

Арсеній Іванович Даниленко – забуте прізвище непересічного українського вченого-біофізика та радіобіолога

М.П. Бойчак

Українська військово-медична академія, Київ; e-mail: MPBoichak@ukr.net

У статті висвітлено життя та діяльність професора А.І. Даниленка – старшого наукового співробітника лабораторії біофізики Інституту фізіології імені О.О. Богомольця. Він стояв у витоків досліджень іонізуючих випромінювань дуже малих інтенсивностей та способів їх вимірювання. Вперше визначив рівні природної радіоактивності в різному природному середовищі (атмосфері, ґрунті, рослинах, тваринах, людині) та отримав важливі дані щодо ролі мікродоз іонізуючого випромінювання у життєдіяльності організму. На основі дослідження β -активності крові здорових людей і осіб, які страждали на різні захворювання, встановив межі коливань активності β -випромінювання, характерні для цих станів. Був одним з ініціаторів застосування штучно-радіоактивних ізотопів у діагностиці пухлин.

Ключові слова: природна радіоактивність; штучна радіоактивність; іонізуюче випромінювання; β -випромінювання; радіоактивні ізотопи; радіоактивне ураження; Інститут фізіології імені О.О. Богомольця НАН України.

Академік НАН України В.П. Кухар у передмові до третього видання книги «Природная радиоактивность растений, животных и человека» (автори – І.М. Шевченко, М.Г. Проданчук, А.І. Даниленко), яка вийшла у 2007 р., називає А.І. Даниленка піонером досліджень природної радіоактивності в Україні, зокрема β -активності зовнішнього середовища, а також тканин рослин, тварин і людини, зумовленою природними процесами і зазначає, що його дослідження можуть служити еталонами, оскільки були отримані у доатомну еру. Робота була проведена до 1960 р., тобто до початку і під час перших випробувань ядерної зброї і умови досліджень, виконаних А.І. Даниленком, уже ніколи не повторяться.

На жаль, нині нам майже нічого не відомо про життя та діяльність А.І. Даниленка, крім коротких даних на сайті Національного транспортного університету, де він очолював

© М.П. Бойчак

кафедру фізики. Нижче ми наводимо деякі біографічні відомості про нашого земляка, які нам повідомила його донька Лариса Арсеніївна Даниленко, за що ми їй щиро вдячні. Коротко зупинимось також на його основних наукових працях.

Фізик за освітою, доктор фізико-математичних наук, професор А.І. Даниленко все своє професійне життя присвятив також біології і медицині, працюючи у цій царині: до Другої світової війни у Київському рентгенодіагностичному інституті та Українському рентгенодіагностичному та онкологічному інституті (Харків), а після війни – позаштатним співробітником лабораторії біофізики Інституту фізіології імені О.О. Богомольця.

Арсеній Іванович Даниленко народився 29 лютого 1900 р. у с. Нова Басань Чернігівської губернії, у родині службовця. Закінчив фізико-математичний факультет Київського університету, отримавши гарну освіту. У його



Професор А.І. Даниленко

військовому білеті записано, що він володів німецькою, англійською і французькою мовами, які вивчив самостійно.

Цікаво, що Арсеній в університеті навчався з А.П. Александровим (1903–1994) і В.М. Тучкевичем (1904–1997) – у майбутньому відомими радянськими фізиками, яких народила українська земля, а освіту дав Київський університет імені Т.Г. Шевченка. Шляхи цих трьох учених будуть не раз перетинатися. Після закінчення навчання вони певний час працювали у рентгенофізичному відділі Київського рентгенодіагностичного інституту, будучи ще студентами.

Після закінчення Київського університету і аспірантури А.І. Даниленко отримав призначення до Українського рентгенодіагностичного та онкологічного інституту (Харків) на посаду завідувача фізичною лабораторією. Куратором лабораторії був професор Харківського фізико-технічного інституту К.Д. Синельников (1901–1966) – український фізик-експериментатор, один з основоположників ядерної фізики в СРСР.

У Харкові Арсеній Іванович зустрівся

з В.М. Тучкевичем, який теж працював у фізичній лабораторії. Наукові дослідження лабораторії були присвячені вивченню внутрішнього фотоефекту в напівпровідниках, а також поведінки купроксних елементів у вакуумі та атмосфері різних газів. Цій проблемі присвячена спільна стаття А.І. Даниленка та В.М. Тучкевича «Der durch Rontgenstrahlung hervorgerufene Photoeffekt in Kupferoxydul Sperrschichtphotozellen» (Physikalische Zeitschrift der Sowjetunion. Band 5, Helt 2, 1934). Автори статті виразили вдячність професору К.Д. Синельникову за допомогу у виконанні роботи.

У 1940 р. А.І. Даниленко захистив кандидатську дисертацію «Верхняя граница бета-спектров искусственно-радиоактивных элементов» і рішенням Харківського державного університету йому була присуджена вчена ступінь кандидата фізико-математичних наук.

А.І. Даниленко пройшов всю Другу світову війну. Був командиром автомобільного відділення, радіотелеграфістом. Нагороджений медалями: «За боевые заслуги», «За отвагу», «За освобождение Варшавы», «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.».



А.І. Даниленко разом зі своєю родиною

Після війни А.І. Даниленко повернувся до Києва, де у 1947 р. захистив докторську дисертацію, отримавши ступінь доктора фізико-математичних наук, став професором. Завідував кафедрою фізики, хімії і електротехніки Київського автомобільно-дорожнього інституту (1946–1960).

За сумісництвом Арсеній Іванович працював в Інституті клінічної фізіології АН УРСР, з 1953 р. – в Інституті фізіології імені О.О. Богомольця АН УРСР старшим науковим співробітником лабораторії біофізики, яку очолював професор О.О. Городецький. Проте деякі його праці виходили і з інших відділів Інституту. Наприклад, стаття «Электрэнцефалография при некоторых кожных заболеваниях», виконана разом з клінікою шкірних та венеричних хвороб Київського медичного інституту, вийшла з відділу нормальної фізіології Інституту фізіології. Працював А.І. Даниленко зі співробітниками відділу патофізіології, лабораторії компенсаторних та захисних функцій організму (Р.Є. Кавецький, К.П. Балицький, Ю.О. Уманський), лабораторії вищої нервової діяльності (М.Д. Стеценко).

Керівництво Інституту цінувало позаштатного працівника і навіть порушувало клопотання щодо покращення його житлових умов. У дочки А.І. Даниленка зберігся лист директора Інституту клінічної фізіології АН



А.І. Даниленко у лабораторії біофізики

УРСР Р.Є. Кавецького від 1949 р. начальнику житлової групи, щодо вирішення цього питання. У родині зберігається також оригінал листа академіка Є.О. Патона за 1950 р. (на той час віце-президент АН УРСР) на ім'я голови Печерського райвиконкому м. Києва щодо покращення житлових умов професора А.І. Даниленка: «Професор Даниленко проводить велику дослідницьку й педагогічну роботу та є одним з небагатьох спеціалістів, які працюють над прикладними питаннями фізики в галузі медицини та біології. Він є першим дослідником природної радіоактивності в Україні й співпрацює з ученими Київського медичного інституту, які працюють над проблемами радіоактивності біологічних об'єктів. Необхідно врахувати, що ненадання житлової площі професору А.І. Даниленко у м. Києві може заставити його переїхати до іншого міста, чого не можна допустити, оскільки це принесе значну шкоду роботі інституту». Квартиру у Києві А.І. Даниленко отримав тільки у 1955 р. (за 5 років до смерті).

А.І. Даниленко автор більше ніж 100 наукових праць, під його керівництвом захищено три кандидатські дисертації. Праці А.І. Даниленка цінували у науковому світі, їх друкували за рекомендаціями видатних вітчизняних вчених – академіків Л.А. Орбелі, Л.В. Громашевського, Р.Є. Кавецького. Відомі книги А.І. Даниленка і І.М. Шевченко «Природная бета-радиоактивность растений, животных и человека», які вийшли у 3 виданнях (1981, 1989 і 2007) – всі після смерті Арсенія Івановича, з передмовами академіків П.М. Серкова, В.Г. Пінчука, В.П. Кухаря.

А.І. Даниленко мав різноманітні інтереси, був завзятим мисливцем, рибалкою і бджолярем. У нього були прекрасні вокальні дані (баритон), він чудово співав, навчався у Київській консерваторії на вечірньому відділенні, де викладачі пророкували йому велике майбутнє. Дочка Арсенія Івановича розповідала нам, що батько був знавцем класичної музики, знав багато арій і дуже любив

українські пісні. Нерідко співав разом зі своїм товаришем, видатним українським співаком, неперевершеним виконавцем українських пісень Б.Р. Гмирею. Обидва проживали на Хрещатику, збиралися вдома на свята і заходилися співати дуетом, при цьому батько акомпанував на фортепіано.

Арсеній Іванович любив все українське, носив вишиванки, грав ще на сопілці – найдавнішому музикальному інструменті в Україні, читав лекції і спілкувався українською. Навіть лекцію «Атом на службі людині» в ЦК КПУ читав рідною мовою.

Помер Арсеній Іванович Даниленко 30 квітня 1960 р., похований на Байковому кладовищі. В епітафії на могильному пам'ятнику написано: «Дорогому незабываемому учителю, первому исследователю естественной радиоактивности на Украине, доктору физ.-мат. наук. Институт физиологии им. А.А. Богомольца АН УССР».

Варто зазначити, що А.І. Даниленка шанують і пам'ятають не тільки в Інституті фізіології імені О.О. Богомольця, а і в Інституті експериментальної патології, онкології і радіобіології імені Р.Є. Кавецького, організуючи в його честь дні пам'яті.

З праць, які були виконані у Київському рентгенорадіологічному інституті, можна вказати на дослідження А.І. Даниленка з рентгенівської сенситометрії – методу вимірювання властивостей світлочутливих матеріалів (фотоматеріалів), зокрема рентгенівських знімків за допомогою спеціальних приладів (сенситометрів). Ним було розроблено сенситометр за допомогою якого проводилися обстеження якості фотоемульсій рентгенівських пластинок.

Перші праці А.І. Даниленка, виконані в Українському рентгенорадіологічному та онкологічному інституті (Харків), були присвячені вивченню та розробці джерел ультразвукових коливань, біологічна дія яких вивчалася в інституті. Зокрема, для вирішення цього питання, ним було запропоновано магнітні вібратори, які давали змогу підви-

щити інтенсивність ультразвукових коливань.

Інший напрямок досліджень – вивчення фізичних аспектів випромінювання: дослідження методів виміру верхньої границі енергії електронів (магнітний аналіз, метод поглинання). А.І. Даниленком була показана можливість застосування методу поглинання для визначення енергії β -спектрів штучних радіоактивних елементів. Ця методика мала переваги перед магнітною спектрографією при дослідженні дуже слабких інтенсивностей випромінювання. Детально метод поглинання вдосконалений А.І. Даниленком, а також запропонований більш простий метод магнітного аналізу максимальних енергій електронів для визначення верхньої границі β -спектра в радіоактивних сумішах з низькою активністю випромінювання, викладено у його кандидатській дисертації.

Цікаві дослідження, які проводили А.І. Даниленко та М.М. Дяченко, присвячені вивченню так званих мітогенетичних променів – ультрафіолетових променів малої інтенсивності, що продукуються клітинами і тканинами рослин і тварин у видимій та інфрачервоній ділянках спектра. Біологічна дія променів пов'язана з виникненням в клітинах під їх впливом ланцюгових хімічних реакцій. Зміна інтенсивності світіння свідчить про порушення первинних фізико-хімічних процесів в організмі. Вчені Українського рентгенорадіологічного і онкологічного інституту були одними з перших в країні, які запропонували метод вимірювання мітогенетичного випромінювання.

У післявоєнний (київський) період праці А.І. Даниленка – це медико-біологічні дослідження. Основні роботи, присвячені вивченню дії радіоактивного випромінювання, можна розділити на дві великі групи. Перша – праці з дослідження β -активності зовнішнього середовища, які і до нині є неперевершеними для науки. Друга – праці, присвячені вивченню питань дії іонізуючого випромінювання на живий організм. До першої групи можна віднести дослідження радіоактивності

атмосферних опадів в Україні до і після проведення ядерних випробувань. Було показано, що з початком ядерних випробувань (1957–1959) вміст радіоактивних елементів в атмосферних опадах збільшувався з року в рік, і це відбувалося внаслідок зростання штучної радіоактивності (концентрації штучно-радіоактивних ізотопів). Зниження радіоактивності в опадах у другій половині 1959 р. дослідник відносив за рахунок практично повної відсутності короткоживучих штучно-радіоактивних ізотопів через призупинення ядерних випробувань у другій половині 1958 р. у всьому світі.

Дослідження якісного складу штучно-радіоактивних ізотопів авторським методом поглинання дали змогу зробити висновок щодо домінуючої ролі ізотопів стронцію, цезію, ітрію в β -активності атмосферних опадів. Було показано, що 90% активності належить короткоживучим ізотопам з періодом напіврозпаду 50–60 діб, близько 10% – триваложивучим ізотопам стронцію, цезію та ін. А.І. Даниленко завжди підкреслював роль випромінювання короткоживучих штучно-радіоактивних ізотопів. Він показав, що активність їх випромінювання, що випадають з атмосферними опадами, досить значна і перевищує таку триваложивучих Sr^{90} та Cs^{137} у 10–20 разів.

Керуючись біологічним принципом єдності живого організму та середовища А.І. Даниленко дослідив активність β -випромінювання більше ніж у 4 тисячах зразків (понад 6 тис вимірювань) у таких об'єктах: атмосферних опадів – 250, ґрунтів – 50, рослинах – понад 2000 тис., тканинах та органах тварин – 1 тис., крові людей – понад 300. Більшість зразків було взято у Київській області і тільки частина з них – в інших областях України.

Вчений встановив, що радіоактивні ізотопи через кореневу систему проникають у рослини в період вегетації. Виявив значний рівень β -активності в зеленій масі рослин та кормових трав, у листі буряка, у деяких дико-

рослих чагарниках, овочах, фруктах та ягодах. Порівняно з врожайми 1951–1955 рр., починаючи з 1956 р. (після початку інтенсивних атомних випробувань) поступово, але неухильно зростала β -активність пшениці та інших сільськогосподарських культур. Дослідник довів, що з продуктами рослинного походження штучно-радіоактивні ізотопи надходили в живий організм. Ним було встановлено значне накопичення β -випромінювачів в органах і тканинах молодих тварин порівняно з дорослими, у кістковій тканині мертвонароджених дітей, у жіночому молоці.

Друга група праць – праці, виконані А.І. Даниленком у лабораторії біофізики Інституту фізіології імені О.О. Богомольця АН УРСР, які можна розділити на три напрями досліджень: перший – вивчення впливу іонізуючих випромінювань на нервову систему та електричну активність мозку зокрема, у тому числі при променевої хворобі; другий – вивчення вмісту радіоактивних елементів у ланцюгу: атмосферні опади – ґрунти – рослини – організм тварин та людини; накопичення та перерозподіл їх між органами та тканинами у зв'язку зі змінами фізіологічного стану організму; третій – деякі практичні питання діагностики і лікування пухлин та інших захворювань за допомогою штучно-радіоактивних ізотопів.

Перші дослідження, присвячені впливу γ - та β -променів на нервову систему, А.І. Даниленко проводив у лабораторії біофізики та у лабораторії вищої нервової діяльності Інституту фізіології імені О.О. Богомольця АН УРСР ще на початку 50-х років (спів-автор М.Д. Стеценко). За допомогою класичної електрофізіологічної методики дослідники вивчали вплив γ -променів радію на нервово-м'язовий апарат літньої жаби. Було встановлено, що нервова тканина холоднокровних тканин дуже чутлива до γ -променів (зміни провідності та збудливості), а за допомогою ще більш чутливих методів можна виявити зміни у ній при дії ще менших доз. Уже тоді було зрозуміло,

що нервова система не є резистентною до γ -променів, як вважалося раніше. Також встановлено, що реакція з боку нервово-м'язового апарату не залежала від виду проникаючої радіації (β - чи γ -промені), а визначалася кількістю енергії, що поглиналася.

Піонерськими дослідженнями у лабораторії біофізики та лабораторії вищої нервової діяльності Інституту фізіології були дослідження, присвячені змінам електричної активності мозку під впливом іонізуючого опромінення. Не зупиняючись на детальному опису експерименту, наведемо лише висновки, зроблені авторами. Була встановлена наявність амплітудних і частотних змін у спектрі ЕЕГ у собак під час променевої хвороби. Найбільші їх коливання наступали у перші чотири дні після опромінення. Здебільшого на четверту добу збільшувалась амплітуда на ЕЕГ, що відповідало різкому погіршенню стану тварин і найбільшим змінам з боку крові. Відсутність значного коливання амплітуд ЕЕГ давало змогу передбачати сприятливий перебіг хвороби. У подальші дні, аж до закінчення термінів спостереження (21 день), спостерігалось монотонне зменшення амплітуд ЕЕГ, особливо значним воно було перед смертю тварин.

Вказані зміни електричної активності мозку дослідники пояснювали променевими ушкодженнями клітини, її ядра та органодів. Біохімічні дослідження, проведені у лабораторії О.О. Городецького, виявили порушення нуклеїнових кислот, зокрема їх синтезу. М.Ф. Ліпкан показав, що нуклеїнові кислоти руйнуються пропорційно дозі рентгєнівського опромінення. При летальному опроміненні здебільшого руйнується дезоксирибонуклеїнова кислота. Міняються також структурні білки, до складу яких входять нуклеїнові кислоти. Порушення обміну і синтезу останніх відбувалося як у внутрішніх органах, так і в тканинах мозку. Вони призводили до функціональної неповноцінності мозку, що отримувало відо-

браження на змінах ЕЕГ – збіднення частотного складу і пониження амплітуд спектра електричних потенціалів мозку.

Наступні дослідження А.І. Даниленка присвячені вивченню активності β -випромінювання органів і тканин людини. Це, певним чином, було продовженням вивчення β -активності у ланцюгу: атмосферні опади – ґрунти – рослини – органи і тканини тварин та людини. Актуальність дослідження була пов'язана з масштабними ядерними випробуваннями та великою кількістю людей, які працювали з природними та штучними радіоактивними елементами у народному господарстві та науці і необхідністю розробки заходів щодо профілактики радіаційних уражень. Передбачалося, що різниця в активності випромінювання крові в осіб, які не мали контактів з радіоактивними елементами та тими, які працювали з джерелами випромінювання, могла характеризувати стан захисних заходів.

Зупинимось на деяких теоретичних відомостях, з яких виходив А.І. Даниленко, розпочинаючи свої дослідження. У 50–60-х роках вже було відомо, що до складу організму людини входять у незначній кількості природно-радіоактивні елементи із родини урану, торію, а також природно-радіоактивні елементи, які не відносяться до радіоактивних родин, як-то: радіоактивний ізопоп калію (K^{40}), рубідій (Rb^{87}). Крім того до складу організму входили також радіоактивні ізопоп вуглецю (C^{14}) та водню (H^3), які утворюються під дією космічного випромінювання і перебувають у біосфері в стані радіоактивної рівноваги.

А.І. Даниленко розрахував потужність дози опромінення, якому піддається організм людини від радіоактивних ізопопів, що в ньому містяться, за умови, що радіоактивні елементи розподілені у тканинах та органах людини рівномірно. Ця доза дорівнювала приблизно $2,5 \cdot 10^{-9}$ ФЕР/с (ФЕР – фізичний еквівалент рентгена, рентген-еквівалент). Якщо врахувати, що організм людини піддається зовнішньому опроміненню косміч-

ними променями і променями розсіяних у природі радіоактивними елементами, то наведене вище значення потужності дози може бути доведено до $6 \cdot 10^{-9}$ ФЕР/с. Усе це складає те, що називається природним радіоактивним фоном, під дією якого проходить життя людини. Якщо порахувати дозу, яку отримує чоловік за 40 років ($2 \cdot 10^9$ с), то вона становить близько 8 ФЕР.

На той час вважалося, що при загальному опроміненні тіла людини рентгенівськими і γ -променями гранична допустима доза дорівнювала 0,05 Р/день. При тривалості робочого дня у 6 год це відповідало потужності дози близько $2,3 \cdot 10^{-6}$ Р/с. Таким чином, потужність доз від природного радіоактивного фону ще у 1000 разів менше від гранично допустимої для осіб, які працювали в атмосфері рентгенівських та γ -променів. Тоді у питанні щодо біологічної ролі природного радіоактивного фону і доз сумірних з дозою від радіоактивного фону, ще не було єдиного розуміння. Вже було розуміння, що проблема «малих доз» є надзвичайно актуальною, такою вона залишається і нині.

Виходячи з ідей академіка В.І. Вернадського щодо значення радіоактивності у біосфері, природній радіоактивності приділялася важливе біологічне значення. Ця точка зору розвивалася також радіаційною генетикою, яка встановила пряму залежність між дозою та кількістю мутацій, а крива доза–ефект мала лінійний характер. Лінійний характер кривих залежності мутагенного ефекту від дози опромінення, з одного боку, свідчить про те, що ступінь генетичного пошкодження зростає прямо пропорційно їй, а з другого – вказує на безпороговість цієї радіобіологічної реакції. Тобто, якою б малою не була доза опромінення, вона буде індукувати мутації. А.І. Даниленко писав: «Будь-яка мала доза радіації – одиничний поглинутий квант – може визвати мутацію». Виходячи з цього, він притримувався положення щодо безпорогових ефектів випромінювання. Таке розуміння дії опромінення

залишається і нині, хоча пройшло з часу досліджень А.І. Даниленка вже більше ніж 60 років.

Арсеній Іванович справедливо вказував на потребу накопичення фактичного матеріалу щодо природної радіоактивності, необхідного для з'ясування біологічної ролі природно-радіоактивних елементів та співставних з ними малих доз радіації. Для з'ясування цього питання необхідні були знання щодо кількості радіоактивних елементів в організмі, розподілення їх по органах і тканинах і залежність такого розподілу від фізіологічного стану організму тощо.

Враховуючи, що зростання радіоактивного фону середовища відбувається, головним чином, за рахунок β -випромінюючих радіоактивних ізотопів, А.І. Даниленко поставив перед собою завдання вивчити активність β -випромінювання в органах людини, перш за все у крові.

Перша відома нам праця А.І. Даниленка, присвячена вивченню активності β -випромінювання крові людини, була надрукована в 1956 р. у «Докладах Академії наук СРСР» за рекомендацією академіка Л.А. Орбелі. В лабораторії біофізики Інституту фізіології АН УРСР досліджувалася кров донорів (25 зразків) та осіб, які страждали на різні захворювання (50 зразків) та не мали професійних контактів з радіоактивними речовинами. Розрахунками автор довів, що активність, отримана у цих вимірах, була пов'язана з випромінюванням ізотопу калію K^{40} . Вперше у світовій практиці була визначена верхня межа β -активності крові для більшості здорових людей, вона коливалася від $1,7 \cdot 10^{-10}$ до $3,64 \cdot 10^{-10}$ Ки у 100 см³ крові. Наведені дані слід було враховувати, коли визначали наявність у крові радіоактивних ізотопів у людей, які працювали в умовах контактів з радіоактивними речовинами. Тобто у разі відхилення від межі коливання β -активності крові людини, варто було думати про потрапляння в організм атомів штучно-радіоактивних елементів.

Увагу дослідника привернуло те, що

активність β -випромінювання крові онкологічних хворих відхилялася від середнього значення та виявилася зниженою. Зниження активності випромінювання крові в онкологічних хворих А.І. Даниленко пов'язував з низьким вмістом у них калію, адже активність β -випромінювання крові людей, які не мали професійного контакту з радіоактивними речовинами, визначається, головним чином, активністю випромінювання радіоактивного ізотопу калію (K^{40}), оскільки активність інших природно-радіоактивних елементів (уран, торій і рубідій) становить дещо менше 0,2% активності калію.

А.І. Даниленком також була встановлена низька активність β -випромінювання у крові людей, які страждали на гемоцитобластний лейкоз та агранулоцитоз. Подальше вивчення вмісту природно-радіоактивних елементів в органах і тканинах за активністю їх випромінювання він вважав корисним для розпізнавання захворювань і для прогнозу їх перебігу. Якщо зниження рівня активності β -випромінювання в крові онкологічних хворих порівняно зі здоровими людьми було відносно невеликим і не настільки характерним, аби слугувати цілям діагностики, то рівень β -активності в крові хворих з передраковими станами (виразкова хвороба, хронічний гастрит, поліпоз) фіксувався значно підвищеним щодо відповідних показників для крові здорових людей. Таку різницю у показниках дослідник вважав корисною для диференціальної діагностики.

Розподіл природно-радіоактивних елементів в органах і тканинах підпорядковано, на думку дослідника, якимось ще не відомим науці закономірностям. На користь цього говорили також дані, отримані А.І. Даниленком у 1954-1955 рр. при дослідженні активності випромінювання навколоплідної рідини людини. Виявилося, що активність β -випромінювання у плідній рідині, у якій розвивався плід жіночої статті, у два рази вище, ніж у плідній рідині, у якій розвивався плід чоловічої статті. Статистична різниця була

суттєвою. Дослідник припускав, що організм якимось чином регулює розподіл природно-радіоактивних речовин і що вони у певних кількостях потрібні для нормального розвитку.

У середині та кінці 50-х років А.І. Даниленко активно співпрацював з відділом патофізіології, пізніше з лабораторією компенсаторних та захисних функцій організму Інституту фізіології, які очолював академік Р.Є. Кавецький. Дослідження були присвячені застосуванню різних штучно-радіоактивних ізотопів для діагностики та лікування злоякісних новоутворень, зокрема створенню підвищеної їх концентрації у пухлинній тканині порівняно з іншими тканинами організму. Отримані результати стали основою запровадження в Україні методу радіоізотопної діагностики.

У 1954 р. під керівництвом Р.Є. Кавецького у Києві проходила перша республіканська конференція із застосування радіоактивних ізотопів у медицині, на якій вчений виступив з доповіддю «Застосування штучно-радіоактивних ізотопів в біології і медицині». На конференції виступили з доповідями співробітники та учні Ростислава Євгеновича – Ю.О. Уманський, В.А. Черніченко, А.І. Даниленко, Л.Б. Столярова. У 1955 р. Р.Є. Кавецький брав участь у роботі Всесоюзної конференції та I Міжнародної конференції з мирного використання атомної енергії, на яких доповідав результати досліджень українських вчених.

Таким чином, праці А.І. Даниленка щодо досліджень іонізуючих випромінювань дуже малих інтенсивностей та способів їх вимірювання; вивчення природної та штучної радіоактивності та їх значення для діяльності організму як у нормі, так і при патології, мають пріоритетне значення, являють собою не тільки історичний інтерес, але можуть також бути базовими для подальших досліджень.

The authors of this study confirm that the research and publication of the results were not associated with any conflicts regarding commercial or financial relations, relations with organizations and/or

individuals who may have been related to the study, and interrelations of co-authors of the article.

M.P. Boichak

ARSENIY IVANOVYCH DANYLENKO IS A FORGOTTEN NAME OF AN OUTSTANDING UKRAINIAN SCIENTIST-BIOPHYSICIST, RADIOBIOLOGIST, RESEARCHER OF NATURAL RADIOACTIVITY IN UKRAINE

*Ukrainian Military Medical Academy, Kyiv, Ukraine;
e-mail: MPBoichak@ukr.net*

The article covers the life and activities of Professor Arseniy Danylenko, senior researcher at the Laboratory of Biophysics

of the O.O. Bogomolets Institute of Physiology. He stood at the origins of the research on ionizing radiation of very low intensities and methods of measuring them. For the first time, he determined the levels of natural radioactivity in different environments (atmosphere, soil, plants, animals, humans) and obtained important data on the role of microdoses of ionizing radiation in the life of an organism. Based on the study of the beta activity of the blood of healthy people and people suffering from various diseases, he established the limits of fluctuations in the level of activity of beta radiation, characteristic of these conditions. He was one of the initiators of the use of artificial radioactive isotopes in the diagnosis of tumors.

Key words: natural radioactivity; artificial radioactivity; ionizing radiation; beta radiation; radioactive isotopes; radioactive damage; O.O. Bogomoletz Institute of Physiology, NAS of Ukraine.

*Матеріал надійшов
до редакції 21.02.2022*