

УДК 330.567.4:001

**STATE FINANCING OF RESEARCH AND DEVELOPMENT IN THE USA
ДЕРЖАВНЕ ФІНАНСУВАННЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ І РОЗРОБОК В США****Ovcharova L.P. / Овчарова Л.П.,**
researcher<https://orcid.org/0000-0002-1550-2308>**Rybachuk V.P. / Рибачук В.П.,**

PhD (Chemistry), senior researcher

<https://orcid.org/0000-0002-4614-2763>**Bodeko V.P. / Бодєко В.,**
researcher

*Dobrov Institute for Scientific and Technological Potential
and Science History Studies of the NAS of Ukraine,
60, Taras Shevchenko boulevard, Kyiv, 01032, Ukraine*
ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу
та історії науки ім. Г.М. Доброва НАН України»,
бульвар Тараса Шевченка, 60, Київ, 01032, Україна

Abstract. The purpose of the article is to show the role of the public sector in financing research and development (R&D) in the USA. Based on the results of studying the annual budget reports of the American Association for the Advancement of Science, analytical material of experts of the Congressional Research Service, National Science Foundation the authors identified current trends in R&D funding, factors that affected the level and dynamics of funding of the priority areas of R&D from the federal budget. The analysis of the USA R&D indicators showed that even in the conditions of budget restrictions, the R&D investments in the USA have been growing annually during the last 60 years. The authors substantiated that principle of successful American R&D was the consistent and balanced policy of the federal government aimed at consolidating the national R&D capacity; implementation of modern instruments and methods to provide science and technology policy; adjustments of budget priorities and areas of R&D funding considering global and internal challenges.

Keywords: research and development, federal budget, federal government, research institutions, fundamental research, applied research.

Анотація. Мета статті - показати роль державного сектора у фінансуванні досліджень і розробок (ДР) в США. За результатами вивчення щорічних бюджетних звітів Американської асоціації сприяння розвитку науки, аналітичних матеріалів експертів Дослідницької служби Конгресу США, Національного наукового фонду авторами визначено актуальні тренди у фінансуванні ДР, виявлено чинники, що вплинули на рівень і динаміку фінансування пріоритетних напрямів ДР з федерального бюджету. В ході аналізу індикаторів сфери ДР в США встановлено, що навіть в умовах зростання бюджетних обмежень, інвестиції в ДР у США протягом останніх 60 років щорічно зростали. Авторами обґрунтовано, що основою успішного розвитку американської науки стала послідовна та виважена політика федерального уряду, спрямована на зміцнення наукового потенціалу країни; впровадження сучасних інструментів і механізмів проведення науково-технологічної політики, коригування бюджетних пріоритетів і напрямів фінансування ДР з урахуванням глобальних і внутрішніх викликів.

Ключові слова: дослідження і розробки, федеральний бюджет, федеральний уряд, наукові інституції, фундаментальні дослідження, прикладні дослідження.

Вступ.

Геополітичний престиж і лідерство США асоціюється з розвитком сфери досліджень і розробок. Протягом більш як шести десятиліть сфера ДР була і є

пріоритетом федерального уряду США, що підтверджується зростанням витрат з бюджету за всіма видами досліджень. З огляду на успішний досвід трансформації науково-технічного комплексу (НТК) в США вбачається доцільним дослідити особливості фінансового забезпечення федеральним урядом наукових інституцій; визначити структурні зміни та пріоритети науково-технічної політики держави.

Основний текст.

Особливу роль в системі фінансування американського НТК відіграє федеральний бюджет, оскільки є основним ресурсом для більшості секторів-виконавців ДР. У 2019 р. інвестиції в ДР з федерального бюджету досягли історичного максимуму – 164 млрд дол., що у 2,5 раза більше порівняно з 1990 р. Інвестиції були спрямовані: 50 % на ДР у секторі вищої освіти, 31 % – некомерційним організаціям і 6% – підприємствам. В таблиці 1 наведено дані про структуру федеральних витрат на ДР в США.

Таблиця 1. США: динаміка федеральних витрат на ДР, млрд дол.

Статті витрат	1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Дослідження	22,2	38,4	61,1	67,?	70,0	74,7	79,6	85,0	90,3
Розробки	41,9	40,4	83,8	68,1	76,8	50,0	61,0	60,5	67,8
Обладнання	2,3	4,9	4,7	2,5	2,6	2,6	3,8	4,5	6,0
Загалом	66,4	83,8	149,6	138,3	149,3	127,3	144,4	150,0	164,1

Джерело [1].

Дослідження свідчить, що упродовж аналізованого періоду державні витрати збільшилися на всі види науково-дослідних робіт: у 4 раза - на фундаментальні та прикладні дослідження, у понад 1,6 раза – на експериментальні розробки.. Змінилися і державні пріоритети щодо структури фінансування робіт: частка інвестицій у фундаментальні та прикладні дослідження збільшилась з 33 % в 1990 р. до 55 % в 2020 р., а у розробки зменшилась – з 63% до 41 %.

У федеральному бюджеті США окремо виділяються два цільові напрями – військові й цивільні ДР. У 2020 р. на військові ДР з бюджету було витрачено 80,9 млрд дол., тоді як на цивільні – 83,5 млрд дол.

Дослідження показало, що обсяги військових ДР упродовж останніх 60 років досить сильно коливалися залежно від геополітичної ситуації. До 80-х років ХХ століття в бюджеті США частка військових ДР завжди перевищувала частку цивільних. Лише в 1980 р. вони практично зрівнялися, але надалі їх співвідношення змінилося на користь військових ДР. Наприклад, у 2010 р. на військові ДР з бюджету витрачалось 88,8 млрд дол. а на цивільні – 62,2 млрд дол. На структуру витрат на ДР значно впливали такі події, як закінчення «холодної війни», терористичний акт 11 вересня 2001 р., війна в Іраку. З 2017 р. частка витрат на цивільні ДР почала переважати і становила в цьому році 54,8 %. Бюджетним запитом на 2022 рік передбачено суттєве збільшення витрат на цивільні ДР – до 100,7 млрд дол., та зменшення на військові ДР – до 71,5 млрд дол. [2].

Слід відзначити, що якщо упродовж останніх 30 років обсяги бюджетних інвестицій в ДР зростали, то їх частка у ВВП, суттєво зменшилася - з 1,13 % в 1990 р. до 0,66 % у 2019 р. Водночас, в середньостроковій перспективі тенденція може змінитися, оскільки адміністрацією президента Дж. Байдена передбачається збільшити державні інвестиції у ДР до 2 % ВВП [3].

У бюджетному запиті на 2023 фінансовий рік, підготовленому адміністрацією Дж. Байдена, урядом запропоновано збільшити загальні федеральні видатки на ДР до 205 млрд дол., а видатки на фундаментальні й прикладні дослідження – до 111 млрд дол. [4]. Такі заходи сприятимуть підвищенню технологічної конкурентоспроможності США в перспективі.

Розподіл коштів федерального бюджету США на ДР між міністерствами і відомствами. З федерального бюджету США фінансуються ДР, що виконуються як федеральними суб'єктами, так і в лабораторіях університетів і підприємств. У 2019 р. 77 % ДР, що фінансувалися з бюджету, було спрямовано на зовнішніх виконавців, з яких на бізнес-сектор припадало 31 % (44,4 млрд дол.), на державний сектор – 28 % (39,3 млрд), на університети – 24 % (34,0 млрд), на науково-дослідні центри – 10 % (14,7 млрд), на неприбуткові організації – 6 % (8,5 млрд).

Аналіз витрат федерального бюджету на ДР показав, що більша частина його витрат припадає на відносно невелику групу міністерств і відомств. Наприклад, у 2020 р. основна частина бюджету на ДР (93,6 %) припадала на п'ять міністерств: оборони (44,3 %), охорони здоров'я й соціальних служб (24 %), енергетики (11,7 %), НАСА (8,6 %) та Національний науковий фонд (ННФ) (4,1 %). У 2020 р. з федерального бюджету США на виконання ДР згаданим міністерствам спрямовано: Міністерству оборони – 72,7 млрд дол., Міністерству охорони здоров'я – 40,7 млрд, ННФ – 6,7 млрд, НАСА – 14 млрд дол. Впродовж 1990–2020 рр. державне фінансування Національних інститутів здоров'я збільшилось приблизно вчетверо, ННФ – у 2,7 рази, а Міністерства оборони – вдвічі [5].

Президент Дж. Байден у зверненні до Конгресу в 2021 р. запропонував збільшення інвестицій у всіх цивільних федеральних агентствах, які фінансують ДР, а саме: загальне їх збільшення на 9 %, у тому числі на 10 % для фундаментальних і на 14 % для прикладних досліджень.

Дослідження структури витрат міністерств і відомств США на ДР свідчать, що їх підрозділи виконують різні види ДР. Так, Міністерство оборони спрямовує близько 80 % коштів на фінансування експериментальних розробок. Національний інститут здоров'я, ННФ, Міністерство енергетики здебільшого займаються виконанням фундаментальних і прикладних досліджень. НАСА більш рівномірно розподіляє свій бюджет: 60 % спрямовується на фундаментальні й прикладні дослідження; 40 % – на розробки [6].

Особливості розподілу бюджетних коштів за замовниками та виконавцями ДР. У 2017–2019 рр. основна частина державних асигнувань, виділених міністерствам, спрямовувалася промисловим компаніям, національним дослідницьким центрам, університетам і некомерційним організаціям як виконавцям ДР на контрактній основі. Так, ДР на замовлення

Міністерства оборони та НАСА виконують передусім промислові фірми і державні наукові установи, на замовлення Міністерства енергетики – здебільшого національні центри і тільки 1/5 – промислові компанії.

Наприклад, НАСА у 2019 р. на підтримку 14 приватних космічних компаній (Space, Blue Origin, Astrobotic) спрямувало 43 млн дол. на розроблення технологій для космічних кораблів. Слід зазначити, що з 2014 р. НАСА виділило компанії Space більше 3 млрд дол., а Boeing – майже 5 млрд для виробництва й тестування пілотованих космічних кораблів. Приватні компанії не тільки отримують від держави фінансування, а й користуються космодромом, залучають кращі наукові кадри державних наукових інституцій та мають доступ до їхніх науково-технічних розробок [7].

За нашими розрахунками, розподіл коштів між виконавцями державного замовлення на ДР розподіляється так: підприємницький сектор – 52 %, державні наукові організації – 27 %, вищі навчальні заклади – 10 %.

Державне фінансування ДР за основними науковими напрямками.. Як показав аналіз бюджетних витрат на ДР в США, за функціональною ознакою найбільші асигнування спрямовуються на такі пріоритетні галузі науки, як оборона, охорона здоров'я, космічні дослідження, природничі науки, на які припадає понад 92 % загальних витрат. Якщо розглядати витрати федерального бюджету на ДР за науковими дисциплінами, то найбільша частина бюджетних коштів зазвичай концентрується на таких напрямках, як науки про життя, інжиніринг, фізичні науки, науки про навколишнє середовище, і найменше фінансуються психологічні й соціальні науки

Ретроспективне дослідження фінансування пріоритетних напрямів ДР у США свідчить, що в окремі періоди спостерігався нерівномірний розподіл бюджетних коштів за актуальними напрямками. Так, у період космічної гонки з кінця 1950-х років до середини 1960-х державні витрати на космічні дослідження стрімко зростали, а потім стали поступово знижуватися після успішного висадження на Місяць американського пілотованого космічного корабля. Енергетична криза 1973 р. стимулювала тимчасове підвищення державних витрат на ДР в енергетичному секторі. Починаючи з 1982 р. державні витрати на ДР, які належать до категорії «оборона», щорічно перевищували витрати на ДР у цивільному секторі. З кінця 90-х років «наукам про життя» в США приділяється особлива увага з огляду на серйозну політичну мотивацію підтримки біомедичних ДР. З 2000-х років пріоритетного розвитку набули енергетичні технології, стимулом для чого стало зростання цін на енергоносії в США та потреба зниження їх імпорту і споживання. У 2010–2016 рр. уряд приділяв значну увагу розвитку альтернативних джерел енергії, зокрема біопалива, сонячної, вітряної енергії, геотермальної енергії.

В сучасних умовах вибір пріоритетів технологічного розвитку в США є важливим компонентом діяльності Адміністрації президента США. Ознайомлення з бюджетним запитом адміністрації Д. Трампа [8–9] показало, що поряд із «системними» пріоритетними напрямками державної науково-технічної політики (нано- і біотехнології, інформаційні технології, «чисті» енергетичні й транспортні технології та ін.) уряд акцентував увагу на розвитку

сучасних «проривних» технологій: квантових обчислень, штучного інтелекту, робототехніки, космічних технологій та автономних транспортних засобів. Як стверджують експерти, в сучасних умовах ці галузі науки роблять істотний внесок в економічне зростання, а також здатні створювати для США конкурентні переваги у військовій сфері. Крім того, пріоритетом ДР в наукових інституціях стали три ключові галузі цифрової економіки – напівпровідникові кристали, інтернет речей і супутникова система навігації GPS. Особливого значення за останнє десятиліття набули також ДР, спрямовані на забезпечення національної безпеки і лідерства США у космосі [8–10].

Ознайомлення з виступом Президента Дж. Байдена перед Конгресом 28 квітня 2021 р. показало, що науково-технологічний сектор є частиною його загальної політики підтримки економічної й національної безпеки США. Зокрема, у найближчі 10 років передбачається розроблення продукції та технологій майбутнього – удосконалених батарей, біотехнологій, чистої енергії і комп'ютерних чипів [2]. Президент також закликав Конгрес підтримати пропозиції уряду, щодо інвестицій обсягом 35 млрд дол. у дослідження спрямовані на подолання кліматичної кризи.

Як зазначено у законі «Про інновації та конкуренцію» у найближчі п'ять років з бюджету буде виділено кілька сотень мільярдів доларів для підсилення позиції США в стратегічних сферах — штучного інтелекту, біотехнологій, виробництві сучасних джерел енергії [11].

Підсумовуючи вище наведену інформацію про пріоритетні напрями ДР у США, необхідно зазначити, що в умовах зростання бюджетних обмежень процес зміни системи пріоритетів відбувався нерівномірно. Перегляд і коригування пріоритетів вимагали серйозних, часом болючих політичних рішень, що призводили до зниження потенціалу і втрати напрацювань у важливих напрямках ДР або позбавлення їх фінансування. Однак нові геополітичні реалії, вимоги економіки й соціальної сфери потребували якісних змін у ресурсному забезпеченні пріоритетних напрямів досліджень.

З 2000-х років науково-технологічна сфера і державне фінансування ДР у США набувають відверто «прагматичної» спрямованості. Підтвердженням цього є запровадження критеріїв «конкурентоспроможності» фундаментальних і прикладних програм на основі їхньої практичної віддачі економіці й американському суспільству, що вплинуло на зміну пріоритетів ДР [2, 12, 13].

Висновки.

Результати дослідження показали, що світове лідерство США за обсягами інвестицій в ДР забезпечено завдяки послідовній та виваженій науково-технічній політиці уряду та Конгресу США. Державна підтримка ДР стала важливим чинником розвитку сучасних технологій у США.

Характерною рисою системи державного фінансування ДР у США є багатоканальність розподілу бюджетних коштів. Завдяки такому підходу система державного фінансування ДР є достатньо гнучкою й спроможна задовольняти фінансові потреби різних сфер наукової діяльності.

Незважаючи на зниження частки державних витрат на ДР у ВВП федеральний уряд нарощує обсяги бюджетного фінансування. Уряд заохочує

бізнес-сектор до участі в ДР, фінансуючи їх проведення в лабораторіях приватних компаній шляхом держзамовлення, грантів, податкових субсидій.

Аналіз показав, що ДР, виконувані в наукових інституціях США, спрямовані на пошук відповідей на актуальні глобальні та національні виклики, що обумовлені зміною клімату, погіршенням стану навколишнього середовища і процесів відтворення природних ресурсів; актуальними є соціально значущі дослідження, пов'язані з охороною здоров'я, фармацевтикою, покращенням харчування і екології, підвищенням якості життя; проривні технології.

Пріоритети розвитку галузей науки в США змінювалися залежно від змін глобальної політики й економіки, конкуренції та потреб суспільства.

Зростання витрат на ДР за вказаними напрямками є гарантією незаперечного майбутнього лідерства США у більшості середньо- і високотехнологічних галузях промисловості.

Література:

1. Historical Trends in Federal R&D. The American Association for the Advancement of Science. URL: <https://www.aaas.org/page/trends-federal-rd>.

2. Hourihan M. Some Facts about the Biden R&D Budget. American Association for the Advancement of Science. 22 June 2021. URL: <https://www.aaas.org/news/some-facts-about-biden-rd-budget>.

3. AAAS Statement on President Biden's Announcement of Increased Investment in Federal Research Spending in the American Jobs Plan. April 1, 2021. URL: <https://www.aaas.org/sites/default/files/2021-04/AAAS%20Statement%20on%20President%20Biden%E2%80%99>.

4. Federal Science Budget Analysis. AAAS URL <https://www.aaas.org/focus-areas/federal-science-budget-analysis?page=1>.

5. Academic Research and Development. URL: <https://nces.nsf.gov/pubs/nsb20213/introduction>.

6. Pat Towell. The Department of Defense. Budget: An Orientation. Congressional Research Service R46965. November 12, 2021. URL: <https://crsreports.congress.gov/R46965>.

7. NASA Selects Companies to Develop Commercial Destinations in Space. URL: <https://www.nasa.gov/press-release/nasa-selects-companies-to-develop-commercial-destinations-in-space>.

8. Zimmermann A. Hourihan M. U.S. R&D and Innovation in a Global Context: 2022 Data Update. URL: <https://www.aaas.org/sites/default/files/2022-05/AAAS%20Global%20R%26D%20Update%20May%202022.pdf>.

9. Mervis J., Malakoff D. Final 2020 spending bill is kind to U.S. research. 16.12.2019. URL: <https://www.sciencemag.org/news/2019/12/final-2020-spending-bill-kind-us-research>.

10. Hourihan M. Update: In the Age of Trump, Congress Keeps Boosting Science Funding. American Association for Advancement of Science. 17.12.2019. URL: <https://www.aaas.org/news/update-age-trump-congress-keeps-boosting-science-funding>.

11. S.1260 – United States Innovation and Competition Act of 2021. URL:

<https://www.congress.gov/bill/117th-congress/senate-bill/1260/text>.

12. Gruber J., Johnson S. *Jump-Starting America. How Breakthrough Science Can Revive Economic Growth and the American Dream*. Public Affairs, New York. April 2019. 340 p.

13. *Restoring the Foundation: The Vital Role of Research in Preserving the American Dream*. Report, SEP 2014. URL: https://www.amacad.org/sites/default/files/publication/resources/AmericanAcad_RestoringtheFoundation_Brief.pdf