

Блискавки на Сатурні найкраще розгледіти з Харківщини

Саме тут знаходиться найбільший у світі радіотелескоп, який відзначив свій піввіковий ювілей!

50 років тому всі астрономи світу уважно читали й слухали новини з України — саме тут, за сімдесят кілометрів від Харкова, між селами Іванівка і Волохів Яр почав працювати найбільший у світі радіотелескоп низькочастотних декаметрових хвиль. Він отримав ім'я «УТР-2» — український Т-подібний радіотелескоп 2-ї модифікації.

Як працює «ювіляр» сьогодні? Яке значення має для світової науки? Які відкриття вдалося зробити за його допомогою? Ці питання газета «Світ» поставила директору Радіоастрономічного інституту, члену-кореспонденту НАН України Вячеславу Захаренку.

Вячеслав Володимирович працює в інституті з 1987 року і пишається, що дослідники закладу причетні до становлення і розвитку радіоастрономії, навчалися у засновників цього та інших наукових напрямів (зокрема, у засновника радіоокеанографії та декаметрової радіоастрономії Семена Брауде) та працювали з ними.

Він розповів, що УТР-2 «почувається» прекрасно і залишається одним з найпотужніших телескопів у світі. Це — національне надбання України.

— УТР-2 було задумано і розроблено надзвичайно вдало, що дозволяє постійно проводити модернізацію всіх його частин — комутаційного приймального, підсилювального обладнання тощо, — пояснює науковець. — Такий апгрейд робимо раз у три-п'ять років.

За допомогою УТР-2 здійснено чимало відкриттів світового рівня. Вячеслав Володимирович розповів, що до початку роботи телескопа не існувало каталогу радіоджерел на декаметрових довжинах хвиль. І саме українські вчені створили найповніший низькочастотний каталог та карту, яка є основою для інших радіоастрономів світу. Нині дослідники інституту є однією з основних команд, які будують Модель глобального неба (Global Sky Model, GSM).

Радіоастрономічний інститут співпрацює з дослідниками з десятків країн Європи, Азії та США. (До речі, саме за

«лекалами» наступника УТР-2 — нового радіотелескопа ГУРТ, що будуватиметься Радіоастрономічним інститутом, — було збудовано телескоп під Орлеаном, і українські астрономи є співавторами цього проєкту).

Звісно, приїжджають сюди й українські вчені, які працюють у різних вітчизняних та міжнародних програмах і проєктах. Це й програма підтримки космічних апаратів (зокрема, зонду NASA «Parker Solar Probe», який прямує до Сонця; апарату «Джуно», що кружляє навколо Юпітера тощо).

За допомогою УТР-2 вивчають низькочастотні випромінювання галактик, досліджують Сонце, залишки спалахів наднових зірок і газопилові хмари, радіощорми Юпітера й блискавки на Сатурні, пульсари тощо.

Зокрема, за допомогою телескопа астрофізик і радіоастроном, академік НАН Олександр Коноваленко вперше у світі виявив у космічному просторі декаметрове випромінювання збуджених атомів вуглецю в рекомбінаційних лініях гранично низьких частот. (Електрони в цих атомах знаходяться дуже далеко від ядер, а діаметр атома більший за діаметр волосини людини). Це відкриття дозволило розробити модель фізичного стану міжзоряного світу.

Завдяки УТР-2 вдалося (і знову вперше в світі!) «побачити» внутрішню структуру блискавок в атмосфері Сатурна. Вячеслав Захаренко є науковим керівником саме цього напряму досліджень і розповідає про нього з захопленням. Каже: «Ви тільки уявіть, спочатку ці блискавки зафіксував американський космічний зонд «Voyager», потім мілісекундні сплески «розгледів» зонд Cassini міжпланетної станції NASA, Європейського космічного агентства та Італійського космічного агентства. А от внутрішню тонку структуру блискавок нам вдалося побачити саме завдяки телескопу УТР-2!»

Запитуємо у науковців: що вони хочуть зробити в майбутньому, до яких напрямів досліджень долучитися?

Закінчення на 2 стор. ►



Вячеслав Захаренко (у центрі) з колегами посеред свого господарства

У «Світу» відкрилося нове дихання

Зазвичай засідання редакційної колегії — це внутрішнє питання самої редакції. Але для нашого видання воно стало важливою віхою на новому етапі його історії.

У газеті «Світ» останнім часом відбуваються різочі зміни. Власне, це видно й неозброєним оком: з квітня газета змінила свій вигляд. І це тільки початок.

За свою майже чвертьстолітню історію газета переживала різні часи, але в березні 2021 року ця історія могла би зовсім обірватися: про закриття «Світу» попередив її колишній засновник. Але, на щастя, так не сталося. Своє надійне плече підставив НТУУ «Київський політехнічний інститут імені Ігоря

Сікорського» — з ініціативи і за підтримки ректора вишу академіка НАН України Михайла Згуровського. Наша редакція дуже вдячна Михайлу Захаровичу та Інституту моніторингу якості освіти університету, до складу якого входять також мультимедійна група «Медіалабораторія КПП» та газета «Київський політехнік».

У цю медіакогорту газета «Світ» влилася зі своїм статусом — єдиної в Україні загальнонаціональної науково-популярної газети, яка інформує про важливі події, рішення у сфері освіти (передусім, вищої) та науки, розповідає про досягнення і проблеми, аналізує і зосереджує

увагу на головних і актуальних питаннях.

Головою редакційної колегії газети став президент Національної академії наук України академік Анатолій Глібович Загородній. Таким чином продовжилася естафета, яку від початку створення «Світу» розпочав славний академік Борис Євгенович Патон.

До складу редколегії ввійшли також голова Вченої ради Київського національного університету імені Тараса Шевченка, академік НАН України Леонід Губерський, президент Малої академії наук, академік НАН України Станіслав Довгий, ректор НТУУ «Київський політехнічний

інститут імені Ігоря Сікорського» академік НАН України Михайло Згуровський, заступник міністра освіти і науки України, член-кореспондент НАН України Микола Кизим, президент Національної академії педагогічних наук України, академік НАН України Василь Кремень, віцепрезидент Національної академії наук країни, член-кореспондент НАН України Олег Рафальський, віцепрезидент Академії вищої школи, доктор фізико-математичних наук Максим Стріха, президент Національної академії медичних наук України, академік НАН України Віталій Цимбалюк, директор Головної астрономічної обсерваторії, голова Науково-видавничої ради НАН України, академік НАН України Ярослав

Яцків та головний редактор газети «Світ» Лариса Остролюцька.

На днях під головуванням голови редколегії, президента НАН України Анатолія Загороднього відбулося перше установче засідання редколегії. Було затверджено її склад. Домовлено про регламент роботи, про розгляд концепції розвитку газети, про участь членів редколегії в інформаційному наповненні видання.

Головний редактор розповіла про перспективи збільшення творчого колективу редакції. Зараз у процесі завершення новий модуль газети, у розробці — електронна версія. Планується також дайджест кращих статей англійською. У фейсбук-мережі уже відкрито сторінку «Газета «Світ».

Закінчення на 2 стор. ►

Блискавки на Сатурні найкраще розгледіти з Харківщини

▼ *Закінчення. Початок на 1 стор.*

Вячеслав Володимирович відповів, що в планах — побудувати новий телескоп ГУРТ (гігантський український радіотелескоп), який дозволить здійснити «наукову революцію» в дослідженнях Всесвіту. Ідеологом та одним з основних розробників ГУРТу є Олександр Коноваленко.

На сьогодні працюють уже п'ять секцій телескопа, ще одинадцять — будуються. На жаль, із-за недостатнього фінансування вдається будувати лише одну секцію в рік.

За допомогою нового телескопа уже вдалося здійснити прорив у дослідженнях Сонця, суттєво зросла кількість пов'язаних з цим телескопом статей в наукових журналах, які індексуються у міжнародних наукометричних базах Scopus та Web of Science.

Розмістити секції ГУРТу науковці планують не лише на території інституту. Мріють скористатися майданчиками системи УРАН (Український радіоінтерферометр Академії наук), до якої входить і УТР-2. Ці майданчики розміщені біля Харкова, Полтави, на Волині і на Одещині. «Якщо це вдасться, можливість ГУРТу зростуть у багато разів, — наголошує Вячеслав Володимирович. — Ми зможемо, наприклад, отримати карти неба з високою роздільною здатністю».

Ще один перспективний напрям — співпраця з астронома-



Історичне фото: виїзне засідання Президії АН України 4 червня 1971 року. Третій ліворуч — Семен Брауде, четвертий — Борис Патон

ми, які працюють на телескопі РТ-32 у Золочеві на Львівщині. У 80-ті роки КДБ побудував тут потужну антену, яка після розвалу СРСР залишилася занедбаною. Але після анексії Криму і втрати потужних телескопів у Криму Національний центр управління і випробувань космічних засобів ініціював (і фінансував) побудову на базі антени нового телескопа. Проект підтримали науково-дослідні інститути НАН, університети, підприємства космічної галузі, зокрема, «ПРАТ НВП Сатурн». У Золочеві працюють сьогодні й вчені, які виїхали з Криму. Харків'яни допомагають дослідникам, ведуть наукове керівництво проєктів.

...Всього ж у Радіоастроно-

мічному інституті працює сьогодні 134 наукових співробітників, з них 23 — доктори наук і 44 — кандидати наук. Це одна з найбільш досвідчених і успішних команд дослідників космосу, члени якої переконані, що орієнтуватися потрібно виключно на світовий рівень.

— Є світова наука, у якій потрібно бути першими, — з посмішкою каже Вячеслав Володимирович. — Навчаємо цього і студентів, які приїжджають на практику та стажування. Ми не орієнтуємо молодь робити щось таке, чого ще не було в Україні. Пояснюємо, що потрібно бути попереду всіх, хто працює в цій галузі в світі.

Світлана ГАЛАТА

У «Світу» відкрилося нове дихання

▼ *Закінчення. Початок на 1 стор.*

Жвава дискусія розгорнулася навколо концепції розвитку газети. Участь в обговоренні взяли всі присутні члени редколегії. Президент НАПНУ Василь Кремень порадив «орієнтуватися в газеті не тільки на подвижників науки, а й просто на освічених свідомих українців, які розуміють значення науки і цікавляться нею», розповідала ширше про юні таланти, і не тільки членів МАН, порекомендував показувати у публікаціях «весь ланцюг: від наукового результату до впровадження». А для того, щоб не пропускати важливих подій та фактів, запропонував «створити корпункти газети в галузевих академіях».

Академік Ярослав Яцків від імені Науково-видавничої ради висловив задоволення тим, що газета продовжує виходити. «Ми були серед тих, хто вважав, що це необхідно, тому ініціатива КПІ заслуговує дуже великої підтримки». Досвід видання журналу «Світогляд», зазначив Ярослав Яцків, свідчить про те, що для статей, пов'язаних з наукою, нерідко необхідні наукові консультанти. Тож пообіцяв: «З усім, що стосується Всесвіту, беруся допомагати».

Постійний автор і передплатник «Світу», віцепрезидент Академії вищої школи Максим Стріха підкреслив, що в Україні є біля 60-70 тисяч людей, основною роботою яких є дослідження. Трибуна і дискусійний май-

данчик для них були б надзвичайно важливими. Люди почнуть передплачувати, коли читатимуть про своїх науковців, свої історії, свої проблеми, визнавати свої думки. Газета потребує певного градусу дискусійності. Хороший сайт, англійська версія, перехід на 8 шпальт — це важливо. Так само, як і зберегти архів газети, яка має славу історію.

Продовжуючи тему англійської версії, для початку — кращих публікацій, академік Михайло Згуровський зазначив, що діаспора в різних країнах світу все більше читає англійською, але, маючи українське коріння, цікавиться інформацією з України, особливо в сегменті науки й освіти. «Така цільова аудиторія включає кілька мільйонів осіб, з багатьма ми підтримуємо зв'язки, і вони цікавляться Україною. Електронний сайт, публікації англійською сформулюють читацьку аудиторію газети», — вважає він.

Віцепрезидент НАН України Олег Рафальський підкреслив, що в сучасній газеті все має значення — і папір, і друк, і шрифт, і інтервал, і фото. Головне — відповідність форми і змісту. Потрібно постійно вдосконалювати і те, й інше, але не в конфронтаціях, а в конструктиві. Він підтримав думку про те, що газета має виходити і в паперовому форматі. «Якщо йдеться про НАНУ, — продовжив, — то наш читач звик читати газету, хоча читає й електронні версії. Я бачив і в заступника міністра, і в

міністра освіти і науки на журнальному століку в приймальні газети «Світ», і хто заходить, може взяти примірник, ознайомитися з матеріалами. У нас інститут невеликий, але маю намір передлатити для колективу кілька примірників газети.

Підсумовуючи обговорення, голова редакційної колегії академік Анатолій Загородній серед інших тем зазначив, що хотів би, аби особливу увагу в газеті було приділено молоді в науці. «Проблема це дуже дошкульна, — сказав він. — Маємо приділити їй якомога більше уваги, аби студенти йшли в науку, аби молодь долучалася до досліджень, бо в цьому перспектива країни. Як професор я викладав бакалаврам на кафедрі квантової теорії поля Шевченкового університету і запитав їх про плани. Там була група — 10-11 осіб, і більш як половина з них уже одержали запрошення до Європи. Проблема складна, з багатьох складових... Але будь-яка інформація, яка може привабити молодих людей в науку, — дуже важлива! Ми вирішили започаткувати Боголюбівську програму мобільності. Усі звикли, що мобільність — це поїхати кудись за кордон. А це ж можна робити і в самій Україні. Наприклад, щоб з Полтавської, Черкаської, інших областей приїжджали студенти в Київ, практикувалися в наукових інститутах. Побачили в науці перспективу для себе».

Редколегія схвалила концепцію розвитку газети. Пообіцяла сприяти в її виконанні, але й контролювати.

ГРОМАДСЬКА ЕКСПЕРТИЗА

Наука виглядає як падчерка

В Україні, як і загалом у світі, одним із пріоритетів у розвитку суспільства стає диджиталізація (цифровий розвиток або цифровізація) усіх сфер життя і побуту людини. Це і великі дані (big data), і інтернет торгівля (internet of things), розумні будинки і міста (smart houses and cities), і індустрія 4.0, і штучний інтелект, і ще багато чого.

Міністерство освіти і науки України створило Концепцію цифрової трансформації освіти і науки на період до 2026 року. Ідея чудова! Як зазначено у документі, це комплексне стратегічне бачення, яке відповідає засадам державної політики цифрового розвитку, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 30 січня 2019 року. (<https://mon.gov.ua/storage/app/media/news/2021/05/25/tsifrovizatsiigromadskeobgovorennnya.docx>)

Концепція містить перелік: проблеми, які потребують розв'язання, мета, основні завдання, шляхи та способи вирішення, прогноз впливу на ключові інтереси зацікавлених сторін, очікувані результати, обсяг фінансових, матеріально-технічних, трудових ресурсів. Перелік виглядає цілком всеохоплюючим.

Однак серед «проблем, які потребують розв'язання» з одинадцяти пунктів науці присвячено тільки 2: непередбачуваність розподілення фінансування наукових досліджень для українських вчених; та недоступність наукових ресурсів та інфраструктур.

Здавалося б, науці має бути присвячено не менш як 70%, бо чому буде навчати освіта, якщо не буде науки? Пандемія коронавірусу це якраз показало: погано без вакцини, а власну — може дати тільки наука разом з виробництвом.

У пункті «регулювання діяльності суб'єктів господарювання, таких як ліцензування закладів освіти, атестація наукових установ та акредитація освітніх програм тощо» — з трьох тільки один пункт присвячено науці.

В основних завданнях Концепції науці віддано 20%.

У шляхах та способах вирішення проблем з 49 пунктів тільки 8 стосується науки. Тобто 16,32 %, проти 83,68 %.

В очікуваних результатах — тільки 2 рядки про науку. У відсотках — 20 на 80.

Як ми чудово розуміємо, суть не у відсотках, це просто демонстрація того, яке місце займає в Концепції наука. Вочевидь, варто було б додати специфічні пріоритети, характерні для науки: експертизу наукових проєктів; сертифікацію приладів, матеріалів та послуг у сфері науки; вибори академіків; ранжировання наукових співробітників; доступ до унікального наукового обладнання та наукових послуг; інноваційну складову наукових проєктів; кооперацію та співпрацю науки, бізнесу та влади.

А також перелік напрямів дій: урахування ініціатив науки знизу догори; диджиталізацію експертизи наукових проєктів; відбір перспективних розробок та науковців, спроможних розробити та втілити у життя результати наукових розробок.

Щодо переліку стратегічних

цілей, бажано було б відобразити у цій Концепції те, що: 6. «Цифрове наукове середовище є доступним та сучасним»; 7. «Працівники сфери науки володіють цифровими компетентностями»; А «Наукові розробки в галузі ІКТ відповідають сучасним вимогам».

Наука та освіта — це нерозривна пара, які доповнюють та збагачують одна одну. Наука є рушійною силою економіки, а освіта є енергетичною базою цієї рушійної сили. Що стосується диджиталізації, то це тільки інструмент для досягнення певної мети, а наша мета — збільшення ВВП та розвиток держави. В Концепції це треба якось відобразити.

Ми звернулись до Європейського бачення диджиталізації суспільства: (<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/advancing-digital-science-and-infrastructure>). Стратегія єдиного цифрового ринку тут підтримує відкриту науку та відкритий доступ до наукових результатів. Мета — забезпечити європейську науку, промисловість та державні органи чудовою цифровою інфраструктурою — суперобчислення та зберігання даних. Більше того, Європейська комісія інвестує у дослідження та інновації в галузі ІКТ світового класу, щоб стимулювати зростання та робочі місця. Це заохочує інноваційні державно-приватні партнерства для стимулювання інновацій у Європі.

Цифрові інфраструктури пропонують дослідникам легкий та контрольований доступ до Інтернету засобів, ресурсів та інструментів співпраці, надаючи їм потужність ІКТ для обчислень, зв'язку, зберігання даних та доступу до віртуальних дослідницьких середовищ. Дослідження є більш ефективними, прозорими, доступними та результативними завдяки новим цифровим інструментам для наукової співпраці через Open Science.

Комісія також працює над ініціативами щодо стимулювання інновацій у Європі шляхом зміцнення екосистеми ІКТ та підтримки європейських дослідників, компаній та підприємств.

Робототехнічні технології допомагають Європі підтримувати та розширювати конкурентоспроможний виробничий сектор з мільйонами робочих місць; пропонують нові рішення соціальних проблем від старіння до здоров'я, розумного транспорту, безпеки, енергетики та навколишнього середовища.

У порівнянні з європейським баченням, у Концепції МОН відсутні ключові слова: інновація, відкрита наука, розумні технології, перспективні дослідження.

Висновок: проєкт Концепції цифрової трансформації освіти і науки на період до 2026 року абсолютно на часі, але ставлення в ньому до науки таки варто змінювати.

Петро СМЕРТЕНКО,
Національний координатор програми EUREKA з 1999 — по 2011 рік,
В'ячеслав СОЛНЦЕВ,
Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України

НА ЧАСІ

Коронавірус під прицілом

Держава має намір відновити фармацевтичне виробництво імунологічних препаратів



На засіданні Президії НАН України

Уже не вперше на засіданні Президії НАН України розглядаються питання про створення вакцин проти COVID-19, а також про діагностичні системи, лікарські засоби та моніторинг небезпечних штамів коронавірусу.

Але вперше на обговоренні були присутні новий міністр охорони здоров'я Віктор Ляшко та новий головний санітарний лікар України Ігор Кузін. (З огляду на графік високих гостей, засідання перенесли на годину пізніше. Щоправда, й після цього ще майже годину довелося розглядати питання з кінця порядку денного).

Засідання відбувалося онлайн але керівництво НАН України на чолі з президентом НАНУ академіком Анатолієм Загороднім, віцепрезидентами та доповідачами: директором Інституту біохімії ім. О.В. Палладіна академіком Сергієм Комісаренком та директором Інституту молекулярної біології і генетики академіком Михайлом Тукалом — перебували в залі президії.

З'явившись у залі, міністр одразу попросив слова. Головний його меседж полягав у тому, що Україна має намір відновити власне фармацевтичне виробництво імунологічних препаратів. «Адже всі ми бачили, як під час коронавірусної епідемії закривались кордони, не працювали жодні міжнародні правила і норми, — продовжив він, — тому стратегічно важливо мати власне виробництво вакцин». І якщо вакцина буде, держава мінімум на 5 років готова укласти контракти і забезпечити державне замовлення.

Міністр закликав інтенсифікувати роботу, створити програму, зробити фінансово-економічні обрахунки і передати як проєкт до МОЗ. «Ми виступимо драйвером для того, щоб ця програма пройшла через затвердження Кабміном і Верховною Радою і одержала державне фінансування», — підсумував Віктор Ляшко.

Міністерство підтримує також провідних іноземних розробників, аби запустити трансфер технологій з повною локалізацією виробництва на наших фармацевтичних майданчиках. Аудит фармацевтичних підприємств, за словами міністра, в Україні уже проведено. Є розуміння того, хто може виробляти вакцини. Ведуться перемовини про залучення технологій.

Багато вакцин — хороших і різних?

Академік Сергій Комісаренко, починаючи доповідь, розповів, що сьогодні академічні інститути працюють над чотирма проєктами вакцин. Інститут біохімії імені Палладіна та Ін-

ститут біології клітини у Львові — над створенням субодичних вакцин проти S-протеїну. Інститут мікробіології і вірусології НАН України разом з компанією «Діапроф-Мед» у складі українсько-американського консорціуму беруть участь у розробці субодичної вакцини на основі N-протеїну. І саме сьогодні підписано меморандум про співробітництво НАН України і ПРАТ «Індар» задля створення мРНК-вакцини. «Існування такої співдружності з потужною виробничою компанією, яка має фінансові й інтелектуальні ресурси, створило можливості для спільної роботи над матричною РНК», — уточнив академік.

Остання особливо зацікавила міністра. Відповідаючи на запитання Віктора Ляшка, що потрібно, аби процес створення мРНК-вакцини в країні було розпочато, доповідач нагадав, що у США було запропоновано проєкт з організації наукового консорціуму для створення вакцини. Але компанії на це не пішли. А в нашій країні треба не тільки розробити такий проєкт, а й реально об'єднати зусилля.

«Чому саме мРНК? Можливо, варто зосередитися на класичних вакцинах із інактивованого вірусу?» (Таке запитання теж задали доповідачу). Його точка зору: мРНК — досягнення нових технологій, в неї легко вносити зміни, викликані мутаціями. Ми не встигнемо зробити її зараз, але вона буде потрібна проти інших патогенів, і проти цього ж коронавірусу, адже невідомо, що з ним буде далі. А щодо «класичної вакцини», то в нас немає поки що жодної лабораторії третього рівня біобезпеки, щоб працювати з вірусом та його інактивувати.

(Віктор Ляшко зауважив при цьому, що в Харкові компанія «Лекхім» уже почала локалізацію інактивованої вакцини. Технологія дозволить робити тут і вакцини проти грипу також).

Щодо лабораторії третього рівня, Комісаренко нагадав, що 2005 року за участі сенатора Лугара і «нікому не відомого тоді сенатора Обами» вирішувалося питання про створення таких лабораторій. Тоді не сталося, але нині продовжується робота над тим, щоб з допомогою США їх побудувати.

У контексті обговорення майбутньої програми своїми

дослідженнями та результатами поділилися «автори» інших українських вакцин — директор львівського Інституту біології клітини академік Андрій Сибірний та голова ради акціонерів української компанії «Діапроф-Мед» академік Микола Співак.

За словами Андрія Сибірного, його команда знаходиться на етапі напрацювання за допомогою біореактора білків, якими — після очищення — здійснюватиметься імунізація трансгенних мишей. Львів'яни домовилися використовувати Гданський центр вакцинології, але проблема в тому, що трансгенних мишей немає і в Гданську. Але академік Сибірний не втрачає оптимізму. Він переконаний: якщо не знайдуть мишей у Кракові, де вони, начебто, є, то знайдуть у іншій країні ЄС, доставлять у Гданськ і обов'язково проведуть дослідження. Але це тільки невеликий етап подальшого шляху.

«Масштабування виробництва вакцини, згідно з останніми оглядами, коштує 500 млн. євро і триває чотири роки», — зауважує Сибірний. І тому у Львові думають про простіші вакцини, які здатна «потягнути» вітчизняна промисловість. Тож у нову програму хочуть запропонувати проєкт, у якому дріжджі синтезуватимуть та накопичуватимуть на поверхні клітини антигени коронавірусу — це можуть бути різні білки, чи S-білок з різних штамів. Попередні експерименти такі проводяться, і якщо вони вдадуться, вакциною слугуватимуть самі дріжджі, які містять антигени. «Така робота могла б призвести до швидкого впровадження української вакцини», — уточнює Сибірний.

Найбільш відома в Україні розробка, яку здійснюють вчені Інституту мікробіології і вірусології разом з українською компанією «Діапроф-Мед», що входить до складу американської DiaPrep System Inc. Академік Микола Співак повідомив, що доклінічні випробування прототипу їхньої вакцини вже завершені і тепер заплановано виробити в Україні кілька тисяч доз препарату, щоб почати I і II фази клінічних випробувань.

Одним аналізом визначаємо 7 вірусів

Про розробку тест-систем, моніторинг появи нових штамів, а також пошук нових ліків, які проводяться в Інституті молекулярної біології і генетики НАН України розповів його директор академік Михайло Тукало.

Ми пам'ятаємо, як цей інститут у стислі терміни на замовлення РНБО створив ефективну ПЛР-систему для діагностики SARS-CoV-2. Тоді грошей вистачило тільки на виготовлення однієї тисячі тестів. Але вчені продовжували працювати, розробляли нові системи, тепер уже — комплексні.

«Країна потребує захисту, — каже академік Тукало. — Ми розуміємо, що ця пандемія не остання. Інші чинники — поява нових штамів, низькі темпи вакцинації, високий рівень безсимптомних хворих і постковідний синдром, який охопив сотні тисяч людей».

В Інституті займаються не тільки коронавірусами. Тож є необхідність у тест-системах, які б точно ідентифікували, який саме вірус атакує людину.

Сьогодні в Інституті створено комбіновану тест-систему, що од-

ночасно ідентифікує 7 вірусів. Особливо це важливо при безсимптомних хворобах, а також у випадку постковідних симптомів.

У березні нинішнього року, коли стався спалах коронавірусу на Прикарпатті, науковці разом з Центром громадського здоров'я провели секвенування штамів вірусу в Івано-Франківській області. Дослідження показали, що всі зразки відносяться до британського штаму. Зайшов він в область з трьох різних джерел і циркулював уже щонайменше два місяці.

Важливу інформацію для епідеміологів дає повне геномне секвенування. Наприклад, уже відомо, що індійський штам має 3 мутації. Один з них — штам «дельта» — особливо небезпечний. Велика Британія, каже Михайло Тукало, задумується над новим локдауном, там уже серйозний відсоток заміщення британського штаму індійським. Цей штам є в Німеччині і Польщі. Тому в Інституті вивчатимуть зразки з різних регіонів України, щоб не пропустити індійський штам.

А тепер і бакуловіруси

В Інституті молекулярної біології і генетики, де накопичено великий досвід створення генетичних конструкцій, де стільки інформації про коронавірус, тести, штами тощо, не могли не зацікавитися створенням власних вакцин. Як розповів академік Тукало: «В інституті розробляють ДНК та РНК вакцини, зокрема, ДНК-вакцину на основі бакуловірусної системи. Це унікальний пошук. У світі ніхто такого не робить. Бакуловіруси — абсолютно безпечні для людини. Зараз ми закінчуємо синтез фрагменту S-білка з рецептор-зв'язувальним доменом, він потім буде інтегруватися в бакуловірус. Цей фрагмент включає в себе всі мутації британського штаму».

В інституті відпрацювали свою методологію ефективної доставки мРНК в клітину і на своє ноуха сподіваються одержати патент.

Боротьба із захворюванням вимагає також пошуку лікарських засобів та препаратів. В Інституті молекулярної біології і генетики є свої напрацювання і щодо цієї проблеми. А головне — усе, що сьогодні створюється, є роботою на майбутнє.

Тому увага до того, що «вариться» на лабораторних кухнях наукових інститутів, розробки нових технологій, створення вітчизняних вакцин і ліків давно повинні були б зацікавити українську владу. Але зацікавлення — тільки перший крок. Другий — допомогти довести ідеї до реалізації.

Лариса ОСТРОЛУЦЬКА

УСПП та Академія наук вищої школи України стали партнерами

Президент УСПП Анатолій Кінах та президент АН вищої школи України Олександр Наконечний підписали меморандум про співробітництво двох сторін. Документ передбачає реалізацію спільних заходів щодо імплементації наукових досліджень у виробничі процеси, вдосконалення підготовки наукових кадрів та ін.

Як зазначив президент УСПП Анатолій Кінах, тема співпраці бізнесу із інтелектуальним по-

тенціалом країни є пріоритетною для ділового союзу.

«Хронічні проблеми в економіці та науці взаємопов'язані та мають безпосередній вплив одне на одного. Україна наразі витрачає тільки 0,4% ВВП на розробку нових технологій, у той час, як в розвинених країнах світу ця цифра варіюється від 2 до 5%. Наша держава втрачає мільярди доларів на нерезалізованих патентах, незапущених виробництвах. Сфера комерці-

лізації вже наявних наукових розробок, більш тісна співпраця з промисловістю — це той напрям, в якому нам потрібно рухатися», — підкреслив лідер ділової спільноти України.

Промисловці всіляко підтримують і зацікавлені в кооперації із вітчизняною наукою. Зокрема, це один із напрямів співпраці УСПП та Національної академії наук, Аграрної академії, Академії педагогічних наук та багатьох інших. Серед партнерів

УСПП — десятки вітчизняних університетів.

Відтак, меморандум із АНВШУ ще більш систематизує спільні зусилля бізнесу, виробників та науковців.

Напрями для співпраці у сторін дуже широкі. Олександр Наконечний наголосив, що зазначена в 1992 році АН вищої школи України об'єднує сьогодні понад 400 провідних учених, професорів і докторів наук, які представляють усі універси-

тетські центри держави. В структурі Академії працюють відомі в світі спеціалісти із сфери біології, хімії, фізики, математики, економіки, інформаційних технологій тощо, які мають численні напрацювання, готові до комерціалізації.

Окрім того, сторони спільно працюватимуть над науковим супроводом розробок державних програм, законопроектів та інших важливих для розвитку країни нормативних документів.

Впродовж місяця меморандум буде доповненим планом спільних дій на 2021 рік.

Графіті Софії Київської

Відвідувачі Національного заповідника «Софія Київська» багато років щодня бачили у соборі вченого, який з ліхтариком, фотоапаратом, аркушами паперу (а спочатку просто з лампою, присиданою до подовжувача) уважно вивчає стіни. Молодий фахівець (нині — доктор історичних наук) В'ячеслав Корнієнко у 2006 році прийшов працювати до Національного заповідника «Софія Київська» і став досліджувати графіті собору. За 15 років дослідник знайшов більш як сім тисяч (!) невідомих до цього написів. Днями відбулася презентація десятитомного видання «Корпус графіті Софії Київської», останній том якого вийшов у грудні 2020 року.

В'ячеслав Васильович розповідає: почав роботу з графіті на хорах, де добре зберігся напис латиницею. На шиферному парапеті можна прочитати ім'я «Богдан» і рік «1665», а від прізвища лишилися лише літера «К» і закінчення «ський». Дослідники з'ясували, що це польський шляхтич Богдан Кадинський, який в часи Богдана Хмельницького відвідав Київ.

Коли уважніше придивилися до стін — побачили чимало написів, яких немає у списку Сергія Висоцького (Сергій Висоцький — радянський дослідник давньоруських пам'яток, який відкрив і дослідив 318 графіті Софійського собору, — ред.). Так з'явилася ідея доповнити список Висоцького.

— Почали вивчати стіни і побачили, що графіті — величезна кількість! — продовжує розповідь науковець. — Чесно кажучи, не очікували, що їх буде так багато. Думали, що, можливо, вдасться знайти ще з тисячу написів. Так наприкінці 2006 року почався наш проєкт.

Вирішили, що потрібно досліджувати усі стіни, сантиметр за сантиметром. Одразу запланували десять частин наукової праці — за кількістю приділили собору. Ця систематизація допоможе майбутнім дослідникам, адже графіті легко можна знайти за географічним принципом — на стінах собору і, відповідно, в книгах.

По дошці, під куполом

Науковцю довелося працювати і на висоті, і біля самісінької підлоги. В'ячеслав Васильович зізнається, що спочатку страшно було й дивитися на реставраторів під куполом. Але коли реставратори помітили у бічних арках головного вівтаря (на висоті десяти метрів) написи, дослідник і миті не вагався: поставив дошку від краю рихтування до виступу арки, обв'язався мотузкою, взяв штатив із фотоапаратом і пішов. Так було знайдено кілька десятків графіті, один з яких — 1033 року!

Багато років науковець приходив до собору першим і працював допізна. Дуже часто його можна було побачити в заповіднику й у вихідні. Фотографував, потім удома на власному принтері роздруковував, а вранці йшов зі світлинами до собору, щоб робити прошивки. Останнє — одна з найскладніших і найвідповідальніших частин дослідження, під час якої за фотографіями вимальовуються

контури кожної літери. Деякі написи вдавалося «розшифрувати» дуже швидко, деякі вимагали скрупульозної праці.

Коли «народилася» мова

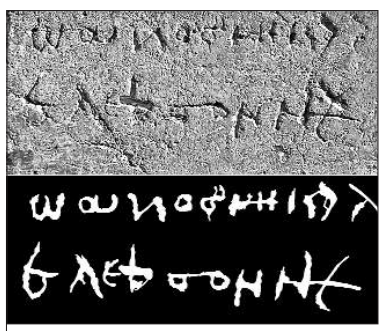
— Цей доробок — не тільки мій успіх, — наголошує дослідник. — Досліджувати графіті та розшифровувати іншомовні написи допомагали колеги. Дуже їм вдячний! Також хочу подякувати моїм батькам та дружині, які багато років терпіли ці студії вдома. Особливо було важко, коли нам заборонили вхід на територію заповідника і не стало можливості перевіряти прошивки...

У 2012 році для науковців Національного заповідника «Софія Київська» справді настали важкі часи. У грудні 2012 року, без будь-яких пояснень, було звільнено з посади генерального директора заповідника Нелю Куковальську. Нове керівництво заборонило колишньому директору та дослідникам її команди вхід на територію. Це означало, що результати роботи науковців (а на той момент уже було видано три книги) дуже не подобався людям з «традиційним баченням історії».

Наприклад, графіті на стінах свідчили, що міф про єдину давньоруську мову — лише міф. У працях радянської доби, зокрема, стверджували, що зародження української мови відбулося у XIV—XV століттях, — саме в цей час автори почали використовувати, наприклад, закінчення «-ові», «-єві». І раптом на стінах Софії дослідники виявили свідчення, що давньоукраїнською в Києві говорили і набагато раніше.

На одній зі стін, наприклад, зберігся малюнок гусачка. Під ним підпис: «Писав Петро. 1076 рік».

— Зверніть увагу — слово «Петро» закінчується на літеру «о», — показує В'ячеслав Васильович. — Люди часто писали так, як звикли говорити: Данило, Петро. За допомогою графіті ми змогли довести, що українською розмовляли



Такі вони — записи історії

ще в XI столітті. А в XIV столітті вона повністю розчинилася в собі церковнослов'янську...

Не подобалися багатьом і свідчення про точну дату заснування Софії Київської. Під час досліджень один за одним відкривалися написи, які перекреслювали старі версії про 1017 чи 1037 рік заснування собору. Було очевидно: якщо на графіті вказано «1018 рік», то собор був закінчений і розписаний значно раніше (за один рік таку велику будівлю не збудуєш). До речі, окрім графіті було знайдено й інші докази, що храм закладено у 1011 році князем Володимиром Великим, а закінчено його сином Ярославом у 1018 році. Професор Надія Нікітенко (одна з кращих знавчинь історії Софійського собору) звернула увагу, що живопис Софії прославляє саме Володимира Святослава та його дружину Анну, а в ті часи живописці малювали тих, хто оплачує роботу...

— На нашу адресу лунали звинувачення, що ми «самі щось нашкрябали», чи, навпаки, що почали дослідження, щоб «спаплюжити пам'ять Висоцького», — згадує історик. — Говорили, що було б краще, якби ми всі ці графіті описали і здали в архів. А далі «справжні вчені» вже знатимуть, що з ними робити.

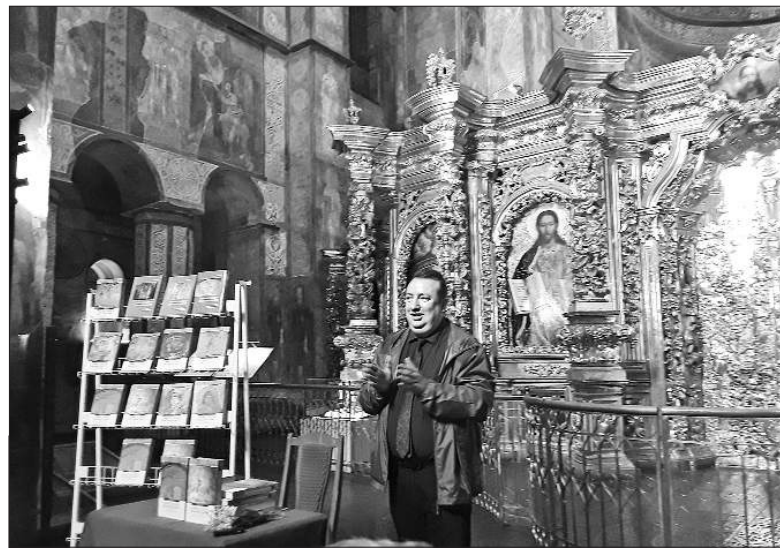
У відповідь на таке «звинувачення» науковці лише сміялися. Адже відомо, що у XIX столітті стіни собору очистили від штукатурки і, щоб краще лягала олійна фарба нових розписів, покрили гарячою оліфою. Саме тому вишкрябані на тиньку білі написи стали жовтими. Це свідчить, що вони дуже давні.

Під час років заборони дослідження тривали спільно з Інститутом української археографії та джерелознавства ім. М. С. Грушевського НАН України. Поступово підготували до друку четвертий та п'ятий томи. Але виникла ще одна проблема — відсутність фінансування. На допомогу прийшли меценати, серед них — Олексій Шереметьєв, Микола Хомич та інші.

Коли настане кінець світу

Окрім історичних та мовних моментів графіті Софії розповідають, про що думали, чим переїмалися люди в Середньовіччя. Іншими словами — це літопис щоденного життя простих людей, свідчення про яких не знайдеш у жодному літописі. Завдяки софійським «нотаткам» можна дізнатися, як налякав людей грім у березні ледь не тисячу років тому. Напис свідчить: у день пам'яті мученика Євтропія «розгримілося». Це вважалося знаменням, і напис у храмі повинен був відвернути нещастя.

Стінам довіряли те, про що соромилися говорити друзям чи священнику. Кияни та гості міста вважали, що напис на фресці є



В'ячеслав КОРНІЄНКО — дослідник графіті

найдовішою молитвою. Тому видряпували свої імена та прохання, щоб святі «пам'ятали» і молилися за них.

До речі, завдяки написам вдалося встановити імені понад ста (!) святих на фресках. На одній зі стін, наприклад, зберігся напис: «Помилуй мене, святий Міна, я грішний». І підпис: «Раб глупоти і дурості». Графіті допомогло з'ясувати ім'я святого.

На стінах зізнавалися у коханні («Купріяне, гарний же ти, скільки мені даремно розпалитися?»), звинувачували злодіїв («Кузьма, ти злодій, ти вкрав м'ясо, щоб тобі ноги поплутало. Амінь», залишили «записки» товаришеві, куди підходити після служби. А також — свідчили про неправдиве розлучення. Візантійське законодавство дозволяло розлучення, якщо хтось із подружжя готував замах або — брав участь у підготовці замаху на князя. Система права базувалася на показах свідків. Один з них залишив на другому поверсі напис: «З Анною грішник Яків ти розлучився в суді брехливо. Господи, позбав мене від мук... Тобто людина знала про лжесвідчення (чи дала неправдиві свідчення), але не могла сказати про це відкрито, тому написала на видному місці».

Чимало написів присвячено очікуванням кінця світу. Цей день, наприклад, чекали в 1022 році, коли Благовіщення та Великдень зійшлися в один день (про це свідчать три графіті собору). Коли побоювання не справдилися, люди згадали легенду, що Ісус спустився до пекла і «сховав» (ув'язнив) Люцифера на тисячу років. Відповідно, кінця світу очікували в 1033 році. До речі, усі ці написи розміщені на одній фресці, це значить, що їх читали, розуміли, доповнювали.

Лицар, що тікає... від зайця

У Західній Європі в рукописах збереглося багато шаржів на лицарів. В XI—XIII століттях, як відомо, зростав «інститут лицарства», що конкурував з духовенством. Лицарі сміялися зі священників, зображали їх пияками, а останні, у відповідь, посміювалися з хоробрих вояків, котрі хваляться подвигами, але тікають навіть від зайця чи б'ються з равликами.

На нашій території такі картинки не збереглися і довгий час вважалося, що «сміховою» культури у нас не було. Але написи Софії Київської засвідчили: середньовічна Україна була «на одній хвилі» з Європою. На одному малюнку, наприклад, зображено вояка з величезною головою, що тримає величезного списа. Підпис: «Злой іде на війну». (Слово «злой» у ті часи читалося, як «нікчемний»).

Освічені прашури

А ще графіті собору свідчать, що кияни уже в XI столітті добре знали грамоту. Одна зі шкіл для хлопчиків діяла і в самій Софії Київській (літописи про це мовчать). Біля самої підлоги дослідник знайшов чимало дитячих графіті та малюнків, висота розміщення яких свідчить, що їх зробили діти. Вони писали на стінах лічильки, малювали вершників, тварин і навіть учителя. На одному з малюнків XII століття зображений учитель, який каже: «до», «то», «да» (очевидно, це було завдання створити склади з голосною літерою). На іншому — Ісус на віслочку. Щоб було зрозуміло, що то віслук, дописано: «I-a».

Завдяки графіті вдалося також довести, що знамените Реймське Євангеліє (на якому багато століть присягали королі Франції) — родом з Києва. Донька князя Ярослава Анна близько 1050 року вийшла заміж за короля Генріха I Капетіна, а книга увійшла до її посагу. Те, що книга належала саме Анні Ярославні, довгий час вважалося міфом. Але завдяки мовним особливостям, оздобленню та малюнкам на стінах науковці з'ясували, що Реймське Євангеліє було написано в Києві, в першій половині XI століття.

...На сьогодні «опис» графіті собору завершено. Але дослідження не припиняться! За словами дослідника, XVII, XVIII та XIX століття в історії Софії Київської — суцільна «біла пляма». Окрім того, через історію собору (через портал графіті) ми маємо можливість «зайти» і в історію України. Науковці впевнені: написи Софійського собору допоможуть зробити ще чимало відкриттів.

Світлана ГАЛАТА

Голова редакційної колегії — президент НАН України академік **Анатолій ЗАГОРОДНІЙ**

світ

Головний редактор — **Лариса ОСТРОЛУЦЬКА**
Індекс газети «Світ» — 40744

Засновник:

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Реєстраційне свідоцтво

КВ №24830-14770ПР від 5 травня 2021 р.

Адреса редакції:

03056, Київ, проспект Перемоги, 37.

Відповідальність за достовірність інформації та реклами несуть автори та рекламодавці
Редакція не завжди поділяє позицію авторів публікацій

Зам. 11

Газету віддруковано у ТОВ «Гнозіс»