

Хронологія виконання та перспективи Українсько-Американського тиреоїдного Проєкту

М.Д. Тронько,
Г.А. Замотаєва,
В.М. Шпак,
Г.М. Терехова,
О.В. Лапікура,
Ю.А. Діденко

ДУ «Інститут ендокринології та обміну речовин ім. В.П. Комісаренка НАМН України»

Резюме. Внаслідок аварії на Чорнобильській атомній електростанції (ЧАЕС) значна кількість радіоактивних речовин потрапила в навколишнє середовище. Радіоактивні ізотопи йоду, переважно ^{131}I , стали основним дозоутворювальним фактором для населення, особливо дітей та підлітків. Для вивчення віддалених наслідків опромінення в ранньому віці в рамках класичного проспективного когортного дослідження за співробітництва ДУ «Інститут ендокринології та обміну речовин ім. В.П. Комісаренка НАМН України» (ІЕОР, Україна) та Національного інституту раку США (National Cancer Institute, NCI, USA) були створені дві когорти. Основна УкрАм когорта (діти та підлітки на момент аварії) була сформована в 1998-2000 роках. In Utero УкрАм когорта включала осіб, опромінених в утробі матері (пренатально). Вперше вона була обстежена у 2002-2006 роках. Обидві когорти продовжують спостерігатись понад 25 та понад 20 років відповідно. Епідеміологічні методи спостереження когорт мінялися в часі, періоди активного скринінгу чергувались із періодами пасивного чи комбінованого спостереження членів когорт. **Мета:** описати хронологію довготривалого (20-27 років) спостереження основної та In Utero УкрАм когорт, дати характеристику різних епідеміологічних процедур, обґрунтувати необхідність подальшого спостереження та визначити пріоритетні задачі дослідження на перспективу. **Матеріал і методи.** Протягом періоду спостереження основна когорта мала чотири активні скринінги обстеження за період 1998-2008 рр., когорта In Utero після першого обстеження (2002-2006 рр.) у 2007-2008 роках спостерігалась пасивно. З 2009 року спостереження когорт синхронізовано. Пасивний скринінг здійснюється завдяки обстеженням в ІЕОР та співпраці (лінкейджу записів) із Національним канцер-реєстром України. Наступний активний скринінг (п'ятий та другий) було здійснено у 2012-2015 роках. Пасивний скринінг когорт супроводжувався демографічним анкетуванням, що дозволяло оновити контактні дані, певну медичну інформацію та вітальний статус членів когорти. **Результати.** Узгоджено рекомендації кількох груп експертів: Agenda for Research on Chernobyl Health (ARCH), Expert Group on Thyroid Health Monitoring after Nuclear Accidents (TMNUC) та експертів Наукового комітету ООН з дії атомної радіації (НКДАР ООН, United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, UNSCEAR) щодо актуальних результатів та пріоритетів для перспективних післячорнобильських досліджень. Обґрунтована необхідність подальшого спостереження двох УкрАм когорт та вказані ключові напрямки майбутніх досліджень УкрАм Проєкту. **Висновки.** На основі багаторічних спостережень основної та In Utero УкрАм когорти (понад 25 та понад 20 років) отримані фундаментальні результати щодо

ризика раку щитоподібної залози (ЩЗ) для осіб, опромінених у дитячому віці чи пренатально. Продовження спостереження вказаних когорт на період 40-60 років після аварії може принципово доповнити наявні знання щодо радіаційного ризику опромінення ^{131}I у віддалений період та вдосконалити процедури радіаційного захисту для найбільш вразливих груп населення на випадок ядерних аварій.

Ключові слова: Чорнобильська аварія, радіоактивні ізотопи йоду, щитоподібна залоза, радіаційний ризик, рак ЩЗ, проспективне когортне дослідження, Українсько-Американський тиреоїдний Проєкт.

Аварія на ЧАЕС 26 квітня 1986 року залишається наймасштабнішою технологічною аварією на підприємствах атомної енергетики. Радіоактивні викиди зі зруйнованого реактора призвели до значних забруднень прилеглих територій України, Білорусії та Росії, та певною мірою інших частин Європи. Короткоживучий ^{131}I (період напіврозпаду 8 днів) та довго існуючий ^{137}Cs (період напіврозпаду 30 років) були особливо вагомими для формування доз радіаційного опромінення, отриманих населенням у різні періоди часу після аварії. ^{131}I призводив до значного опромінення ЩЗ місцевих жителів через інгаляцію та споживання забруднених харчових продуктів у травні-червні 1986 року. ^{137}Cs став джерелом зовнішнього та внутрішнього опромінення на тривалий час після аварії. Діти та підлітки стали критичною групою населення, що отримала максимальні дози опромінення ЩЗ в ранній період аварії [1, 2].

Через 4-5 років після аварії науковці України та Білорусії опублікували дані про драматичне зростання числа випадків раку ЩЗ серед дитячого населення в регіонах, найближчих до ЧАЕС [3-5]. Це стало передумовою для розгортання широкомасштабного довготривалого аналітичного дослідження ризику раку ЩЗ.

Вже в перші дні після аварії розпорядженням уряду колишнього Радянського Союзу ІЕОР був призначений головною установою по проблемі «Щитоподібна залоза та радіація», і впродовж перших 10 років після аварії на ЧАЕС в ІЕОР були підготовані кваліфіковані фахівці та накопичено суттєвий досвід у цьому напрямку. Науковці ІЕОР одними з перших вказали на істотне збільшення випадків раку ЩЗ серед дітей у регіонах, наближених до ЧАЕС [5].

Відповідно до меморандуму про співробітництво в галузі безпеки цивільних ядерних реакторів між СРСР та США від 26 квітня 1988 року та Ноти Посольства України в США від 4 лютого 1994 року № 013-138 була прийнята

Угода про співробітництво між Міністерством охорони здоров'я України, Академією медичних наук України та Департаментом енергетики США від 10.05.1995 року, якою було передбачено виконання Українсько-Американського Проєкту «Наукова програма дослідження раку та інших захворювань щитоподібної залози в Україні після аварії на Чорнобильській АЕС» (Проєкт).

До виконання Проєкту були залучені провідні установи двох країн. З американської сторони – Національний інститут раку США (National Cancer Institute, NCI, USA), що входить до структури Національного інституту здоров'я (National Institutes of Health, NIH), а також Колумбійський університет (Columbia University in the City of New York). Виконавці з української сторони – ІЕОР та відділ дозиметрії та радіаційної гігієни ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини, гематології та онкології НАМН України».

Спільним наказом Міністерства охорони здоров'я України та Академії медичних наук України директором Проєкту від України було призначено директора ІЕОР професора Миколу Тронька, який керує виконанням Проєкту до теперішнього часу. З американської сторони керівниками Проєкту послідовно були: Брюс Вакхольц (Bruce Wachholz) – 1995-1997 рр., Ігор Масник (Igor Masnyk) – 1997-2008 рр., Морін Хатч (Maureen Hatch) – 2009-2010 рр., Кіюхіко Мабучі (Kiyohiko Mabuchi) – 2010-2018 рр. та Елізабет Кахун (Elisabeth Cahoon) – 2018 р. – дотепер.

Основною метою Проєкту є проведення широкомасштабних епідеміологічних та клініко-морфологічних досліджень для виявлення різних форм патології ЩЗ в осіб, які були опромінені радіоактивним йодом у результаті аварії на ЧАЕС. Науковими задачами довготривалого когортного дослідження визначені наступні [6]:

- 1) вивчення взаємозв'язку між опроміненням радіоактивними ізотопами йоду та ризиком розвитку раку ЩЗ, доброякісних вузлів

Актуальна інформація

- ЩЗ, гіпертиреозу, гіпотиреозу, автоімунного тиреоїдиту та гіперпаратиреозу;
- 2) побудова кількісної моделі залежності «доза-ефект»;
 - 3) дослідження впливу модифікуючих факторів, зокрема: стать, вік на момент аварії, профілактичне приймання йодиду калію безпосередньо після аварії тощо;
 - 4) порівняння відносної біологічної ефективності опромінення ^{131}I та зовнішнього рентгеновського і гамма-опромінення.

Перед початком активної фази дослідження в 1995-1998 роках була проведена значна підготовча робота: узгоджено детальний протокол Проекту, сформовано функціональні підрозділи (адміністрація, центр координації даних, центр обробки даних, епідеміологічна група, клінічна група, гормональна лабораторія, лабораторія цитології, патоморфологічна лабораторія та дозиметрична група), розроблено операційне керівництво з детальним описом ключових процедур дослідження.

На всіх етапах виконання дослідження передбачалося проводити контроль якості з метою забезпечення збору високоякісних даних. Ключові виконавці Проекту усіх підрозділів пройшли два навчальні цикли за методикою компанії Westat Inc. (США) та отримали відповідні сертифікати.

Значний внесок в організацію дослідження, розвиток відповідної інфраструктури, застосування успішного досвіду довготривалих епідеміологічних програм у підготовчий період та в перші роки реалізації Проекту внесли співробітники Колумбійського університету Джеффри Р. Хау (Dr. Geoffrey R. Howe) та Лідія Заблоцька (Dr. Lydia B. Zablotska).

Стандартизована процедура обстеження учасників Проекту складалася з реєстрації, збору крові для визначення вмісту тиреоїдних гормонів, антитіл та іонізованого кальцію, збору сечі для подальшого визначення рівня екскреції йоду в сечі, пальпації та ультразвукового обстеження ЩЗ спеціалістом УЗД, а також пальпації ЩЗ і клінічного обстеження лікарем-ендокринологом. При виявленні (за даними ультразвукового дослідження або консультації лікаря-ендокринолога) відхилень у стані тиреоїдної системи лікар рекомендував провести для учасника Проекту додаткове поглиблене обстеження (повторний аналіз крові, додаткове ультразвукове

дослідження ЩЗ, тонкогolkову аспіраційну пункційну біопсію ЩЗ) або стаціонарне лікування в клініці ІЕОР. Формальні критерії для направлення на біопсію ЩЗ, що були узгоджені для української та білоруської тиреоїдних когорт, передбачали рекомендацію пункції для всіх вузлових утворень діаметром понад 10 мм та окремих вузлових утворень діаметром 5-9 мм [6].

Виконання Проекту отримало схвалення Комітету з етики Національного інституту раку (Ethical Committee of NCI) та Комісії з питань етики ІЕОР. Всі потенційні учасники Проекту давали письмову інформовану згоду на участь у медичному обстеженні за Проектом.

Основою для формування тиреоїдної когорти став дозиметричний реєстр вимірів активності ^{131}I в травні-червні 1986 року в мешканців України [7]. Реєстр створений у відділі дозиметрії та радіаційної гігієни ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини, гематології та онкології НАМН України» під керівництвом професора Іллі Ліхтарьова. Дозиметричний реєстр включав результати вимірів у понад 140 000 осіб, у тому числі близько 99 000 вимірів у дітей та підлітків.

За комплексними радіаційно-екологічними показниками та числом осіб, які мали прямі виміри активності ЩЗ, як регіони дослідження Проекту в Україні були вибрані Народицький та Овруцький райони Житомирської області, Іванківський, Поліський, Чорнобильський райони та м. Прип'ять в Київській області, Козелецький, Ріпкинський, Чернігівський райони та м. Чернігів в Чернігівській області.

Попередні дози опромінення ЩЗ потенційних учасників Проекту були реконструйовані за результатами прямої радіометрії ЩЗ із застосуванням спрощеної радіоекологічної моделі, без врахування індивідуальних поведінкових характеристик (дієта, можливі переїзди, застосування препаратів стабільного йоду тощо).

Для вибраних районів проживання на час аварії за даними дозиметричного реєстру з врахуванням попередньої оцінки індивідуальної дози опромінення ЩЗ в 1996-1998 роках було сформовано групу потенційних членів когорти (32 385 дітей та підлітків на час аварії). До цієї групи було включено всіх осіб (8752), що мали попередню оцінку дози понад 1 Гр, та рандомізовано вибраних представників категорії середнього рівня опромінення (0,3-0,999 Гр.,

8242 особи) і низькодозової групи (0,0-0,299 Гр., 15 391 особа) [6]. За результатами пошуку актуального місця проживання потенційних учасників дослідження, уточнення їх вітального статусу та контактної інформації на перше скринінгове обстеження було запрошено 20 138 осіб.

У період із квітня 1998 року до грудня 2000 року включно пройшли медичне обстеження 13 243 потенційних учасників дослідження (65,8% від загальної кількості запрошених), які надалі склали основну когорту Проєкту [6, 8].

На етапі формування когорти (першого скринінгового обстеження) значна увага приділялась заповненню індивідуальних дозиметричних анкет. Учасники Проєкту, яким на момент аварії було 10 або більше років, проходили дозиметричне опитування самостійно. Для молодших учасників Проєкту (0-9 років на час аварії) дозиметричне опитування відбувалося за участі батьків. Метою дозиметричного анкетування було встановлення місця перебування та пересування, способу життя, характеру харчування та можливої йодної профілактики учасника Проєкту в травні-червні 1986 року з метою реконструкції індивідуальної дози опромінення ЩЗ.

На час аварії більше ніж половина обстежених (52%) мешкали в Чернігівській області, 28% – у Житомирській та 20% – у Київській. Близько 23% членів створеної когорти проживали на відстані менше ніж 60 км від аварійного реактора, більшість обстежених (64%) мешкали на відстані від 60 до 100 км, місце проживання 13% членів когорти було віддалено від ЧАЕС у межах 100-130 км [9].

Розподіл членів когорти за місцем проживання на час першого скринінгового обстеження: Чернігівська область – 51%; Житомирська область – 27%; Київська область – 15%; м. Київ – близько 7%; інші регіони – менш як 0,3%. Серед обстежених 47% осіб мали попередню оцінку дози опромінення ЩЗ менше, ніж 0,3 Гр, 26% осіб – від 0,3 до 1,0 Гр. і 27% осіб – понад 1,0 Гр. 51% обстежених були особами жіночої статі, 49% – особами чоловічої статі. 31% осіб на час опромінення мали вік до 4 років, 29% – від 5 до 9 років, 31% – від 10 до 14 років, 9% – від 15 до 18 років включно [6, 9].

За результатами дозиметричного анкетування, проведеного під час першого циклу скринінгу, та першої версії дозиметричних розрахунків було прийняте рішення про розробку

та подальше застосування розширеної дозиметричної анкети, що деталізує поведінкові характеристики члена когорти та враховує особливості певних груп в УкрАм когорті (спеціальна анкета для матерів членів когорти, які годували груддю в «йодний» період після аварії, спеціальна анкета для евакуантів із м. Прип'ять). Деталізована дозиметрична анкета надалі застосовувалась у період 2-4-го циклів скринінгу (2001-2007 рр.) та забезпечила інформацію для наступних версій дозових оцінок.

Другий цикл скринінгу було проведено у 2001-2003 роках, при цьому пройшли обстеження 12 419 осіб, що становило 94% від початкового розміру когорти. На момент обстеження вік учасників Проєкту становив 15-35 років. Протягом 2003-2005 років було проведено обстеження (11 744 осіб, 89%) у рамках третього циклу скринінгу. У обстеженнях четвертого циклу скринінгу (2005-2008) брали участь 10 186 (77%) членів когорти [9].

На момент четвертого планового обстеження вік учасників Проєкту становив 19-39 років. Більшість обстежених (54%) мешкали в Чернігівській області, 26% – у Житомирській, 14% – у Київській та 6% – у м. Києві. За межами вказаних регіонів проживало менш як 1% обстежених. Серед обстежених четвертого циклу 54% становили жінки, 46% – чоловіки.

Протягом 2-4-го циклів скринінгу поглиблені обстеження та стаціонарне лікування членів когорти проводилось у клініці ІЕОР.

У 2003 році було започатковано новий напрям досліджень у Проєкті, що мав на меті оцінку медичних наслідків опромінення внаслідок аварії на ЧАЕС пренатально (у внутрішньоутробному періоді), для чого планувалося створення когорти In Utero. Формування нової когорти передбачало обстеження чи анкетування пар «мати-дитина», в яких матір на момент аварії на ЧАЕС постійно мешкала або тимчасово перебувала в Житомирській, Київській і Чернігівській областях і була вагітною на цей час або в період до 30 червня 1986 року, коли в навколишньому середовищі ще були присутні випадіння ¹³¹I. На відміну від основної УкрАм когорти для цього дослідження були залучені як регіони з високим рівнем радіоактивних випадіннь, так і регіони з відносно малим рівнем забруднення (щільність випадіннь ¹³⁷Cs менше

Актуальна інформація

37 kBq/m²) в Житомирській, Київській та Чернігівських областях [10].

У період із лютого 2003 року по жовтень 2006 року пройшло перше стандартизоване обстеження 1498 осіб із радіаційно забруднених територій та 1089 осіб із «чистих» територій (група порівняння). Процедура медичного обстеження потенційних членів когорти In Utero збігалася із відповідною процедурою для членів основної когорти. Було сформовано когорту (n=2587) опромінених In Utero дітей та їхніх матерів з індивідуальними оцінками дози ¹³¹I на ЩЗ плода та новонародженої дитини [10]. Матері як респонденти заповнили опитувальник із дозиметрії для реконструкції доз пренатального і постнатального опромінення та оцінки кумулятивного дозового навантаження на ЩЗ новонародженої дитини. Потенційні учасники Проєкту та мами давали письмову інформовану згоду на участь у довготривалому медичному дослідженні.

На час першого скринінгу 44% обстежених членів когорти In Utero мешкали в Чернігівській області, 48% – у Житомирській області, 3% – у Київській, 3% проживало в м. Києві, решта членів когорти (близько 2%) проживала в інших областях України чи за кордоном. На момент обстеження вік членів когорти In Utero становив 16-20 років. 52% обстежених були особами жіночої статі, 48% – чоловічої. Мобільні бригади обстежили 82% членів когорти, у стаціонарній бригаді ІЕОР пройшли скринінг 18% членів когорти In Utero. Індивідуальні оцінки кумулятивного опромінення ЩЗ варіювали в інтервалі від 1 до 3200 мГр з арифметичним середнім 72 мГр.

Починаючи з 2009 року епідеміологічні процедури в основній та In Utero УкрАм когортах були синхронізовані.

Повна стандартизована процедура медичного обстеження, що застосовувалась у 1998-2007 роках, дозволяла діагностувати як вузлову, так і функціональну патологію ЩЗ. Спрощена процедура медичного обстеження (починаючи з 2009 року) звузила діагностичні можливості виключно до діагностики доброякісних та злоякісних вузлових новоутворень ЩЗ.

За період 2009-2011 рр. для членів обох когорт, що мали попередньо діагностовану вузлову патологію, передбачався активний скринінг (Вузловий проєкт 1 або 4.5 цикл скринінгу для основної когорти та 1.5 цикл скринінгу для

когорти In Utero) за спрощеною процедурою медичного обстеження. Критерії для направлення на поглиблене медичне обстеження (додаткове ультразвукове дослідження чи тонкоголкову аспіраційну пункційну біопсію ЩЗ) не зазнали змін. Усього за період 2009-2011 рр. було обстежено 1231 член основної когорти та 98 членів когорти In Utero.

У той же період для членів обох когорт, які за критеріями не були включені до Вузлового проєкту, було реалізовано програму спостереження когорти шляхом опитування (Підтримка когорти) – процедуру демографічного анкетування, що передбачала актуалізацію контактної інформації члена когорти (основна та альтернативна адреса проживання, власні контактні телефони, телефони батьків чи інших контактних осіб тощо), збір інформації про наявність тиреоїдної патології та можливі онкологічні діагнози. Окрім виконання задачі оновлення інформації, підтримання регулярного зв'язку з членами когорти допомагає зберегти її максимально можливу чисельність для наступних етапів. Загалом у 2009-2011 роках різними методами (під час медичного обстеження, за результатами поштових чи телефонних контактів тощо) демографічні анкети були отримані для 12 227 (92%) членів основної когорти та 1982 (77%) членів когорти In Utero.

У цей період почалася активна співпраця Проєкту із Національним канцер-реєстром України, що адміністративно є підрозділом Національного інституту раку України [11]. Цей реєстр – це загальнонаціональний популяційний онкологічний реєстр, що координує роботу мережі регіональних онкологічних реєстрів (онкологічних диспансерів) в областях України. Реєстр акумулює регіональні дані в єдиному реєстрі та розраховує стандартизовані показники захворюваності та смертності від раку на обласному та національному рівні [12].

Співпраця з Національним канцер-реєстром України дозволяла проводити так зване «пасивне спостереження» УкрАм когорти. Нові випадки раку ЩЗ та іншої онкологічної патології виявлялись методами автоматизованого комп'ютерного лінкейджу демографічних характеристик членів УкрАм когорти та випадків онкопатології, включених до реєстру.

У наступний період (2012-2015 рр.) було реалізовано другий активний скринінг когорти

In Utero та п'ятий цикл скринінгу основної когорти. Спрощена процедура медичного обстеження давала можливість діагностувати доброякісні та злоякісні новоутворення ШЗ.

Загалом у 2012-2015 рр. чергове скринінгове обстеження пройшли 10 116 (76%) членів основної когорти (п'ятий цикл скринінгу) та 1799 (70%) членів когорти In Utero (другий цикл скринінгу) [9, 13, 14].

Після періоду активного скринінгу для членів обох когорт проведено збір демографічної інформації (Підтримка когорти 2, 2016-2018 рр.). У цей період було проанкетовано чи встановлено вітальний статус 96% членів основної когорти та 97% членів когорти In Utero.

Повторний Вузловий проєкт (5.5 цикл скринінгу для основної когорти чи 2.5 цикл скринінгу для когорти In Utero) для осіб із раніше діагностованою вузловою патологією було проведено у 2018-2020 рр. Паралельно з ним у 2018-

2021 рр. оновлювалась інформація в рамках третього демографічного періоду підтримки об'єднаної (основної та In Utero) когорти. У цей час відповідно до спрощеної процедури медичного обстеження було оглянуто 1714 членів основної когорти та 155 членів когорти In Utero.

Починаючи з 2022 року, для обох когорт триває четвертий цикл демографічного анкетування в рамках підтримки об'єднаної когорти.

Кількість обстежених чи анкетованих осіб для кожної із когорт за результатами раніше описаних епідеміологічних процедур наведено в **таблицях 1 і 2**.

Проєкт має суттєві переваги серед інших чорнобильських досліджень за розмірами когорт, тривалістю їхнього спостереження, використанням інструментальних індивідуальних дозових оцінок. Наукові результати, отримані шляхом багаторічних спостережень, представлені на численних міжнародних та національних конференціях.

Таблиця 1. Хронологія багаторічного спостереження основної УкрАм когорти в 1998-2024 роках

Table 1. Chronology of long-term observation of the main UkrAm cohort in 1998-2024

Цикл скринінгу чи демографічне спостереження Screening cycle or demographic surveillance	Роки виконання Implementation years	Кількість обстежених осіб Number of people examined	Кількість опитаних осіб* Number of people interviewed*
Перший цикл First cycle	1998-2000	13243 (100%)	-
Другий цикл Second cycle	2001-2003	12419 (94%)	-
Третій цикл Third cycle	2003-2005	11744 (89%)	-
Четвертий цикл Fourth cycle	2005-2008	10186 (77%)	-
Вузловий проєкт 1 (4.5 цикл), пасивний скринінг, Демографічний огляд 1 Nodular project 1 (4.5 cycle), passive screening, Demographic survey 1	2009-2011	1231 (75%)**	12227 (92%)
П'ятий цикл Fifth cycle	2012-2015	10116 (76%)	-
Демографічний огляд 2 Demographic Overview 2	2016-2018	-	12764 (96%)
Вузловий проєкт 2, (5.5 цикл), пасивний скринінг, Демографічний огляд 3 Nodular Project 2, (5.5 cycle), passive screening, Demographic survey 3	2018-2020	1714 (81%)**	
Демографічний огляд 4 Demographic Overview 4	2018-2021		11500 (87%)
	Починаючи з 2022 Starting in 2022	-	5611 (42%)***

Примітка. * – особи з демографічними анкетами чи померлі особи; ** – доля відгуку серед цільової популяції поточного дослідження; *** – показники на 31.12.2024 р., дослідження триває.

Note. * – individuals with demographic questionnaires or deceased individuals; ** – response rate among the target population of the current study; *** – indicators as of 12/31/2024, the study is ongoing.

Актуальна інформація

Таблиця 2. Хронологія багаторічного спостереження УкрАм In Utero когорти у 2003-2024 роках**Table 2.** Chronology of long-term observation of the UkrAm In Utero cohort in 2003-2024

Цикл скринінгу чи демографічне спостереження Screening cycle or demographic surveillance	Роки виконання Implementation years	Кількість обстежених осіб Number of people examined	Кількість опитаних осіб* Number of people interviewed*
Перший цикл First cycle	2003-2006	2587 (100%)	-
Вузловий проєкт 1 (1.5 цикл), пасивний скринінг, Демографічний огляд 1 Nodular project 1 (1.5 cycle), passive screening, Demographic survey 1	2009-2011	98 (58%)**	1982 (77%)
Другий цикл Second cycle	2012-2015	1799 (70%)	-
Демографічний огляд 2 Demographic Overview 2	2016-2018	-	2496 (97%)
Вузловий проєкт 2, (2.5 цикл), пасивний скринінг, Демографічний огляд 3 Nodular Project 2, (2.5 cycle), passive screening, Demographic survey 3	2018-2020	155(70%)**	
Демографічний огляд 4 Demographic Overview 4	2018-2021		2303 (89%)
	Починаючи з 2022 Starting from 2022	-	1138 (44%***)

Примітка. * – особи з демографічними анкетами чи померлі особи; ** – доля відгуку серед цільової популяції поточного дослідження; *** – показники на 31.12.2024 р., дослідження триває.

Note. * – individuals with demographic questionnaires or deceased individuals; ** – response rate among the target population of the current study; *** – indicators as of 12/31/2024, the study is ongoing.

Серед найбільш значущих конференцій можна вказати на:

- Міжнародний симпозіум експертів у Фукусімі: «Радіаційні ризики та ризики для здоров'я» (The International Expert Symposium in Fukushima: Radiation and Health Risks), 11-12 вересня 2011 року, Фукусіма, Японія;
- Міжнародний семінар «Радіація та рак щитоподібної залози» (International Workshop on Radiation and Thyroid Cancer), 21-23 лютого 2014 року, Токіо, Японія;
- Симпозіум: «Чорнобиль +30, Фукусіма +5: уроки та рішення для проблеми щитоподібної залози у Фукусімі» («Chernobyl +30, Fukushima +5: Lessons and Solutions for Fukushima's Thyroid Question»), 26-27 вересня 2016 року, Фукусіма, Японія;
- Щорічна конференція Американської тиреоїдної асоціації (Annual Meeting of American Thyroid Association), 27 вересня – 1 жовтня 2023 року, Вашингтон, США.

Досвід довготривалого когортного дослідження УкрАм широко використовувався в Японії при плануванні та реалізації масштабної урядової програми для вивчення медичних на-

слідків серед дітей та підлітків, що зазнали радіаційного опромінення внаслідок аварії на ядерному реакторі у Фукусімі в березні 2011 року [15, 16].

Наукові результати Проєкту опубліковані в провідних рецензованих вітчизняних (зокрема, в «Ендокринологія/Endokrynologia») та міжнародних журналах: «American Journal of Epidemiology», «British Journal of Cancer», «Cancer», «Cancer Cytopathology», «Cancerogenesis», «Environmental Health Perspectives», «European Journal of Epidemiology», «International Journal of Cancer», «Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism», «Journal of Radiation Research», «Journal of Radiological Protection», «Journal of the National Cancer Institute», «Radiation and Environmental Biophysics», «Radiation Research» і «Thyroid».

Загалом на кінець 2024 року за матеріалами Проєкту опубліковано понад 50 наукових статей.

Серед найбільш вагомих надбань Проєкту виділяють оцінки ризику раку ЩЗ внаслідок опромінення радіоактивним ¹³¹I в дитячому та підлітковому віці [8, 13, 17] чи внаслідок прена-

тального (внутрішньоутробного) опромінення [10, 14].

Так аналіз 45 превалентних випадків раку ЩЗ, виявлених при першому обстеженні в 1998-2000 рр., дозволив оцінити надлишковий відносний ризик $ERR \backslash Gy = 5,2$ (95% довірчий інтервал: 1,7, 27,5) [8]. Протягом наступних 2001-2008 років діагностовано 65 випадків раку ЩЗ, що дало змогу отримати оцінку $ERR \backslash Gy = 1,9$ (95% довірчий інтервал: 0,4, 6,3) [17]. За період виконання 5-го циклу (2012-2015 роки) виявлено 47 випадків раку ЩЗ, відповідна оцінка $ERR \backslash Gy = 1,4$ (95% довірчий інтервал: 0,4, 4,1) [13].

Ці результати є вкрай важливими як для епідеміологічних постчорнобильських досліджень [15, 18, 19], так і для радіаційно-епідеміологічних досліджень загалом [20].

Крім того, у Проєкті отримані результати щодо радіаційного ризику фолікулярних аденом [13, 21] та доброякісної вузлової патології [14, 22]. Значний інтерес представляють також аналіз функціональної патології ЩЗ (гіпотиреозу, гіпертиреозу та автоімунного тиреоїдиту) серед осіб, опромінених ^{131}I у дитячому віці [23-25]. Детальний огляд більшості публікацій за матеріалами Проєкту представлено в [26-28].

Нещодавно завершена ревізія дозових оцінок для членів основної та In Utero когорт, що враховує уточнений сценарій випадіння радіонуклідів ^{131}I та ^{137}Cs на території України, нову інтерпретацію результатів вимірювань активності ^{131}I та статевікову залежність маси ЩЗ, адаптовану для вибраних регіонів України. Відповідно до уточнених оцінок середня доза опромінення ЩЗ для членів основної когорти становить 0,60 Gy, медіана – 0,22 Gy. Для 9474 (71,6%) членів когорти доза опромінення ЩЗ не перевищує 0,5 Gy. 42 (0,03%) особи мають дозу опромінення ЩЗ понад 10 Gy [29]. Для членів когорти In Utero сумарна (пренатальна та постнатальна) доза опромінення ЩЗ ^{131}I має арифметичне середнє 87 mGy, медіана складає 12 mGy. Тільки для 39 осіб (1,5%) сумарна доза опромінення ЩЗ перевищила 1 Gy [30].

Питання подальшого вивчення віддалених наслідків аварії на ЧАЕС детально опрацьовувалось різними групами експертів. Так, на основі 25-річного досвіду епідеміологічних досліджень група експертів ARCN обґрунтувала доцільність довічного спостереження окремих груп населення, що зазнали опромінення внаслідок аварії на ЧАЕС та мають індивідуальні дозові

оцінки (Chornobyl Life Span Studies) [31]. Серед виділених груп:

- УкрАм та БелАм когорти осіб, опромінених у дитячому та підлітковому віці;
- УкрАм когорта осіб, опромінених пренатально;
- когорта ліквідаторів, що мають надійні оцінки індивідуальних доз.

Для епідеміологічного спостереження вказаних когорт протягом життя рекомендовано використовувати досвід Японського дослідження наслідків для здоров'я серед осіб, що пережили атомне бомбардування (A-bomb survivor studies, Life Span Study (LSS)) [32].

На значні прогалини в поточних знаннях про віддалені наслідки опромінення ^{131}I у дитячому та підлітковому віці також вказала експертна група TMNUS [15]. Продовження спостереження над двома УкрАм когортами може суттєво доповнити чинні алгоритми реагування на потенційні аварії на промислових ядерних реакторах.

Підсумовуючи результати досліджень за 30 років, що минули після аварії, група експертів UNSCEAR [19] сформулювала наступні пріоритети для перспективних досліджень:

- а) кількісно визначити ризик раку ЩЗ після опромінення дітей ^{131}I дозами на ЩЗ нижче 500 мГр;
- б) дослідити, як довго зберігатиметься ризик раку ЩЗ, спричинений радіацією, та як він зменшуватиметься з часом;
- в) покращити розуміння впливу додаткових факторів (confounding factors), наприклад, таких, як вплив дефіциту йоду, на ризик раку ЩЗ;
- г) ідентифікувати біомаркери радіогенних карцином ЩЗ.

З метою забезпечення подальшої підтримки двох УкрАм когорт у квітні 2024 року була укладена угода про співробітництво між ІЕОР і НСІ на період до 2034 року. Угода передбачає пасивне спостереження обох когорт на найближчі роки. Серед пріоритетних задач Проєкту на поточний період вказано наступні напрямки діяльності:

- 1) оновлення контактної інформації та вітального статусу членів УкрАм когорт;
- 2) адаптація процедур активного та пасивного спостереження когорт з урахуванням умов воєнного стану, процедур реформування поштової служби, реформування системи охорони здоров'я тощо;

Актуальна інформація

- 3) проведення регулярного моніторингу тиреоїдної та нетиреоїдної онкологічної патології серед членів УкрАм когорти у співпраці з Національним канцер-реєстром України;
- 4) науковий аналіз результатів багаторічних спостережень УкрАм когорт.

Висновки

1. За періоди 1998-2000 рр. та 2002-2006 рр. із метою довготривалого дослідження було сформовано дві УкрАм когорти (основна когорта та когорта In Utero), що спостерігаються понад 25 та понад 20 років відповідно.
2. На основі багаторічних спостережень УкрАм когорт отримані фундаментальні результати щодо ризику раку ЩЗ для осіб, опромінених ¹³¹I у дитячому віці чи пренатально.
3. Обґрунтовано необхідність довготривалого спостереження сформованих когорт, що може дати суттєво нову інформацію щодо радіаційного ризику опромінення ¹³¹I у віддалений період після аварії та вдосконалити процедури радіаційного захисту на випадок аварійних ситуацій на промислових ядерних реакторах для найбільш вразливих груп населення.

Список використаної літератури

1. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. Sources and effects of ionizing radiation. UNSCEAR 2000 report to the General Assembly with scientific annexes. Volume II: Effects. Annex J: Exposures and effects of the Chernobyl accident. New York: United Nations; 2000. pp. 453-566.
2. Базика ДА, Тронько МД, Антипкін ЮГ, Сушко ВО. (ред.). Тридцять п'ять років Чорнобильської катастрофи: радіологічні та медичні наслідки, стратегії захисту та відродження: Національна доповідь України. Київ, 2021. 283 с. (Bazyka DA, Tronko MD, Antypkin YH, Sushko VO. (eds.). Thirty-five years of the Chernobyl disaster: radiological and medical consequences, protection and recovery strategies: National report of Ukraine. Kyiv, 2021. 283 p. In Ukrainian).
3. Prisyazhiuk A, Pjatak OA, Buzanov VA, Reeves GK, Beral V. Cancer in the Ukraine, post-Chernobyl. *Lancet*. 1991 Nov 23;338(8778):1334-5. doi: 10.1016/0140-6736(91)92632-c.
4. Kazakov VS, Demidchik EP, Astakhova LN. Thyroid cancer after Chernobyl. *Nature*. 1992 Sep 3;359(6390):21. doi: 10.1038/359021a0.
5. Likhtarev IA, Sobolev BG, Kairo IA, Tronko ND, Bogdanova TI, Oleinic VA, et al. Thyroid cancer in the Ukraine. *Nature*. 1995 Jun 1;375(6530):365. doi: 10.1038/375365a0.
6. Stezhko VA, Buglova EE, Danilova LI, Drozd VM, Krysenko NA, Lesnikova NR, et al. A cohort study of thyroid cancer and other thyroid diseases after the Chernobyl accident: objectives, design and methods. *Radiat Res*. 2004 Apr;161(4):481-92. doi: 10.1667/3148.
7. Likhtarov I, Kovgan L, Vavilov S, Chepurny M, Bouville A, Luckyanov N, et al. Post-Chernobyl thyroid cancers in Ukraine. Report 1: estimation of thyroid doses. *Radiat Res*. 2005 Feb;163(2):125-36. doi: 10.1667/rr3291.
8. Tronko MD, Howe GR, Bogdanova TI, Bouville AC, Epstein OV, Brill AB, et al. A cohort study of thyroid cancer and other thyroid

- diseases after the chornobyl accident: thyroid cancer in Ukraine detected during first screening. *J Natl Cancer Inst*. 2006 Jul 5;98(13):897-903. doi: 10.1093/jnci/djj244.
9. Tronko M, Brenner A, Bogdanova T, Shpak V, Hatch M, Likhtarev I, et al. Thyroid Cancer Risk in Ukraine Following the Chernobyl Accident (The Ukrainian-American Cohort Thyroid Study). In: Shunichi Yamashita, Geraldine Thomas (eds.) *Thyroid Cancer and Nuclear Accidents Long-Term Aftereffects of Chernobyl and Fukushima*. Chapter 8. Academic Press: Elsevier; 2017. p. 77-86.
 10. Hatch M, Brenner A, Bogdanova T, Derevyanko A, Kuptsova N, Likhtarev I, et al. A screening study of thyroid cancer and other thyroid diseases among individuals exposed In Utero to iodine-131 from Chernobyl fallout. *J Clin Endocrinol Metab*. 2009 Mar;94(3):899-906. doi: 10.1210/jc.2008-2049.
 11. Національний канцер-реєстр України (НКРУ), ДНП «Національний Інститут Раку». (National Cancer Registry of Ukraine (NCRU), «National Cancer Institute», Ukraine. In Ukrainian). Available from: <http://www.ncru.inf.ua/> [Accessed 03.03.2025].
 12. Федоренко ЗП, Сумкіна ОВ, Горох ЄЛ, Гулак ЛО, Куценко ЛБ, Рижов АЮ. Рак в Україні, 2020-2021. Захворюваність, смертність, показники діяльності онкологічної служби. Бюлетень національного канцер-реєстру України №23. Київ, 2022 (Fedorenko ZP, Sumkina OV, Gorokh EL, Gulak LO, Kutsenko LB, Ryzhov AY. Cancer in Ukraine, 2020-2021. Incidence, mortality, indicators of oncological service activity. Bulletin of the National Cancer Registry of Ukraine No. 23. Kyiv, 2022. In Ukrainian). Available from: http://www.ncru.inf.ua/publications/BULL_23/index.htm [Accessed 03.03.2025].
 13. Tronko M, Brenner AV, Bogdanova T, Shpak V, Oliynyk V, Cahoon EK, et al. Thyroid neoplasia risk is increased nearly 30 years after the Chernobyl accident. *Int J Cancer*. 2017 Oct 15;141(8):1585-8. doi: 10.1002/ijc.30857.
 14. Hatch M, Brenner AV, Cahoon EK, Drozdovitch V, Little MP, Bogdanova T, et al. Thyroid cancer and benign nodules after exposure *in utero* to fallout from Chernobyl. *J Clin Endocrinol Metab*. 2019 Jan 1;104(1):41-8. doi: 10.1210/jc.2018-00847.
 15. International Agency for Research on Cancer. Thyroid health monitoring after nuclear accidents. IARC Technical Publication No. 46. Lyon: International Agency for Research on Cancer; 2018. 128 p.
 16. Yasumura S, Hosoya M, Yamashita S, Kamiya K, Abe M, Akashi M, et al. Study protocol for the Fukushima Health Management Survey. *J Epidemiol*. 2012;22(5):375-83. doi: 10.2188/jea.je20120105.
 17. Brenner AV, Tronko MD, Hatch M, Bogdanova TI, Oliynyk VA, Lubin JH, et al. I-131 dose response for incident thyroid cancers in Ukraine related to the Chernobyl accident. *Environ Health Perspect*. 2011 Jul;119(7):933-9. doi: 10.1289/ehp.1002674.
 18. Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. Sources and effects of ionizing radiation. UNSCEAR 2008 report to the General Assembly with scientific annexes. Volume II: Scientific Annexes C, D and E. Annex D: Health effects due to radiation from the Chernobyl accident. pp. New York: United Nations; 2011. pp. 47-219.
 19. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation: Sources, effects and risks of ionizing radiation. Evaluation of data on thyroid cancer in regions affected by the Chernobyl Accident. A white paper to guide the Scientific Committee's future programme of work. New York: United Nations; 2018. 20 p.
 20. Little MP, Bazyka D, Berrington de Gonzalez A, Brenner AV, Chumak VV, Cullings HM, et al. A historical survey of key epidemiological studies of ionizing radiation exposure. *Radiat Res*. 2024 Aug 1;202(2):432-87. doi: 10.1667/RADE-24-00021.1.
 21. Zablotska LB, Bogdanova TI, Ron E, Epstein OV, Robbins J, Likhtarev IA, et al. A cohort study of thyroid cancer and other thyroid diseases after the Chernobyl accident: dose-response analysis of thyroid follicular adenomas detected during first screening in Ukraine (1998-2000). *Am J Epidemiol*. 2008 Feb 1;167(3):305-12. doi: 10.1093/aje/kwm301.
 22. Cahoon EK, Grimm E, Mabuchi K, Mai JZ, Zhang R, Drozdovitch V, et al. Prevalence of thyroid nodules in residents of Ukraine exposed as children or adolescents to iodine-131 from the Chernobyl accident. *Thyroid*. 2024 Jul;34(7):890-898. doi: 10.1089/thy.2023.0654.
 23. Tronko MD, Brenner AV, Oliynyk VA, Robbins J, Epstein OV, McConnell RJ, et al. Autoimmune thyroiditis and exposure to iodine

- 131 in the Ukrainian cohort study of thyroid cancer and other thyroid diseases after the Chernobyl accident: results from the first screening cycle (1998-2000). *J Clin Endocrinol Metab.* 2006 Nov;91(11):4344-51. doi: 10.1210/jc.2006-0498.
24. Ostroumova E, Brenner A, Oliylyk V, McConnell R, Robbins J, Terekhova G, et al. Subclinical hypothyroidism after radioiodine exposure: Ukrainian-American cohort study of thyroid cancer and other thyroid diseases after the Chernobyl accident (1998-2000). *Environ Health Perspect.* 2009 May;117(5):745-50. doi:10.1289/ehp.0800184.
 25. Hatch M, Furukawa K, Brenner A, Olinjyk V, Ron E, Zablotska L, et al. Prevalence of hyperthyroidism after exposure during childhood or adolescence to radioiodines from the chernobyl nuclear accident: dose-response results from the Ukrainian-American Cohort Study. *Radiat Res.* 2010 Dec;174(6):763-72. doi: 10.1667/RR2003.1.
 26. Тронько МД, Пастер ІП, Замотаєва ГА, Масюк СВ. Українсько-Американський тиреоїдний проєкт: огляд наукових публікацій із питань епідеміології, дозиметрії та йодного забезпечення. *Ендокринологія.* 2018;23(2):154-66 (Tronko MD, Pasteur IP, Zamotayeva GA, Masiuk SV. Ukrainian-American thyroid project: review of scientific publication on epidemiology, dosimetry and iodine protection. *Endokrynologia.* 2018;23(2):154-66. In Ukrainian).
 27. Тронько МД, Пастер ІП, Замотаєва ГА. Українсько-Американський тиреоїдний проєкт: огляд наукових публікацій з питань клінічної патології. *Ендокринологія.* 2018;23(3):242-50 (Tronko MD, Pasteur IP, Zamotayeva GA. Ukrainian-American thyroid project: review of scientific publication on clinical pathology. *Endokrynologia.* 2018;23(3):242-50. In Ukrainian).
 28. Тронько МД, Замотаєва ГА, Пастер ІП, Масюк СВ. Українсько-Американський проєкт дослідження наслідків опромінення In Utero внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС: огляд наукових публікацій. *Ендокринологія.* 2019;24(4):346-59 (Tronko MD, Zamotayeva GA, Pasteur IP, Masiuk SV. The Ukrainian-American project for studying the consequences of *in utero* exposure to ionizing radiation as a result of the accident at the Chernobyl NPP: review of scientific publications. *Endokrynologia.* 2019;24(4):346-59. In Ukrainian). doi: 10.31793/1680-1466.2019.24-4.346.
 29. Masiuk S, Cherpurny M, Buderatska V, Ivanova O, Boiko Z, Zhadan N, et al. Assessment of internal exposure to ¹³¹I and short-lived radioiodine isotopes and associated uncertainties in the Ukrainian cohort of persons exposed *in utero*. *J Radiat Res.* 2022 May 18;63(3):364-77. doi: 10.1093/jrr/rrac007.
 30. Masiuk S, Cherpurny M, Buderatska V, Ivanova O, Boiko Z, Zhadan N, et al. Exposure to the thyroid from intake of radioiodine isotopes after the Chernobyl accident. Report I: revised doses and associated uncertainties for the Ukrainian-American cohort. *Radiat Res.* 2023 Jan 1;199(1):61-73. doi: 10.1667/RADE-21-00152.1.
 31. Williams D, Kesminiene A, Cardis E, Baverstock K. ARCH-Agenda for Research on Chernobyl Health. *J Radiol Prot.* 2011 Mar;31(1):151-4. doi: 10.1088/0952-4746/31/1/M03.
 32. Radiation Effects Research Foundation (RERF). A cooperative Japan-US Research Organization. Available from: <https://www.ref.or.jp/en/> [Accessed 03.03.2025].

Список скорочень

ІЕОР – ДУ «Інститут ендокринології та обміну речовин ім. В.П. Комісаренка НАМН України»

Проект – Українсько-Американський проєкт «Науковий проєкт дослідження раку та інших захворювань щитоподібної залози в Україні в результаті аварії на Чорнобильській АЕС»

ЧАЕС – Чорнобильська атомна електростанція

ЩЗ – щитоподібна залоза

¹³¹I – короткоживучий ізотоп йоду

Chronology of implementation and prospects of the ukrainian-american thyroid project

M.D. Tronko, H.A. Zamotayeva, V.M. Shpak, H.M. Terekhova, O.V. Lapikura, Yu.A. Didenko

State Institution «V.P. Komisarenko Institute of Endocrinology and Metabolism of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine»

Abstract. As a result of the accident at the Chernobyl Nuclear Power Plant, a significant amount of radioactive substances was released into the environment. Radioactive iodine isotopes, mainly ¹³¹I, became the main dose-forming factor for the population, especially children and adolescents. To research the remote effects of irradiation at an early age within the framework of a classical prospective cohort study, with the participation of the State Institution «V.P. Komisarenko Institute of Endocrinology and Metabolism of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», in cooperation with National Cancer Institute of the United States two cohorts were created. The main UkrAm cohort (children and adolescents at the time of the accident) was formed in 1998-2000. The In Utero UkrAm cohort included individuals irradiated in utero (prenatally). It was first surveyed in 2002-2006. Both cohorts have been followed for over 25 and over 20 years, respectively. The epidemiological methods of cohort observation have varied over time, with periods of active screening alternating with periods of passive or combined observation of cohort members.

Objective: to describe the chronology of long-term (20-27 years) observation of the main and In Utero UkrAm cohorts, to characterize various epidemiological procedures, to justify the need for further observation, and to determine the priority tasks of the study for the future. **Material and methods.** During the observation period, the main cohort had four active screening examinations in the period from 1998 to 2008. The InUtero cohort, after the first examination (2002-2006), was observed passively in 2007-2008. Since 2009, the cohort observation has been synchronized. Passive screening is carried out through examinations at the IEM and cooperation (linkage of records) with the National Cancer Registry. The next active screening (fifth and second) was carried out in 2012-2015. Passive screening of cohorts was accompanied by a demographic questionnaire, which allowed updating contact details, certain medical information, and the vital status of cohort members. **Results.** The recommendations of several expert groups are summarized: Agenda for Research on Chernobyl Health, IARC expert group, Expert Group on Thyroid Health Monitoring after Nuclear Accidents, and United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation experts on current results and priorities for prospective post-Chernobyl research. The need for further observation of the two UkrAm cohorts is substantiated and key areas of future research of the UkrAm Project are indicated. The need for further monitoring of two UkrAm cohorts is substantiated and key areas of future research of the UkrAm Project are indicated. **Conclusions:** Based on long-term observations of the main and In Utero UkrAm cohorts (over 25 and over 20 years), fundamental

Актуальна інформація

results on the risk of thyroid cancer were obtained for individuals irradiated in childhood or prenatally. Continuing to observe these cohorts for a period of 40-60 years after the accident can fundamentally supplement the existing knowledge regarding the radiation risk of ^{131}I exposure in the long term and improve radiation protection procedures for the most vulnerable population groups in the event of nuclear accidents.

Keywords: Chernobyl accident, radioactive iodine isotopes, thyroid gland, radiation risk, thyroid cancer, cohort study, Ukrainian-American Thyroid Project.

Для цитування: Тронько МД, Замотаєва ГА, Шпак ВМ, Терехова ГМ, Лапікура ОВ, Діденко ЮА. Хронологія виконання та перспективи Українсько-Американського тиреоїдного Проекту. *Ендокринологія*. 2025;30(1):78-88. DOI: 10.31793/1680-1466.2025.30-1.78.

Адреса для листування: Замотаєва Галина Анатоліївна; gzamotaeva@gmail.com; ДУ «Інститут ендокринології та обміну речовин ім. В.П. Комісаренка НАМН України», вул. Вишгородська, 69, Київ 04114, Україна.

Відомості про авторів: Тронько Микола Дмитрович, д-р мед. наук, проф., чл.-кор. НАН України, акад. НАМН України, завідувач відділу фундаментальних і прикладних проблем ендокринології, директор Інституту, ORCID: 0000-0001-7421-0981; Замотаєва Галина Анатоліївна, канд. біол. наук, старш. наук. співроб., головна наукова співробітниця відділу фундаментальних і прикладних проблем ендокринології, ORCID: 0000-0002-2298-0105; Шпак Віктор Михайлович, старший науковий співробітник відділення з питань ліквідації медичних наслідків аварії на ЧАЕС, ORCID: 0000-0002-6983-5490; Терехова Галина Миколаївна, канд. мед. наук, старш. наук. співроб., керівниця відділу загальної ендокринної патології, ORCID: 0000-0002-3195-446X; Лапікура Олесь Валерійович, співробітник Центру Координації Даних, ORCID: 0000-0001-7629-2933; Діденко Юрій Анатолійович, співробітник Центру Координації Даних, ORCID: 0009-0007-2151-8588.

Особистий внесок: Тронько М.Д. – розробка концепції статті, редагування висновків; Замотаєва Г.А. – розробка концепції статті, редагування статті; Шпак В.М. – аналіз літератури, редагування статті; Терехова Г.М. – редагування статті; Лапікура О.В. – підготовка цифрових даних, редагування статті; Діденко Ю.А. – підготовка цифрових даних.

Фінансування: стаття підготовлена в рамках бюджетного фінансування НАМН України.

Декларація з етики: автори задекларували відсутність конфлікту інтересів і фінансових зобов'язань.

Стаття: надійшла до редакції 03.03.2025 р.; перероблена 05.03.2025 р.; прийнята до друку 05.03.2025 р.; надрукована 30.03.2025 р.

For citation: Tronko MD, Zamotayeva HA, Shpak VM, Terekhova HM, Lapikura OV, Didenko YuA. Chronology of implementation and prospects of the Ukrainian-American Thyroid Project. *Endokrynologia*. 2025;30(1):78-88. DOI: 10.31793/1680-1466.2025.30-1.78.

Correspondence address: Zamotayeva Halyna Anatoliyivna, gzamotaeva@gmail.com; State Institution «V.P. Komisarenko Institute of Endocrinology and Metabolism of the NAMS of Ukraine», Vyshgorodska Str., 69, Kyiv 04114, Ukraine.

Information about the authors: Tronko Mykola Dmytrovych, Dr. Sci. (Medicine), Prof., Cor. Member of the NAS of Ukraine, Acad. of the NAMS of Ukraine, Head of the Department of Fundamental and Applied Problems of Endocrinology, Director of the Institute, ORCID: 0000-0001-7421-0981; Zamotayeva Halyna Anatoliyivna, Cand. Sci. (Biology), Senior Research Fellow, Chief Researcher of the Department of Fundamental and Applied Problems of Endocrinology, ORCID: 0000-0002-2298-0105; Shpak Viktor Mykhailovych, Senior Research Fellow, Department of Liquidation of Medical Consequences of the Chernobyl Accident, ORCID: 0000-0002-6983-5490; Terekhova Halyna Mykolaiivna, Cand. Sci. (Medicine), Senior Research Fellow, Head of the Department of General Endocrine Pathology, ORCID: 0000-0002-3195-446X; Lapikura Oles' Valeriyovych, Data Coordination Center collaborator, ORCID: 0000-0001-7629-2933; Didenko Yuriy Anatoliyovych, Data Coordination Center collaborator, ORCID: 0009-0007-2151-8588.

Personal contribution: Tronko M.D. – development of the concept of the article, editing of conclusions; Zamotayeva H.A. – development of the concept of the article, editing the article; Shpak V.M. – literature analysis, editing the article; Terekhova H.M. – editing the article; Lapikura O.V. – data preparation, editing the article; Didenko Yu.A. – data preparation.

Funding: the article was prepared within the budget funding of the NAMS of Ukraine.

Declaration of ethics: the authors declared no conflict of interest and financial obligations.

Article: received March 03, 2025; revised March 05, 2025; accepted March 05, 2025; published March 30, 2025.