

КОСТЕРІН

Сергій Олександрович – академік НАН України, доктор біологічних наук, професор, заступник директора Інституту біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України

ДАНИЛОВА

Валентина Михайлівна – кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник Інституту біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України



Сергій Васильович Комісаренко

ЗАСНОВНИК МОЛЕКУЛЯРНОЇ ІМУНОЛОГІЇ В УКРАЇНІ, ВІДОМИЙ ПОЛІТИЧНИЙ І ГРОМАДСЬКИЙ ДІЯЧ

До 75-річчя академіка НАН України

С.В. Комісаренка

9 липня виповнюється 75 років відомому вченому-біохіміку, засновнику наукової школи з молекулярної імунології, дипломату, державному і громадському діячу, лауреату Державної премії України в галузі науки і техніки (1979), заслуженому діячу науки і техніки України (2008), лауреату іменних премій НАН України ім. О.В. Палладіна (2003) та ім. І.І. Мечникова (2012), академіку-секретарю Відділення біохімії, фізіології і молекулярної біології НАН України, директору Інституту біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України, доктору біологічних наук, професору, академіку НАН України та НАМН України Сергію Васильовичу Комісаренку.

Молекулярна імунологія виникла і сформувалася як один із найактуальніших напрямів сучасної біології та прямий «нащадок» традиційної імунології і в останні 50 років активно розвивається. Ця наука інтегральна, оскільки використовує методи і досягнення біохімії, біофізики, молекулярної біології, генетики та інших наук, хоча й спрямована на вивчення тільки однієї системи – імунної, основним призначенням якої є підтримання генетичної сталості внутрішнього середовища організму. Імунна система бореться з численними захворюваннями, починаючи з інфекційних і закінчуючи новоутвореннями, в організмах людини, тварин, рослин.

Дослідження в галузі фундаментальної імунології є конче важливими, оскільки дають ученим унікальну можливість на різних рівнях організації моделювати і вивчати загальні біологічні процеси, пов'язані з диференціацією, проліферацією та смертю клітин, з механізмами між- і внутрішньоклітинної сигналізації, досліджувати структурну організацію та функціонування макромолекул у лімфоцитах. Імунохімічні методи дослідження є основою для створення і використання високочутливих та високоспецифічних імунодіагностикумів, потрібних для медицини, ветеринарії, промисловості, зокрема для розви-



Сергій Комісаренко — випускник медінституту. Київ, 1966 р.

тку імунобіотехнологій чи моніторингу стану довкілля. Саме цією складною, але вкрай важливою наукою й зацікавився свого часу Сергій Васильович Комісаренко, першим в Україні започаткувавши новий науковий напрям досліджень — молекулярну імунологію.

Все починається з дитинства. Сергій Васильович Комісаренко народився 9 липня 1943 р. в м. Уфа (РФ), куди на час війни було евакуйовано установи АН УРСР. Його батько, Василь Павлович Комісаренко (1907–1993) — видатний український патолофізіолог-ендокринолог, засновник Київського науково-дослідного інституту ендокринології та обміну речовин; мати, Любов Іларіонівна Дросовська-Комісаренко (1908–1994), була співробітником Інституту економіки АН УРСР, але мала мудрість віддати перевагу не кар'єрним перспективам, а сім'ї та вихованню дітей, яким з раннього дитинства прищеплювала інтерес до знань та культурної спадщини, навчала мов, музики, гарних манер. У своїх спогадах Сергій Васильович зазначає: «Нас із братом батьки виховували, я б сказав, раціонально — в міру суворо, в міру ліберально. Мали все, що необхідно, особливо для освіти, але нічого зайвого, навіть натяку на розкіш».

Сергій Комісаренко закінчив одну з найкращих київських шкіл — 92-гу імені Івана Франка (колишня колегія Павла Галагана). Це була перша в Києві школа з поглибленим вивченням англійської мови. Ще в старших

класах його зацікавили механізми життєдіяльності живих істот, тому він вагався перед вибором — медінститут чи біофак університету. Батько пояснив, що медична освіта дає глибокі знання про найвище і найскладніше творіння природи — людину, і саме ці знання дозволяють краще розуміти закономірності функціонування інших живих організмів. Отже, після закінчення середньої школи Сергій вступив на лікувальний факультет Київського медичного інституту.

Студентські роки. Роки, проведені в медінституті (1960–1966), були насичені не тільки навчанням. Саме тоді головним девізом С. Комісаренка стало — не витрачай марно бодай хвилину свого життя. На перших курсах він активно займався спортом; на третьому курсі, щоб хоч трохи опанувати «практичну медицину», працював ночами фельдшером на міській станції швидкої допомоги; на четвертому курсі вступив на вечірнє відділення механіко-математичного факультету Київського державного університету ім. Т.Г. Шевченка; водночас працював у біохімічному гуртку.

У медінституті тоді було багато талановитих педагогів — як лекторів, так і тих, хто вів практичні заняття, і Сергій мав змогу вчитися на найкращих прикладах. Крім того, він тяжів до обговорення сучасних, дещо провокативних тем і тому не пропускав публічні виступи таких видатних особистостей, як В.М. Глушков, М.М. Амосов, С.М. Гершензон та ін.

Перші кроки в науці. Настав 1966 рік... Позаду навчання, попереду — вибір життєвого шляху. Після закінчення медінституту з відзнакою Сергій Комісаренко мав вибирати між практичною медициною і науковою діяльністю. І він обирає науковий шлях, вступає до аспірантури Інституту біохімії АН УРСР у відділ біосинтезу та біологічних властивостей білка, де його науковим керівником став видатний вітчизняний біохімік, академік Максим Федотович Гулій.

Кандидатську дисертацію С. Комісаренко захистив у 1970 р. Його робота була присвячена важливому питанню — з'ясуванню ролі проміжних продуктів циклу трикарбонних

кислот (циклу Кребса) у біосинтезі протеїнів в організмах тварин. Це було новим словом у науці.

Після аспірантури Сергій Васильович залишився у відділі біосинтезу та біологічних властивостей білка, працював спочатку молодшим, а потім старшим науковим співробітником, у 1972–1974 рр. був ученим секретарем Інституту, поєднуючи організаційну роботу з науковою діяльністю.

У цей період Сергій Комісаренко за порадою свого наукового керівника і вчителя М.Ф. Гулого обирає зовсім новий напрям досліджень — біохімію імунітету. Він зупиняється на двох проблемах: можливості регуляції метаболізму клітини фосфонатами — похідними неорганічного пірофосфату, які не гідролізуються, та на проблемі регуляції біосинтезу антитіл. Питань, які були ключовими для розуміння того, як функціонує імунна система, постало багато, а відповідей було обмаль, можливо, через те, що в Україні сучасною фундаментальною імунологією практично ніхто не займався. Не вистачало і спеціальної літератури з імунології. Тому Сергію Васильовичу довелося не лише самотужки здобувати «імунохімічну» освіту та опанувувати імунохімічні методи досліджень, а й створювати відповідну методичну базу, якої тоді не було ані в Інституті біохімії, ані в інших установах України.

Тут доречно згадати, що С.В. Комісаренко завжди приділяв першочергову увагу найсучаснішим методам дослідження і завдяки своїм організаційним здібностям та вільному володінню англійською йому вдалося організувати в Інституті біохімії регулярні семінари провідних іноземних компаній з новітніх методів у біохімії та клітинній біології, які відіграли важливу роль у методичній підготовці та оснащенні академічних установ найновішим обладнанням.

Однак повернемося до імунохімії. Вирішальну роль у становленні Сергія Комісаренка як імунохіміка відіграло його відрядження до лабораторії імуноцитохімії Пастерівського інституту в Парижі (1974–1975). На той час Інститут Пастера (особливо його Відділення



Подяка учителю — квіти академіку М.Ф. Гулому після захисту дисертації. Київ, 1970 р.

молекулярної біології) був одним з провідних світових центрів біологічної науки. Тут його наставниками стали: один із засновників імунохімії, академік Французької академії медицини П'єр Грабар (колишній киянин) та його учень, першовідкривач «пероксидазних» методів професор Стратіс Аврамеас.

Під час роботи в Інституті Пастера С. Комісаренко опанував низку сучасних імунохімічних методів, поглибив свої знання з імунології та молекулярної біології; синтезував і вивчив властивості різних імуносорбентів. Особливу увагу він приділяв дослідженню біосинтезу імуноглобулінів. Так, за допомогою імуноензиматичного методу він з'ясував динаміку біосинтезу антитіл і неспецифічних імуноглобулінів у лімфоцитах *in vivo*, вивчив вплив метиленбісфосфонові кислоти на ці процеси та на стимуляцію конканаваліном А бласттрансформації лімфоцитів.

Важливим наслідком цього наукового стажування стало те, що за досить короткий період інтенсивної роботи Сергій Комісаренко став біохіміком-імунологом з молекулярно-біологічним мисленням та одним з найбільш ерудованих на той час імунологів у СРСР. За рішенням віце-президента АН СРСР Ю.А. Овчинникова молодого кандидата наук С. Комісаренка було введено до складу пре-



Біла бюсту І.І. Мечникова в Пастерівському інституті. Париж, 1986 р.

стижної Ради з молекулярної біології союзної Академії. Йому також запропонували очолити лабораторію імунології в Інституті біоорганічної хімії ім. М.М. Шемякіна АН СРСР, але Сергій Васильович відхилив цю пропозицію.

Згодом на знак подяки за здобуту «високу науку» перед новим імунологічним корпусом імені Мечникова Пастерівського інституту за клопотанням С.В. Комісаренка та певною мірою за його проектом у 1986 р. було встановлено пам'ятник нашому видатному земляку І.І. Мечникову роботи українського скульптора Валентина Зноби.

Спочатку була лабораторія. Після повернення з відрядження, у вересні 1975 р., в Інституті біохімії було створено лабораторію імунохімії на чолі з Сергієм Комісаренком, до складу якої спочатку увійшло 8 осіб. Тут він зосередився на більш-менш доступних завданнях — імунохімічному аналізі протеїнів та впровадженні методів імуноензиматичного аналізу, які опанував у Пастерівському інституті. Більшість з них, особливо імунопероксидазні та електрофоретичні методи, були дуже успішними.

Корисним для майбутньої роботи виявилося також стажування Сергія Комісаренка у 1981 р. в нью-йоркському Протираковому

центрі імені Слоан-Кеттерінга (США), де він вивчав роль циклічних нуклеотидів і протеїніназу у проліферації лімфоцитів, ознайомився з організацією імунологічних досліджень у цій країні.

За короткий період лабораторія імунохімії стала лідером в СРСР, зокрема з імунопероксидазного маркування антитіл та антигенів; її співробітники першими в СРСР розпочали імунохімічний аналіз пептидів і протеїнів. Звичайно, можливості лабораторії були обмежені через гостру нестачу обладнання, середовищ та якісних реагентів для культивування клітин, якісних ліній піддослідних тварин тощо. Та попри всі труднощі, завдяки зусиллям молодого керівника лабораторія розвивалася, зміцнювався її кадровий склад, з'явилися власні аспіранти й дипломники. У 1979 р. в ній було вже 15 співробітників і 4 аспіранти.

На початку 1980-х стало очевидним, що лабораторія імунохімії набула такого потенціалу, який дозволяв їй претендувати на статус наукового відділу в Інституті біохімії: вона мала власну тематику, додаткове фінансування через Держкомітет з науки і техніки СРСР, кваліфікованих співробітників, енергійного і талановитого молодого керівника. Тому в 1982 р. тодішній директор Інституту академік В.К. Лішко прийняв рішення про надання лабораторії статусу відділу молекулярної імунології.

Відділ молекулярної імунології на старті.

Головні наукові напрями досліджень у відділі залишалися, але інтереси і можливості розширювалися, у тому числі й завдяки поліпшенню матеріальної бази. Цьому, серед іншого, сприяла співпраця зі шведськими фірмами Pharmacia та LKB. Однак Сергій Комісаренко розумів, що цього недостатньо, і тому за підтримки президента АН УРСР академіка Б.Є. Патона подав клопотання голові ДКНТ СРСР Г.І. Марчуку про цільове виділення валюти для закупівлі обладнання для відділу молекулярної імунології. Саме це придбане обладнання для культивування клітин та єдиний в СРСР протоковий цитофлуориметр Coulter-EPICS C стали основою матеріально-технічної бази відділу на багато років уперед, зокрема для одержан-

ня гібридом — продуцентів моноклональних антитіл.

З огляду на те, що вивчення структурних генів, які кодують структуру імуноглобулінів, у Києві було неможливим (хоча й були невдалі спроби), кілька років поспіль головними науковими напрямками досліджень відділу були: вивчення механізмів імунотропної і протипухлинної дії фосфорорганічних похідних неорганічного пірофосфату та розроблення і використання методів імунохімічного аналізу протеїнів для подальшого визначення механізмів молекулярного розпізнавання антигенів імунною системою організму.

Бісфосфонати та фосфонати — структурні аналоги відповідно неорганічного пірофосфату (PPi) та фосфату — було вибрано для дослідження апріорі, виходячи з того, що PPi як продукт або субстрат задіяний у багатьох найважливіших ензиматичних реакціях. Дослідження імунотропної дії бісфосфонатів, які проводилися співробітниками відділу під керівництвом Сергія Комісаренка, були чи не найпершими у світі. Було встановлено імуномодуляторну активність метиленбісфосфонової кислоти (МБФК) і показано, що основою її імуномодуляторної дії є тропізм до лімфоцитів. Важливим виявився і відкритий протипухлинний ефект МБФК, який потребував аналізу, а потім і відповідних доклінічних досліджень.

Результати цих наукових досліджень стали основою докторської дисертації Сергія Васильовича «Биологическое действие бисфосфонатов и регуляция иммунного ответа», яку він захистив у 1989 р.

Внаслідок цих фундаментальних досліджень у відділі під його керівництвом на основі бісфосфонатів було створено кілька прототипів медичних препаратів. Так, 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 «Мєбіфон», який успішно пройшов усі клінічні випробування і зараз випускається



Відділ молекулярної імунології. Київ. 1982 р.

ПАО «Фармак». Це — інноваційний вітчизняний лікувальний препарат з протипухлинною та імуномодулюючою дією, що використовується для боротьби з пухлинами грудної залози у жінок та передміхурової залози у чоловіків. Особливо важливим є використання Мєбіфону для боротьби з метастазами пухлин у кістках.

Під керівництвом Сергія Васильовича було також створено імуновекторні молекули — імунотоксини для вибіркового руйнування клітин-мішеней. Ефективність специфічних імунотоксинів у культурі пухлинних клітин виявилася у 25 разів вищою за «чистий» токсин.

Крім того, у відділі проводили дослідження імунохімічної структури протеїнів і пептидів, які почалися з аналізу нейротоксину апаміну — одного з компонентів бджолиної отрути та цитохрому С. Фундаментальні дослідження під керівництвом С. Комісаренка з аналізу апаміну та цитохрому С були першими в СРСР роботами з імунохімічного дослідження протеїнів і пептидів.

На основі даних імунохімічного аналізу цитохрому С та динаміки формування антитіл проти цього протеїну С. Комісаренко висунув кілька цікавих гіпотез. З огляду на те, що цитохром С виходить із мітохондрій за ішемії, логічним було припустити, що він з'являється в кровотоці, зокрема за інфаркту міокарда, і може стимулювати утворення специфічних антитіл, які, у свою чергу, впливатимуть на



Е.В. Луговської, С.В. Комісаренко і Є.М. Макогоненко. Київ, 2013 р.

його перебіг. У зв'язку з цим у відділі під керівництвом Сергія Комісаренка було розроблено метод визначення цитохрому С і специфічних до нього антитіл у крові людини. Метод було успішно апробовано в Інституті кардіології ім. М.Д. Стражеска для діагностики ускладненого перебігу інфаркту міокарда. На жаль, роботи з імунохімічного аналізу цитохрому С з різних причин було призупинено, передусім через порушення наукових зв'язків із Росією на початку 1990-х років і відсутність відповідних пептидів.

На основі імунохімічного аналізу нейроспецифічних протеїнів S-100 та 14-3-2 у відділі було створено метод визначення їх у лікворі та крові хворих із пухлинами й травмами головного мозку, що має значення для діагностики цих захворювань.

Використання сучасних методів молекулярної і клітинної імунології, зокрема протокової цитофлуориметрії, дало можливість співробітникам відділу під керівництвом С.В. Комісаренка не лише проводити кількісний аналіз антигенів, локалізувати антигени й антитіла на поверхні клітин та у внутрішньоклітинних структурах, а й виділяти окремі клітини для їх подальшого аналізу та клонування. Проте стало очевидним, що дослідження імунологічних явищ, так само, як і одержання моноклональних антитіл, практично неможливе без культури клітин.

І знову Сергій Васильович виявив ініціативу. Він одним із перших у СРСР ввів у дослідження гібридомну техніку одержання моноклональних антитіл (мкАТ). Широке впрова-

дження цього методу (тепер уже тривіального) стало можливим після закупівлі відповідного лабораторного обладнання, а також культуральних середовищ.

З цією метою у відділі було створено так звану «гібридомну» групу під керівництвом кандидата біологічних наук І.М. Колеснікової, яка отримала велику кількість клонів гібридом — продуцентів мкАТ. Серед антитіл з багатим спектром специфічності виділено та проаналізовано кілька антитіл з унікальними властивостями: проти окремих ланцюгів інсуліну людини, пероксидази, одержаної з хрону, цитохрому С коня, нейроспецифічних протеїнів, проти унікальної антигенної детермінанти очищеного протеїнового деривату туберкуліну мікобактерій великої рогатої худоби, проти різних епітопів молекул плазміногену, фібриногену і/або фібрину та їх фрагментів тощо. Останні антитіла є надзвичайно важливими для вивчення антигенної структури протеїнів і механізмів зсідання крові та фібринолізу. Наведені вище дослідження заклали також основу для імунобіотехнологічних методів зі створення імунодіагностичних та імунолікувальних препаратів.

Чорнобильська аварія. Дуже важливі дослідження імунної системи було проведено С.В. Комісаренком після аварії на Чорнобильській АЕС. Використовуючи найсучасніші методи дослідження, вже наприкінці 1986 р., всупереч офіційній у ті роки концепції, Сергій Васильович з 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 противірусний імунітет. Існування радіаційного імунодефіциту Сергій Комісаренко досить влучно назвав тоді «чорнобильським СНІДом». Ці дані спричинили бурхливу негативну реакцію керівництва МОЗ СРСР та УРСР, яка тривала аж до 1991 р.

Стандартне на той час твердження опонентів, що пригнічення імунітету в ліквідаторів є наслідком дії не радіації, а стресу, було спростовано аналогічними результатами повторного

вивчення їх імунної системи через рік, коли в них уже не було ніякого стресу, та дослідженням інфраструктури різних субпопуляцій імуннокомпетентних клітин, виділених сортуванням на цитофлуориметрі (спільно з лабораторією проф. К.П. Зака).

Життя підтвердило правомірність і своєчасність проведеної роботи, яка стала першим об'єктивним дослідженням імунної системи людей, опромінених під час аварії на ЧАЕС. Проте у подальшій оцінці досліджень, пов'язаних з медичними наслідками чорнобильської трагедії, роботи С.В. Комісаренка з колегами практично не згадувалися, а нагороди отримували ті, хто у 1986–1991 рр. категорично заперечували негативні наслідки чорнобильської катастрофи, що тоді було досить типовим для нашої країни. Щоправда, в 1997 р. вчена рада Кінгстонського університету (Велика Британія) обрала Сергія Комісаренка почесним доктором свого університету за роботи з екології, присвячені дослідженню чорнобильської катастрофи.

Відділ молекулярної імунології у розвитку.

У середині 80-х років у відділі молекулярної імунології сформувалося кілька груп, які працювали над різними об'єктами і були об'єднані між собою ідеями Сергія Васильовича. Ще у 1975 р., після повернення з відрадження до Франції, С.В. Комісаренко запропонував академіку АН УРСР В.О. Беліцеру, який тоді очолював відділ структури і функції білка, разом провести імунохімічне дослідження системи фібриноген–фібрин. Ідея Сергія Васильовича полягала у застосуванні спочатку моноспецифічних, а потім і мкАТ як молекулярних зондів для дослідження структури фібрин(оген)у, пошуку неантигенних детермінант, що експонуються в процесі перетворення фібриногену на фібрин, виявлення невідомих центрів полімеризації фібрину та вивчення молекулярних механізмів цього процесу. Володимир Олександрович дуже зацікавився цією роботою, але з організаційних причин вона розпочалася лише в 1985 р., коли до відділу молекулярної імунології перейшов зі своєю групою кандидат біологічних наук (нині — член-кореспондент



Вручення президентом НАН України академіком Б.Є. Патеном премії ім. І.І. Мечникова НАН України. Київ, 2012 р.

НАН України) Е.В. Луговської. Об'єднавшись з «гібридною» групою, про яку згадувалося вище, під керівництвом С.В. Комісаренка вони одержали низку власних мкАТ до виділених фібриногену, фібрину на різних стадіях полімеризації та до їх фрагментів. Ці антитіла дозволили виявити нові, раніше невідомі сайти на молекулі фібрину, що беруть участь у його полімеризації, і запропонувати певні механізми полімеризації фібрину. Отримані результати мають фундаментальне значення для уявлення про тонкі механізми формування тривимірної сітки фібрину, яка створює каркас тромбу. За цю роботу С.В. Комісаренку зі співробітниками у 2003 р. було присуджено премію ім. О.В. Палладіна НАН України.

Синтез і використання мкАТ для теоретичних досліджень молекулярних механізмів тромбоутворення дали змогу знайти і в подальшому використати ті з них, що з високою специфічністю та афінністю реагували з фібриногеном, розчинним фібрином або димером D фрагмента фібриногену (D-димером). Це дозволило створити сучасні імуноензиматичні діагностичні методи кількісного аналізу розчинного фібрину, фібриногену та D-D-димеру для моніторингу стану системи зсідання крові та небезпеки тромбоутворення, а також запропонувати терапевтичні агенти для запобігання тромбоутворенню на основі пептидів, каліксаренів та рекомбінантних одноланцюгових антитіл.

За дослідження системи гемостазу людини та створення вітчизняних діагностиків, зокрема за допомогою мкАТ, одержаних під керівництвом С.В. Комісаренка, в 2015 р. групу науковців Інституту було відзначено Державною премією України в галузі науки і техніки.

Ще з середини 70-х років Сергій Васильович вважав, що з'ясування молекулярних механізмів активації лімфоцитів (сигналіngu в лімфоцитах) є одним із найважливіших завдань у молекулярній імунології, оскільки природа і механізм передачі сигналів від плазматичної мембрани імунокомпетентної клітини до її ядра тоді були невідомі. Самостійно в Києві ці питання підняти було неможливо. Під час стажування у 1981 р. у Протираковому центрі імені Слоан-Кеттерінга у Нью-Йорку в лабораторії Дж. Хеддена, який разом з Р. Коффі був відомий своїми роботами з вивчення ролі cGMP в активації лімфоцитів, Сергій Васильович розпочав цитофлуориметричне дослідження активації лімфоцитів з використанням диференційного забарвлення РНК та ДНК клітин акридиновим оранжевим, що дозволяло оцінювати проходження лімфоцитами фаз клітинного циклу та вплив іонів кальцію на активацію клітин.

Ці роботи з урахуванням наявних методичних можливостей С.В. Комісаренко продовжив у Києві у відділі молекулярної імунології, а пізніше ними зайнялася група дослідників під керівництвом учениці Сергія Васильовича М.В. Скок (нині – академік НАН України), але вже з метою вивчення ролі нікотинових ацетилхолінових рецепторів (nAChR) у лімфоцитах. Відтоді об'єктом досліджень нині вже лабораторії імунології клітинних рецепторів відділу молекулярної імунології є nAChR, експресовані в центральній нервовій системі, в імунних клітинах та на внутрішньоклітинних органелах – мітохондріях, а також антитіла проти nAChR, як чинники впливу на nAChR за фізіологічних умов і як інструмент для дослідження. Зокрема, досліджується роль антитіл проти $\alpha 7$ субтипу nAChR у розвитку нейрозапалення та нейродегенеративних патологій, подібних до хвороби Альцгеймера. За ці робо-

ти С.В. Комісаренку зі співавторами у 2012 р. було присуджено премію ім. І.І. Мечникова НАН України.

Новим словом у науці стали й оригінальні дані, одержані в лабораторії, які відкрили новий холінергічний механізм регуляції мітохондріального шляху індукції апоптозу.

Наукові інтереси ще однієї групи (нині – лабораторії імунології відділу молекулярної імунології) на чолі з учнем Сергія Васильовича – Д.В. Колибою зосереджено на вивченні антигенної будови та імунологічних властивостей факторів патогенності та вірулентності збудників інфекційних захворювань. Отримано низку рекомбінантних антигенів, зокрема антигенів мікобактерій, що викликають туберкульоз у людини і великої рогатої худоби, окремих субодиниць дифтерійного токсину та рекомбінантних антитіл проти цих антигенів, що дозволило створити сучасні діагностикими для аналізу туберкульозу і дифтерії. Методами генної інженерії було створено бібліотеку рекомбінантних одноланцюгових антитіл людини (потужністю 10 млрд специфічностей) та миші, що стали основою колекції моноклональних та рекомбінантних антитіл, яку включено до Державного реєстру наукових об'єктів, що становлять національне надбання України.

Слід зазначити, що переважна більшість фундаментальних досліджень С.В. Комісаренка завжди мали практичну спрямованість. «Наука – на користь людям» – ще один життєвий девіз, який сповідує Сергій Васильович. Мабуть, цьому сприяє його базова медична освіта і внутрішній покликання бути корисним суспільству.

Так, вже у 1979 р. за роботу зі створення якісних молочних продуктів харчування для немовлят (зокрема, за імунохімічне дослідження протеїнів молока) йому було присуджено Державну премію УРСР. А дослідження біологічної дії бісфосфонатів та відкриття протипухлинного ефекту метиленбісфосфонової кислоти (МБФК) дозволило йому запропонувати лікарський препарат «Мебіфон». Перспективною також є сучасна розробка зі створення новітнього комплексного препарату

МБФК і вітаміну D₃ — «Мєбівід», що обіцяє стати чи не найефективнішими ліками проти остеопорозу. Якщо до цього додати перспективу створення унікальних засобів для боротьби з гемофіліями, стає зрозумілим, що фундаментальні дослідження під керівництвом Сергія Васильовича мають продовження в медичних закладах і на полицях аптек.

На сьогодні С.В. Комісаренко має досить вагомий науковий доробок, який налічує близько 500 друкованих праць, серед яких 6 монографій, близько 80 національних та міжнародних патентів і винаходів. Зараз за його редакцією завершується підготовка до видання перекладу українською мовою всесвітньо відомого підручника А. Ленінджера «Основи біохімії».

Вкрай важливою є і науково-педагогічна діяльність Сергія Васильовича. Він читає лекції у вітчизняних та зарубіжних університетах, виховав плеяду фахівців найвищої кваліфікації, які сьогодні активно працюють у різних наукових та освітніх установах України, США, Німеччини та ін. Як директор Інституту і академік-секретар Відділення біохімії, фізіології і молекулярної біології НАН України С.В. Комісаренко всіляко підтримує наукову молодь. У нього є ще один життєвий девіз: «Науку слід робити гуртом. Має бути єдність молодості й досвіду». Він вважає, і не безпідставно, що в експериментальній біології найбільш плідний вік для науковця — 30–50 років, це період, коли люди зазвичай роблять найзначніший внесок у наукову спадщину. Разом з тим дуже важливими є досвід, здобутки і традиції, набуті старшим поколінням науковців, які необхідно передавати молоді, що йде їм на зміну.

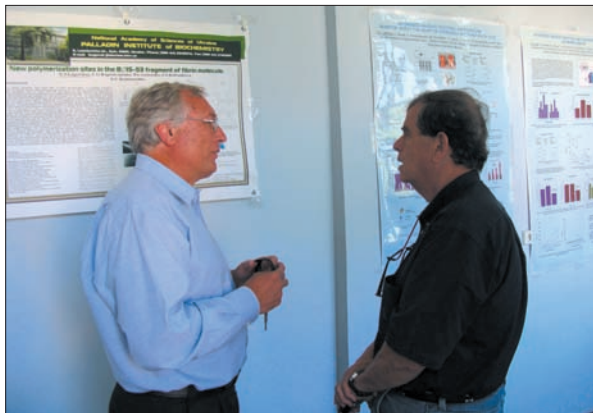
У відділі наразі працює і навчається багато молодих науковців, які готові прийняти естафету від старшого покоління, засвоїти їхні наукові здобутки і йти далі, до нових звершень. А наукові здобутки відділу молекулярної імунології досить вагомі й відомі не лише в Україні, а й поза її межами. Співробітники відділу успішно співпрацюють з відомими науковими центрами, виконують міжнародні гранти, публікують свої результати у провідних україн-



Успіх — це єдність молодості й досвіду. 2013 р.

ських і міжнародних наукових журналах, проходять стажування за кордоном. Наприклад, спеціально для молодих науковців за ініціативою Сергія Васильовича та за його участю у 2003 р. на базі відділу молекулярної імунології Інституту біохімії було проведено міжнародну школу-семинар Федерації європейських біохімічних товариств FEBS Advanced Courses «Modern techniques in molecular immunology», у роботі якої взяли участь провідні учені світу, зокрема давні друзі-колеги С. Комісаренка: колишній директор Інституту молекулярної генетики Кельнського університету (ФРН) К. Раєвський, колишній президент Вайцманівського інституту (Ізраїль) М. Села, а також П. Рад (Велика Британія), У. Хельман (Швеція), Р. Мерно (США).

Сам Сергій Васильович — талановитий і багатогранний учений з дивовижно широким колом інтересів, які виходять далеко за межі біологічної і медичної науки, його наукова полівалентність (медицина, біохімія, молекулярна біологія, імунологія, біотехнологія, нанобіотехнологія) доповнена бездоганною ерудицією, а дослідження зорієнтовані не лише на розвиток фундаментальної науки, а й на практичне розв'язання гострих проблем охорони здоров'я людей. І ці цінності він передає молодому поколінню науковців, усіляко підтримує їх, щедро ділиться з ними новими



Візит лауреата Нобелівської премії Аарона Чіхановера (Ізраїль) до Інституту біохімії ім. О.В. Палладіна. 2008 р.



Обговорення результатів експериментів з лауреатом Нобелівської премії Жан-Марі Леном (Франція). Інститут біохімії ім. О.В. Палладіна. 2008 р.

знаннями, міркуваннями, планами. Для цього він використовує будь-яку нагоду: чи то засідання вченої ради Інституту, чи то трибуну Українського біохімічного конгресу, який він регулярно скликає як президент Українського біохімічного товариства, чи то регулярну Парнасівську конференцію, яка за його ініціативою відбувається раз на два роки під егідою Українського і Польського біохімічних товариств та Ізраїльського товариства біохіміків і молекулярних біологів.

Високий міжнародний авторитет Сергія Васильовича як науковця, його тісні наукові зв'язки з ученими світового рівня істотно підвищують статус української науки, допомагають нашим науковцям долучитися до загальносвітового наукового простору. Важко навіть просто згадати й перелічити іноземних колег, з якими він підтримує дружні і професійні стосунки; серед них є чимало нобелівських лауреатів.

Про Сергія Васильовича як про талановитого науковця і організатора науки можна говорити довго, наводити багато цікавих переконливих фактів з його наукової біографії, але, на жаль, у форматі журнальної статті все охопити неможливо. Проте буде несправедливим не згадати, хоча б побіжно, про його величезну громадсько-політичну роботу, яка насправді потребує окремого нарису.

Чималий внесок зробив Сергій Васильович у розбудову незалежної України та її столиці, поєднуючи наукову роботу з діяльністю на відповідальних державних посадах. 1990 року Верховна Рада УРСР обрала його заступником Голови Ради Міністрів УРСР. На цій посаді та на посаді заступника Прем'єр-міністра України за неповні два роки С.В. Комісаренко ініціював та брав активну участь у розробленні деяких перших архіважливих законів України з гуманітарних питань. Як справжній патріот і знавець Києва, на посаді заступника Голови Уряду України він ініціював відзначення на міжнародному рівні 50-ї річниці трагедії у Бабиному Яру та впорядкування місця розгортання тих жахливих подій. Він також був ініціатором відновлення Києво-Могилянської академії, організації музею Івана Гончара, передачі приміщення музею Леніна Українському дому, повернення єврейській громаді будинку синагоги Бродського на вулиці Шота Руставелі, де розташовувався Театр ляльок, тощо.

У травні 1992 р. Сергій Комісаренко був призначений першим послом незалежної України у Великій Британії, а з 1995 р. — і в Ірландії за сумісництвом. На цій посаді він максимально сприяв розвитку двосторонніх відносин: заснував у Лондоні благодійний фонд допомоги чорнобильцям та Британо-українську торго-

вельну палату, ініціював вступ України до директорату Європейського банку реконструкції та розвитку і до Міжнародної морської організації, організував безкоштовне передання Україні британської антарктичної станції «Фарадей» (зараз — «Академік Вернадський»), яка стала центром полярних досліджень у нашій країні. Як посол він успішно лобював підтримку британською делегацією прийняття України до Ради Європи, ратифікацію британським парламентом угоди про співробітництво між Україною та Європейським Союзом тощо.

С.В. Комісаренко — автор численних статей про культуру, політику, суспільне життя країни. Його роздуми щодо цих питань — це міркування небайдужої людини, громадянина з активною життєвою позицією. Він — справжній патріот України з почуттям високої відповідальності й турботи за державу та її майбутнє. Так, у 2001 р. його було запрошено зробити головну доповідь у штабі ООН на Міжнародній конференції, присвяченій 15-річчю аварії на Чорнобильській АЕС. У 2002 р. він виступав від України у Брюсселі на Міжнародній конференції «Деякі Європа і трансатлантичні відносини», у 2003 р. робив доповідь в Інституті Кеннана у Вашингтоні «Україна між виборами 2002–2004», а у Кентському університеті (США) був почесним доповідачем з лекцією про вплив аварії на ЧАЕС на екологію у світі. У 2005 р. Королівська академія наук Канади запросила Сергія Васильовича виступити із серією доповідей в різних університетах своєї країни.

Багато уваги приділяє С.В. Комісаренко і громадській діяльності. Починаючи з 2005 р. він щороку представляє Україну як експерт і виступає від її імені на міжнародних форумах найвищого рівня з питань біобезпеки та біозахисту, проводить в Україні міжнародні конференції і семінари «Біобезпека і біозахист». Указами Президента України у вересні 2007 р., у червні 2009 р. та 20 листопада 2017 р. С.В. Комісаренка було призначено головою Комісії з біобезпеки та біозахисту при РНБО України. Фактично він є головним експертом з біобезпеки в Україні. Його було обрано першим заступником голови Української Ради Миру,



Посол України у Великій Британії Сергій Комісаренко відкриває виставку творів українського мистецтва в Галереї Корк у присутності члена британської королівської сім'ї герцога Глостерського Річарда. Лондон, 1995 р.

президентом Українського інституту миру і демократії, головою наглядової ради Міжнародного благодійного фонду національної пам'яті України, почесним членом та членом ради директорів Британо-української торговельної палати.

Сповідуючи філософію добра і добротності, Сергій Васильович опікується також діяльністю українського осередку міжнародної благодійної організації інвалідів «Спеціальна олімпіада», бере безпосередню участь в організації проведення спортивних змагань для людей з вадами розумового розвитку і робить усе можливе для популяризації цієї благодійної місії в Україні.

Сьогодні Сергій Васильович — дійсний член Національної академії наук України (1991) та Національної академії медичних наук України (1993), лауреат Державної премії України (1979) та іменних премій НАН України: ім. О.В. Палладіна (2003), ім. І.І. Мечникова (2012), член Президії та академік-секретар Відділення біохімії, фізіології і молекулярної біології НАН України. Фактично він відповідає в НАН України за медико-біологічні дослідження і зв'язок з Національною академією медичних наук України, де також є членом Президії. Крім того, він — головний редактор «Українського біохімічного журналу» (The Ukrainian

Biochemical Journal) та журналу Biotechnologia Acta, член редколегій міжнародного журналу «Європа» (Польща) та журналу з імунофармакології (Італія), член ради Міжнародного товариства імунофармакологів (США).

С.В. Комісаренко нагороджений орденом князя Ярослава Мудрого V ступеня (2005), орденом «За заслуги» III (1996), II (1998) і I (2013) ступенів, Почесною грамотою Верховної Ради України (2003), почесним званням «Заслужений діяч науки і техніки України» (2008), найвищою нагородою КНР для іноземців — орденом «Дружба» (2012) та багатьма іншими відзнаками. Має ранг Надзвичайного і Повноважного Посла України. Він також — почесний доктор Кінгстонського та Північно-Лондонського університетів (1997), почесний професор Одеського національного університету ім. І.І. Мечникова (2010), Інституту мікробіології та імунології ім. І.І. Мечникова НАМН України (2011), почесний член Польського біохімічного товариства (2011) та Всесвітньої організації імунопатологів (2013).

Втім, чи не найголовнішим і найвагомішим життєвим здобутком С.В. Комісаренка є створення в Україні нового напрямку досліджень — молекулярної імунології, а разом з ним наукової школи, представники якої, у свою чергу, вже стали широко відомими вченими і здобули міжнародне визнання.

Кожен, хто хоча б раз спілкувався з Сергієм Васильовичем, вирішував з ним будь-які питання — наукові, науково-організаційні, громадські — чи слухав його виступи, відчув на собі особливу привабливість цієї видатної особистості, високоосвіченої та щедро обдарованої людини, яка має ґрунтовні, енциклопедичні знання з різних галузей природознавства, суспільних наук, літератури, мистецтва, досконало володіє кількома іноземними мовами. Свого 75-річчя Сергій Васильович зустрічає сповненням нових ідей, задумів і планів. Від імені колективу співробітників Інституту біохімії ім. О.В. Палладіна бажаємо йому і його команді успішного подолання тернистого шляху до нових знань і нових наукових звершень!