщено спогади колег, учнів, друзів і рідних.

Як кожний хлопчина, що зростав біля моря, він мріяв стати капітаном.

Але до військово-морського училища етнічного грека не взяли через «п'яту графу».

Проте Геннадій Мацука став капітаном як перший директор нового в системі Національної академії наук України Інституту молекулярної біології і генетики.

30 років він упевнено вів свій корабель уперед попри будь-які бурі й негаразди.

Звичайний зовні, Геннадій Харлампійович був Особистістю винятковою. Кожна Особа за визначенням «Особистість» виняткова. Для Геннадія Харлампійовича ця винятковість, за моєю суто індивідуально-суб'єктивною оцінкою, була сумою трьох основних складових. І на перше місце я б поставив «демпферність» – здатність все стресове гасити. Проблем, нападок, закулісся та іншого, здатного вивести з себе, зірвати, зім'яти, на шляху Геннадія Харлампійовича вистачало з надлишком. Зазвичай у таких випадках говорять так: «Він умів тримати удар». Але Геннадій Харлампійович умів більше – він гасив удар, умів не реагувати ні на що таке. А далі спрацьовували час, реакція оточуючих, непомітні зрушення тощо. Хвилі згасали до наступного шторму. І так – «всю дорогу». А дорога була – ой якою вибоїстою. І «сало за шкуру» йому заливали «вищестоящі товариші» часто, із задоволенням і дуже кваліфіковано.

Другою його основною рисою я б зазначив вміння нікому не заважати робити свою справу. Взагалі-то таке важко уявити. У кожній людини є свої вподобання, своє бачення та інше своє. І кожен це «своє» неминуче реалізує – свідомо, активно, явно, чи несвідомо, в підсвідомості, неявно. Завжди і всюди в силу своїх можливостей.

У Геннадія Харлампійовича, як директора, таких можливостей було предостатньо. Але він умів цього не робити. Зазвичай обмін думками з начальством зводиться до того, що підлеглий приходить зі своєю думкою, а йде з думкою начальника. Особливістю Геннадія Харлампійовича було те, що він умів бути не начальником, а колегою. Для нього все було не просто припустимим, прийнятним. Воно, це саме «все», було нормальним, гарним, таким, що розвивається і підтримується. В результаті нестандартне рішення існуючих наукових завдань, готовність до виконання будь-чого нового, незвичайні ідеї, обговорення і все, що є «науковим життям», розвивалося стрімко, у всіх напрямках, часто з випередженням «світового рівня» (разючого терміну в своєму тупо бюрократичному сенсі сьогоденного дня).

І нарешті, ключовою особливістю Геннадія Харлампійовича я вважаю те, що формально називають «відданість

науці», а насправді – суть, інтелектуальну природу людини, тобто ставлення до науки як до головного в житті. На третє місце я ставлю цю рису не за значенням, а тому, що без перших двох її по-справжньому не можна і зрозуміти. А саме вона дозволяла Геннадію Харлампійовичу гасити все, що заважало науковій роботі і Інституту, і його власній. Таке ставлення до науки забезпечувало не терпимість, а сприйняття всього нового і незвичайного, що творилося, висловлювалося, описувалося кожним співробітником і всіма разом. Це все і визначало тоді суть, дух Інституту молекулярної біології і генетики.

Сергій Михайлович Гершензон створив Інститут науково-організаційно і заклав фундамент наукових напрямків. Хоча чисто формально тоді він називався «сектором», а не інститутом.

Геннадій Харлампійович Мацука забезпечив формування науково-інтелектуального розвитку, при ньому вже і формально, і фактично, Інституту, який (в особі його колективу) постійно і дуже продуктивно взаємодіяв із вченими Радянського Союзу, які нині є легендами світової науки – **Енгельгардтом, Басєвим, Спіріним, Овчинниковим** та ін. До нас, на організовані Інститутом конференції, приїжджали цікаві (не хочу вживати засмальцьовані терміни «видатні», «відомі») вчені з усього світу. Співробітники Інституту працювали в кращих лабораторіях світу. А молодь, яка загартувалась у нашому колективі, у великій кількості осіла назавжди за кордоном і зробила реальний внесок у розвиток світової науки.

Але закони біології суворі й безжалюгідні, а час невблаганний. І відчувши, що він вже не може робити справу так, як треба, і, більш того, може статися, що почне їй заважати, Геннадій Харлампійович тихо пішов, передавши «все» своїй першій аспірантці, яку він вивів крутими сходами науки в академіки – **Ганні Валентинівні Єльській**.

Але – це вже інша глава історії Інституту. ■

Віталій Кордюм,

член-кореспондент НАН України, академік НАМН України, завідувач відділу регуляторних механізмів клітини ІМБГ НАН України, м. Київ

Доброго дня, «Світогляде»!

Дякую Тобі за публікацію спогадів **Н.М. Гулої** «На початку шляху» («Світогляд», 2020, № 4 (84)). Її спогади викликали і в моїй пам'яті картини подій тих часів, адже я навчався в тому самому Київському медичному інституті, в якому навчалась вона, і працював у тому самому Інституті біохімії, в якому працювали її батьки.

А деякі з тих людей, котрих назвала Н.М. Гула, зіграли в моєму житті шляхоспрямовуючу роль. У професора **Я.П. Фрумкіна** я спеціалізувався з психіатрії, а у члена-кореспондента АН СРСР **Д.Л. Фердмана** був аспірантом.

Не завжди – через особливості мого характеру – я відповідав на їхню доброту так, як повинна порядна людина. Професор Я.П. Фрумкін запропонував мені – єдиному з 10 студентів, які спеціалізувалися у нього, – аспірантуру. Я відмовився. Лише через сім років, при випадковій зустрічі у фойє Театру російської драми, Я.П. Фрумкін сказав, що простив мене.

А відмовився я тому, що відчував: психіатрія мені надокучила. Я намірився, відпрацювавши десь на периферії два роки свій диплом, приєднатися до тих, котрі вже почали застосовувати математику до біології. І пішов на прийом до академіка АН УРСР **Б.В. Гнеденка**. Візит розпочався з того, що я, студент-медик, вказав йому, академіку-математику, на помилку в його книзі. Академік на студента не тільки не образився, але й у кінці розмови пообіцяв взяти мене в аспірантуру в Інститут математики після того, як я відпрацюю свій медичний диплом. Натхненний цією обіцянкою, я вирішив: у аспірантурі оженися на математичці, щоб разом долати вершини математизації біології.

А тим часом обрав собі Херсонську психоневрологічну лікарню, обгрунтувавши в деканаті свій вибір тим, що в Херсоні тепло, багато кавунів і «незамужніе ткачихи составляют большинство» (там є текстильний комбінат).

Кавунами поласував. А поласувати ткалями не довелося.

Юна секретарка психлікарні запропонувала мені подивитися її село. І під час прогулянки завела у сільраду. Там секретаркою працювала її подруга.

– Доктор хоче оженитися, – сказала секретарка психлікарні секретарці сільради.

– На кому? – спитала секретарка сільради у секретарки психлікарні.

– На мені, – відповіла секретарка психлікарні секретарці сільради.

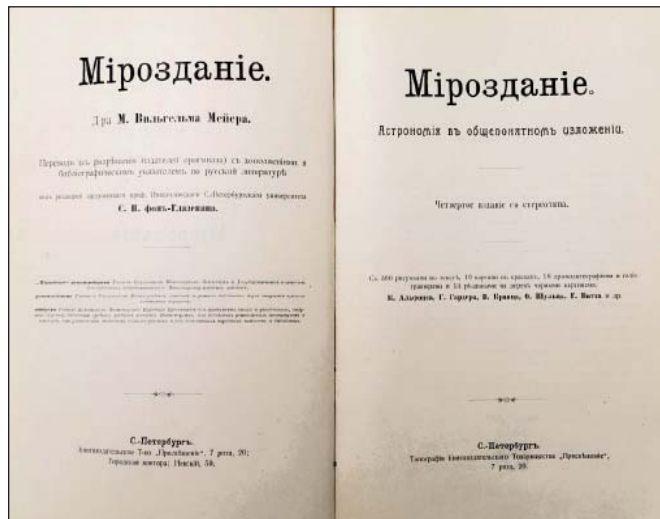
Паспорт був зі мною (я завжди носив його, разом з комсомольським квитком, у внутрішній кишені піджака).

Як тільки секретарка сільради поставила у моєму паспорті штамп, я став у позу струнко, чекаючи урочистого поздоровлення. Але секретарка сільради байдуже позіхнула, не прикриваючи рота рукою, і вимовила як щось саме собою зрозуміле: «Та це до весни, поки льотчики прийдуть» (біля села був військовий аеродром, і там влітку тренувалися гідролітчики. Вони ходили в село на танцплощадку. А секретарка психлікарні закінчила культурно-світній технікум по класу танців, керувала гуртком самодіяльності в психлікарні, та ще й виступала на сцені з акробатичними номерами («она по проволке ходила» і не тільки). Отож, вона мала неабиякий успіх; і були курсанти, які з нею листувалися після їхнього повернення восени на базу і пропонували руку і серце.

Слова секретарки сільради мене порадували. Я подумав про свою на ту мить вже дружину: «От і добре. Навесні вона зі мною розлучиться. І тоді мене – покинутого і нещасного – дівчата й молодіжці жалітимуть у своїх ліжках». Але курсанти не прилетіли. І лише через півстоліття смерть дружини розлучила мене з нею.

Отже, мрії про математичку і про ткаль були поховані.

На цьому поховання не закінчилися. Б.В. Гнеденко прислав мені листа, в якому повідомив, що він уже не в Інституті математики і не в Києві, а в Москві викладає в МДУ. Листа я не зберіг. І винна в цьому астрономія.



Мій дідусь (він закінчив Гейдельберзький університет, пройшов лікарем Російсько-японську і Першу світову війну і дослужився до полковника царської армії) любив книги. Серед книг була серія «Вся природа», видана десь на межі XIX і XX століть, і одна з тих книг називалася «Мірозданіє». З неї я дізнався, що Сонце погасне, коли в ньому вигорить все паливо. Дітям таке читати не можна. А от я прочитав – і дійшов до правила: «Я – це я і тільки я, і живу тільки тут і тільки тепер». І, підвладний цьому правилу, навіть не поцікавився ні старими фото (їх би личило називати радше «дагеротипами»), ні датованими початком XX століття листами зі Швейцарії, Китаю і Австралії. Коли мама померла, я розібрався, що то листи від родичів, а от хто ті родичі – Бог їх знає. І світлини, і листи я викинув.

А от фото «Мірозданія» надіслав мені **Ю.М. Шинкарьок** (книги серії «Вся природа» я подарував йому), яке й надіслав.

А тепер до морально-розкладаючого впливу астрономії – уже в іпостасі космології – приєдналася ще й філософія. «Всі речі, – говорив **Лао-цзи**, – виникають з Буття, а Буття виникає із Небуття». Я навіть придумав квазінаукове обгрунтування виникнення Буття з Небуття.

Ось це міркування: Закони Природи – це заборони. Наприклад, закон інерції – це заборона тілу змінювати свій стан руху, якщо на це тіло не діють сили. Закон збереження енергії – це заборона енергії виникати і зникати. Ці заборони є внутрішніми для Буття, існують тільки в ньому. Коли було лише Небуття, заборон не існувало. А тому ніщо не заважало виникненню Буття і наявних у ньому заборон. От Світ і виник. Правило незнищення матерії, так само як і правило невникнення матерії, діє лише всередині Світу, а стосовно самого Світу як цілого воно сили не має. Звідки Буття прийшло, туди й піде.

Я настільки надихнувся своїми умовиводами, що викинув, слідом за світлинами і листами, усі теки зі своїми записами; і почав викидати на смітник книжки, як раптом прийшли сусіди. Відсталі люди, яким не муляють книжкові шафи, котрі захаращують житло. Ці люди забрали у мене всі книжки, та ще й «дякую!» сказали.

І от тепер, звільнивши себе від зайвого та обтяжуючого, я – з легкістю і задоволенням – прочитав спогади Н.М. Гулої і сам дещо згадав. І написав Тобі, «Світогляде», цього листа. ■

Микола Проценко

14 листопада / 1 грудня 2020 р.

Адольф без бомби

(чому вчити математику важливо усім)

Найбільш поширена версія, чому націонал-соціалістична Німеччина залишилася без атомної бомби, вказує на саботаж лауреата Нобелівської премії з фізики **В. Гейзенберга**. Це хибне твердження. Німеччину без бомби лишили інші нобелівські лауреати – **Йоганнес Штарк** і **Філіп Ленард**. Штарк і Ленард намагалися принести в фізику ідеологію. Вони вважали, що «*всі наукові відкриття в галузі природничих наук з'явилися завдяки терплячому, старанному конструктивному спостереженню за природою. Німецький дослідник бачить в теорії лише допоміжний засіб*» (Й.Штарк, «Чорний корпус»). Ці два відомі вчені ділили науку на справжню, яку вони називали нордичною або арійською, і несправжню – єврейську.

Справжньою наукою вони вважали лише експериментальну. Тобто ту, яка побудована за принципом «*міряй і не думай*». Починається вона із роботи шотландського філософа **Девіда Юма**, де осміяні усілякі розумові конструкції, доведені до лєнінського визначення: «*матерія це те, що дається нам у відчутті*». В боротьбі із метафізикою, теологією та іншими псевдонауками природодослідники XIX сторіччя відкидали можливість існування будь-яких нових теорій. На їхню думку, вчений має лише спостерігати за експериментами і описувати їх, а теорії – це «*відірвані від реальності філософські конструктивізми*».

Наука Німеччини була в цих стараннях першою. Коли **Людвіг Больцман** за допомогою математичних доказів спробував довести існування атомів, то його просто затюкали до самогубства. Керував цим булінгом **Е. Мах** (той, що дослідив швидкість звуку). «*А ви бачили атоми? А нам покажете*» – чіплявся він до Больцмана. **Вільгельм Рентген** гнав від себе будь-кого, хто вимовляв слово *електрони*.

Однак наприкінці XIX – початку XX сторіччя з'явилася наука *теоретична фізика*. Її поява була феєричною. За допомогою математичних формул можна було передбачати явища природи. Це сприйнялося в штики. Однак, експерименти, які мали заперечити теорії, тільки підтверджували їх. Так зародилися ядерна і квантова фізики – науки про те, чого не можна поміряти штангенциркулем.

Йоханнес Штарк і **Філіп Ленард** ставилися до теоретичної фізики вкрай вороже. Дехто з дослідників науки вважає, що це через слабку математичну підготовку. В 20-і роки минулого століття вони знайшли підґрунтя для своєї ненависті – націонал-соціалізм. Ці вчені були великими прихильниками усього, що стверджував **Гітлер**. В їхній бібліографії купа статей на суспільно-політичні теми, де вони його підтримують і вихваляють. Вони критикували «*примітивний антисемітизм*», стверджуючи, що потрібно не просто усувати євреїв із суспільного життя, а боротися з «*єврейським духом*» поза національними рамками. Прихильників теоретичної фізики (**П. Дірака**, **Е. Шредингера** і **В. Гейзенберга** та інших) вони називали «*білими євреями*». З приходом до влади нацистів, ці діячі написали купу статей про Гітлера в есесівському виданні «Чорний корпус» і отримали повну владу над усією німецькою наукою.

Далі почалася відома сумна історія – єврейські фізики втікали в США та Британію.

Але є ще й невідома історія – про фізиків-теоретиків, яких почали виганяти з усіх установ та переслідувати. Гейзенберг почав готуватися до виїзду з країни, йому в цей час попадало найбільше.

Вернер Гейзенберг через збочене психо-травмуюче батьківське виховання був дуже особливим у спілкуванні та все ж пересилив себе і з відчаєм написав листа **Генріху Гімлеру** з проханням про захист... Гімлер прохання розглянув. Батько Гімлера вчителював разом із дідусем Гейзенберга, а отже сім'ї домовилися про захист. Будучи схильним до усілякої містики, Гімлер сприйняв ядерну і квантову фізику як містичне вчення. Тому він наказав припинити переслідування вчених. Кажуть, що основним його мотивом було бажання насолити **Альфреду Розенбергу**, який підтримував Штарка і Ленарда.

Високопоставлені есесівці посварилися за вплив на ідеологію партії. Однак Гейзенберга призивають до гірсько-стрілкової дивізії. Більшість вчених-фізиків вважалися менш потрібними рейху, ніж звичайні солдати. Однак, **Гімлер**, **Гейльдріх** (СС), **А. Шпеєр** (рейхміністр озброєнь) та генерал **Ф. Фром** (верхівка вермахту) зацікавилися перспективою створення атомної зброї, тому Гейзенберга переводять в управління озброєнь, де він почав збирати усіх фізиків-ядерщиків, мобілізованих до війська.

О. Ган та **В. Гейзенберг** добилися фінансування та цінні метали з держрезерву, отримали 2 млн марок, що у разі менше ніж американці (2 млрд доларів). У червні 1942-го Шпеєр доповів про проект Гітлеру. Гітлер навіть у популярному викладі не зміг зрозуміти, про що йде мова (нащо природничі науки гуманітаріям?), і роботи з розробки ядерної зброї були призупинені. Коли наступного року Португалія перестала продавати німцям вольфрам, у Гейзенберга забрали весь уран для виготовлення боєприпасів. Отже, снаряди зі збідненим ураном були винайдені німцями 1943-го, а не американцями в 1990-х. Проект закритися. До 1945 року Гейзенберг лише побудував непрацюючий реактор, що американці зробили за 4 роки до того. До речі, американці не знали про успіхи німців. Управління стратегічних служб США навіть направило до Гейзенберга вбивцю **М. Берга** (високоосвічений шпигун з фізичною в Принстоні і юридичною в Сорбоні освітами). В грудні 1944 року той зустрівся із вченим у Швейцарії, на його лекції. За завданням він мав випитати про хід розробок, застрелити фізика і покітчити з собою, якщо попадеться. Послухавши Гейзенберга, він зрозумів, що німці безнадійно відстали і американцям не конкуренти. Всі, хто працював у Манхеттені, не могли повірити, що ідеологія може так занепасти науку.

До речі, аналогічні історії виникали і в інших галузях. Наприклад, екологічне моделювання (математичне моделювання в екології) теж виникло у 1920-х, але біологи жорстко його не сприймали. Якби не крайня потреба збереження довкілля у 1960-і, то воно ніколи б не стало однією із галузей екології. Проблема полягала в нелюбові, нездатності чи небажанні розуміти математику. Перша екологічна модель (Лотка – модель «хижак-жертва», 1925) була з двома диференційними рівняннями першого ступеня. Але ж ми біологи, нащо нам математика!

Ця тенденція в нашій галузі зберігається і до нині. Наприклад, у Scopus є лише 12 англійських журналів у галузі екологічного моделювання. Нашу статтю, де було всього два рівняння (одне диференціальне, а друге з експонентою) футболіли шість років, інколи обзиваючи псевдонаукою. «*Міряй і не думай*» в екології не проходить. А *думай* – це означає описуй світ математично. ■

Іван Хомяк, канд. біол. наук, доцент
Житомирського держуніверситету ім. І. Франка

НАМ ПИШУТЬ

СВІТОГЛЯД

Шановна редакціє «Сітогляду»!

Надсилаю Вам свій вірш «Біля витоку Либеді», який був надрукований в газеті «Авіатор» 16 лютого 2004 р. №2(1368), а написаний на початку XXI століття.

Річка Либідь надихала і сьогодні надихає багатьох митців слова і пензля, не полишає думки і серця людські. Серед них **В. Підналий** «Батієва Гора», **Ю. Шербак** «Знаки», **Г. Чубач** «Міський туман», **М. Ігнатенко** «Білі лебеді», **Т. Коломієць** «Либідь», **В. Чемерис** «Нема де на Либеді коня напоїти», **А. Валентинов** «Лыбидь» та інші.

У виконанні гурту «Березень» і народної артистки України **Ніни Матвієнко** звучать в ефірі пісня **В. Криштофовича** «Либідь» на слова **О. Авагяна**, а також музична композиція «Наша Либідь» (музика **Є. Кривошлика**, аранжування **В. Іванцова**, слова **Л. Братіци**, у виконанні **Д. Барканова**) у відеокліпі «Три роки діяльності Фонду «Наша Либідь».

Написати вірш «Біля витоку Либеді» мене надихнула, по-перше, композиція «Ластівки» відомого майстра мікромініатюр, народного художника України **М. Сядристого**.

По-друге, біля витоків однієї з основних приток Либеді – Відрадний – розташований Національний авіаційний університет (НАУ, КМУЦА, КПЦА, КПЦПФ) – осередок освіти, науки і культури не тільки Києва, а й України. НАУ визнаний авторитетним міжнародним центром підготовки спеціалістів для авіації, космонавтики та інших галузей економіки України та зарубіжних країн. За роки понад 85-річної історії в його стінах підготовлено більше ніж 200 тисяч висококваліфікованих фахівців для 160 країн світу.

Поряд також розташовані Центр дитячої та юнацької творчості Солом'янського району м. Києва і Національний інститут хірургії та трансплантології Академії медичних наук України.

Дивлячись на композицію «ЛАСТІВКИ» є бажання доповнити на половинці макового зерна – НАУ, що символізує студентство – першокурсників та випускників.

Унікальне озеро після розчистки та благоустрою у парку «Відрадний» Солом'янського району м. Києва, а також зміни невеличкої ділянки русла, яку тепер називають «зеленою милею» і Проекту ревіталізації прибережної території річки Либідь у м. Києві завдяки діяльності громадської спілки «Фонд «Наша Либідь» – яскравий приклад єдності духовної і фахової культури: історії, природи та Людини.

P.S. У авіаконструктора **О.К. Антонова** був улюблений подарунок – універсальний літальний апарат «Лебідь»: він і літає, і плаває та ходить по землі – мрія конструктора. Багатоваріантний літак АН-2 – здійснена його мрія.

Наша мрія, щоб лебіді та інші птахи почували себе комфортно на озері в парку «Відрадний», у відкритій ділянці русла річки Либідь та інших малих річках і озерах м. Києва. ■

З повагою,
Леонід Братіца

Вірш «Біля витоку Либеді» був надрукований в газеті «Авіатор» 16 лютого 2004 р. №2(1368).



М. Сядристий
«Ластівки».

Композиція у половинці макового зерна.
Ластівки і пташенята виконані з золота (збільшено)

Біля витоку Либеді

*Злітають птахи щороку
У неба синього блакить,
Де славна Либідь, крок за кроком,
Своїм початком струменить.*

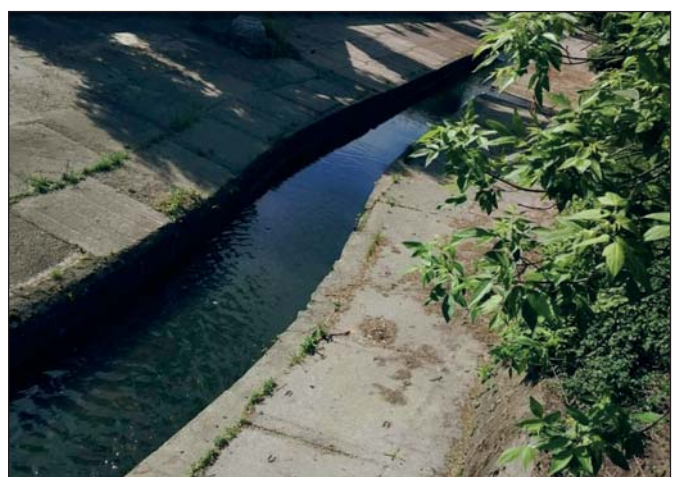
*З струмків джерельного розмаю
Вона черпає силу й міць,
Як вічний символ дивокраю –
Своя історія століть.*

*О Киє, Хориву та Щеку,
Навіки любляча сестра,
Твій Київ – православних Мекка,
В чеканні щастя і добра.*

*В минуле йде «залізна» віха,
Та, дочекавшись свого злету,
Все ж НАУ, Либеді на втіху,
Продовжить горду естафету.*

*Його досягнень славна збірка,
Столиці – гордість і краса,
Престижність НАУ у столітті
Повік, як сонце, не згаса.*

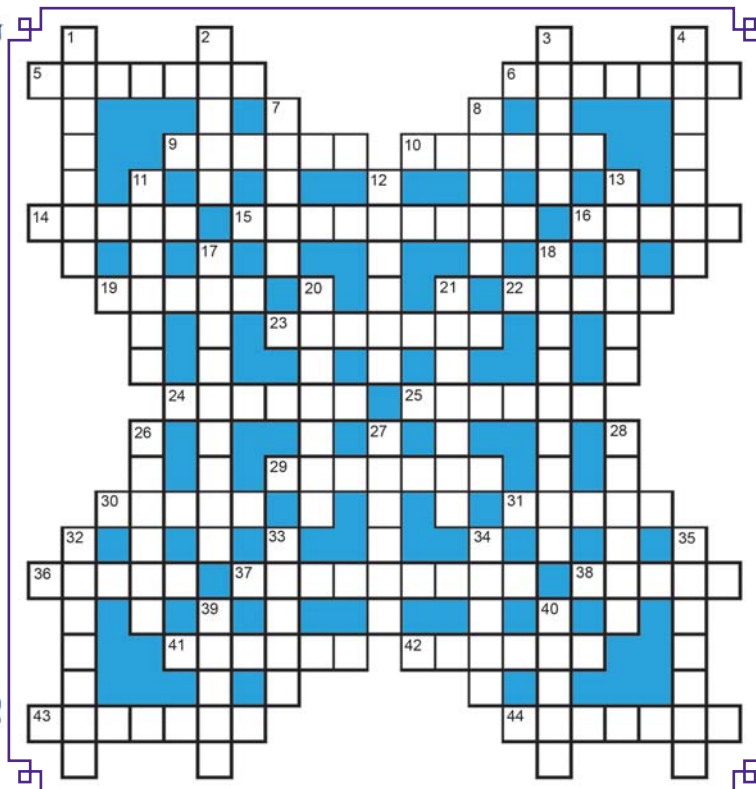
*Злітають птахи й пташенята
У неба чистого блакить,
Де з вірою в життя і свято
Одвічна Либідь струменить.*



ВІД РЕДКОЛЕГІЇ

СВІТОГЛЯД

Члени Редколегії й редакції науково-популярного журналу «Світогляд» щиро вітають головного редактора **Ярослава Степановича Яцківа** з ювілеєм!
Бажаємо доброго здоров'я, творчої наснаги та оптимізму!
У подарунок розміщуємо кросворд, присланий в редакцію **Ігорем Кутним**, земляком ювіляра.
Тому, хто надішле до 25 лютого 2021 р. розгаданий кросворд, редакція дарує цей випуск журналу і книги Ярослава Яцківа «Хроніки пост-ювілейного життя» та «Неформальна бібліографія» з дарчим підписом ювіляра.



По горизонталі

- 5 Райцентр на Прикарпатті, де в селі Данильче народився майбутній академік Ярослав Яцків
- 6 Знаменитий учень Я. Яцківа, колишній співробітник обсерваторії, потім – співробітник НАСА
- 9 «Світогляд» як періодичне видання, головним редактором якого є Я. Яцків
- 10 Свята ріка в Ізраїлі, в якій омивався Ярослав Яцків
- 14 Він любив їх читати з дитинства
- 15 Ярослав Яцків – астроном і ...
- 16 «Дивлюсь я на небо та й думку гадаю» – улюблена Я. Яцківа
- 19 Його вчений полюбив з юнацьких років
- 22 ... Плачу – найбільша релігійна і національна святиня євреїв, де побував у свій час Я. Яцків
- 23 Я. Яцків як українець з великої букви
- 24 Голосування, остеронь яких не стоїть Я. Яцків
- 25 Науково-технічний ...
- 29 Український вчений, винахідник, ініціатор заснування Харківського університету, почесним доктором якого є Я. Яцків
- 30 Пора року, коли народився Ярослав Яцків
- 31 Система знань, яка вивела Я. Яцківа "в люди"
- 36 Її береже вчений змолоду
- 37 Я. Яцків як ... і активний дослідник з визначення координат полюсів Землі
- 38 Одна з космічних програм, у підготовці якої брав активну участь академік
- 41 Орденська ...
- 42 Фотозбірник, де відображена історія роду вченого
- 43 Обласний центр України, де в 1960–62 рр. Я. Яцків працював астрономом-спостерігачем у гравіметричній обсерваторії АН України
- 44 Пік на Кавказі, де завдяки організаторським здібностям та наполегливості вченого побудовано найвищу в Європі високогірну астрономічну обсерваторію

По вертикалі

- 1 Місяць, коли в 2002 р. Я. Яцків став Головою науково-видавничої ради НАН України
- 2 Експіністр культури України, який теж, як і Я. Яцків, родом з Прикарпаття
- 3 Фях академіка Любомира Пирого, який теж родом з Прикарпаття
- 4 Мала планета, яка була відкрита ще в радянський час
- 7 Український національний канал, на якому виступав Я. Яцків
- 8 Галактика, космос, всесвіт, небесні світила
- 11 Країна, згадувана в працях Я. Яцківа
- 12 Французький філософ, фізик, фізіолог, математик, основоположник аналітичної геометрії, престижною міжнародною премією імені якого нагороджений Я. Яцків
- 13 Український дисидент, політв'язень, премією імені якого нагороджено Я. Яцківа
- 17 Я. Яцків, академік НАН 1985р., ... української астрономічної асоціації
- 18 Стара назва Івано-Франківська
- 20 Академік щодо багатьох нагород та премій
- 21 Державна ... єдиного часу і еталонних частот, головою якої є Я. Яцків
- 26 Скільки мов знає Яцків ?
- 27 Наприклад, геологічна ...
- 28 Вчений щодо фізико-математичних наук
- 32 Вчений, премією якого нагороджений Я. Яцків
- 33 Одна з найбільших малих планет (астероїдів)
- 34 Ім'я Месінга, на зустрічах з яким був Я. Яцків
- 35 Людина як ініціатор, творець нового прогресивного у науки, техніці
- 39 «... і час» – журнал, редактором якого був Я. Яцків
- 40 Журнальний ...

Підготував **Ігор Кутний**, смт. Букачівці, Рогатинський район, Івано-Франківська область