

<https://doi.org/10.15407/sofs2024.04.012>
УДК 001.18

О.С. ПОПОВИЧ, доктор економічних наук, головний науковий співробітник
ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу
та історії науки ім. Г.М. Доброва НАН України»
бульвар Тараса Шевченка, 60, Київ, 01032, Україна
e-mail: olexandr.popovych@gmail.com
<http://orcid.org/0000-0001-5906-8358>

О.П. КОСТРИЦЯ, науковий співробітник
ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу
та історії науки ім. Г.М. Доброва НАН України»
бульвар Тараса Шевченка, 60, Київ, 01032, Україна
e-mail: steps_2004@ukr.net
<http://orcid.org/0000-0002-1585-7264>

ОЦІНКА МОЖЛИВОСТЕЙ ВІДНОВЛЕННЯ КАДРОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

Викладені в статті результати є продовженням аналізу наданих інститутами Національної академії наук (НАН) України щорічних даних про вікову структуру науковців у 2021—2023 рр. Для цього дослідження використано дані, представлені у вигляді кількості осіб кожного окремого віку в межах 20—100 років. Це дало змогу вдатися до більш спрощеної (а тому точнішої) модифікації ендегенного методу прогнозування еволюції кадрового потенціалу науки без необхідності робити певні припущення. Отримано прогнозні оцінки можливого відновлення кадрового потенціалу НАН України для трьох варіантів молодіжного поповнення: 1) припинення щорічного спаду кількості нових дослідників, який відбувається в останні роки; 2) щорічне зростання поповнення, яке подвоюється кожні п'ять років; 3) зростання щорічного поповнення на 40 %. Усі ці варіанти прогнозних

Цитування: Попович О.С., Костриця О.П. Оцінка можливостей відновлення кадрового потенціалу Національної академії наук України. *Наука та наукознавство*. 2024. № 4 (126). С. 12—21. <https://doi.org/10.15407/sofs2024.04.012>

© Видавець ВД «Академперіодика» НАН України, 2023. Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC-ND license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

оцінок можна вважати оптимістичними, оскільки в них враховано тільки втрати внаслідок природної смертності, тобто вони ґрунтуються на припущенні про можливість зміни статусу наукового працівника НАН України, завдяки чому дослідники припиняють звільнятися з її установ у пошуках кращих умов роботи і оплати праці. Але виявилось, що перший варіант (стабілізація поповнення) не дає підстав сподіватися на припинення падіння загальної чисельності науковців. Це означає, що вимирання української науки вже поширилося на НАН України, яка досить довгий час намагалася попри всі скорочення зберегти науковців. Не викликає оптимізму і другий варіант — навіть таке досить істотне збільшення поповнення як подвоєння кожні 5 років не може здолати запрограмованість наявної вікової структури дослідників на вимирання протягом принаймні 5—7 років. Нарощувати чисельність науковців можна швидшими темпами, реалізуючи третій варіант, хоча зробити це можна тільки наважившись на екстраординарні заходи, які сформували б у свідомості не тільки політиків, а й широкої громадськості глибоке переконання в тому, що від відродження вітчизняної науки залежить майбутнє країни, зробили би професію дослідника однією з найбільш престижних, а також стимулювали би створення з цією метою міжнародних благодійних фондів, залучення висококваліфікованих дослідників з-за кордону.

Ключові слова: вікова структура, кадровий потенціал, Національна академія наук України, молодіжне поповнення, науковці НАН України.

Вступ. У роботі [1] на основі аналізу інформації про вікову структуру науковців у 2021—2023 рр., представленої інститутами Національної академії наук (НАН) України, продемонстровано, що протягом останніх років щорічні втрати кадрового потенціалу НАН України, як загальні, так і за секціями та відділеннями, набагато переважають молодіжне поповнення науковців. Водночас, як підкреслено у звітній доповіді президента НАН України про підсумки роботи Академії у 2023 р., «...незважаючи на всі зусилля, чисельність молодих учених в НАН України скорочується. За два роки повномасштабної війни загальна кількість молодих учених зменшилася на 23,5 %, а кандидатів наук серед них — на 28,4 %» [2], тобто поповнення з року в рік падає і ще швидше зменшується загальна чисельність дослідників.

Думаючи про реальні перспективи інноваційного розвитку економіки України, які безпосередньо залежать від того, чи вдасться нам відродити науковий потенціал, принципово важливо оцінити, наскільки стійкою є «тенденція вимирання», як довго вона триватиме і як її можна подолати.

Проте сьогодні, на превеликий жаль, на рух наукових кадрів в Україні впливає надто багато факторів, зокрема таких, силу і зміни яких практично неможливо передбачити в нинішніх умовах. Тому спроби зробити більш-менш точний розрахунок-прогноз того, як змінюватиметься кількість дослідників в установах НАН України протягом найближчого

десятиріччя, є справою майже безнадійною. Але для вибору оптимальної стратегії відновлення кадрової складової наукового потенціалу Академії — яка, попри всі труднощі і втрати, залишається найбільш здатним до відродження осередком вітчизняної науки — вкрай важливо зіставити силу і можливості впливу на цей процес зовнішніх важелів і внутрішніх чинників його еволюції.

Мета статті — викласти результати прогнозування еволюції кадрового потенціалу, оцінити граничні терміни відновлення чисельності науковців¹ НАН України та необхідних для цього темпів нарощування молодіжного поповнення² з використанням ендогенного методу прогнозування.

Методи дослідження та джерельна база. Перспективи зростання чи зменшення кадрового потенціалу науки визначаються співвідношенням між молодіжним поповненням дослідницьких колективів та їх втратами (внаслідок природної смертності, виїзду за кордон, зміни професії чи місця роботи). Представлені в [1] дані свідчать, що поповнення у практично всіх інститутах Академії відбувається шляхом приходу дослідників у віці від 20 до 30 років. Розрахувати кількість науковців віком n років (P_{23}^n), які прийшли в колектив (чи в Академію), наприклад, у 2023 р., можна за формулою:

$$P_{23}^n = D_{23}^n - D_{23}^{n-1}, \quad (1)$$

де D_{23}^n — чисельність науковців у віці n в організації в 2023 р.; D_{23}^{n-1} — чисельність науковців у віці $(n - 1)$ у 2022 р. (коли вони були на рік молодше).

Наявність щорічних даних про вікову структуру науковців НАН України дає нам змогу скористатись дещо спрощеною (і, як це не парадоксально, точнішою) модифікацією ендогенного методу прогнозування еволюції кадрового потенціалу науки [3, 4] та проводити розрахунки вікової структури науковців НАН України, наприклад, для 2024 р., за формулою:

$$D_{24}^n = D_{23}^{n-1} + P_{23}^n - S_{23}^{n-1}, \quad (2)$$

де S_{23}^{n-1} — втрати вікової групи $n - 1$ у 2023 р.³, або у більш загаль-

¹ Для розрахунків використано дані про вікову структуру штатних науковців установ НАН України, які займаються науковою та науково-технічною діяльністю і включені до контрольного списку установи (обіймають посади наукових працівників усіх рівнів та провідного інженера, складені за контрольними списками працівників).

² Як показано в роботі [1], поповнення науковців НАН України відбувається в основному лише за рахунок вікових груп від 20 до 30 років.

³ На підставі припущення, що смертність науковців та її залежність від віку не відрізняється від середньої в Україні.

ному вигляді:

$$D_{t+1}^n = D_t^{n-1} + P_t^n - S_t^{n-1}, \quad (3)$$

де літерою t позначено рік, для якого розраховується чисельність n -ї вікової групи.

Результати дослідження. Ми не маємо можливості врахувати всі втрати наукових кадрів S_t^{n-1} в умовах сьогодення, коли внаслідок війни виникло надто багато непередбачуваних факторів впливу на їх втрату чи переміщення. До того ж результати дії цих факторів недостатньо фіксуються вітчизняною статистикою. Тому в наших прогнозних розрахунках ми враховуватимемо лише втрати через природну смертність. Ми цілком усвідомлюємо, що це призведе до значних похибок, але сподіваємось, що отримані результати допоможуть виявити реальні проблеми його відновлення, хоча ці результати будуть більш оптимістичними ніж реальний хід подій.

Для початку розрахуємо, як змінюватиметься чисельність науковців НАН України, якщо припиниться характерне для останніх років зменшення притоку молоді до наукових установ. Тобто поповнення всіх вікових груп з 2023 р. (P_{23}^n) і наступні 10 років лишатиметься незмінним. Такий варіант нині навряд чи реалістичний, але порівняно прості розрахунки дають змогу оцінити граничні параметри потенційних змін, а також вплив традиційної інерційності кадрової складової наукового потенціалу та його вікової структури на реальні можливості нарощування чисельності науковців.

Для цього за формулою (2) розраховано кількість осіб у кожній віковій групі для всіх значень n — від 20 до 100 років. За формулою (3) обчислено вікову структуру з 2025 по 2033 р. На рис. 1 показано, як змінюватиметься загальна чисельність науковців НАН України.

Навіть у ідеалізованому варіанті (рис. 1), коли щорічне зменшення притоку молоді до Академії припиниться і науковці віком від 30 до 45 років перестануть покидати установи НАН України, шукаючи більш престижної та краще оплачуваної роботи, зменшення їхньої загальної чисельності все одно триватиме. Варіант стабілізації молодіжного поповнення і той факт, що в ньому не враховано втрати внаслідок виходу на пенсію (близько 15 % від загалу науковців), мав би давати надію не лише на припинення падіння загальної чисельності науковців, а й навіть на деяке її зростання. Але, як бачимо, за нинішнього рівня молодіжного поповнення переважання у віковій структурі науковців Академії старшого покоління є настільки значним, що втрати через смертність значно перевищують поповнення. Тому навіть за такого ідеалізовано-оптимістичного варіанта розрахунку не припиняється деградація кадрового потенціалу. Отже, цю проблему не можна вирішити лише

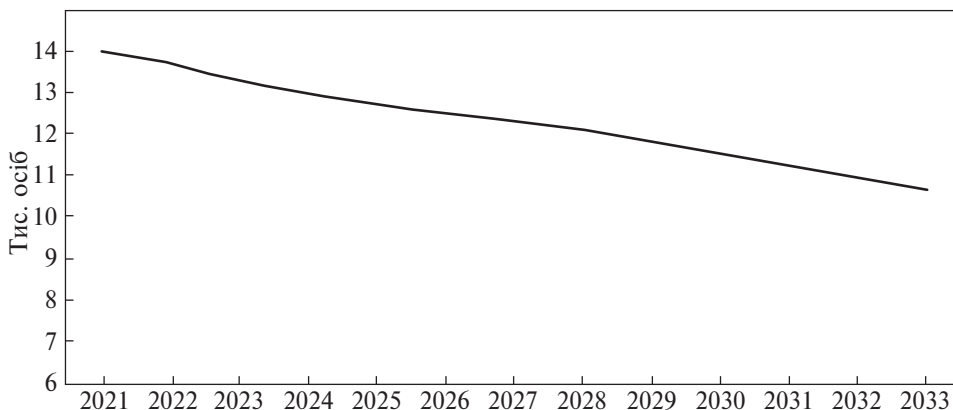


Рис. 1. Прогноз динаміки загальної чисельності науковців НАН України для варіанта його еволюції, за якого забезпечується стабілізація нинішнього рівня молодіжного поповнення

Джерело: побудовано авторами на основі даних, наданих інститутами НАН України, та власних розрахунків.

шляхом стабілізації приходу молоді — необхідно істотно нарощувати молодіжне поповнення.

Спробуємо оцінити, як еволюціонуватимуть вікова структура науковців НАН України та їхня чисельність, коли будуть створені кращі умови праці в наукових установах, відновиться престижність професії дослідника, тобто загальний соціальний капітал науки зросте настільки, що прихід молоді значно збільшиться. Наприклад, поповнення подвоюватиметься кожні наступні п'ять років (це відповідає щорічному зростанню приблизно на 19 %). Для розрахунку вікового профілю у 2024 р. ми множимо на 1,19 значення P_{23}^n , розраховані за формулою (1), для вікових груп від 20 до 30 років⁴. Аналогічно обчислюємо віковий профіль 2025 і наступних років, що дає змогу отримати загальну чисельність дослідників відповідного віку. Результати цих розрахунків представлено на одній з кривих (рис. 2, а).

Як бачимо, навіть таке начебто істотне збільшення поповнення не може здолати запрограмованість наявної вікової структури дослідників на вимирання — до 2031 р. падіння загальної чисельності триватиме. І тільки з 2032 р. починається деяке її зростання, темп якого з кожним роком прискорюється. А в 2038 р. за нашим «оптимістичним» прогнозом загальна чисельність науковців сягне 15 592 осіб, що на 11 % більше ніж у 2021 р., але на 41 % менше ніж у 2005 р., і в понад 19 разів менше порівняно з 1991 р.

⁴ Згідно з даними [1], поповнення науковців НАН України в основному відбувається шляхом приходу нових співробітників саме в такому віці.

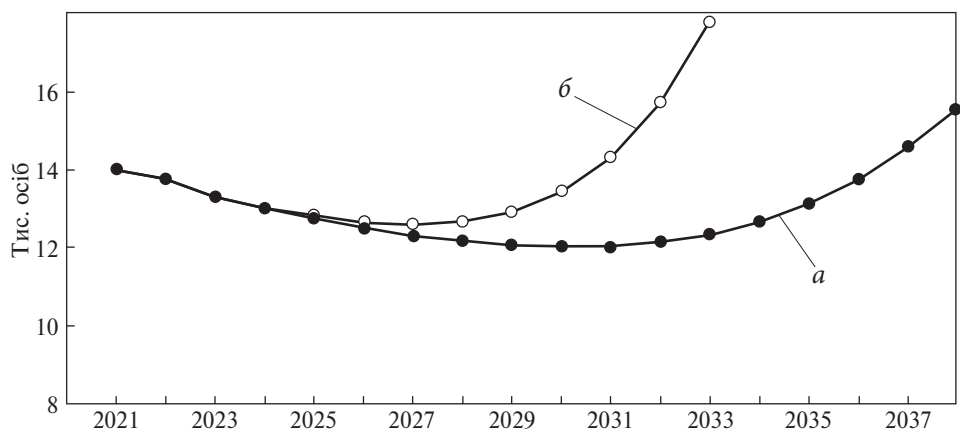


Рис. 2. Прогноз динаміки загальної чисельності науковців НАН України для двох варіантів еволюції молодіжного поповнення: *а* — подвоєння кожні 5 років (19 % щорічно); *б* — щорічне зростання на 40 %

Джерело: побудовано авторами на основі власних розрахунків.

Ми вкотре переконуємось у величезній інерційності кадрового потенціалу науки, яку часто не беруть до уваги політики і управлінці, а іноді взагалі не усвідомлюють, що в цьому плані наука докорінно відрізняється від будь-яких галузей народного господарства. Саме з цієї причини навіть у передових країнах потреби в нарощуванні наукового потенціалу, необхідного для забезпечення прискореного розвитку найперспективніших напрямів науки і технологій, нерідко не задовольняються внаслідок обмежених можливостей національної системи підготовки кадрів. Тому в розвиненому світі не тільки бережуть наукові кадри, а й витрачають чимало коштів на переманювання висококваліфікованих дослідників із країн-сусідів.

Отже, щорічний темп нарощування молодіжного поповнення 19 % не можна вважати достатнім для післявоєнного відновлення кадрового потенціалу НАН України і тим більше для всієї української науки. Адже понад 10 років потрібно буде лише для того, щоб вийти на рівень 2022 р., чисельність дослідників у якому навряд чи можна вважати кінцевою метою відновлення кадрового потенціалу НАН України. Якщо ж ми дійсно маємо намір істотно прискорити інноваційний розвиток економіки, тоді необхідно швидше відроджувати вітчизняну науку.

На рис. 2, б показано прогноз еволюції чисельності науковців НАН України до 2033 р. для випадку, коли перші кілька років поповнення зростатиме щорічно на 40 %. Як бачимо, за цих умов загальне падіння чисельності триватиме не так довго, і вже після 2027 р. можна сподіватися на початок деякого зростання кадрового потенціалу. А в 2032 р.

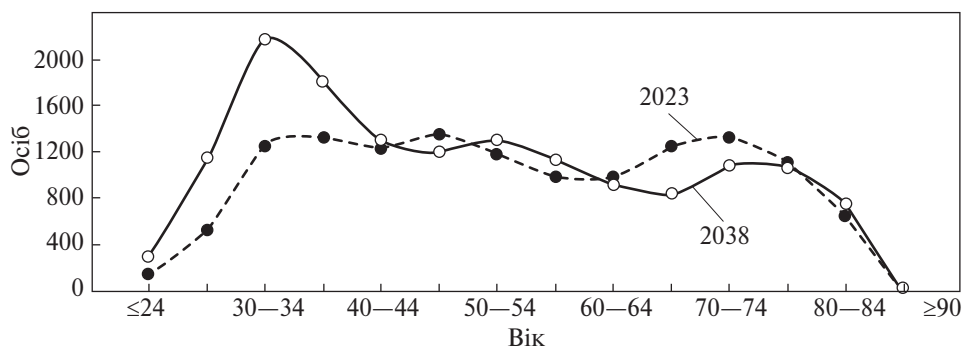


Рис. 3. Прогноз зміни вікової структури науковців НАН України для випадку подвоєння молодіжного поповнення кожні п'ять років починаючи з 2024 р.

Джерело: побудовано авторами на основі власних розрахунків.

прогнозується зростання чисельності до понад 15 700 осіб, тобто на шість років раніше ніж у разі подвоєння поповнення кожні п'ять років. Отже, у формуванні політики, спрямованої на відновлення кадрового потенціалу, вкрай важливо забезпечити максимально можливе зростання кадрового поповнення на початку цього процесу (не менше трьох років), щоб припинити його деградацію.

Цікаво оцінити, як зміниться віковий профіль дослідників НАН України в результаті такого нарощування їхньої чисельності. Аби уникнути численних хаотичних відхилень від середнього значення, які ускладнюють загальну картину, об'єднаємо щорічні дані у п'ятирічні вікові групи, як це прийнято у державній статистиці (рис. 3).

Крива 2023 р. (*пунктирна крива*) — це традиційна для сучасної вікової структури української науки «горбата» крива вікового профілю з «провалом», що демонструє втрату середнього покоління, значна частина якого, здобувши кваліфікацію, залишає інститути НАН України в пошуках кращої оплати та умов праці⁵. Ще однією особливістю цієї кривої є наявність домінуючого максимуму між 60 і 79 роками. Як показують розрахунки, через перші п'ять років вікова структура описується лінією, яка показує зменшення різниці між максимумами і розширення першого з них (по горизонталі), що вказує на зростання частки дослідників у віці 35–55 років. А протягом наступного п'ятиріччя (*суцільна крива*) відбувається ще більш кардинальна перебудова вікового профілю — істотно зростає перший максимум, що свідчить про значне омолодження кадрового потенціалу і про наближення до профілю, характерного для науки, яка стрімко розвивається.

⁵ Свого часу Г.М. Добров цитував невеселий вислів Дж. Бернала про втрати вчених Західної Європи внаслідок виїзду за океан: «Ми ті ж джунглі, де Америка ловить своїх учених» [7, с. 154].

Висновки. Виконані нами розрахунки підтверджують, що вимирання кадрового потенціалу української науки не оминувало і НАН України, хоча тривалий час вона намагалась протистояти цьому: попри скорочення загальної чисельності працівників і дослідно-виробничої бази, в Академії робили все можливе, аби зберегти дослідників — найціннішу і водночас найбільш інерційну та важко відновлювану частину кадрового потенціалу. В 2000—2013 рр. чисельність науковців НАН України перестала зменшуватись, навіть часом трохи зростала. Але після цього вона знову з року в рік падає. Багатьом політикам і навіть деяким ученим здається, що це хоч і прикра, але легко здолаття тенденція. Мовляв, нічого страшного — ось трохи розбагатіємо, будуть гроші, і ми легко відновимо кадровий потенціал вітчизняної науки. Але виявляється, що насправді це не так просто. Наші дослідження свідчать, що вступили в дію об'єктивні фактори, які загрожують самому існуванню НАН України. Еволюція вікової структури науковців Академії запрограмувала їх на вимирання: поповнення кадрів уже не компенсує навіть втрати через природну смертність, до того ж значна частина середнього покоління покидає Академію. Рішуче подолання цих тенденцій — це питання життя чи смерті не тільки для Академії, а й для всієї науки України.

Наше прогнозно-аналітичне дослідження наочно демонструє, що це дуже непроста справа, яка вимагає багато часу і серйозних зусиль з боку держави і суспільства, зокрема коштів, з якими в нинішні умови у нас великі проблеми. Науковців Академії дуже тривожить ситуація з кадровим потенціалом (див., наприклад [5, 6]), проте ми не впевнені, що навіть найбільш щирі вболівальники за її долю до кінця розуміють увесь трагізм ситуації, що склалася. Але від того, чи знайдемо ми сили і можливості подолати ці тенденції, залежить майбутнє нашої країни. Отримані авторами результати щодо тривалості можливого відновлення наукових кадрів свідчать, що для припинення вимирання й посилення впливу науки на післявоєнне відновлення економіки потрібні екстраординарні заходи: такі, до яких досі не вдавалась українська держава, зокрема залучення висококваліфікованих дослідників з-за кордону, створення міжнародних благодійних фондів. Окрім того, великих зусиль потрібно докласти для формування суспільної думки, переконання громадськості в необхідності відновлення кадрового потенціалу науки.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Попович О.С., Міщук О.М., Костриця О.П. Динаміка вікової структури кадрового потенціалу НАН України протягом 2021—2023 рр. викликає тривогу. *Вісник НАН України*. 2024. № 6. С. 3—13. <https://doi.org/10.15407/visn2024.06.003>

2. Загородній А.Г. Про основні результати діяльності Національної академії наук України у 2023 році та завдання наступного періоду: Звітна доповідь на сесії Загальних зборів НАН України 24 квітня 2024 р. *Вісник НАН України*. 2024. № 5. С. 10—17. <https://doi.org/10.15407/visn2024.05.010>
3. Попович О.С., Костриця О.П. Прогнозні оцінки еволюції вікової структури і чисельності дослідників в Україні на найближче десятиріччя. *Наука та наукознавство*. 2017. № 1. С. 48—59. <https://doi.org/10.15407/sofs2017.01.048>
4. Попович А., Костриця Е. Эволюция кадрового потенциала науки: прогноз и регулирование. Рига: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018. 82 с.
5. Курбатов Д. Про перебудову наукової сфери в Україні. *Світосгляд*. 2024. № 19 (3). С. 4—8. URL: <https://www.mao.kiev.ua/biblio/jscans/svitoglyad/svit-2024-19-3/svitoglyad-3-2024-yats-04.pdf> (дата звернення: 25.09.24).
6. Локтев В. Національній академії наук — 105! Несвяткові думки. *Вісник НАН України*. 2023. № 11. С. 18—27. <https://doi.org/10.15407/visn2023.11.018>
7. Добров Г.М. Наука о науке. Введение в общее науковедение. 2-изд., доп. и перераб. Киев: Наук. думка, 1970.

Одержано 26.09.2024

REFERENCES

1. Popovych, O.S., Mischuk, O.M., & Kostrytsia, O.P. (2024). Dynamics of the age structure of the human resources potential of the NAS of Ukraine in 2021—2023 raises alarm. *Visn. Nac. Akad. Nauk Ukr.*, 6, 3—13. <https://doi.org/10.15407/visn2024.06.003> [in Ukrainian].
2. Zagorodny, A.G. (2024). On the main results of the National Academy of Sciences of Ukraine in 2023 and the tasks for the next period: Report at the session of the General Meeting of the National Academy of Sciences of Ukraine on April 24, 2024. *Visn. Nac. Akad. Nauk Ukr.*, 5, 10—17. <https://doi.org/10.15407/visn2024.05.010> [in Ukrainian].
3. Popovych, O.S., & Kostrytsia, O.P. (2017). Estimates of the evolution of age structure and numbers of researchers in Ukraine for the forthcoming decade. *Science and Science of Science*, 1, 48—59. <https://doi.org/10.15407/sofs2017.01.048> [in Ukrainian].
4. Popovich, A.S., & Kostrytsia, Ye.P. (2018). Evolution of the research staff in R&D: forecasting and regulation. Riga: LAP LAMBERT Academic Publishing [in Russian].
5. Kurbatov, D. (2024). The restructuring of the research sector in Ukraine. *Svitohliad*, 19 (3), 4—11. URL: <https://www.mao.kiev.ua/biblio/jscans/svitoglyad/svit-2024-19-3/svitoglyad-3-2024-yats-04.pdf> (last accessed: 25.09.24) [in Ukrainian].
6. Loktev, V.M. (2023). The National Academy of Sciences is 105! Non-holiday thoughts. *Visn. Nac. Akad. Nauk Ukr.*, 11, 18—31. <https://doi.org/10.15407/visn2023.11.018> [in Ukrainian].
7. Dobrov, G.M. (1970). *The Science of Science*. Kyiv: Naukova dumka [in Russian].

Received 26.09.2024

O.S. Popovych, Dsc (Economics), chief researcher
Dobrov Institute for Scientific and Technological Potential
and Science History Studies of the NAS of Ukraine
60, Taras Shevchenko boulevard, Kyiv, 01032, Ukraine
e-mail: olexandr.popovych@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-5906-8358>

O.P. Kostrytsia, researcher
Dobrov Institute for Scientific and Technological Potential
and Science History Studies of the NAS of Ukraine
60, Taras Shevchenko boulevard, Kyiv, 01032, Ukraine
e-mail: steps_2004@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0002-1585-7264>

AN ASSESSMENT OF THE POSSIBILITIES FOR RESTORING HUMAN RESOURCES IN THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE

The results set out in this article continue the authors' analysis of annual data on the age structure of researchers in 2021—2023 provided by the institutes of the National Academy of Sciences (NAS) of Ukraine. This study is based on the data presented as the number of persons in each age from 20 to 100 years. This made it possible to use a simplified (and, therefore, more accurate) modification of the endogenous method of forecasting the evolution of human resources in R&D without the need of making certain assumptions. Projected estimates of the potential recover of the personnel in the NAS of Ukraine were derived for three options of youth replenishment: (i) cessation of the annual decline in the number of newly coming researchers, observed in recent years; (ii) year-by-year increase in the replenishment, doubling every five years; (iii) 40-percent increase in the annual youth replenishment. The above three options can be considered optimistic, because only the losses due to natural mortality are counted on the assumption that the status of NAS researchers would be improved in a way to discourage them from leaving its institutions in search of better working conditions and pay. It turned out, however, that the first option (the replenishment stabilized) gives no grounds for expectations of the zero decline in the total number of researchers. This means that the NAS of Ukraine has been dying out like the other sectors of domestic R&D, in spite of its prolonged struggles to retain researchers amid spending cuts. The second option cannot arouse optimism as well, as even such a seemingly significant increase in the number of newcomers over at least 5—7 years cannot reverse the dying-out pattern of the existing age structure of researchers. The number of researchers can be increased with a higher pace by implementing the third option, although it involves extraordinary measures which would inculcate a deep conviction in the minds of both politicians and a broader public that the renaissance of the domestic R&D is a determinant of the country's future, would make the researcher's profession a most prestigious one, and would push up creating, for the above purpose, international charitable funds and inviting highly skilled professionals from abroad.

Keywords: *age structure, human resources, National Academy of Sciences of Ukraine, youth replenishment, researchers of the NAS of Ukraine.*