

# ІСТОРІЯ БІОХІМІЇ



*Країна без державного патентного відомства  
і без добрих законів, які захищають винахідників, подібна  
до рака, котрий може рухатися вбік або назад*

*Марк Твен*

## **ВИНАХІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ ІНСТИТУТУ БІОХІМІЇ ІМ. О. В. ПАЛЛАДІНА НАН УКРАЇНИ У 1925–1990 РР. КОРОТКИЙ ІСТОРИЧНИЙ НАРИС**

*Присвячується 130-річчю від дня народження О. В. Палладіна  
і 90-річчю Інституту біохімії*

**У** 2011 р. Міжнародне бюро Всесвітньої організації інтелектуальної власності (ВОІВ) провело дослідження, метою якого було узагальнення прогресивних форм і методів державного стимулювання винахідницької діяльності в промислово розвинених країнах. За матеріалами патентних відомств Австрії, Великобританії, Німеччини, Швеції, Швейцарії, США і Японії було фундаментально проаналізовано і підготовлено доповідь «Урядова допомога і стимулювання винахідницької та інноваційної діяльності». Аналіз показав, що безперечними лідерами в галузі інтелектуальної власності наприкінці ХХ ст. стали Японія, США та Німеччина, сумарна кількість патентних заявок яких становила 75% від загального світового їх обсягу. Кількість заявок на промислові патенти в цих країнах у 1997 р. досягла: в Японії – 350 807, США – 120 445, Німеччині – 45 345. Але вже у 2011 р. картина дещо змінилася. На перше місце вийшов Китай (526 400 заявок), потім – США (503 600), Японія (342 600), Південна Корея (178 900), ЄС (142 800). Якщо мова йде про товарні знаки, то за кількістю поданих на них заявок з роками також спостерігається їх збільшення. В останні роки найбільший ріст числа заявок на товарні знаки зареєстровано в патентних бюро Китаю (на 31,2%), Бразилії (на 21,6%) і Великої Британії (на 16,4%).

*«Стійкий ріст заявок на патенти свідчить, що компанії продовжують інноваційну діяльність, незважаючи на погіршення економічної ситуації» – так прокоменту-*

*вав статистичні дані генеральний директор організації, що виконує функції спеціалізованої установи ООН, Френсіс Гаррі.*

Це також свідчать про високу **винахідницьку діяльність у вищезазначених країнах, яка є основою їх інноваційного розвитку**, чого не скажеш, на жаль, про Україну, сучасний стан винахідництва в якій не відповідає ані потребам, ані ресурсам нашої держави. Україна поступово втрачає найцінніше багатство – інтелектуальний потенціал, який до недавня міг уважатися предметом її особливих гордоців. Так, кількість винахідників та раціоналізаторів зменшилось з 1 млн. 27 тис. у 1985 р. до 47 тис. у 2011 р. (більше ніж у 21 раз). І ця тенденція спостерігається і зараз. Неприятливі для інноваційної діяльності умови спонукають висококваліфікованих фахівців до міграції за кордон.

Чому це відбувається? Адже використання науково-технічного потенціалу України шляхом впровадження інновацій в економіку, стимулювання розвитку науки, винахідницької діяльності, зокрема в науково-дослідних інститутах НАН України, має стати ключовою складовою антикризової політики нашої держави. Але аналізу цього питання в Україні не приділяється достатньо уваги, особливо на державному рівні. Складається враження, що в Україні винаходи потрібні тільки винахіднику. А державі? Та й на академічному рівні, на жаль, до цього часу немає серйозного дослідження та історико-наукового аналізу винахідницької діяльності окремих наукових

колективів, центрів, інститутів та їх внеску в розвиток сучасної медицини, сільського господарства, екології, промисловості, щодо прогнозування пріоритетних напрямів винахідницької діяльності й аналізу перспективних інновацій.

Ми спробуємо зробити такий аналіз на прикладі Інституту біохімії ім. О. В. Палладіна НАН України, за 90 років існування якого було отримано понад 300 авторських свідоцтв і патентів СРСР та України на винаходи і корисні моделі. Слід наголосити, що високотеоретична тематика Інституту завжди була тісно пов'язана із життям людини і спрямована на вирішення практичних завдань медицини, сільськогосподарського виробництва, промисловості. Так, ще з перших кроків свого становлення у 20–30-ті роки минулого століття, співробітники Інституту широко вивчали біохімічний склад і засвоєння харчових компонентів різних продуктів живлення (протеїнів, вуглеводів, ліпідів, вітамінів, неорганічних речовин тощо), чим було закладено наукові основи раціонального харчування в державі. Пізніше завдяки дослідженню властивостей вітамінів і залежності їхніх фізіологічних функцій від будови було запропоновано аналог вітаміну К (філохінону) – *вікасол* – антигеморагічну водорозчинну речовину, що врятувало життя десяткам тисяч поранених під час Другої світової війни. А в повоєнні роки розроблено і запропоновано технологію промислового одержання вітаміну  $D_3$  (холекальциферолу), яка була визнана найкращою і використовувалась на вітамінних заводах Києва й Єревану. Було проведено значну роботу з розробки теорії і технології одержання штучних кровозамінників (БК-8) і численних білкових препаратів системи зсідання крові. Запропоновано також набори вискоєфективних добавок до кормів, які значно підвищують продуктивність великої рогатої худоби, свиней, птиці, риби, бджіл та **багато іншого вже на сучасному рівні розвитку науки**. З метою визначення пріоритетних напрямів винахідницької діяльності Інституту та аналізу перспективних інновацій потрібен детальний аналіз і систематизація досліджень.

Тому нами детально проаналізована винахідницька діяльність окремих відділів і лабораторій Інституту біохімії ім. О. В. Палладіна НАН України за весь період його існування, дана оцінка внеску його науковців у розвиток сучасної меди-

цини, сільського господарства, екології, промисловості, визначено пріоритетні напрями досліджень в Інституті, а також проаналізовано перспективні інновації, їх впровадження (або невпровадження) у практику, стан вже запатентованих винаходів.

Отже, в цьому номері журналу ми починаємо публікацію історико-наукознавчого дослідження винахідницької діяльності Інституту біохімії ім. О. В. Палладіна з короткого історичного нарису досягнень його науковців за період з 1925 р. до 90-х років.



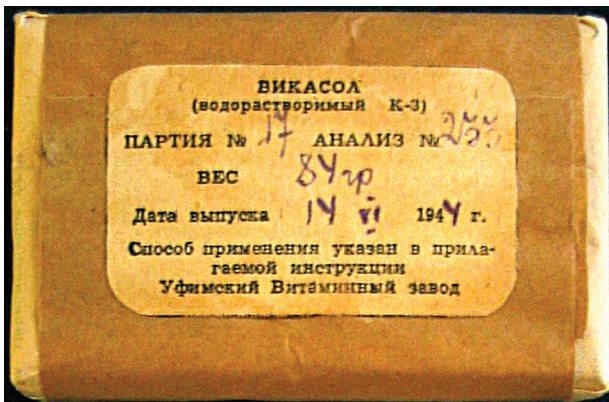
О. В. Палладін (10.IX.1885 – 6.XII.1972)

Розпочнемо з перших кроків створення Інституту біохімії. Його фундатор, професор **Олександр Володимирович Палладін** (пізніше всесвітньо відомий вчений, академік АН СРСР, АН УРСР та багатьох іноземних академій) належав до тієї когорти вчених, які, відстоюючи необхідність теоретичного розвитку фундаментальних напрямів науки, використовували результати цих досліджень для практичних потреб народного господарства. Під його керівництвом вперше в нашій країні було проведено систематичне дослідження вмісту вітамінів у різних харчових продуктах, дослідження порушень тканинного обміну, які виникали в організмі за різних фізіологічних станів внаслідок нестачі вітамінів. Перш за все, було досліджено вплив їжі, в якій відсутній вітамін С, тобто їжі, яка спричинювала захворювання на скорбут. Трохи пізніше було детально досліджено біохімію інших *авітамінозів*. Поряд з цим було прове-

дено вивчення повноцінності різних протеїнів, значення для організму певних мінеральних компонентів у кормах і т.д.

Пропагуючи досягнення науки серед медичних працівників і широких верств населення, О. В. Палладін заклав наукові основи раціонального харчування. Роботи з цього напрямку досліджень вже в довоєнний час принесли Інституту широку славу і високий авторитет як у Радянському Союзі, так і за його межами.

Коли розпочалася Друга світова війна, Інститут був евакуйований до Уфи. У зв'язку з воєнним станом у країні було переорієнтовано і його тематику, яка мала бути присвячена завданням допомоги фронту, зокрема тим, які б сприяли швидшому виліковуванню поранених. В цих умовах під керівництвом академіка О. В. Палладіна було розроблено технологію одержання вищезгаданого водорозчинного препарату вітаміну К (так званого вікасолу, який знайшов широке застосування у шпиталях як кровоспинний засіб, що сприяв якнайшвидшому загоєнню ран.



Заявку на посвідчення про реєстрацію «Способ прекращения кровотечений и ускорения заживления ран» було подано ще у 1942 р., а посвідчення видано тільки у 1946 р. Справа в тому, що О. В. Палладін спочатку розробив технологію одержання аналога вітаміну К, який він назвав вітаміном К<sub>3</sub>, але останній погано засвоювався в організмі. Тому пізніше було запропоновано синтез його водорозчинного сульфопохідного. Саме цей новий препарат і був названий **вікасол**. Протягом короткого часу було вивчено фізико-хімічні, біологічні і фізіологічні властивості нового препарату і показання для клінічного випробування. Препарат *вікасол* легко засвоювався, його прийоми *per os*

обмежували кровотечі в легенях, печінці та інших тканинах, попереджували паренхіматозні кровотечі за хірургічних втручань, кровотечі у разі поверхневих поранень, поранень шлунково-кишкового тракту, у гінекологічній практиці. Характерно те, що і процеси регенерації та загоювання ран за використання *вікасолу* значно прискорювались. На основі всебічного дослідження препарату було створено інструкцію з використання *вікасолу* у шпиталях, а Уфимський вітамінний завод розпочав його випуск у порошку і таблетках. Пізніше вікасол став звичайним препаратом, який широко використовувався в терапевтичній, хірургічній і гінекологічній практиці. Клінічні спостереження показали, що він діє на послаблену гладеньку мускулатуру, впливаючи на її скоротливі та еластичні властивості. Принципово важливим результатом створення аналога вітаміну К було відкриття можливості одержання синтетичних вітамінів, що в багатьох випадках має значні переваги порівняно з одержанням їхніх природних сполук.

Після повернення до Києва в листопаді 1943 р. лабораторія під керівництвом О. В. Палладіна розпочала дослідження ще однієї дуже важливої на той час теми – біохімії аліментарної дистрофії. Ця хвороба виникла в людей через тривале голодування під час війни. Дослідження показали, що ключовим моментом в аліментарній дистрофії є протеїнове голодування, яке і є причиною неможливості синтезу ензимів, що, в свою чергу, призводить до розладів у процесах обміну речовин. Одержані результати мали велике теоретичне і практичне значення.

У 1945 р. Інститут біохімії АН України відновив роботу вже в довоєнному обсязі, тобто були продовжені дослідження з біохімії головного мозку, м'язів, протеїнів, вітамінів тощо. Але тепер це був вже якісно інший рівень. Для прикладу знову звернемося до дослідження вітамінів, зокрема похідних вітаміну К, які виявляли антигеморагічну дію. Тепер вчені Інституту вже мали висвітлити, які зміни в організмі зазнає сам вітамін, встановити, чи не утворюються з нього проміжні речовини, які відіграють важливу роль в організмі, тобто вивчали механізм фізіологічної дії вітаміну на організм. Це і був якісно новий етап у дослідженні вітамінів. Слід наголосити, що українські вчені випереджали в цьому своїх закордонних колег.

Для розширення і поглиблення напряду досліджень із вітамінології ще в грудні 1944 р. в Інституті було створено лабораторію біохімії вітамінів, яку в 1966 р. реорганізовано у **відділ біохімії вітамінів** (теперішня назва – **відділ біохімії вітамінів і коензимів**). Цей напрям досліджень в Інституті очолювали спочатку проф. С. І. Винокуров (1945–1948 рр.), потім – академік АН УРСР Р. В. Чаговець (1948–1976 рр.), проф. А. Г. Халмурадов (1976–1985 рр.), із січня 1986 р і дотепер – чл.-кор. НАН України Г. В. Донченко.

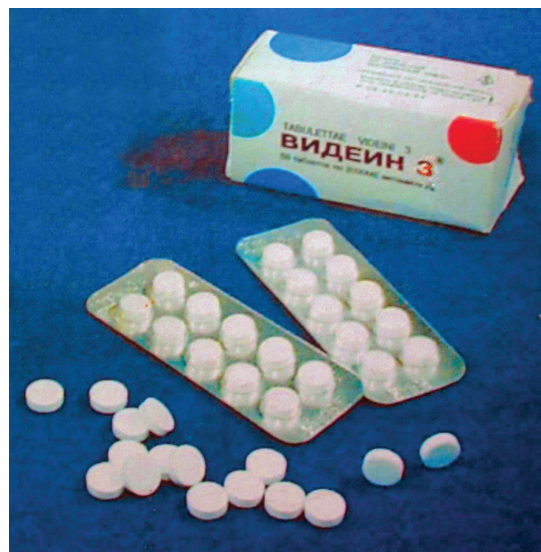
Перед співробітниками відділу відтоді і до сьогодні постало завдання *поєднати актуальність і важливість фундаментальних досліджень із необхідністю і можливістю якомога швидкого і широкого впровадження конкретних результатів у медичну практику і сільське господарство*.

Так, у післявоєнні сорокові роки ХХ ст. вітамінна промисловість була зацікавлена, насамперед, в одержанні вітамінів із неутілізованої сировини або промислових відходів. Тому у відділі було розроблено **технологічну схему одержання концентрату вітаміну А** з печінки скатів та інших чорноморських риб, які не мали промислового використання. Випробування цієї схеми на Київському вітамінному заводі у напіввиробничих умовах показало її переваги щодо можливості одержання концентрату вітаміну А. Одночасно було розроблено і випробувано **технологічну схему одержання концентрату вітаміну Е** з масла зародків пшениці.

У цьому ж короткому переліку здобутків вчених Інституту біохімії в галузі вітамінології слід обов'язково згадати про значний внесок професора **Володимира Петровича Вендта**, який з 1946 до 1983 р. працював в Інституті (з 1963 до 1980 р. керував **відділом стеринів**; раніше – відділ фотобіохімії). Особливо важливими були його роботи з хімії та біохімії похідних стеринів холестеролового ряду і вітаміну D. Під його керівництвом *розроблено технологію промислового виробництва вітчизняного препарату вітаміну D<sub>3</sub>*, яку було впроваджено на Київському вітамінному заводі (1954–1955 рр.). В Єревані в 1973 р. розпочав роботу новий цех із виробництва препарату вітаміну D<sub>3</sub>, який працював за вдосконаленою технологією, розробленою в цьому самому відділі. Продукція цих двох заводів забезпечувала потреби галузі

птахівництва у вітаміні D<sub>3</sub> всього Радянського Союзу, що давало великий *економічний ефект* (раніше препарати вітаміну D завозили з-за кордону за валюту). Слід наголосити й на великій дослідницькій роботі відділу під керівництвом В. П. Вендта з *розробки технохімічних методів заводського контролю* на всіх етапах промислового синтезу вітаміну D<sub>3</sub> і його препаратів.

Проф. В. П. Вендт один із перших дослідників у галузі вітамінології показав можливість утворення комплексів вітамінів стеролового ряду із протеїнами. Ці дослідження дали можливість розробити методи одержання і технології виробництва синтетичних високоактивних протеїново-вітамінних комплексів на основі казеїну (або інших протеїнів) із препаратами вітамінів D<sub>3</sub>, D<sub>2</sub>, каротину і вітаміну Е (як моно-, так і полівітамінних). Комплекс вітаміну D<sub>3</sub> (у вигляді масляного розчину) з казеїном отримав назву **«Вітамін D<sub>3</sub>»**. Він вироблявся на Київському вітамінному заводі і використовувався як премікс у птахівництві. Казеїновий комплекс холекальциферолу (медичного препарату вітаміну D<sub>3</sub>) отримав назву **«Відеїн-3»**, який використовувався для профілактики і лікування рахіту в дітей і вироблявся на тому самому заводі. Тривалі клінічні спостереження показали, що **«Відеїн-3»** має переваги порівняно зі звичайними препаратами вітаміну D, зокрема він не має протипоказань, краще всмоктується в кишечнику, краще дозується тощо.



Досліджуючи процеси кальцифікації кісткової тканини за нестачі в їжі вітаміну D, В. П. Вендт запропонував і впровадив у медици-

ну метод ранньої діагностики *D-гіповітамінозу* в дітей молодшого віку і метод визначення ступеня ризику захворювання на рахіт у немовлят на основі даних аналізу пуповинної крові. Він також запропонував метод ранньої діагностики *D-гіповітамінозу* в курчат, що відкрило шляхи виробничого контролю за нормальним вирощуванням бройлерів у птахівничих господарствах.

Вперше в нашій країні В. П. Вендт і Р. І. Яхимович одержали *кристалічний вітамін D<sub>3</sub> і його комплекс із холестеролом*, який отримав назву «*Відохол*». Він вироблявся хіміко-фармацевтичним об'єднанням «Дарниця» (Київ) й успішно застосовувався для профілактики і лікування рахіту в дітей.

Свідченням високої наукової і практичної значущості цих робіт було присудження В. П. Вендту і Р. І. Яхимович Державної премії України в галузі науки і техніки «*За дослідження з хімії та біохімії вітаміну D<sub>3</sub>, створення промислової технології його виробництва і впровадження в медицину та сільське господарство*» (1980 р.).

Важливими для народного господарства були також роботи В. П. Вендта і його учениці З. М. Даценко з розробки способів одержання білкового *концентрату каротиноїдних пігментів* із морських об'єктів тваринного походження (з відходів промислової переробки ракоподібних).

Загалом Володимир Петрович Вендту належить 19 авторських свідоцтв і винаходів, серед яких слід обов'язково відзначити ті, що стосуються розробки нових технологій, зокрема: «*Способ превращения провитаминов группы D в витамины D*» (1955 р.); «*Способ получения комплексов белков с биологически активными веществами липоидной природы*» (1957 р.); «*Способ получения β-каротина и других пигментов из низших водорослей*» (1967 р.); «*Способ получения концентрата каротина*» (1965 р.); «*Способ получения 7-дегидрохолестеринбензоата*» (1971 р.); «*Способ получения люмистерина*» (1975 р.) тощо.

Значною мірою ідеї В. П. Вендта продовжили своє втілення в роботах лабораторії технології біопрепаратів та лабораторії медичної біохімії.

У 1982 р. в Інституті біохімії ім. О. В. Палладіна було створено неструктурну **лабораторію технології біопрепаратів**, яку з 1991 р. очолювала кандидат біологічних наук, провідний науковий співробітник **Зоя Михайлівна Даценко**.

Новостворена лабораторія об'єднала молодих учнів професора В. П. Вендта і щороку поповнювалась новими співробітниками. Роботу лабораторії було спрямовано на дослідження механізмів функціонування низькомолекулярних біологічно активних речовин стероїдної природи в нормі та за деяких патологічних станів організму (*атеросклероз, рахіт*) і на те, щоб дати наукове обґрунтування використання одержаних на основі цих речовин нових препаратів у медицині і сільському господарстві. *Практичним аспектом роботи цієї лабораторії були також пошук і розроблення технології одержання нових високоактивних біопрепаратів ліпідної природи.*

Так, в лабораторії під керівництвом З. М. Даценко було створено субстанцію фосфоліпідів із морських організмів, до складу якої входять *ω-3-поліненасичені жирні кислоти (ω-3-ПНЖК)* у комплексі із природним вітаміном Е і незначною кількістю жирних кислот (*авторське свідоцтво за 1985 р.*). Ця субстанція комплексу фосфоліпідів була використана для одержання лікарського засобу «Морефіл» із сурфактантоподібною дією для лікування сільськогосподарських тварин і птахів (*авторське свідоцтво за 1988 р.*). На основі субстанції комплексу фосфоліпідів із поліненасиченими ω-жирними кислотами розроблено *оздоровчо-профілактичний препарат – концентрат есенційних фосфоліпідів із морських організмів*. Природний препарат із морських організмів має здатність корегувати та репарувати змінений склад мембран різних за функцією тканин, знижувати рівень холестеролу в крові, впливати на імунізаційні механізми і виявляє властивості природного антиоксиданту та імунomodulatory.

На основі комплексу фосфоліпідів із ω-3-ПНЖК, коротколанцюгових регуляторних пептидів, нуклеотидних компонентів та амінокислот одержано *засіб для відновлення репродуктивної функції людини*. Із застосуванням нового способу оброблення морських гідробіонтів пізніше (у 2004 р.) одержано природний лікувальний засіб «*Філомек*», який виявляє адаптогенні та гормоноподібні властивості і позитивно впливає на статеві функції людини.

У наступні роки під керівництвом З. М. Даценко з *морських організмів* виділено й досліджено ще кілька біологічно активних субстанцій. Всі ці розробки захищено авторськими свідоцтвами і патентами, загальна кількість

яких досягає 26. Але детальніше про них мова йтиме в подальших наших публікаціях.

Роботи, розпочаті В. П. Вендтом, знайшли своє продовження і в роботах кандидата біологічних наук, старшого наукового співробітника **Лариси Іванівни Апуховської**. Справа в тому, що у 1985 р. на базі відділу стеринів, яким керував В. П. Вендт, і Київського НДІ педіатрії, акушерства та гінекології МОЗ УРСР з метою науково обґрунтованого вирішення питань профілактики та лікування рахіту в дітей та D-гіповітамінозу на основі вивчення в них обміну речовин, зокрема обміну вітаміну D<sub>3</sub> за деяких патологій, було створено *міжінститутську лабораторію*. У 1990 р. цю структуру в Інституті біохімії ім. О. В. Палладіна НАН України було перетворено на лабораторію медичної біохімії, а керівником призначено Л. І. Апуховську. *Основними напрямками досліджень лабораторії було: дослідження механізмів порушень обміну мінеральних речовин за D-гіповітамінозу; розкриття механізмів обміну і функціонування вітаміну D<sub>3</sub> в нормі та за деяких патологій (спільно з Інститутом педіатрії, акушерства та гінекології АМН України, Київ); створення нових високоефективних препаратів вітаміну D<sub>3</sub> з метою впровадження їх у медицину та сільське господарство.*

На підставі клініко-експериментальних досліджень, проведених співробітниками лабораторії разом з Інститутом педіатрії, акушерства та гінекології АМН України, розроблено кілька методичних рекомендацій щодо профілактики і лікування рахіту і порушень кальцій-фосфорного обміну в дітей, а також комплексної профілактики і реабілітації дітей, народжених після аварії на ЧАЕС, із патологічними змінами в кістковій системі.

Детальний аналіз подальших розробок в галузі вітамінології як лабораторії медичної біохімії, так і відділу біохімії вітамінів і коензимів, а також стан їх впровадження за останні 25 років заслуговують на окреме дослідження, що і буде зроблено в наших подальших публікаціях.

Повертаючись до науково-прикладних розробок Інституту біохімії у повоєнні роки, слід зупинитися на роботах, які проводилися у **відділі біохімії м'язів** (спочатку створений як окрема лабораторія у травні 1944 р.) під керівництвом члена-кореспондента АН СРСР

і УРСР, професора **Давида Лазаровича Фердмана**, і які було спрямовано на дослідження біохімічних процесів у м'язах за різних функціональних станів, у т.ч. і патологічних. Актуальність таких досліджень на той час була цілком очевидною, адже тяжкі захворювання м'язів супроводжуються порушенням їхніх функцій (*міопатія, міотонія, міастенія, дистрофія* тощо). Внаслідок проведення численних досліджень було встановлено, що, крім змін протейнового складу, обміну азотомісних речовин тощо, одним із найважливіших процесів, який суттєво порушується за м'язової дистрофії, є *енергетичний обмін*, про що свідчить як зниження вмісту енергетичних ресурсів (*АТФ, АДФ, креатинфосфату, глікогену*), так і зміна активності ензимів, що беруть участь в їхньому обміні. Ці дослідження стали передумовою пошуку шляхів активного впливу на метаболічні процеси в м'язах із метою нормалізації їх за патологічних станів. За ініціативою Д. Л. Фердмана співробітниками відділу вперше було досліджено вплив АТФ на перебіг дистрофічного процесу в м'язовій тканині тварин за умов Е-авітамінозної дієти. У цих роботах було доведено, що внутрішньом'язове введення кролям препарату *монокальцієвої солі АТФ (Са-АТФ)* гальмує розвиток дистрофічного процесу і деякою мірою запобігає порушенню обміну речовин. Одержані експериментальні дані, які свідчать про терапевтичний ефект монокальцієвої солі АТФ, були передумовою вивчення можливостей використання цього препарату для лікування дистрофії, а також різних інших форм атрофії у хворих людей. Проведення комплексних досліджень співробітниками відділу біохімії м'язів Інституту біохімії і кафедри нервових хвороб Київського медичного інституту ім. О. О. Богомольця під керівництвом **Б. М. Маньковського** на хворих у клініці показало, що *препарат Са-АТФ має терапевтичну дію не тільки за прогресуючої м'язової дистрофії, але й у разі операцій на м'язах, у лікуванні поліомієліту і церебральних спазматичних паралічів*. На метод лікування прогресуючої дистрофії м'язів було отримано авторське свідоцтво СРСР (Д. Л. Фердман, Б. М. Маньковський).

У зв'язку із широким клінічним використанням АТФ і значною лабільністю його препаратів постала необхідність розроблення методів їх стабілізації. Проведені у відділі біохімії м'язів

дослідження показали, що *гліцерол* стабілізує *монокальцієву сіль АТР*. На основі цих даних фармакопейний комітет МОЗ СРСР дозволив випуск препарату «*3%-й розчин монокальцієвої солі АТР у гліцерині*», який було запроваджено на Дарницькому хіміко-фармацевтичному заводі (м. Київ).

Результативними в прикладному сенсі виявилися і роботи відділу з дослідження порушення кровообігу в серцевому м'язі. Одержані дані свідчили про зниження в міокарді за цих умов енергетичного обміну та рівня аденілової системи внаслідок перетворення частини АТР в аденілову кислоту та порушення її подальшого обміну. Результати цих досліджень стали підґрунтям для розроблення методу одержання медичного препарату *аденілової кислоти «аденозинфосфату»*. Препарат, який пройшов клінічні випробування, рекомендовано Фармкомітетом МОЗ СРСР для лікування деяких форм порушення серцевих ритмів, зокрема екстрасистолій за передозування серцевих глікозидів та за хронічної серцевої недостатності, а розробники цих методів одержали авторські свідоцтва: «Способ получения адениловой кислоты» (З. Ю. Нечипоренко, 1967 р.); «Способ получения аденозин-5'-монофосфата» (М. Д. Курський і співавтори, 1983 р.); «Способ получения инозин-5'-монофосфата» (М. Д. Курський і співавтори, 1985 р.).

Пізніше відділ біохімії м'язів вже на чолі з доктором біологічних наук, професором **Михайлом Дмитровичем Курським**, залишаючись вірним науковим традиціям, що були започатковані Д. Л. Фердманом, продовжує дослідження з актуальних питань біохімії м'язів, зокрема в галузі біохімічної мембранології гладеньких м'язів, і одержує результати, які мають надзвичайно важливе практичне значення. Так, під час дослідження механізму медіаторної дії *5-окситриптаміну (серотоніну)* М. Д. Курський зі співробітниками показав його тісний взаємозв'язок із *трансмембранним обміном іонів кальцію*. Це дало можливість йому разом зі співробітниками кафедри акушерства і гінекології Київського медичного інституту ім. О. О. Богомольця під керівництвом проф. М. С. Бакшеєва розробити *метод збудження і підсилення скоротливої здатності м'язів матки та впровадити його в акушерську практику*.

Наразі у відділі біохімії м'язів Інституту біохімії ім. О. В. Палладіна під керівництвом академіка НАН України, професора **Сергія Олексійовича Костеріна** проводяться фундаментальні дослідження, які супроводжуються також і пошуком *селективних інгібіторів і активаторів* окремих енергозалежних  $\text{Ca}^{2+}$ -транспортувальних систем для *спрямованої корекції їх функціональної активності за деяких патологічних станів організму*.

І знову повернемося до повоєнного часу. У 1944 р. в Інституті біохімії АН України було створено лабораторію ферментів, яку в 1966 р. було реорганізовано у **відділ структури і функції білка**. Засновником і керівником як лабораторії, так і відділу був видатний вчений-біохімік, академік НАН України, професор **Володимир Олександрович Беліцер**. У цьому нарисі ми коротко зупинимося на прикладних аспектах роботи відділу саме в цей період.

У 40–50-ті роки в літературі не було чіткого уявлення про *нативний та денатурований стан протеїнів*. Цим питанням і присвятили свої дослідження співробітники відділу під керівництвом В. О. Беліцера. Внаслідок проведених досліджень було сформульовано основні уявлення стосовно процесу *денатурації протеїнів*, під час якого відбувається розгортання поліпептидних ланцюгів, які в нативному стані певним чином згортаються, а їхні бічні групи у глобулі щільно упаковуються. Аналізуючи характер денатураційних перетворень, дослідники дійшли висновку, що *нековалентні зв'язки*, з якими пов'язана *конформаційна організація поліпептидного ланцюга*, є взаємозалежними і між ними виявлено *кооперативний зв'язок*. Цей принцип *кооперативності* є характерним також для денатураційних змін протеїнової молекули. Базуючись на результатах цих робіт, співробітники відділу розробили *методи одержання кровозамінників із протеїнів сироватки крові великої рогатої худоби (БК-8) та з колагену кісток*. Саме денатурацією вдалося послабити видову специфічність протеїнів сироватки крові великої рогатої худоби, які використовувались у кровозаміннику. Було створено новий препарат «*Белковий кровезаменитель БК-8*», на який отримано авторське свідоцтво (В. О. Беліцер, К. І. Коткова та ін., 1955 р.).

За участю К. І. Коткової також було розроблено і *технологію виробництва БК-8* спочатку

на Московському м'ясокомбінаті, а з 1963 р. – на новому спеціалізованому заводі Дарницького м'ясокомбінату (м. Київ).

У наступні роки фундаментальні наукові розробки відділу структури і функції білка присвячено дослідженню процесів зсідання крові, з'ясуванню механізму перетворення фібриногену на фібрин, особливо заключного етапу цього процесу – самозбиранню волокон фібрину. Практичним результатом цих досліджень стала низка розроблених авторами методів, які знайшли застосування в клінічній практиці. Серед них слід згадати методичні рекомендації під назвою *«Методы определения фибриногена и компонентов фибринолиза плазмы крови человека»*, запропоновані Міністерству охорони здоров'я УРСР у 1983 р. В. О. Беліцером, Т. В. Варецькою, К. М. Веремеєнком.

Науковий напрям досліджень процесів зсідання крові, започаткований академіком В. О. Беліцером, плідно продовжували і продовжують його учні і послідовники, впроваджуючи результати роботи в медичну практику, про що буде далі йти мова в наших публікаціях.

В цій же статті ми вважаємо доцільним детальніше зупинитися на наукових розробках доктора біологічних наук, професора **Олександра Соломоновича Циперовича**, які розпочалися в повоєнний період ще в лабораторії ферментів, якою тоді керував В. О. Беліцер. У 1948–1956 рр. значну увагу Олександр Соломонович приділив з'ясуванню механізму денатурації та стабілізації глобулярних протеїнів, зокрема протеолітичних ензимів (пепсину, трипсину і хімотрипсину), інтерес до яких у нього зберігся і тоді, коли він очолив спочатку лабораторію, а потім (з 1966 р.) – **відділ хімії і біохімії ферментів**. Зусилля дослідників під керівництвом О. С. Циперовича були спрямовані одночасно не тільки на вирішення теоретичних питань (вивчення основних властивостей гідролаз), а й на розробку наукових основ їх використання, безпосереднього створення нових ензимних препаратів або нових технологічних методів їх одержання. Ці роботи проводились у творчій співдружності з низкою галузевих науково-дослідних інститутів, а також промислових підприємств. Завдяки такій плідній співпраці практично всі розробки і винаходи О. С. Циперовича було впроваджено в народне господарство (медицину, хімічну, легку промисловість і сільське господарство).

Базуючись на власних експериментальних даних, О. С. Циперович запропонував нову схему денатурації білків. Йому належить відкриття характерного для цих сполук явища *«денатураційної стабілізації»*, тобто підвищення стійкості до чинників денатурації за порівняно низької їх концентрації в середовищі.

Завдяки одержаним даним з денатурації і стабілізації пепсину в лабораторних умовах О. С. Циперович зі співробітниками розробив новий метод автолізу ензимовмісної тканини (слизової оболонки шлунка свині) – «безводний автоліз», який відбувається практично без додавання води до тканини. На основі запропонованого способу автолізу було розроблено нові технологічні схеми виробництва препаратів *«Медичний пепсин»* (авторське свідоцтво за 1950 р.); *«Шлунковий сік»* (авторське свідоцтво за 1950 р.) і *«Пепсин високоактивний»* для очищення (виробництва лікувальних антиоксидантних сироваток). Ці методи автори репрезентували як єдиний комплекс виробничих процесів, технологічно пов'язаних між собою.

Нову технологію одержання пепсину було впроваджено на багатьох вітчизняних виробництвах (1950–1951 рр.), а вперше її застосували на Московському м'ясокомбінаті ім. А. І. Мікояна, на якому одержали препарати вищої якості. При цьому значно економилася як сировина, так і допоміжні матеріали, що сприяло *підвищенню економічного ефекту виробництва*.

Успіхи в роботі О. С. Циперовича зі співробітниками в галузі *препаративної ензимології* ґрунтувалися на дослідженні процесів і механізмів стабілізації і денатурації ензимних протеїнів і супроводжувалися створенням або розробленням нових технологій виробництва тих медичних препаратів, яких на той час в колишньому СРСР або не було зовсім, або було дуже мало. Зокрема, це такі ензимні препарати, як *«Кристалічний трипсин»*, впроваджений на заводі біохімічних препаратів в м. Олайн (Латвія); *«Хімотрипсин високоочищений»*; *«Трипсин високоочищений»*; *«Амілаза медична високоочищена»* (з *A. oryzae*). На останні три препарати був одержаний дозвіл Фармакологічного комітету Мінздраву СРСР для клінічного випробування, яке успішно завершилося в різних медичних установах Москви, Києва та інших міст. Слід ще раз наголосити на тому, що в той час в нашій великій країні, на відміну від Японії



та інших розвинених країн, зовсім не було виробництва ензиматичних препаратів для потреб медицини. Однак було відомо, що *високоочищений трипсин загоює рани, застосовується для лікування плевритів та запалення легень, застосовується в стоматології, урології, а амілаза лікує гастрити, холецистити та політишує травлення*. Інші ензиматичні препарати випускали в недостатній кількості, хоча і було зрозуміло, що вони є високоефективними лікарськими засобами.

Найкращими продуцентами ензимів для виробництва виявились мікроорганізми, яким притаманний надзвичайно багатий асортимент ензимів, а джерелом живлення яких є дешева сировина. Тому О. С. Циперович вважав економічно вигідним використовувати мікроорганізми для одержання промислових і сільськогосподарських ензиматичних препаратів.

Із класу *гідролаз* у відділі досліджували ензими, які мають важливе значення для практичного використання – *пептидгідролази* і *глікозидази*, передусім, *протеїнази*, *пептидази*, *амілази* і *целюлази мікроорганізмів*. Дослідження властивостей мікробних комплексів *пептидгідролаз* призвели до створення перспективного для виробництва препарату ензимів із *S. griseus*, що отримав назву «*Проназа*» із надзвичайно широкою специфічністю дії, який розщеплював майже всі типи пептидних зв'язків у протеїнах. Подібні мікробні комплекси протеолітичних ензимів було запропоновано застосовувати у тваринництві з метою підвищення коефіцієнта використання протеїнів у процесі вирощування, передусім, молодняка (свиней, птиці), а також за відгодівлі дорослих тварин. Одним із таких перспективних препаратів, розроблених у відділі, був «*Протезим*». Він містив протеолітичну систему *S. griseus*, певну кількість стрептоміцину і міцелію актиноміцета, тобто був *ензимно-антибіотичним препаратом*. Авторське свідоцтво на нього під назвою «*Способ получения препарата для выращивания и откорма молодняка животных*» було отримано у 1971 р.

А розроблений разом з Інститутом ботаніки ім. М. Г. Холодного АН УРСР протеолітичний препарат «*Протеназа-1*» виявився ефективним для руйнування клітин хлорели, з яких виділяють цінні для харчування тварин компоненти. Авторське свідоцтво «*Способ гидролиза клеток хлореллы*» було отримано О. С. Циперовичем із колегами у 1971 р.

Під час дослідження процесів гідролізу *желатину* виявилось, що протеолітичний препарат «*Протеназа-1*», що містить комплекс пептидгідролаз *S. griseus*, здатний розщеплювати також желатино–протеїнову суміш на плівках. Це дозволило науковцям відділу запропонувати нову технологію регенерації срібла з фото– та кіноплівок. Така кардинально нова технологія давала на той час великий економічний ефект. На цю технологію під назвою «*Способ регенерации серебра из фотопленок или фотобумаг*» у 1967 р. було видано авторське свідоцтво (О. С. Циперович і співавтори).

Науковий потенціал відділу О. С. Циперовича, виявився настільки потужним, а його учні і послідовники настільки вірними його ідеям і принципам, що ще багато років після смерті Олександра Соломоновича успішно продовжували дослідження функціонування і властивостей ензиматичних систем різних мікроорганізмів з метою одержання з них препаратів із подальшим впровадженням у виробництво. Досить перелічити такі одержані у відділі препарати, як *протеолітичний комплекс і амінопептидази з A. oryzae*, *амінопептидази з карбоксипептидазою із S. griseus*; *амілази з A. oryzae*, *лейцинамінопептидази*, які було запропоновано для впровадження на НПО «Біохімреактив» (м. Олайне, Латвія) у 1982–1984 рр. (І. П. Галич, М. В. Колодзейська, Т. Ф. Кастрикіна).

Із 1978 до 1991 р. згідно з договором про науково-технічне співробітництво з Тихоокеанським інститутом рибного господарства та океанографії (ТНРО) Міністерства рибного господарства СРСР відділ проводив дослідження з виділення *ензимів із відходів рибної промисловості*. Одержані результати було захищено 17 авторськими свідоцтвами.

Отже, наукові здобутки вчених відділу під керівництвом О. С. Циперовича свідчать про їх *величезне практичне значення*. «*Мало знати, треба й використовувати*» – це був принцип роботи Олександра Соломоновича. Саме тому відділ став *першим спеціалізованим науковим осередком в Україні, завданням якого було дослідження ензимів та ензиматичних процесів*.

*Підсумовуючи наведені в цьому фрагменті результати аналізу роботи відділу хімії і біохімії ферментів, можна із впевненістю стверджувати, що ідеї і наукові розробки Олександра Соломоновича Циперовича і донині не вичерпано.*

Вони містять величезні потенційні можливості для створення **ензимоіндустрії** в Україні – виробництва медичних препаратів, препаратів для сільськогосподарства, харчової та легкої промисловості.

Враховуючи вищенаведений матеріал і переходячи до аналізу ще одного напрямку досліджень Інституту, спрямованих на благо Людини, слід наголосити, що 60-ті роки минулого століття взагалі характеризувалися вибухом ідей не тільки в царині поезії, мистецтва і культури в цілому, але й в науковій і виробничій сферах, що коротко можна назвати *винахідницькою діяльністю*. Таким прикладом, крім зазначених вище, можуть бути і роботи талановитого вченого і надзвичайно цікавої людини **Василя Павловича Короткоручка**, який працюючи в лабораторії тканинних білків під керівництвом М. Ф. Гулого, виявив відмінності протеїнів сироватки крові кролів із карциномною Брауна-Пірса та інтактних тварин. Подібні дослідження, судячи з літератури, в той час ніким не проводились. А суть дослідження полягала в тому, що під час обробки сироватки крові дорослих інтактних кролів слабким розчином азотної кислоти утворювався осад, який повністю розчинявся після додавання дистильованої води, на відміну від осаду, що одержували після аналогічних дій із сироваткою крові карциноматозних кролів. Таким самим методом було встановлено, що подібним чином поводить себе сироватка крові кролячих ембріонів та новонароджених кролів.

Ці дослідження були вирішальними для визначення тематики лабораторії біохімії росту, яку В. П. Короткоручко очолив у 1963 р. У 1966 р. лабораторію було перетворено у **відділ біохімії росту**, незмінним керівником якого він був довгі роки. Співробітниками відділу під керівництвом В. П. Короткоручка було виявлено в крові тварин і людей *групу протеїнів*, характерних для організму в нормі і за росту злоякісної пухлини. Імунохімічні і біохімічні дослідження цих протеїнів по праву можна назвати *піонерськими*.

Дослідження, проведені В. П. Короткоручком, носили не абстрактний характер, а були скеровані на практичне використання одержаних результатів і, передусім, на розробку методу ранньої діагностики раку. Такий метод був створений і одержав назву *«осадова реакція на рак (ОРР)»*.

Застосування його давало змогу виявити в сироватці онкохворих протеїн, характерний для

раку, або, як зараз говорять, *пухлинний маркер*. Метод, що запропонував В. П. Короткоручко, дозволив діагностувати ранні стадії хвороби, слідувати за перебігом лікування та сигналював про виникнення мікрометастазів.

Це був надзвичайно простий у виконанні, не потребує складного устаткування, доступний для кожної клінічної лабораторії і водночас дуже ефективний метод, що давав високий процент вірних відповідей (до 80%).

Але для запровадження методу ОРР у практику Василю Павловичу довелося докласти багато зусиль. Він пройшов всі перепони Міністерства охорони здоров'я СРСР і УРСР, результатом чого стало використання методу якщо не в усіх, то в багатьох, особливо спеціалізованих клінічних установах.

Мрією В. П. Короткоручка було також створення *автоматичного приладу для діагностики злоякісних новоутворень*, яким можна було б користуватись як звичайним спектрофотометром. Роботи зі створення такого приладу проводились дуже інтенсивно. Навіть було виготовлено його експериментальний зразок, але на заваді зусиль розробників стали бюрократія і чиновництво, тому створення приладу не було доведено до кінця.

У відділі також було розроблено *метод ранньої діагностики тільності*, заснований на виявленні у крові великої рогатої худоби протеїнів, характерних для нормального росту. Було запропоновано *ранню діагностику лейкозів* великої рогатої худоби. Ці питання не втратили свого значення і дотепер, а проблема лейкозу великої рогатої худоби стала ще актуальнішою.

Отже, під керівництвом В. П. Короткоручка розроблено і впроваджено у медичну і ветеринарну практику такі методи ранньої діагностики злоякісного росту як у людини, так і в тварин: **«ОРР»**, а також фізико-хімічний **«Ріст»**, імунологічний **«Парапротеїн»**, *метод визначення тільності* великої рогатої худоби. Ці методи підтверджено двома авторськими свідоцтвами (1977 і 1980 рр.), а також трьома методичними рекомендаціями (1971, 1979, 1984 рр.).

*І тільки зараз можна усвідомити, що сьогоднішні успіхи у вивченні проблеми злоякісного росту мають свої корені в минулому, а біля витоків багатьох наукових досягнень стояв доктор біологічних наук, професор Василь Павлович Короткоручко.*

Наступне покоління вчених Інституту, науковий шлях яких тільки розпочинався у 60-70-ті роки, прийняли естафету від своїх вчителів і гідно продовжили і продовжують їхні традиції.

Серед них, між іншим, слід згадати роботи академіка НАН України **Валерія Казимировича Лішка**, який був учнем О. В. Палладіна і у 1982–1991 рр. очолював **відділ нейрохімії** (колишній відділ біохімії нервової системи).

Дослідження відділу нейрохімії Інституту під керівництвом В. К. Лішка спочатку було спрямовано на вивчення систем пасивного транспортування іонів потенціалзалежними іонними каналами в плазматичній мембрані нервових клітин. Складність біохімічного дослідження іонних каналів полягала в тому, що на відміну від будь-якого ензиму, який легко детермінувати в розчині за тільки йому притаманною каталітичною активністю, функціонування каналу можна вивчати лише тоді, коли він міститься у мембрані. І якщо біохімічні дослідження потенціалзалежних іонних каналів, які проводилися в інших лабораторіях (переважно за кордоном), було спрямовано на виділення і вивчення протеїнів мембран, то науковці відділу нейрохімії запропонували інший шлях вирішення цієї проблеми. Вони довели, що після дезінтеграції мембрани іонний канал, вбудований в замкнені фосфоліпідні пухирці-ліпосоми, відновлює, якщо не всі, то частину своїх властивостей.

Основним об'єктом дослідження науковці під керівництвом В. К. Лішка вибрали потенціалзалежний натрієвий канал, оскільки для нього був відомий досить значний арсенал модуляторів активності. Практичним результатом цих фундаментальних досліджень вперше у світовій науковій практиці стала реконструкція натрієвого каналу на штучній фосфоліпідній мембрані ліпосом.

У подальшому співробітники відділу нейрохімії широко використовували ліпосоми для моделювання процесів активного і пасивного транспортування катіонів крізь біологічні мембрани і вивчення процесів екзо- та ендцитозу. Ліпосоми також стали об'єктом дослідження з метою створення нових лікарських форм. Так, у відділі експериментально було доведено доцільність застосування фармацевтичних препаратів у ліпосомній формі за різних патологічних процесів у легенях, зокрема для

лікування гострих і хронічних форм пневмонії, бронхіальної астми, муковісцидозу та інших уражень легеневої тканини. Ці дослідження стали підставою для одержання патенту «Спосіб одержання антигіпоксичного засобу в ліпосомній формі» та інших охоронних документів, які свідчили не тільки про високий науковий рівень досліджень під керівництвом В. К. Лішка, але й про їх надзвичайно важливу практичну значущість. Підтвердженням цього є досягнення сучасної фармакології і косметології, які успішно застосовують ліпосоми для одержання активних форм відповідних препаратів.

І, нарешті, в цьому нарисі ми розпочнемо розгляд винахідницької діяльності одного з наймолодших і найпотужніших відділів Інституту біохімії ім. О. В. Палладіна НАН України – **відділу молекулярної імунології**, який було створено у 1982 р. на базі **лабораторії імунохімії** (1975 р.) і керівником якого є академік **Сергій Васильович Комісаренко**.

Від початку створення лабораторії імунохімії і ще кілька років поспіль головними науковими напрямками її досліджень були: вивчення механізму імуотропної дії фосфороорганічних похідних неорганічного пірофосфату та розроблення методів імунохімічного аналізу для подальшого визначення механізмів молекулярного розпізнавання антигенів імуною системою організму.

Фосфонати та бісфосфонати – похідні неорганічного пірофосфату ( $PP_i$ ) – було вибрано для вивчення, виходячи з того, що  $PP_i$  бере участь у великій кількості найважливіших ензиматичних реакцій у вигляді продукту або субстрату реакції чи входить до структури багатьох метаболітів. Ученими відділу, зокрема, було вивчено біологічну активність, механізм дії та залежність активності від структури бісфосфонатів, на той час нового класу лікарських препаратів, встановлено імуномодуляторну активність метиленбісфосфонової кислоти (МБФК).

Науковці лабораторії (пізніше – відділу) під керівництвом С. В. Комісаренка дійшли висновку, що основою імуномодуляторної дії фосфонатів, передусім МБФК, є її тропізм до лімфоцитів. Перенесення та накопичення МБФК у лімфоцитах призводить до гальмування неорганічної пірофосфатази та підвищення концентрації  $PP_i$ , а згодом – до по-

яви різнолігандових комплексів бісфосфонатів з іонами двовалентних металів і з  $PP_i$  та до зміни активності й напрямку перебігу низки біохімічних реакцій, як, наприклад, ДНК-залежної РНК – полімерази II, ензимів метаболізму пуринів тощо.

Внаслідок цих наукоємних фундаментальних досліджень у відділі на основі бісфосфонатів було створено декілька прототипів медичних препаратів. Так, було синтезовано поліуретанову композицію, яка діяла як іммобілізований імуномодулятор із місцевим протизапальним та імуносупресорним ефектом. Доведено протипухлинну активність динатрієвої солі метиленбісфосфонової кислоти і запропоновано новий *протипухлинний препарат «МЕБІФОН»*, який успішно пройшов всі клінічні випробування і *зараз його вже випускає ВАТ «Фармак» (Київ)*.



З використанням імуноглобулінів (антитіл) і фосфоорганічних комплексонів (амінобісфосфонатів) було синтезовано *імуновекторні молекули*, які зберігали комплексоутворювальні властивості та активність антитіл. Такі конструкції запропоновано *для радіоімулокалізації антигенів*. За допомогою кон'югації антитіл проти поверхневих антигенів пухлинних клітин (чи антиімуноглобулінових антитіл) із цитотоксичними антибіотиками – блеоміцетином та стрептонегрином також було створено *імуновекторні молекули – імунотоксини* для вибіркового руйнування клітин-мішеней. *Ефективність специфічних імунотоксинів виявилась у 25 разів вищою за «чистий» токсин*.

Практична значимість цих результатів доведена низкою одержаних *авторських*

*свідоцтв і патентів* С. В. Комісаренка зі своїми співробітниками, а також із колегами з різних академічних інституцій: Інститут молекулярної біології ім. В. О. Енгельгардта АН СРСР, Інститут антибіотиків АМН СРСР (Москва), Інститут хімії високомолекулярних сполук, Інститут органічної хімії АН УРСР (Київ) та ін.

Слід зазначити, що не тільки ці, але й інші фундаментальні дослідження Сергія Васильовича мали і мають *практичну спрямованість*. Дуже важливим було дослідження імунної системи у військових – «ліквідаторів», яке було проведено у відділі молекулярної імунології після аварії на Чорнобильській АЕС (1986 р.). Використовуючи найсучасніші методи дослідження, вже наприкінці 1986 р., всупереч офіційній в ті роки концепції, Сергій Васильович із колегами вперше довів, що *невеликі дози сумарної радіації (25 бер) істотно пригнічують систему природного імунітету*, зокрема знижують кількість та активність природних клітин-кілерів, які відповідають за *протипухлинний та протівірусний імунітет*. Крім того, співробітниками відділу в Інституті експериментальної терапії в Сухумі було проведено дослідження на мавпах. Опромінення мавп дозами, розрахованими відповідно до аналогічних доз для людей (25 бер, або 250 мілізівертів) підтвердили існування радіаційного імунодефіциту, який С. В. Комісаренко дуже влучно назвав тоді **«чорнобильським СНІДом»**.

*Життя підтвердило правомірність та своєчасність проведеної роботи, яка стала першим і об'єктивним дослідженням імунної системи людей, опромінених під час аварії на ЧАЕС*. Одержані результати цих досліджень було враховано під час роботи «ліквідаторів» та відселення мешканців із забруднених територій у безпечні райони країни.

С. В. Комісаренко – один із перших в СРСР, хто ввів у дослідження *гібридомну техніку одержання моноклональних антитіл (мон-АТ)*. Це дало можливість співробітникам відділу молекулярної імунології виділити і проаналізувати низку антитіл з унікальними властивостями. Серед них на особливу увагу заслуговують мон-АТ проти антигенної детермінанти очищеного протеїнового деривату *туберкуліну мікобактерій великої рогатої худоби*, проти різних епітопів молекул *плазміногену*,

*фібриногену і/або фібрину та їхніх фрагментів тощо. Останні є надзвичайно важливими для вивчення антигенної структури протеїнів і механізмів зсідання крові та фібринолізу. Ці дослідження заклали також основу для **імунобіотехнологічних методів** зі створення *імунодіагностичних тестів та імунолікувальних препаратів.**

У відділі молекулярної імунології особливо активна робота в цьому напрямі розпочалася у 90-ті роки і продовжується дотепер. Здобутки і складнощі впровадження в практику одержаних ними результатів буде висвітлено в наших наступних публікаціях.

Узагальнюючи наведений матеріал, слід ще раз наголосити, що тематика Інституту біохімії ім. О. В. Палладіна НАН України з моменту його заснування завжди носила ви-

сокотеоретичний характер, але разом з тим була пов'язана із життям країни і спрямована на вирішення практичних завдань медицини, харчової і легкої промисловості, а також сільського господарства, тобто спрямована *на благо Людини («Pro bono hominis»)*. На сьогодні Інститут має досить вагомий доробок у вигляді авторських свідоцтв, патентів і конкретних впроваджень співробітників біохімічних шкіл всесвітньо відомих учених – академіків, членів-кореспондентів та професорів: О. В. Палладіна, В. О. Беліцера, Д. Л. Фердмана, В. П. Вендта, О. С. Циперовича, В. П. Короткоручка, С. В. Комісаренка, Г. В. Донченка і, безумовно, М. Ф. Гулого – *зірки першої величини у винахідницькій діяльності (детальному аналізу його досягнень у цій царині буде присвячено нашу наступну статтю).*

*В. М. ДАНИЛОВА, Р. П. ВІНОГРАДОВА, С. В. КОМІСАРЕНКО*

Інститут біохімії ім. О. В. Палладіна НАН України, Київ;  
e-mail: valdan@biochem.kiev.ua

Отримано 09.04.2015