

## ВАШУЛЕНКО

**Олександра Сергіївна** –  
кандидат економічних наук,  
науковий співробітник Інституту  
досліджень науково-технічного  
потенціалу та історії науки  
ім. Г.М. Доброва НАН України

## КОСТРИЦЯ

**Олена Петрівна** –  
молодший науковий  
співробітник Інституту  
досліджень науково-технічного  
потенціалу та історії науки  
ім. Г.М. Доброва НАН України

## ПОПОВИЧ

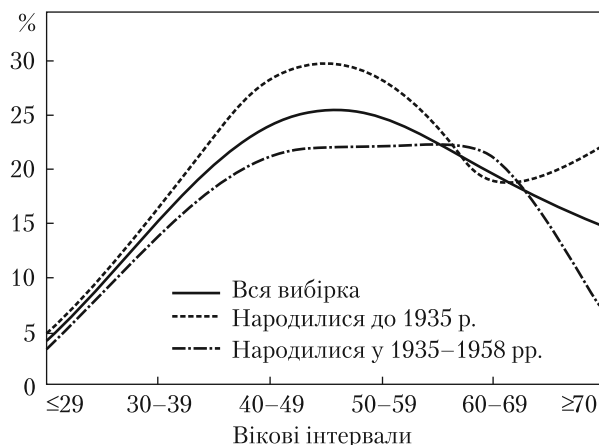
**Олександр Сергійович** –  
доктор економічних наук,  
головний науковий співробітник  
Інституту досліджень науково-  
технічного потенціалу та історії  
науки ім. Г.М. Доброва НАН  
України

## ЕВОЛЮЦІЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ПУБЛІКАЦІЙНОЇ АКТИВНОСТІ ВЧЕНИХ ВІД ВІКУ ЗА ОСТАННІ ПІВСТОЛІТТЯ

*У статті досліджено зміни публікаційної активності дослідників НАН України з віком. Проаналізовано перелік наукових публікацій 118 дійсних членів НАН України і кількох десятків докторів наук, які не є членами Академії. Встановлено, що максимум публікаційної активності вчених настає в середньому у віці 55–65 років, тобто на 20–25 років пізніше, ніж це спостерігалось у першій половині ХХ ст. На основі аналізу хронологічних показників друкованих праць зроблено висновок, що найбільш цитовані роботи здебільшого публікуються у віці від 55 до 59 років. Автори пояснюють це тим, що за останні півстоліття у характері наукової праці і в самій науці відбулися істотні зміни, які потребують внесення певних коректив в управління науковими колективами та кадрову політику в науці.*

Дискусії щодо залежності наукової продуктивності вчених від віку точаться вже понад півстоліття. Розпочалися вони після публікації роботи Гарві Лемена [1], в якій він на основі аналізу публікаційної активності дослідників дійшов висновку, що максимум наукової продуктивності у більшості вчених і найбільш значущі їх відкриття припадають на вік близько 35–40 років (або трохи менший, або трохи більший), а після цього ймовірність таких відкриттів і публікаційна активність зменшується зі збільшенням віку. Характерно, що, як продемонстрував Г.М. Добров [2], криві залежності продуктивності від віку практично збігалися для США, Німеччини, Італії і СРСР: попри деякі невеликі відхилення, вони демонструють, що найбільшу продуктивність у всіх названих країнах мали дослідники в середньому у віці близько 35–40 років, а далі вона поступово спадала. Як зазначають Д. Пельц і Ф. Ендрюс [3], незважаючи на те, що спеціальні дослідження не підтверджують зниження інтелектуального потенціалу людей з віком, поступове зменшення публікаційної активності все ж спостерігається у багатьох дослідників.

Водночас у роботі [3] наведено дані, які підтверджують, що крім максимуму публікаційної активності вчених в околі 40-



**Рис. 1.** Залежність від віку середньої частки наукових робіт, опублікованих за десятиліття академіками НАН України, від загальної їх кількості у кожного автора для різних поколінь

річного віку спостерігається ще один максимум, який настає через 10–15 років після першого. Враховуючи, що наведені в цитованих вище роботах результати ґрунтувалися на дослідженнях публікаційної активності вчених, які працювали переважно в першій половині ХХ ст., постає питання, як змінилася ситуація за роки, що минули. Тим більше, що у зв'язку з пошуком оптимальних напрямів реформування науки в Україні дискусії щодо залежності продуктивності вчених від віку набули сьогодні нової актуальності.

Метою нашого дослідження було вивчити залежності від віку публікаційної активності вчених України, які сьогодні продовжують працювати в науці або працювали впродовж останніх 50 років.

На першому етапі було зроблено вибірку дійсних членів НАН України, обсяг якої (118 осіб) визначався можливістю отримати повний перелік їх наукових публікацій<sup>1</sup>. До

<sup>1</sup> Слід зазначити, що облік публікацій наших учених проводиться вкрай незадовільно: в багатьох особових справах їх список обмежується датою обрання в академіки. Найповнішими і найзручнішими для дослідження стали видання серії «Бібліографія вчених України», що публікується Видавничим домом «Академперіодика» НАН України.

вибірки увійшли вчені, які вже зробили значний внесок в українську науку і техніку або продовжують збагачувати її своїм доробком. Усі вони мають ступінь доктора наук, звання професора, дехто з них обіймає керівні посади в установах НАН України. Вибірка включає фахівців різних галузей науки: фізиків, астрономів, математиків, механіків, кібернетиків та спеціалістів з інформатики, хіміків, біологів, медиків, матеріалознавців, геологів, економістів, філософів, літературознавців, істориків, демографів. Найбільшу частку загальної кількості вибірки становили видатні вчені в галузі природничих наук (майже 80%).

Для кожного вченого було підсумовано публікації за періоди: до 29 років його життя; з 30 до 39; з 40 до 49; з 50 до 59; з 60 до 69; з 70 і далі, і визначено, який відсоток загальної кількості опублікованих цим автором робіт виконано у відповідному віковому інтервалі. Потім було обчислено середнє значення частки публікацій, виконаних у відповідному віковому інтервалі, для всієї вибірки. На рис. 1. наведено результати цих розрахунків.

Як бачимо, українські академіки демонструють досить високу публікаційну активність у віці 40–59 років (у середньому 8–10 публікацій щороку) і при цьому її залежність від віку описується кривою з максимумом у віці 50–59 років, а не 35–40, як зазначено в [1]. При цьому максимум на кривій для тих членів вибірки, які народилися в період 1935–1958 рр., істотно зміщений у бік старшого віку.

Детальніше вивчення динаміки публікаційної активності вчених, включених у вибірку, дає змогу виявити, що невелика частина з них (приблизно 11%) все ж мали два максимуми своєї продуктивності подібно до того, як це зазначено в роботі [3]. Проте максимуми ці не завжди збігаються: залежно від особистої долі кожного з таких учених, вони спостерігалися у різному віці. Тому при спробах усереднити вибірку, до якої увійшли ці 11%, вони втрачаються. Лише 5% з нашої загальної вибірки мають близькі вікові інтервали для максимумів публікаційної активності. Середні їх значення наведено на рис. 2.

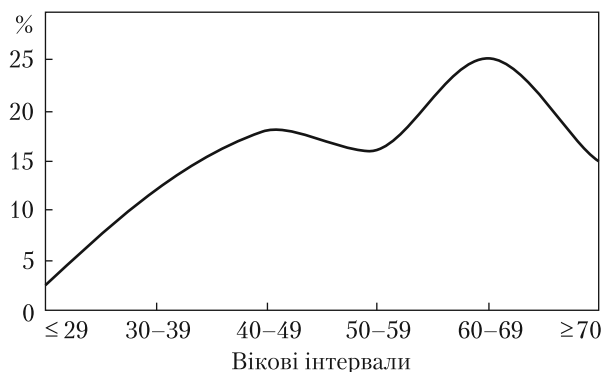
Слід зазначити, що понад 10% академіків НАН України, які входили до нашої вибірки, взагалі не втрачали своєї публікаційної активності навіть у досить похилому віці.

З досліджуваної вибірки окремо було виділено вчених, які належать до галузей фізики, хімії, біології та соціогуманітарних наук. Порівняння результатів аналізу їх публікаційної активності наведено на рис. 3.

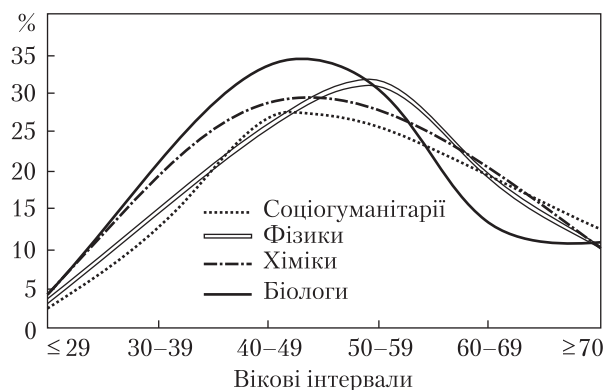
Цікаво, що максимум публікаційної активності для фізиків настає дещо пізніше, ніж для інших спеціальностей, десь приблизно на 8–10 років (точніше за обраних вікових інтервалів та досить обмежених обсягів вибірок для кожної з галузей науки сказати не можна). Проте максимальні значення всіх кривих на рис. 3 все одно відповідають істотно старшому віку, ніж було зафіксовано в роботі [1].

Звичайно, 10-річні вікові інтервали, за якими проводилися розрахунки, зумовлюють певне згладжування наведених кривих, однак загальні тенденції вони демонструють доволі виразно. Певні сумніви щодо інтерпретації отриманих результатів викликало твердження деяких опонентів стосовно того, що академіки НАН України здебільшого є керівниками великих дослідницьких колективів, і зростання їхньої публікаційної активності може бути пов'язаним не з їхніми особистими дослідженнями, а з роботою значної кількості співробітників. У зв'язку з цим, користуючись списками публікацій науковців інститутів НАН України в пошуковій системі «Бібліометрика української науки від Google Scholar і Scopus» [4], ми сформувавши вибірку, яка містить тільки докторів наук, які не є керівниками наукових установ чи академіками НАН України.

Для вибірки (28 осіб) ми скористалися розміщеними на сайті Академії списками докторів наук [5]. При цьому цілком випадковим чином обирали науковців, які народилися в інтервалі 1934–1947 рр. і працюють у науково-дослідних інститутах НАН України, що входять до відділень математики, інформатики, фізики і астрономії, фізико-технічних проблем матеріалознавства, ядерної фізики та енергетики, хі-



**Рис. 2.** Залежність від віку середнього значення частки наукових публікацій за десятиліття від загальної їх кількості у кожного автора (для 5%-ї вибірки)



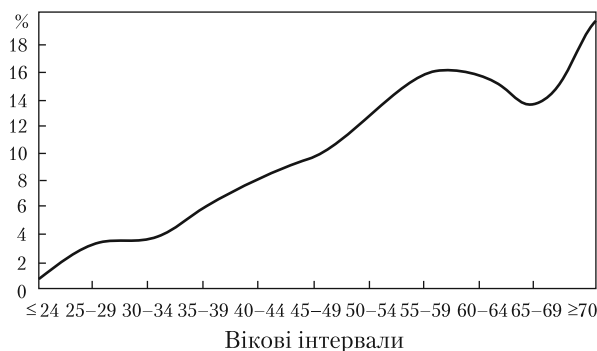
**Рис. 3.** Порівняння динаміки публікаційної активності академіків НАН України, які працюють у різних галузях науки

мії, загальної біології<sup>2</sup>. Ми виходили з того, що незважаючи на те, що списки наукових публікацій у цій системі не є повними [6], вони все ж відображають найбільш значущі роботи відповідних авторів і динаміку їх продуктивності.

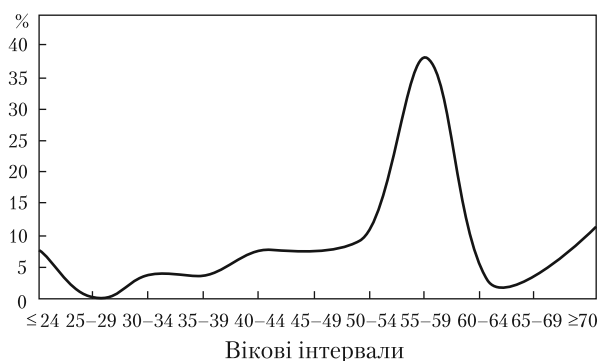
На рис. 4. наведено середні значення частки публікацій у відповідному віковому інтервалі відносно загальної кількості робіт, опублікованих кожним із 28 докторів наук, які потрапили до нашої вибірки.

Враховуючи, що до вибірки увійшли як ті, кому тільки-но виповнилося 70 років, так і ті, кому вже за 80, значення, що відповідає віку  $\geq 70$  не може бути надійною характеристикою

<sup>2</sup> На жаль, далеко не всі з них входять до [4].



**Рис. 4.** Залежність публікаційної активності від віку для вибірки 28 докторів наук, які нині працюють в установах НАН України



**Рис. 5.** Частка дослідників, які опублікували найбільш цитовану зі своїх робіт у відповідному віці

середньої публікаційної активності, адже в одних випадках ідеться про кількість публікацій протягом 10–15 років, а в інших — за рік чи два. У більшості ж випадків щорічна кількість публікацій після 70 років поступово зменшується, хоча, як уже зазначалося, є окремі науковці, в яких вона продовжує зростати. Проте, поза всяким сумнівом, можемо констатувати, що в середньому найбільше наукових робіт учені публікують у віці від 55 до 64 років, а не в 35–40, як це було вказано в [1].

Пояснення цьому ми вбачаємо насамперед у тому, що самий характер праці в науці істотно змінився за останні півстоліття. Нові методи досліджень, комп'ютеризація наукового експерименту, використання сучасних інформаційних технологій при обробленні отриманих

результатів, їх узагальненні та підготовці до публікації не могли не вплинути на продуктивність роботи вчених. Крім того, процес формування науковця й виходу його на максимум своєї продуктивності потребує тепер більше часу внаслідок стрімкого зростання об'єму інформації, яку необхідно засвоїти для того, щоб вільно почуватися на передньому фронті сучасної науки. Дія цього фактора посилилася також у зв'язку з тим, що саме в цей період різко збільшилася кількість учених, наука перетворилася на масову професію, а отже, відсоток людей з унікальними здібностями серед дослідників міг зменшитися.

Певним чином впливає на продуктивність роботи вчених і збільшення тривалості життя людей, яке спостерігається за цей період<sup>3</sup>. Крім того, все більш загальноприйнятою в сучасній науці стає колективна робота дослідників, і далеко не завжди це можна пов'язати з примітивним паразитуванням старших на молодших. Найчастіше здоровий і плідно працюючий науковий колектив — це гармонійне поєднання вчених різного віку, в якому наукова творчість органічно поєднується з фазовою динамікою рольових функцій [7, 8] — з наростаючою з роками функцією передачі знань і досвіду молодшому поколінню від старшого.

І все ж кількість публікацій не можна вважати однозначною характеристикою творчої спроможності науковця. Виходячи з гіпотези, що найвагомішими роботами дослідника слід вважати здебільшого ті, які найбільше цитують (хоча таке твердження, звичайно, також не можна вважати абсолютно незаперечним), ми проаналізували, в якому віці публікують такі роботи. Для цього ми скористалися даними пошукової системи «Бібліометрика української науки від Google Scholar і Scopus» [4] для цілком випадково підібраних 28 докторів наук. Результати їх аналізу наведено на рис. 5.

Як бачимо, понад 40% найбільш цитованих робіт опубліковано вченими у віці від 55 до 59 років, що можна вважати ще одним підтвер-

<sup>3</sup> З 1935 р. до нинішнього часу середня тривалість життя в Україні зросла приблизно на 18 років, а з 1950 р. — на 5–6 років.

дженням того, що період найбільшої творчої спроможності і публікаційної активності змістився саме до цього вікового інтервалу.

Отже, за результатами проведеного дослідження встановлено, що за понад півстоліття, які минули після досліджень Г. Лемана [1], відбулися істотні зміни в залежності публікаційної активності вчених від їх віку: максимум такої активності припадає тепер у середньому на вік 55–65 років, тобто на 20–25 років пізніше, ніж це спостерігалось у першій половині ХХ ст. При цьому найбільш цитовані роботи здебільшого публікуються у віці від 55 до 59 років. Це підтверджується також при вивченні публікаційної активності наших провідних наукознавців [9].

У цьому контексті особливо абсурдною видається пропозиція деяких горе-реформаторів

«омолодити» українську науку шляхом звільнення з науково-дослідних установ фахівців, які досягли 60 років. Вона є контрпродуктивною не лише в плані нинішньої ефективності вітчизняної науки, а й з точки зору перспектив відродження її кадрового потенціалу. В роботах [10–12] показано, що таке відродження потребує надзвичайно інтенсивного нарощування притоку молодих вчених у науку, але для їх дозрівання і становлення необхідно повною мірою використати потенціал старшого покоління.

Результати цього дослідження, на наше глибоке переконання, не можна не враховувати при управлінні науковими колективами, формуванні кадрової політики в установах, а також державної політики щодо науки та інноваційного розвитку економіки.

## REFERENCES

### [СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ]

1. Lehman H.C. *Age and Achievement*. (Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1953).
2. Dobrov G.M. *Nauka o nauke. Nachala naukovedeniya*. (Kyiv: Naukova Dumka, 1989).  
[Добров Г.М. *Наука о науке. Начала науковедения*. (3-е изд.) К.: Наук. думка, 1989.]
3. Pelz D., Andrews F. *Scientists in Organizations: Productive Climates for Research and Development*. (University of Michigan, 1966).  
[Пельц Д., Эндриус Ф. *Ученые в организациях. Об оптимальных условиях для исследований и разработок*. М.: Прогресс, 1973.]
4. Бібліометрика української науки. [http://www.nbuv.gov.ua/bpnu/index.php?page\\_sites=poisk](http://www.nbuv.gov.ua/bpnu/index.php?page_sites=poisk)
5. Структура НАН України. <http://www.nas.gov.ua/UA/Structure/Pages/default.aspx>
6. Kostenko L.I., Simonenko T.V., Grachev O.A., Rybachuk V.P. Bibliometrics of national science: capabilities and limitations of application of the Google Scholar web-systems. *Science and Science of Science*. 2017. (3): 87.  
[Костенко Л.И., Симоненко Т.В., Грачев О.А., Рыбачук В.П. Библиометрика отечественной науки: возможности и ограничения прикладного использования WEB-системы Google Scholar. *Наука та наукознавство*. 2017. № 3. С. 87–95.]
7. Malitskiy V.A. *Formirovaniye vozrastnoy struktury nauchnykh kadrov na osnove metoda fazovogo balansa*. (Kyiv, 1979).  
[Малицкий В.А. *Формирование возрастной структуры научных кадров на основе метода фазового баланса*. К.: Ин-т кибернетики АН УССР, 1979.]
8. Dobrov G.M. et al. *Nauchno-tekhnicheskii potentsial: struktura, dinamika, effektivnost*. (Kyiv: Naukova Dumka, 1988).  
[Добров Г.М. и др. *Научно-технический потенциал: структура, динамика, эффективность*. К.: Наук. думка, 1988.]
9. Kavunenko L.F., Velenteychik T.N., Chernogaeva O.G. Bibliographic research of scientific activity of leading Ukrainian scholars. *Science and Science of Science*. 2018. (1): 43.  
[Кавуненко Л.Ф., Велентейчик Т.Н., Черногаева О.Г. Библиографическое исследование научной деятельности ведущих ученых Украины. *Наука та наукознавство*. 2018, № 1. С. 43–60.]
10. Popovych O.S., Kostrytsa O.P. Restoring the Scientific Potential of Ukrainian Science: Necessity and Real Prospects. *Nauka Innov*. 2017. 13(4): 5. <https://doi.org/10.15407/scin13.03.005>

- [Попович О.С., Костриця О.П. Відновлення наукового потенціалу української науки: необхідність і реальні перспективи. *Наука та інновації*. 2017. Т. 13, № 4. С. 5–13.]
11. Popovych O.S., Kostritsa O.P. Assessment of the possibilities of restoring the personnel potential of the National Academy of Sciences of Ukraine. *Visn. Nac. Akad. Nauk Ukr.* 2018. (3): 67. <https://doi.org/10.15407/visn2018.03.067>  
[Попович О.С., Костриця О.П. Оцінка можливостей відновлення кадрового потенціалу НАН України. *Вісник НАН України*. 2018. № 3. С. 67–72.]
12. Popovich A.S., Kostritsa Ye.P. *Evolyutsiya kadrovogo potentsiala nauki: prognoz i regulirovaniye*. (Lambert Academic Publishing RU, 2018).  
[Попович А.С., Костриця Е.П. *Эволюция кадрового потенциала науки: прогноз и регулирование*. Lambert Academic Publishing RU, 2018.]

*O.S. Vashulenko, O.P. Kostritsa, O.S. Popovych*

Dobrov Institute for Scientific and Technological Potential  
and Science History Studies of NAS of Ukraine (Kyiv)

#### EVOLUTION OF THE DEPENDENCE OF PUBLICATION ACTIVITY OF RESEARCHERS FROM AGE FOR THE LAST HALF OF CENTURY

This paper is devoted to changes in the publication activity of researchers of the National Academy of Sciences of Ukraine due to age. For this, the list of scientific publications of 118 full members of the National Academy of Sciences of Ukraine and several dozens of Doctors of Science who are not members of the Academy is analyzed. It has been established that peak of publication activity occurs between 55 and 65 years old, that is, 20-25 years later than it was observed in the first half of the twentieth century. Analysis of the data shows that the most cited works are mainly published between 55 and 59 years old. The authors explain this by the fact that for more than half of a century since the publication of the mentioned works there have been significant changes in the nature of scientific activity and in science itself, which require making certain corrections to the management of research teams and science policy.

**Keywords:** peak of publication activity, personnel policy, most cited publications, full members of the National Academy of Sciences of Ukraine, Doctors of Sciences.