

<https://doi.org/10.15407/sofs2021.01.033>

УДК 001.891

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
<https://orcid.org/0000-0002-1585-7264>

ОЦІНКА ДОСТОВІРНОСТІ ПРОГНОЗУ ЕВОЛЮЦІЇ КАДРОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ УКРАЇНСЬКОЇ НАУКИ, ЗДІЙСНЕНОГО ЕНДОГЕННИМ МЕТОДОМ ПРОГНОЗУВАННЯ

Актуальність дослідження щодо встановлення достовірності опублікованого у 2017 р. прогнозу чисельності дослідників України, виконаного ендегенним методом прогнозування для різних варіантів державної політики, обумовлена тим, що його результати передавались органам державної влади як обґрунтування необхідних змін у науково-технологічній та інноваційній політиці України. Враховуючи, що змін у політиці держави щодо підтримки науки протягом останніх 5 років не відбулося, це можна зробити тільки для «стихійного варіанту» розвитку кадрового потенціалу вітчизняної науки.

Мета дослідження — оцінити, наскільки реальні зміни кількісних характеристик і вікової структури наукових кадрів України в останні роки збігаються з прогнозом, виконаним у 2017 році ендегенним методом прогнозування.

Проведений аналіз вказує на досить значну відповідність прогнозу реальним тенденціям динаміки кадрового потенціалу науки України: відхилення фактичних значень загальної кількості дослідників у 2016—2019 роках від прогнозу становить 10—15 %. Це відхилення є від’ємним, а відтак зроблений у 2017 році прогноз падіння чисельності дослідників, який багатьом здавався надто песимістичним, виявився навіть дещо меншим, ніж реальне падіння, яке відбулося в Україні.

Крім того, виконано порівняння прогнозних і фактичних даних щодо динаміки чисельності окремих вікових груп дослідників. Виявлено, що фактична чисельність дослідників вікової групи до 29 років менша за прогнозу. Це свідчить, що молодіжне поповнення україн-

Цитування: Костриця О.П. Оцінка достовірності прогнозу еволюції кадрового потенціалу української науки, здійсненого ендегенним методом прогнозування. *Наука та наукознавство*. 2021. № 1 (111). С. 33—43. <https://doi.org/10.15407/sofs2021.01.033>

ської науки після 2016 р. зменшується швидше, ніж у період 2010—2015 рр. Чисельність вікової групи 30—39 років зростає завдяки змінам, запровадженим у вітчизняній статистиці з 2016 р., але загальна тенденція продовжує бути низхідною. Для вікової групи 40—49 років врахування сумісників збільшило показник чисельності, який зберігся до 2018 р., але в 2019 р. знизився. Зміни у статистичній методології майже не вплинули на динаміку вікової групи 50—59 років, для якої триває загальна тенденція падіння чисельності. Порівняння фактичної та прогнозованої чисельності вікової групи 60—64 показує, що звільнення штатних працівників-дослідників у 2016—2017 роках у зв'язку з виходом на пенсію відбувалося у значно більших масштабах, ніж у попередні роки.

Дослідження довело надійність прогнозу еволюції кадрового потенціалу вітчизняної науки, виконаного методом ендегенного прогнозування, та обґрунтованість зробленого на його основі висновку про невідкладність кардинальних заходів щодо посилення її підтримки.

Ключові слова: вікова структура, кадровий потенціал, прогнозування, дослідники, ендегенний метод прогнозування, наукові дослідження і розробки.

Вступ. Спроби спрогнозувати розвиток науки та її кадрового потенціалу мають досить давню історію. Свого часу численні публікації з цього питання були узагальнені Г.М. Добровим у [1], де він, зокрема, полемізував з Дерекком де Солла Прайсом, який прогнозував «насичення науки», показуючи, що при збереженні тенденції її розвитку, яка спостерігалась в останні 300 років, протягом 250 років мала б створитися ситуація, коли на кожного чоловіка, жінку, дитину і навіть собаку в популяції припадатиме два вчених [2]. Всі ці спроби ґрунтувались на екстраполяції тенденцій динаміки кадрового потенціалу світової науки та кількості наукових публікацій. Згодом деякі підходи до більш короткострокового прогнозування були розроблені при розрахунку потреб у кадрах для планування підготовки спеціалістів у закладах вищої освіти (див., напр., [3]). В більшості ж робіт, присвячених динаміці кадрового потенціалу науки і його віковій структурі (див., напр., [4—8]), аналізувалась його динаміка упродовж минулих років й робилась загальна оцінка перспектив і можливих наслідків продовження виявлених при цьому тенденцій.

Виходячи з того, що у віковій структурі кадрового потенціалу науки України зафіксована інформація не тільки про його динаміку протягом кількох минулих десятиліть, а й фактично про можливості його подальшого розвитку, ми запропонували метод ендегенного прогнозування еволюції кадрового потенціалу науки [9]. У 2017 році було опубліковано розраховані на основі згаданого методу прогнози можливих варіантів динаміки кадрового потенціалу науки України, які могли б відбутися внаслідок кардинальних змін рівня його підтримки з боку держави та суспільства, а також — для випадку, коли ніяких змін такого плану не відбудеться, тобто «стихійного варіанту»¹.

Розрахунки, виконані на основі методу [9], не можуть претендувати на абсолютну точність, адже при їх здійсненні ми змушені були вдаватися до

¹ Аналогічні розрахунки було виконано для Білорусі та Росії [9—11], а також для НАН України [12].

цілої низки припущень: вікова динаміка смертності дослідників збігається із середньою в Україні, а також не змінюватиметься протягом усього періоду прогнозування; залишиться стабільним відсоток втрат кожної вікової групи внаслідок переходу до інших сфер діяльності та виїзду за кордон та ін. Але вони досить вірно відображають основні тенденції та принципові особливості динаміки чисельності дослідників. Водночас оцінка можливих похибок на той час не могла бути зроблена.

Враховуючи, що про результати вищезгаданих прогнозних розрахунків було поінформовано керівництво України^{2, 3, 4} і вони досить широко використовуються при обґрунтуванні необхідних змін у науково-технологічній та інноваційній політиці, принципово важливим є питання про конкретну точність отриманих цим методом результатів, міру їх достовірності — наскільки реальні зміни кількісних характеристик і вікової структури наукових кадрів у останні роки збігаються з прогнозованими.

Цього не можна зробити для прогнозу впливу на динаміку кадрового потенціалу різних варіантів науково-технологічної політики [9] через те, що, на превеликий жаль, ніяких змін у цьому плані протягом останніх 5 років не відбулося. Проте оцінку точності методу все ж можна здійснити, порівнюючи статистичні показники останніх років із прогнозними розрахунками для так званого «стихійного варіанту» — випадку, коли ніяких заходів для припинення деградації наукового потенціалу не вживається. Саме в цьому полягає **мета статті**.

Виклад основного матеріалу. Дослідження ускладнилось через те, що Державною службою статистики України у 2016 р. було внесено зміни до методики обчислення кількості працівників, задіяних у виконанні наукових досліджень і розробок (НДР): якщо статистичні дані за 2010—2015 роки включають постійних і тимчасових працівників⁵, то починаючи з 2016 року дані про чисельність дослідників публікуються без урахування науково-педагогічних працівників, які не виконували НДР. Інакше кажучи, ряд показників до 2015 року став несумісним із рядом, що починається з 2016 року.

Однак Державною службою статистики України все ж опубліковано дані про загальну чисельність *штатних* працівників-дослідників, які задіяні у виконанні НДР у 2018 та 2019 роках (фактично це та чисельність дослідників, яка була б обчислена за методикою, прийнятою в статистиці до 2015 року). Це дає можливість порівняти їх із прогнозованими показниками, принаймні для загальної чисельності, що й було зроблено (рис. 1).

² «Про необхідність невідкладних заходів для відновлення наукового потенціалу України». Голові Верховної Ради України Парубію А.В. НЦ-226 від 21.12.2017 р.

³ «Щодо необхідності невідкладних заходів для стимулювання залучення молоді в науку». Комітет Верховної Ради України. НЦ 209 від 13.12.2018 р.

⁴ Голові Верховної Ради України С.В. Бабаку. НЦ-153 від 21.10.2019 р.

⁵ Категорія «тимчасові працівники» охоплює сумісників і осіб, які працюють за договорами цивільно-правового характеру, включаючи науково-педагогічних працівників.

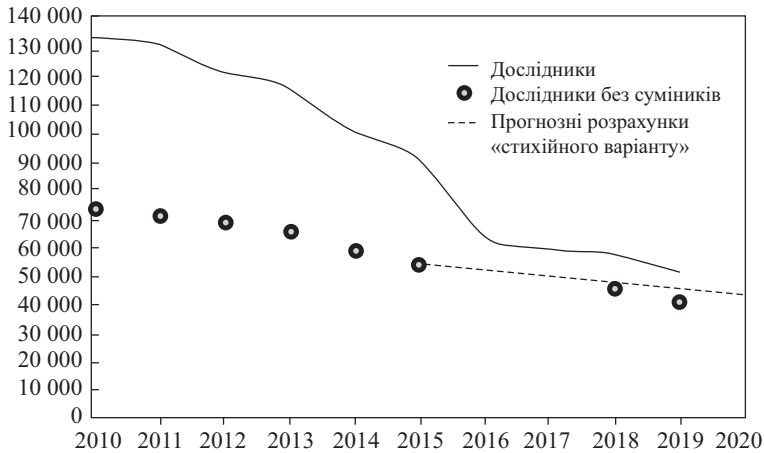


Рис. 1. Порівняння динаміки сумарної кількості дослідників з прогнозом, зробленим у [9]

Джерело: розраховано і побудовано автором за даними^{6,7}.

Відсутність даних про динаміку вікової структури унеможлиблює уточнення прогнозу з урахуванням тенденцій, які спостерігалися в ці роки (метод ендogenous прогнозування можна застосувати і для статистики, що публікується починаючи з 2016 р., адже для цього необхідно мати дані про вікову структуру принаймні за 5 років, які наразі відсутні).

Суцільною лінією на рис. 1 показано динаміку чисельності дослідників України за статистикою, що публікується з 2016 р. Слід звернути увагу на значну різницю між даними, що публікувалися до і після цього року: якщо для 2010 року врахування постійних і тимчасових працівників означало збільшення їх чисельності на 82,2 %, то для 2015 року ця різниця становила 67,7 %. У 2018 році, коли в кількості дослідників вже не враховувались науково-педагогічні працівники, які не виконували НДР, різниця складає 26,10 %, у 2019 р. — 24,9 %.

Точками на рис. 1 показано чисельність штатних працівників-дослідників згідно зі статистикою, що публікувалась до 2016 року (на основі якої було зроблено прогнозні розрахунки для «стихійного варіанту» динаміки кадрового потенціалу вітчизняної науки [9]). Прогнозні розрахунки для «стихійного варіанту» позначені пунктирною лінією. Як бачимо, статистичні дані 2018 та 2019 років дуже близькі до прогнозних: відхилення 4,2 %

⁶ Наука, технології та інновації. Стат. зб. «Наукова та інноваційна діяльність в Україні». Державна служба статистики України. 2010–2019 роки. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/publnauka_u.htm (дата доступу: 15.09.2020).

⁷ Аналітична довідка. Стан розвитку науки і техніки, результати наукової, науково-технічної, інноваційної діяльності, трансферу технологій за 2016–2019 рік. URL: <https://mon.gov.ua/ua/nauka/nauka/informacijno-analitichni-materiali> (дата доступу: 15.09.2020).

Рис. 2. Порівняння динаміки чисельності дослідників вікової групи до 29 років з прогнозом [9]

Джерело: розраховано і побудовано автором за даними^{6,7}.

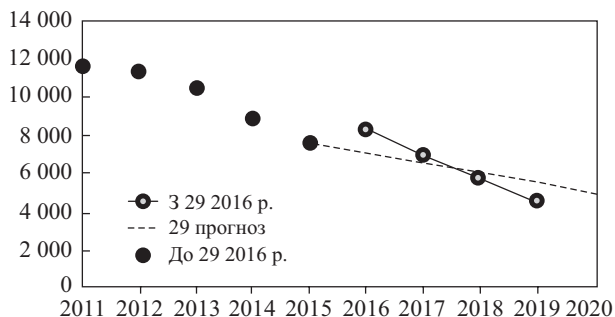
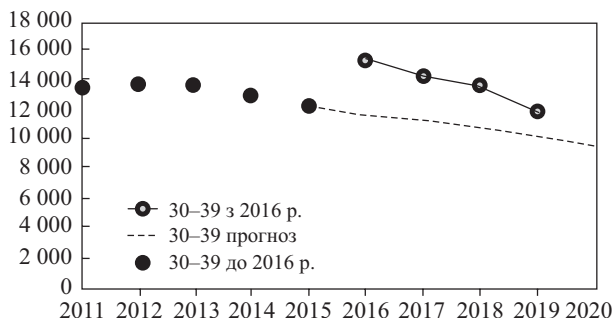


Рис. 3. Порівняння динаміки чисельності дослідників вікової групи 30–39 років з прогнозом [9]

Джерело: розраховано і побудовано автором за даними^{6,7}.



для 2018 р. і 11,4 % для 2019 р. При цьому відхилення в обох випадках від’ємне, тобто реальні статистичні дані менші за прогнозні [9]. Отже, наш «песимістичний прогноз» виявився навіть більш оптимістичним, ніж реальний стан справ. Скоріш за все це пояснюється тим, що щорічне зменшення приходу молоді в науку відбувається в останні роки швидше, ніж у період 2010–2015 рр., водночас як «відтік» кадрів із науки в інші сфери діяльності наростає.

На жаль, публікуючи дані про загальну чисельність дослідників, які є штатними працівниками наукових установ, Державна служба статистики України не надає інформації про їх вікову структуру. Тому немає можливості безпосередньо звірити їх з відповідними прогнозними розрахунками. Хоча порівняння з даними щодо вікових характеристик дослідників за новою статистикою все ж дозволяє отримати цікаву інформацію (рис. 2–7).

Пунктирна лінія на рис. 2–7 побудована на основі прогнозних розрахунків, які ґрунтувались на збереженні тенденцій попереднього п’ятиліття, зафіксованих у статистичних даних, що вироблялись до 2016 р., тобто 2010–2015 роки включають штатних працівників-дослідників, а з 2016 року дані наведено з урахуванням сумісників, але без урахування науково-педагогічних працівників, які не виконували НДР. Пунктирна лінія показує прогнозні розрахунки для «стихійного варіанту» [9], виконані на основі статистичних даних, що публікувались до 2016 р.

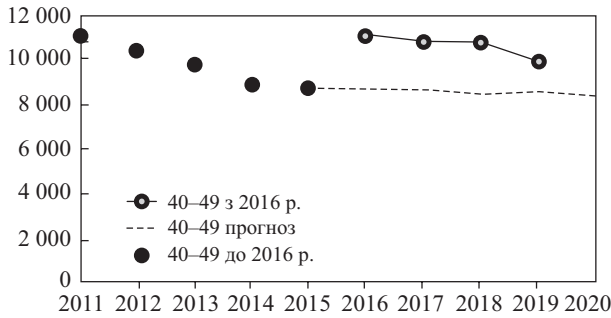


Рис. 4. Порівняння динаміки чисельності дослідників вікової групи 40–49 років з прогнозом [9]

Джерело: розраховано і побудовано автором за даними^{6,7}.

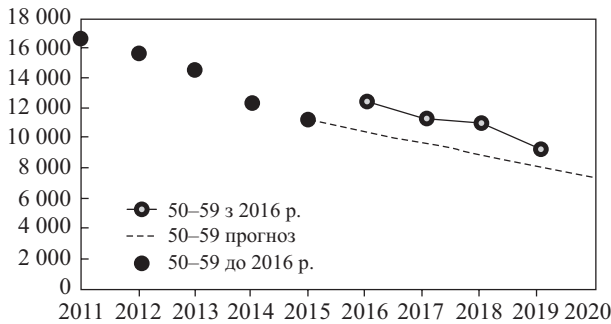


Рис. 5. Порівняння динаміки чисельності дослідників вікової групи 50–59 років з прогнозом [9]

Джерело: розраховано і побудовано автором за даними^{6,7}.

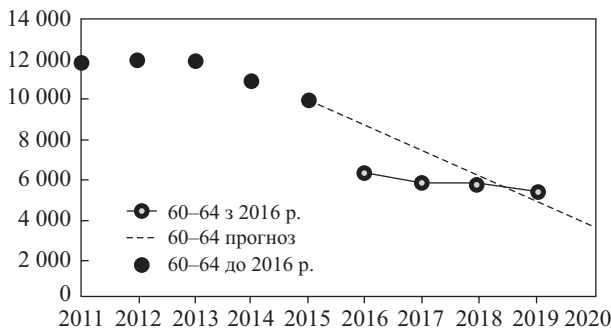


Рис. 6. Порівняння динаміки чисельності дослідників вікової групи 60–64 років з прогнозом [9]

Джерело: розраховано і побудовано автором за даними^{6,7}.

Як бачимо з рис. 2., перехід на новий спосіб розрахунку чисельності дослідників мало вплинув на дані про чисельність наймолодшої вікової групи: у 2016 р. вона збільшилась порівняно з 2015 р. на 9,4 % і на 17,3 % перевищує прогнозне значення, у 2017 та 2018 роках показники практично однакові, а у 2019 р. фактична чисельність менша за прогноз на 18,1 %.

Слід звернути увагу на прискорення динаміки падіння чисельності дослідників порівняно з прогнозом, що відображається у крутизні низхідної кривої: порівняно з 2015 роком падіння у 2019 році прискорилось на 40,1 %, порівняно з 2016 — на 45,3 %.

Невелику різницю між абсолютними і прогнозними значеннями для цієї вікової категорії можна пояснити тим, що наукові установи нечасто приймають на роботу працівників такого віку. А те, що навіть за новою ста-

тистикою (сума штатних працівників і сумісників) падіння їх чисельності відбувається швидше, ніж прогнозувалось, і у 2019 році вона стала менше за прогнозні значення без сумісників, свідчить, що темпи зменшення молодіжного поповнення суттєво зросли порівняно з минулою п'ятирічкою. Додатковим свідченням цього є те, що загальна чисельність аспірантів протягом 2015—2019 рр. зменшилась на 11,4 %, докторантів — на 38,9 %.

Це викликає найбільше занепокоєння, оскільки процес становлення професійного дослідника доволі тривалий і відбувається у досить замкнутій науковій системі, яка поповнюється ззовні тільки шляхом приходу молоді у молодші вікові групи дослідників. Випадки, коли в науку приходять люди старше 35 років, скоріше є винятком, ніж правилом, тому це практично не впливає на загальну динаміку вікової структури науковців.

Рис. 3 демонструє аналогічну динаміку. Після перерахунку у 2016 році чисельності дослідників у віковій групі 30—39 років вона зросла на 25,9 %, але загальна тенденція продовжує бути низхідною. Різниця між статистикою, що публікується з 2016 р., і прогнозною оцінкою для вікової категорії 30—35 років також зменшується: якщо у 2016 році вона складала 23,9 %, то у 2019 році становить 14,06 % і майже збігається з прогнозною оцінкою дослідження [9]. Навряд чи це зумовлено падінням чисельності сумісників. Найбільш вірогідно, що це результат зростання втрат у цій віковій групі через перехід дослідників з науки в інші сфери діяльності. Тож виникає питання, чи не наближаємося ми до тієї межі, за якою процес згортання наукового потенціалу вже може стати незворотним?

У віковій групі 40—49 років (рис. 4), після перерахунку статистичних даних за новими правилами, чисельність дослідників у 2016 р. збільшилась порівняно з прогнозною на 28,3 %, і ця різниця між прогнозом і фактом зберігається до 2018 р., а в 2019 р. спостерігається її зниження до 8,8 %. Таке різке зниження викликає занепокоєння, оскільки, враховуючи, що це та вікова група (тобто ті дослідники, які протягом 5—10 років перебували у попередній віковій групі, за винятком тих, хто пішов з науки, обравши іншу сферу діяльності, виїхав за кордон або помер), представники якої вже зробили вибір професії та набули досвіду, який дає можливість працювати за сумісництвом і отримувати додатковий дохід. Отже, зменшення чисельності цієї вікової групи найвірогідніше пов'язано з істотним зростанням частки тих, хто покинув науку.

Характерно, що зміни в розрахунку статистичних даних, запроваджені у 2016 році, досить мало вплинули на значення чисельності вікової групи дослідників 50—59 років (рис. 5): у 2016 р. воно зросло на 28,3 %. Це на 22,7 % більше за прогнозну оцінку на 2016 р. У 2019 році різниця між фактичною і прогнозною оцінкою становить 15,8 %. Це може свідчити або про те, що для цієї вікової групи сумісництво вже менш актуальне, а науковий досвід, набутий за життя, дає можливість більше уваги приділяти написанню монографій, ділитися досвідом із молодими науковцями, або про те, що втрати в

цій віковій групі виявились більш великими, ніж прогнозувалося, причому настільки, що ними «перекрилося» збільшення, яке б мало місце при врахуванні сумісників. Показово, що протягом 2016—2019 років чисельність дослідників цієї вікової групи зменшилась на 25,5 %, хоча темпи цього зменшення, про які можна судити з нахилу кривих, близькі до прогнозованих.

Динаміка чисельності дослідників вікової групи 60—64 років (рис. 6) досить сильно відрізняється від розглянутих вище груп. У 2016 р. за даними Держстату України їх чисельність скоротилась на 35,69 %, а не зросла, як у попередніх вікових групах. Дані за 2016 і 2017 роки виявляються істотно меншими, ніж прогнозні (35,74 % і 26,31 %, відповідно). Це свідчить, що звільнення штатних працівників-дослідників у 2016—2017 роках у зв'язку з їх виходом на пенсію відбувалося у значно більших масштабах, ніж у попередні роки.

Немає можливості зіставити фактичну чисельність науковців віком ≥ 65 років з прогноною через те, що тут також відбулися зміни: Державна служба статистика України перестала надавати дані про чисельність вікової групи 65—70 років, для якої робився прогнозний розрахунок [9]. Така зміна навряд чи є обґрунтованою, адже зростає тривалість життя і трудової активності людей, а разом із нею і середній вік науковців у всьому світі. Дослідження залежності продуктивності дослідників від віку [14] свідчать, що помітний спад продуктивності вчених (які продовжують працювати в науці) відбувається лише після 65—70 років, не кажучи вже про важливу роль старшого покоління в розподілі рольових функцій між членами наукового колективу.

Висновки. Отже, незважаючи на труднощі при зіставленні доступних для аналізу статистичних даних, зумовлені зміною методики розрахунку кількості дослідників у Держстаті України, проведений аналіз підтверджує досить добру відповідність прогнозу [9] реальним тенденціям динаміки кадрового потенціалу науки України — можна сподіватись, що реальне відхилення фактичних значень чисельності дослідників від прогнозних не перевищуватиме 10÷15 %. Тим самим підтверджується перспективність застосування методу ендогенного прогнозування при формуванні політики держави щодо науки. Згаданих труднощів можна було б уникнути, якби при переході на нову методику принаймні протягом кількох років паралельно публікувалися дані, обраховані і за старою, і за новою методикою. Це дало б можливість щороку робити уточнені прогнози на найближчі 5 років. Така можливість знову з'явиться після 2020 року, коли накопичиться статистична інформація про динаміку вікової структури дослідників за 5 років.

Слід підкреслити, що відхилення фактичних значень чисельності дослідників від прогнозних спостерігається тільки в гірший бік: наш сумний прогноз виявився навіть більш оптимістичним, ніж те, що відбувалося насправді. Це свідчить про зростаючу кризу вітчизняної науки, а тому вимагає невідкладних кардинальних змін у політиці щодо науки.

Є всі підстави стверджувати, що достовірність прогнозу для більш активних і цілеспрямованих варіантів політики буде такою ж.

Для кардинального вирішення проблем, пов'язаних з різким зниженням чисельності дослідників в Україні, необхідні невідкладні заходи насамперед на державному рівні, які сприятимуть піднесенню престижності наукової діяльності, поліпшенню соціального захисту науковців. Тільки в такий спосіб можна забезпечити значне зростання приходу молоді в науку, закріплення в ній молодих науковців-дослідників, оскільки без цього неможливо зупинити деградацію наукового потенціалу нашої країни.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Добров Г.М. О предвидении развития науки. *Вопросы философии*. 1964. № 10. С. 71–82. Перепечатано: *Наука та наукознавство*. 2014. № 1. С. 3–13.
2. Derek J. De Solla Price. *Little Science, Big Science*. Columbia University Press, 1963. <https://doi.org/10.7312/pric91844>.
3. Танащук К.О., Загребнюк В.І. Дослідження специфіки кадрового прогнозування та сучасних тенденцій підготовки наукового та науково-педагогічного персоналу в Україні. *Економічний журнал Одеського політехнічного університету*. 2018. № 4(6). С. 80–88. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2597564>.
4. Жилінська О. І. Вікова структура кадрового потенціалу науки: проблеми та завдання державної науково-технічної політики в Україні. *Наука та наукознавство*. 2005. № 3(49). С. 81–98.
5. Булкін І.О. Еволюція вікової структури дослідників у організаціях НАН України. *Наука та наукознавство*. 2016. № 4. С. 31–54.
6. Аллахвердян А.Г. Динамика научных кадров в советской и российской науке: сравнительно-историческое исследование. М.: Изд-во «Когито-Центр», 2014. 263 с.
7. Вашуленко О.С. Вікова структура кадрового потенціалу наукової системи України. *Наука та наукознавство*. 2009. № 3. С. 31–45.
8. Грига В.Ю., Вашуленко О.С. Оцінка стану наукових кадрів України: віковий аспект. *Наука і наукознавство*. 2013. № 1(79). С. 38–46.
9. 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.
10. Попович А.С., Костриця Е.П. Сравнительная оценка перспектив восстановления кадрового потенциала науки в Украине, России и Беларуси. *Проблеми і перспективи інноваційного розвитку економіки в контексті інтеграції України в європейський науково-інноваційний простір*: матер. XXII між нар. наук.-практ. конф. (м. Одеса, Україна, 11–13 вересня 2017 р.). Київ – Одеса, 2017. С. 202–221.
11. Попович А.С., Костриця Е.П. Прогнозирование эволюции кадрового потенциала науки и оценка перспектив его наращивания в Украине, России и Беларуси. *Наука и инновации*. 2018. № 1(179). С. 27–30.
12. Попович А.С., Костриця Е.П. Эволюция кадрового потенциала науки: прогноз и регулирование. Lambert Academic Publishing, 2018. 92 с.
13. Попович О.С., Костриця О.П. Оцінка можливостей відновлення кадрового потенціалу. *Вісник НАН України*. 2018. № 3. С. 67–72.
14. Інтерв'ю з Президентом НАН України академіком Б.Є. Патонем. *Вісник Національної академії наук України*. 2020. № 1. С. 3–10.
15. Пищуліна О., Юрочко Т., Міщенко М., Жаліло Я. Развитие людского капитала: на шляху до якісних реформ. К.: Вид-во «Заопіт», 2018. С. 171–172.

16. Вашуленко О.С., Костриця О.П., Попович О.С. Еволюція залежності публікаційної активності вчених від віку за останні півстоліття. *Вісник НАН України*. 2019. № 3. С. 79–84. <https://doi.org/10.15407/visn2019.03.079>.

Одержано 14.11.2020

REFERENCES

1. Dobrov G.M. (1964). On foreseeing the development of science. *Voprosy filosofii (Issues of philosophy)*, 10, 71–82. Reprinted: (2014) *Science and Science of Science*, 1, 3 – 13 [in Russian].
2. Price, Derek J. De Solla (1963). *Little Science, Big Science*. Columbia University Press. <https://doi.org/10.7312/pric91844>.
3. Tanashchuk, K.O., & Zahrebnik, V.I. (2018). Research of specialty of personnel prognosis and modern trends of preparation of scientific and scientific-pedagogical personnel in Ukraine. *Economic Journal of Odessa Polytechnic University*, 4(6), 80–88 [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2597564>.
4. Zhylynska O. (2005). Age structure of personnel potential of science: problems and tasks of the state scientific and technical policy in Ukraine. *Science and Science of Science*, 3(49), 81–98 [in Ukrainian].
5. Bulkin, I.A. (2016). Evolution of the age structure of researchers in the organizations of the NAS of Ukraine. *Science and Science of Science*, 4 (94), 38–39 [in Russian]. ISSN 1560–4926.
6. Allakhverdyan, A.G. (2014). *The Dynamics of Scientific Personnel in the Soviet and Russian Science. Comparative-Historical Research*. Cogito Centre, Moscow, 263 p. [in Russian].
7. Vashulenko, O.S. (2009). The age structure of the personnel potential of the scientific system of Ukraine. *Science and Science of Science*, 3(65), 31–45 [in Ukrainian].
8. Griga, V.Yu., & Vashulenko, O.S. (2013). Assessment of the status of scientific staff of Ukraine: the age aspect. *Science and Science of Science*, 1(79), 38–46 [in Ukrainian].
9. Popovych, O.S., & Kostriytsa, O.P. (2017). Estimates of the evolution of the age structure and numbers of researchers in Ukraine for the forthcoming decade. *Science and Science of Science*, 1(95), 48–59 [in Ukrainian].
10. Popovych, O.S., & Kostriytsa, O.P. (2017). Comparative assessment of the prospects for the restoration of human resources in science in Ukraine, Russia and Belarus. Proceedings from: *22th International Scientific and Practical Conference “Problems and prospects of innovative economic development in the context of Ukraine’s integration into the European scientific and innovative space”*. (pp. 202–208). Kiev–Odessa [in Russian].
11. Popovich, A.S., & Kostriytsa, Ye.P. (2018). Predicting the evolution of the human resource potential of science and assessing the prospects for building it up in Ukraine, Russia and Belarus. *Science and Innovations*, 1(179), 27–30 [in Russian].
12. Popovych, A.S., & Kostriytsa, Ye.P. (2018). *Evolution of the research staff in R&D: forecasting and regulation*. Lambert Academic Publishing, 92 [in Russian].
13. Popovych, O.S., & Kostriytsa, O.P. (2018). Assessment of the possibilities of restoring the personnel potential of the National Academy of Sciences of Ukraine. *Bulletin of the National Academy of Sciences of Ukraine*, 3, 67–71 [in Ukrainian].
14. (2020) The interview the president of NAS of Ukraine academician Boris Paton. *Bulletin of the National Academy of Sciences of Ukraine*, 1, 3–10 [in Ukrainian].
15. Pyshchulina, O., Yurochko, T., Mishchenko, M., & Zhalilo, J. (2018). *Development of human capital: on the way to quality reforms*. Kyiv: “Zaopit”, 367 [in Ukrainian].
16. Vashulenko, O.S., Kostriytsa, O.P., & Popovych, O.S. (2019). Evolution of the dependence of publication activity of researchers from age for the last half of century. *Visnyk of the NAS of Ukraine*, 3, 79–84 [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.15407/visn2019.03.079>

Received 14.11.2020

O.P. Kostytsia, 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>

A RELIABILITY ASSESSMENT OF THE PROJECTION
OF THE EVOLUTION OF RESEARCH STAFF
IN THE UKRAINIAN R&D, CONDUCTED
BY THE ENDOGENOUS METHOD OF FORECASTING

This study aiming to test the reliability of the projection of the number of researchers in Ukraine, published in 2017 and conducted by the endogenous method of forecasting, is topical because its results were informed to public administration offices as a justification of necessary amendments in the science & technology and innovation policy of Ukraine. As government policies on R&D support did not undergo any change in the latest five years, it can be made only for “chaotic option” of the evolution of the research staff in the domestic R&D.

The research objective is to estimate the coincidence between the actual change in the quantitative characteristics and age structure of Ukrainian researches in the latest years and the projection conducted in 2017 by the endogenous method of forecasting.

The analysis shows a good compliance of the projection with the actual tendencies in the evolution of the research staff in Ukraine, with the deviation of the actual number of researchers in 2016–2019 from the projected one making 10–15 %. Because the deviation is negative, the projection of the falling number of researchers made in 2017 and seen as too pessimistic by many, proved to be more moderate than the actual decline that occurred in Ukraine.

Also, a comparison of the projected and reported data on the researchers’ dynamics by age group is made. The reported number of researchers in the age group younger than 29 was revealed to be smaller than the projected one. This demonstrates that the incoming of young people to the Ukrainian R&D was on at a slower rate after 2016 than in 2010–2015. The number of researchers in the age group 30–39 years grew due to the amendments in the domestic statistics, introduced in 2016, with the overall tendency remaining negative. As regards the age group 40–49 years, the inclusion of part-timers increased the researchers’ number that could be kept till 2018 but fell in 2019. The amendments in statistical methodology had no visible effects for the evolution of the age group 50–59 years, which continued to follow the overall downward tendency. A comparison of reported and projected numbers of researchers in the age group 60–64 years shows that dismissals of researchers in staff in 2016–2017 due to the retirement were on at much higher scales than in previous years.

The study demonstrated the reliability of the projection of the evolution of research staff in the Ukrainian R&D, conducted by the method of endogenous forecasting, and the validity of the resulting conclusion about the urgent need for radical measures to enhance its support.

Keywords: *age structure, personnel potential, forecasting, researchers, endogenous forecasting method, research and development.*