

Т. В. ПИСАРЕНКО, канд. техн. наук, заст. директора

Т. К. КВАША, заввідділу

О. Ф. ПАЛАДЧЕНКО, завсектору

І. В. МОЛЧАНОВА, с. н. с.

НАУКОВО-ТЕХНІЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ

Резюме. Стаття присвячена результатам моніторингу науково-дослідної роботи закладів вищої освіти (ЗВО) та наукових установ (НУ) Міністерства освіти і науки (МОН) України з метою забезпечення інноваційного розвитку суспільства, яка є обов'язковою та невід'ємною складовою освітньої діяльності. Дослідження здійснено відповідно до законів України "Про наукову і науково-технічну діяльність", "Про вищу освіту", "Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні". Досліджено результатів співпраці ЗВО з установами, організаціями та підприємствами щодо фінансування науково-дослідних робіт у рамках моніторингу реалізації пріоритетних напрямів інноваційної діяльності в Україні на основі даних головних розпорядників бюджетних коштів про здійснення ними інноваційної діяльності та трансферу технологій. Проаналізовано та здійснено порівняльну оцінку результатів науково-дослідної роботи в розрізі регіонів і стратегічних пріоритетів інноваційної діяльності. Згідно з результатами дослідження підсумовано, що у 2020 р. у порівнянні з 2019 р. відбулося зростання вдвічі кількості ЗВО, які здійснювали наукові дослідження та розробки для забезпечення інноваційного розвитку та у 1,5 раза обсягів фінансування як загалом, так і за пріоритетними напрямками інноваційної діяльності. Найбільше ЗВО брали участь у забезпеченні інноваційної діяльності за 1-м (сфера енергетики – 24 ЗВО) та 6-м (охорона навколишнього природного середовища – 24 ЗВО та 1 НУ) стратегічними пріоритетами. Науково-дослідні роботи ЗВО та НУ проводили у 17 областях та м. Київ, з яких найбільш активно в трьох областях (Харківській, Одеській, Дніпропетровській) та м. Київ. За результатами проведених наукових досліджень і розробок замовник отримав нові або істотно вдосконалені матеріали, продукти, процеси, пристрої, технології, системи, послуги для безпосереднього впровадження в суспільну практику. Отже, у 2020 р. відбулася активізація науково-технічної діяльності ЗВО та НУ, підпорядкованих МОН України, що свідчить про зростання попиту на інноваційний продукт за результатами науково-дослідних робіт, які виконуються на замовлення реального сектору економіки для забезпечення інноваційного розвитку.

Ключові слова: заклади вищої освіти, наукова установа, науково-технічна діяльність, науково-дослідні роботи, інноваційний розвиток, пріоритетні напрями, замовник.

ВСТУП

Науково-технічна діяльність спрямована на отримання та використання нових знань для розв'язання технологічних, інженерних, економічних, соціальних і гуманітарних проблем, головними видами якої є прикладні наукові дослідження та науково-технічні (експериментальні) розробки [1].

У закладах вищої освіти (ЗВО) науково-технічна діяльність є обов'язковою та невіддільною складовою освітньої діяльності. Її метою постає здобуття нових наукових знань шляхом проведення наукових досліджень і розробок та їх спрямування на створення та впровадження нових конкурентоспроможних технологій, видів техніки, матеріалів тощо для забезпечення інноваційного розвитку суспільства [2].

Фінансове забезпечення науково-технічної діяльності в Україні здійснюється за рахунок коштів державного та місцевих бюджетів, коштів установ, організацій і підприємств, вітчизняних та іноземних замовників робіт, грантів, інших джерел, що не заборонені законом [1].

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Одним із джерел фінансування науково-технічної діяльності є кошти установ, організацій і підприємств різних форм власності, виділені відповідно до укладених договорів на науково-дослідні роботи, за результатами яких замовник отримує нові чи істотно вдосконалені матеріали, продукти, процеси, пристрої, технології, системи, послуги для практичного використання та забезпечення інноваційного розвитку.

Важливим завданням щодо ефективної реалізації державної політики у сфері науково-технічної й інноваційної діяльності є дослідження результатів фінансування науково-дослідних робіт ЗВО, установами, організаціями та підприємствами для отримання інноваційного продукту та його безпосереднього впровадження в суспільну практику у розрізі пріоритетних напрямів інноваційної діяльності.

Метою статті є висвітлення результатів дослідження фінансового забезпечення науково-технічної діяльності ЗВО за рахунок коштів установ, організацій і підприємств різних форм власності, а також видів економічної діяльності — замовників робіт.

АНАЛІЗ ПУБЛІКАЦІЙ

Питання співпраці між ЗВО та виробництвом у сфері науково-технічної та інноваційної діяльності є популярною темою досліджень експертів міжнародних організацій, зокрема Організації економічного співробітництва та розвитку (OECD [3; 4], Фонду технологічної та інноваційної інформації (ITIF) [5], зарубіжних та вітчизняних науковців, серед яких Г. Ндубізі [6], С. А. Черчілль, Дж. Інекве, К. Івановський [7], О. В. Майетта, К. Барра, Р. Зотті [8], К. Шульц, О. Вірсіч [9], Г. Фернандес, М. Араухо, Р. Андраде, Е. Б. Пінто, А. Терезо, Р. Ж. Мачадо [10], С. Фернандес-Лопес, Н. Кальво, Д. Родейро-Пазос [11], Р. Неколяк [12], Ю. Мацкевич [13], О. Раєвнева, І. Аксьонова, В. Остапенко [14], А. Вербицька, Н. Холявко [15], Т. Воронкова, К. Гурова [16].

У працях зарубіжних авторів досліджуються питання податкових пільг, які уряди країн використовують для стимулювання інвестицій бізнесу в дослідження та розробки [3], політики інновацій для стимулювання співпраці між університетом та галуззю [4], фінансування науково-дослідних і дослідницьких розробок США та ОЕСР [5], механізмів впливу на інвестиції в НДДКР [6; 7], співпраці між університетом і промисловістю та її наслідки [8; 9], факторів переваг [10] та моделі співпраці фірм з університетами в галузі досліджень та розробок [11].

Праці вітчизняних науковців присвячено питанню державного регулювання наукової та науково-технічної діяльності, організаційно-правового аспекту [12], а також питанню взаємодії ЗВО та бізнесу в умовах сучасного економічного розвитку [13; 14], особливостям, проблемам і перспективам співпраці між університетом та бізнесом [15; 16].

Дослідження результатів співпраці ЗВО з установами, організаціями та підприємствами щодо фінансування науково-дослідних робіт

у рамках моніторингу реалізації пріоритетних напрямів інноваційної діяльності в Україні згідно з повноваженням МОН України та за відповідним дорученням проводиться тільки Українським інститутом науково-технічної експертизи та інформації (УкрІНТЕІ) [17–19].

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Дослідження результатів науково-дослідної роботи ЗВО та НУ, Міністерства освіти і науки України для забезпечення інноваційного розвитку суспільства проведено відповідно до законів України “Про наукову і науково-технічну діяльність” від 26 листопада 2015 року № 848-VIII [1], “Про вищу освіту” від 1 липня 2014 р. № 1556-VII [2], “Про інноваційну діяльність” від 4 липня 2002 р. № 40-IV [20], “Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні” [21] та постанови Кабінету Міністрів України від 28 грудня 2016 р. № 1056 “Деякі питання визначення середньострокових пріоритетних напрямів інноваційної діяльності загальнодержавного рівня на 2017–2021 роки” [22], якими було затверджено пріоритетні напрями інноваційної діяльності та запроваджено моніторинг їх реалізації головними розпорядниками бюджетних коштів.

Дослідження результатів співпраці ЗВО з установами, організаціями та підприємствами щодо фінансування науково-дослідних робіт здійснено в рамках зазначеного моніторингу на основі даних головних розпорядників бюджетних коштів про здійснення ними інноваційної діяльності та трансферу технологій.

Для проведення моніторингу УкрІНТЕІ розроблено систему показників та методичні рекомендації щодо надання головними розпорядниками бюджетних коштів відомостей про основні результати наукової, науково-технічної, інноваційної діяльності та у сфері трансферу технологій, відповідно до порядку, затвердженого наказом Мінмолодьспорту від 11 січня 2012 р. № 10 (із змінами) [23].

До обсягів фінансування інноваційної діяльності, окрім витрат на відповідні інноваційні бюджетні або цільові програми, враховувалися витрати спеціального фонду державного бюджету на фінансування науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт (НДДКР), які виконувалися бюджетними науковими установами та ЗВО за кошти замовників для безпосереднього впровадження та забезпечення інноваційного розвитку економіки.

У 2020 р. для забезпечення інноваційного розвитку науково-дослідні роботи на замовлення установами, організаціями та підприємствами відповідно до укладених договорів здійсню-

вали 56 ЗВО, які підпорядковані МОН України, та 1 НУ — Фізико-хімічний інститут захисту навколишнього середовища і людини МОН України та НАН України (у 2019 р. — 28 ЗВО та НУ Інститут іоносфери НАН і МОН України).

Науково-дослідні роботи проводилася ЗВО у 17-ти областях України та м. Київ, з яких більшість (31 або 54,4 %) — у чотирьох регіонах: Харківській обл. (11 ЗВО — найбільша кількість), Одеській (7 ЗВО та 1 НУ), Дніпропетровській (5 ЗВО) та м. Київ (7 ЗВО), у решті областей — від 1 до 3 ЗВО. Причому 50 ЗВО та 1 НУ здійснювали наукові дослідження та розробки в розрізі стратегічних пріоритетів інноваційної діяльності; 4 ЗВО — як за стратегічними пріоритетами (Львівський національний аграрний університет (з часткою обсягів коштів за пріоритетами 75,6 %), Одеська державна академія будівництва та архітектури (10,7 %), Одеський національний університет імені І. І. Мечникова (98,1 %), Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного (58,7 %), так і поза ними (за іншими напрямками), а 2 ЗВО (Донбаський державний педагогічний університет та Київський національний торговельно-економічний університет) — лише за іншими напрямками інноваційної діяльності. Таким чином, дослідження та розробки за стратегічними пріоритетами здійснювали 54 ЗВО та 1 НУ.

Обсяг фінансування досліджень і розробок ЗВО на замовлення установами, організаціями та підприємствами для забезпечення інноваційної діяльності загалом становив 171 302,79 тис. грн або 154,6 % у порівнянні з 2019 р. (110 816,35 тис. грн), з яких переважні обсяги коштів (144 990,5 тис. грн або 84,6 %) отримали 14 ЗВО та 1 НУ з семи областей (Дніпропетровська (2), Донецька (1), Івано-Франківська (1), Миколаївська (1), Одеська (3), Сумська (1), Харківська (3) та м. Києва (3) (**рис. 1**).

Обсяг фінансування досліджень і розробок у розрізі стратегічних інноваційних пріоритетів становив 163 750,60 тис. грн або 95,6 % у загальних обсягах фінансування та 157,8 % у порівнянні з 2019 р. (103 779,15 тис. грн), з яких майже половину (79 189,89 тис. грн або 48,4 %) коштів отримали 3 ЗВО: Національний технічний університет “Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського” (28 083,70 тис. грн або 17,2 % від загальних обсягів — лідер), Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут” (27 156,10 тис. грн або 16,6 % — друга позиція) та Сумський державний університет (23 950,09 тис. грн або 14,6 % — третя позиція). Незначні обсяги коштів спрямували на стратегічні пріоритети 3 ЗВО: Запорізький національний університет (5,0 тис. грн або 0,3 %), Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця (10,00 тис. грн



Рис. 1. Топ-15 організацій (14 ЗВО та 1 НУ) МОН України, які здійснювали у 2020 р. науково-дослідну діяльність для забезпечення інноваційного розвитку (за часткою обсягів фінансування)

або 0,6 %) та Одеський державний аграрний університет (20,00 тис. грн або 1,2 %).

Фінансування досліджень і розробок здійснено за всіма сімома стратегічними пріоритетами, затвердженими Законом України “Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні” від 08 вересня 2011 р. № 3715 [21] (рис. 2).

Найбільші видатки спрямовано на пріоритет 1 “Освоєння нових технологій транспортування енергії, впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії” (49 355,70 тис. грн або 30,1 % від загальних обсягів за стратегічними пріоритетами, що у 2,4 раза більше в порівнянні з 2019 р. (20 622,86 тис. грн). За цим напрямом дослідження та розробки здійснювали 24 ЗВО, з яких найбільш активно 3, що профінансували переважну частку (73,9 %) коштів: Сумський державний університет (15 801,47 тис. грн або 32,0 % — перша позиція), Національний технічний університет “Харківський політехнічний

інститут” (14 551,10 тис. грн або 29,5 %) та Національний технічний університет “Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського” (6103,30 тис. грн або 12,4 %). Отже, найбільш активно дослідження та розробки для забезпечення інноваційної діяльності у сфері енергетики здійснювалися в Сумській, Харківській областях і м. Київ.

На стратегічний пріоритет 2 “Освоєння нових технологій високотехнологічного розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування, озброєння та військової техніки” 10 ЗВО спрямували 19 776,43 тис. грн або 12,1 % від загальних обсягів за стратегічними пріоритетами (четверта позиція), що 1,7 раза більше в порівнянні з 2019 р. (11 567,42 тис. грн). Переважну частку коштів (77,9 %) спрямовано 3 ЗВО: Національний технічний університет “Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського” (6841,20 тис. грн або 34,6 %), Одеський національний університет імені І. І. Мечникова (4810,83 тис. грн або 24,3 %) та

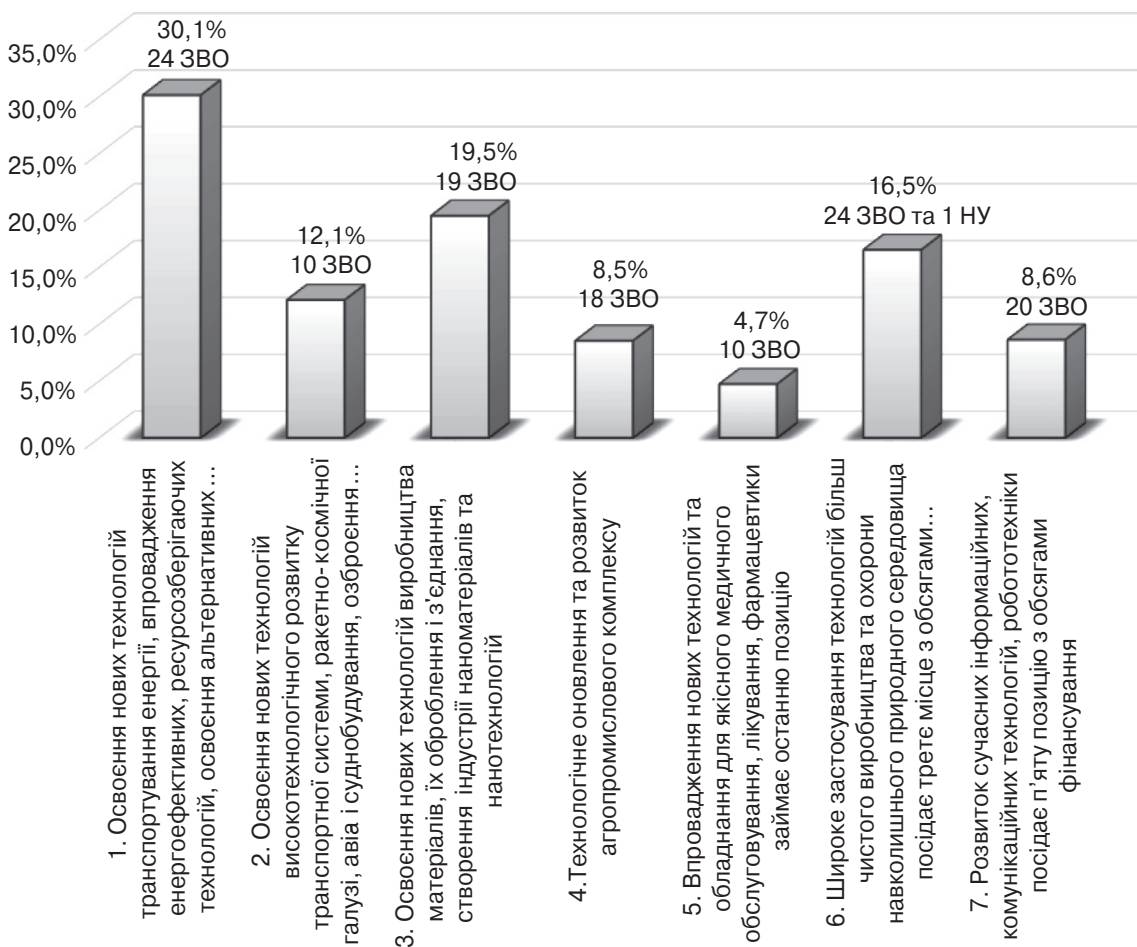


Рис. 2. Топ-15 організацій (14 ЗВО та 1 НУ) МОН України, які здійснювали у 2020 р. науково-дослідну діяльність для забезпечення інноваційного розвитку (за часткою обсягів фінансування)

Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського “Харківський авіаційний інститут” (3746,90 тис. грн або 19,0 %). Таким чином, найбільш активно дослідження і розробки ЗВО для забезпечення інноваційної діяльності у сфері транспорту проведено в м. Київ, Одеській та Харківській областях.

Другу позицію займає стратегічний пріоритет 3 “Освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з’єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій” (31 883,48 тис. грн або 19,5 % від загальних обсягів за стратегічними пріоритетами та 79,9 % в порівнянні з 2019 р. (39 894,86 тис. грн). дослідницьку діяльність за цим пріоритетом здійснювали 19 ЗВО, з яких переважно більшість коштів (22 734,45 тис. грн або 71,3 %) виділили 5: Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського “Харківський авіаційний інститут” (2950,29 тис. грн або 9,3 %), Національний транспортний університет (7623,70 тис. грн або 23,9 % — лідер), Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут” (4112,00 тис. грн або 12,9 %), Національний технічний університет “Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського” (5045,70 тис. грн або 15,8 %) та Сумський державний університет (3002,76 тис. грн або 9,4 %). Це свідчить про найбільш активну науково-дослідну діяльність, що є сприятливою для інноваційного розвитку у сфері нових матеріалів, ЗВО Харківської, Сумської областей і м. Київ.

Передостанню (шосту) позицію займає стратегічний пріоритет 4 “Технологічне оновлення та розвиток агропромислового комплексу” (13 948,11 тис. грн або 8,5 % від загальних обсягів за стратегічними пріоритетами, що майже в 5 разів більше в порівнянні з 2019 р. (2801,73 тис. грн — найбільше зростання серед стратегічних пріоритетів). Науково-дослідну діяльність за цим напрямом здійснювали 18 ЗВО, з яких найбільш активно 4 (більше половини коштів — 9432,50 тис. грн або 67,6 %), а саме: Миколаївський національний аграрний університет (4369,50 тис. грн або 31,3 % — лідер), Вінницький національний аграрний університет (1950,00 тис. грн або 14,0 %), Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут” (1913,00 тис. грн або 13,7 %) та Полтавська державна аграрна академія (1200,30 тис. грн або 8,6 %). Отже, у сфері аграрно-промислового комплексу спостерігалось стрімке зростання активності сприятливої для інноваційного розвитку науково-дослідницької діяльності ЗВО в порівнянні 2019 р., особливо в Миколаївській, Вінницькій, Харківській та Полтавській областях.

Стратегічний пріоритет 5 “Впровадження нових технологій та обладнання для якісного медичного обслуговування, лікування, фармацевтики” займає останню позицію (7628,51 тис. грн або 4,7 % та 134,4 % у порівнянні з 2019 р. (5674,65 тис. грн). Дослідження і розробки за цим пріоритетом здійснювали 10 ЗВО, з яких 3 — із переважною часткою коштів (5578,71 тис. грн або 73,1 %): Сумський державний університет (2943,71 тис. грн або 38,6 % — лідер), Національний технічний університет “Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського” (1202,00 тис. грн або 15,7 %) та Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського “Харківський авіаційний інститут” (1433,00 тис. грн або 18,8 %). Тобто, у Сумській, Харківській областях та в м. Київ дослідницька діяльність ЗВО для забезпечення інноваційного розвитку медичної галузі була найбільш активною.

Стратегічний пріоритет 6 “Широке застосування технологій більш чистого виробництва та охорони навколишнього природного середовища” посідає третє місце з обсягами фінансування 27 051,17 тис. грн або 16,5 %, що у 2,7 рази більше в порівнянні з 2019 р. (9868,37 тис. грн). Дослідження і розробки за цим напрямом здійснювали 24 ЗВО та 1 НУ, з яких із переважними обсягами фінансування (19937,31 тис. грн або 73,7 %) — НУ Фізико-хімічний інститут захисту навколишнього середовища і людини МОН України та НАН України (6208,00 тис. грн або 23,0 % — лідер, Одеська обл.) та 4 ЗВО: Криворізький національний університет (5347,00 тис. грн або 19,8 %), Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (4322,06 тис. грн або 16,0 %), Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут” (2040,00 тис. грн або 7,5 %), Сумський державний університет (2020,25 тис. грн або 7,4 %). Це свідчить про широкий масштаб та активізацію науково-дослідної роботи ЗВО у сфері охорони навколишнього природного середовища з найбільшою активністю в Одеській, Дніпропетровській, Івано-Франківській, Харківській та Сумській областях.

Стратегічний пріоритет 7 “Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки” посідає п’яту позицію з обсягами фінансування 14 107,20 тис. грн або 8,6 % та 105,7 % у порівнянні з 2019 р. (13 349,27 тис. грн). Дослідження і розробки здійснили 20 ЗВО, з яких 2 з переважною часткою коштів (10 209,10 тис. грн або 72,4 %), а саме: Національний технічний університет “Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського” (7644,10 тис. грн або 54,2 % (більше половини) — лідер) та Національний технічний

університет “Харківський політехнічний інститут” (2565,00 тис. грн або 18,2 %).

Отже, найбільш активно дослідження та розробки для забезпечення інноваційного розвитку у сфері ІКТ здійснювалися ЗВО м. Київ і Харківської області.

ВИСНОВКИ

У 2020 р. наукові дослідження і розробки як складову науково-технічної діяльності для забезпечення інноваційного розвитку, здійснювали 56 ЗВО та 1 НУ, з яких 54 ЗВО та 1 НУ — у розрізі стратегічних пріоритетів інноваційної діяльності. У порівнянні з 2019 р. відбулося зростання вдвічі кількості ЗВО та у 1,5 раза обсягів фінансування як загалом, так і за стратегічними пріоритетами, які всі фінансувалися, як і в 2019 році. Зростання обсягів фінансування відбулося за шістьма, окрім третього (сфера виробництва нових матеріалів), стратегічними пріоритетами, з яких найбільше — за четвертим (сфера АПК — у 5 разів) та шостим (охорона навколишнього природного середовища — у 2,7 раза), найменше — за сьомим (сфера ІКТ). Найбільше ЗВО брали участь у забезпеченні інноваційної діяльності за першим (сфера енергетики — 24 ЗВО) та шостим (охорона навколишнього природного середовища — 24 ЗВО та 1 НУ) стратегічними пріоритетами.

Науково-дослідні роботи ЗВО та НУ здійснювали у 17 областях та м. Київ, з яких найбільш активно в трьох областях (Харківській, Одеській, Дніпропетровській) та м. Київ.

За результатами проведених наукових досліджень і розробок замовник отримав нові чи істотно вдосконалені матеріали, продукти, процеси, пристрої, технології, системи, послуги для безпосереднього впровадження в суспільну практику.

Отже, у 2020 р. відбулася активізація науково-технічної діяльності ЗВО та НУ, підпорядкованих МОН України, що свідчить про зростання попиту на інноваційний продукт за результатами науково-дослідних робіт, які виконуються на замовлення реального сектору економіки для забезпечення інноваційного розвитку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про наукову і науково-технічну діяльність [Електронний ресурс] : Закон України від 26 листоп. 2015 р. № 848-VIII. — Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19#Text>.
2. Про вищу освіту [Електронний ресурс] : Закон України від 1 лип. 2014 р. № 1556-VII. — Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text>.
3. The OECD Taxation Working Paper “Corporate Effective Tax Rates for R&D: The case of expenditure-based R&D tax incentives” [Electronic resource]. — Access: <https://www.oecd.org/sti/rd-tax-stats.htm>.
4. Businesses account for 70 % of R&D expenditure growth in countries. 14 May 2019 / News by Science / Business Reporting: University-Industry Collaboration: New Evidence and Policy Options [Electronic resource]. — Access: <https://sciencebusiness.net/news-byte/businesses-account-70-rd-expenditure-growth-oecd-countries>.
5. Robert D. Atkinson. U.S. University R&D Funding Falls Further Behind OECD Peers [Electronic resource] / Atkinson D. Robert, Kevin Gawora // Information Technology and Innovation Foundation (ITIF) Books & Edited Volumes. — Access: <https://itif.org/publications/2021/04/12/us-university-rd-funding-falls-further-behind-oecd-peers>.
6. Ndubuisi Gideon Trust and R&D investments: evidence from OECD countries / Gideon Ndubuisi // Journal of Institutional Economics. — 2020. — Vol. 16. Issue 6. — P. 809–830. <https://doi.org/10.1017/S1744137420000156>.
7. Churchill Sefa Awaworyi R&D expenditure and energy consumption in OECD nations / Sefa Awaworyi Churchill, John Inekwe, Kris Ivanovski // Macquarie University Research Portal Sydney/Australia. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105376>.
8. Ornella W. Maietta Innovation and University-Firm R&D Collaboration in the European Food and Drink Industry / Ornella W. Maietta, Cristian Barra, Roberto Zotti // Journal of Agricultural Economics. — 2017. — Vol. 68, Issue 3. — P. 749–780. <https://doi.org/10.1111/1477-9552.12208>.
9. Melnychuk T. The effects of university–industry collaboration in preclinical research on pharmaceutical firms’ R&D performance: Absorptive capacity’s role / Tetyana Melnychuk, Carsten Schultz, Alexander Wirsich // Journal of Product Innovation Management. — 2021. — Vol. 38, Issue 3. — P. 355–378. <https://doi.org/10.1111/jpim.12572>.
10. Gabriela Fernandes. Critical factors for benefits realisation in collaborative university–industry R&D programs / Gabriela Fernandes; Madalena Araújo; Rita Andrade; Eduardo B. Pinto; Anabela Tereso; Ricardo J. Machado // International Journal of Project Organisation and Management. — 2020. — Vol. 12. — No. 1. 10.1504/IJPOM.2020.105712.
11. Fernández-López Sara. The funnel model of firms’ R&D cooperation with universities / Sara Fernández-López, Nuria Calvo, David Rodeiro-Pazos // Science and Public Policy. — 2019. — Vol. 46, Issue 1. — P. 45–54. <https://doi.org/10.1093/scipol/scy036>.
12. Неколяк П. В. Державне регулювання наукової і науково-технічної діяльності: організаційно-правовий аспект: дис. ... наук. ступеня канд. юрид. наук [Електронний ресурс]. / П. В. Неколяк; Інститут держави і права ім. В. М. Корецького Національна Академія Наук України. Київ, 2018. — Режим доступу: http://idpnan.org.ua/files/nekolyak-r.v.-derjavne-regulyuvannya-naukovoyi-i-naukovo-tehnichnoyi-diyalnosti-_organizatsiyno-pravoviy-aspekt_-_d_.pdf.
13. Мацкевич Ю. І. Взаємодія закладів вищої освіти та бізнесу в умовах сучасного економічного розвитку / Ю. І. Мацкевич // Вісник Приазовського державного технічного університету = Reporter of the Priazovskiy State Technical University. — 2019. — Вип. 37. — С. 134–140. — (Серія: Економічні науки = Section : Economic sciences).
14. Раєвнева О. В. Порівняльний аналіз та узагальнення досвіду партнерства між ЗВО та бізнес-середовищем / О. В. Раєвнева, І. В. Аксьонова,

- В. М. Остапенко // Світова економіка та міжнародні відносини. Проблеми економіки. — 2018. — № 4 (38). <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2018-4-30-42>.
15. Вербицька А. Співпраця «університет — бізнес»: проблеми та перспективи / А. Вербицька, Н. Холяк // Проблеми і перспективи економіки та управління. — 2020. — № 1 (21). 10.25140/2411-5215-2020-1(21)-46-52.
 16. Воронкова Т. Є. Підприємницький університет: інтеграція освіти, науки, бізнесу / Т. Є. Воронкова, К. Г. Гурова // Агросвіт. — 2018. — № 21. — С. 28–33. 10.32702/2306-6792.2018.21.28
 17. Положення про Міністерство освіти і науки України [Електронний ресурс] : Постанова Кабінету Міністрів України від 16 жовтня 2014 р. № 630. — Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/630-2014-%D0%BF#Text>.
 18. Писаренко Т. В. Визначення інноваційних пріоритетів на основі моніторингу реалізації чинних пріоритетних напрямів в Україні / Т. В. Писаренко, Т. К. Кваша, О. Ф. Паладченко // Економіка розвитку. Х. — 2016. — № 1 (77). — С. 20–28.
 19. Кваша Т. К. Державне регулювання інноваційної діяльності шляхом фінансової підтримки інноваційних пріоритетів / Т. К. Кваша, О. Ф. Паладченко, І. В. Молчанова // Наука, технології, інновації. — 2019. — № 3 (11). — С. 54–61. <http://doi.org/10.35668/2520-6524-2019-3-06>
 20. Про інноваційну діяльність [Електронний ресурс] : Закон України від 4 лип. 2002 р. № 40-IV. — Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/40-15#Text>.
 21. Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні [Електронний ресурс] : Закон України від 8 верес. 2011 р. № 3715-VI. — Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3715-17#Text>.
 22. Деякі питання визначення середньострокових пріоритетних напрямів інноваційної діяльності загальнодержавного рівня на 2017–2021 роки [Електронний ресурс]: Постанова Кабінету Міністрів України від 28 груд. 2016 р. — Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1056-2016-%D0%BF#Text>.
 23. Про затвердження Порядку надання відомостей про основні результати наукової, науково-технічної, інноваційної діяльності та у сфері трансферу технологій [Електронний ресурс] : наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 11 січ. 2012 р. № 10. — Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0146-12>.
- REFERENCES**
1. Pro naukovu i naukovo-tehnichnu dijial'nist'. Zakon Ukrainy vid 26 lystopada 2015 roku № 848-VIII [On scientific and scientific-technical activity. Law of Ukraine of November 26, 2015 No. 848-VIII]. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19#Text>. [in Ukr.].
 2. Pro vyschu osvitu. Zakon Ukrainy vid 1 lypnja 2014 roku № 1556-VII [About higher education. Law of Ukraine of July 1, 2014 No. 1556-VII]. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text>. [in Ukr.].
 3. The OECD Taxation Working Paper “Corporate Effective Tax Rates for R&D: The case of expenditure-based R&D tax incentives”. Retrieved from: <https://www.oecd.org/sti/rd-tax-stats.htm>. <https://doi.org/10.1787/ff9a104f-en>
 4. Businesses account for 70% of R&D expenditure growth in countries. 14 May 2019 / News byte Science / Business Reporting: University-Industry Collaboration: New Evidence and Policy Options. Retrieved from: <https://sciencebusiness.net/news-byte/businesses-account-70-rd-expenditure-growth-oecd-countries>.
 5. Robert, D. Atkinson, & Gawora, Kevin (2021). U.S. University R&D Funding Falls Further Behind OECD Peers. Information Technology and Innovation Foundation (ITIF) Books & Edited Volumes. Retrieved from: <https://itif.org/publications/2021/04/12/us-university-rd-funding-falls-further-behind-oecd-peers>.
 6. Ndubuisi, G. (2020). Trust and R&D investments: evidence from OECD countries. *Journal of Institutional Economics*. 16 (6). 809–830. <https://doi.org/10.1017/S1744137420000156>.
 7. Churchill, Awaworyi Sefa, Inekwe, John, & Ivanovski, Kris. R&D expenditure and energy consumption in OECD nations. *Macquarie University Research Portal Sydney/Australia*. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105376>.
 8. Ornella, W. Maietta, Cristian, Barra, & Roberto, Zotti (2017). Innovation and University-Firm R&D Collaboration in the European Food and Drink Industry. *Journal of Agricultural Economics*. 68, 749–780. <https://doi.org/10.1111/1477-9552.12208>.
 9. Melnychuk, T., Schultz, C., & Wirsich, A. (2021). The effects of university–industry collaboration in preclinical research on pharmaceutical firms’ R&D performance: Absorptive capacity’s role. *Journal of Product Innovation Management*. <https://doi.org/10.1111/jpim.12572>.
 10. Fernandes, G., Araújo, M., Andrade, R., Pinto E, B., Tereso A., & Machado, R. J. (2020). Critical factors for benefits realisation in collaborative university-industry R&D programs. *International Journal of Project Organisation and Management*. Vol. 12. 10.1504/IJPOM.2020.105712.
 11. Fernández-López S., Calvo N., & Rodeiro-Pazos D. (2019). The funnel model of firms’ R&D cooperation with universities. *Science and Public Policy*, 46 (1), 45–54. <https://doi.org/10.1093/scipol/scy036>.
 12. Nekoljak, R. V. (2018). Derzhavne reguljuvannja naukovoi i naukovo-tehnichnoi dijial'nosti: organizacijno-pravovij aspekt [State regulation of scientific and technical activities: organizational and legal aspect]. *Candidate's thesis*. Kyiv Retrieved from: http://idpnan.org.ua/files/nekolyak-r.v.-derzhavne-reguljuvannja-naukovoyi-i-naukovo-tehnichnoi-diyalnosti-_organizatsiyno-pravoviy-aspekt_-_d_.pdf [in Ukr.].
 13. Mackevych, Ju. I. (2019). Vzajemodija zakladiv vyschoji osvity ta biznesu v umovah suchasnogo ekonomichnogo rozvytku [Interaction of institutions of higher education and business in terms of modern economic development]. *Visnyk Pryazovs'kogo derzhavnogo tehnichnogo universytetu* [Reporter of the Priazovsky State Technical University]. 37. 134–140. [in Ukr.].
 14. Rajevnjeva, O. V., Aks'onova, I. V., Ostapenko, V. M. (2018). Porivnjal'nyj analiz ta uzagal'nennja dosvidu partnerstva mizh ZVO ta biznes-seredovyschem [Comparative analysis and generalization of the experience of partnership between free economic zone and business environment]. *Svitova ekonomika ta mizhnarodni vidnosyny. Problemy ekonomiky* [World Economy and International Relations. Problems of the economy]. 4 (38). <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2018-4-30-42>
 15. Verbytska, A., & Kholyavko, N. (2020). Spivpracja «universytet — biznes»: problemy ta perspektyvy [Cooperation “university - business”: problems and

- prospects]. *Problemy i perspektyvy ekonomiky ta upravlinnja* [Problems and prospects of economics and management]. 1 (21). 10.25140/2411-5215-2020-1(21)-46-52. [in Ukr.].
16. Voronkova, T. Je., & Gurova, K. G. (2018). Pidprijemnyc'kyj universytet: integracija osvity, nauky, biznesu [Entrepreneurship University: integration of education, science, business]. *Agrosvit* [Agrosvit]. 21. 28–33. DOI: 10.32702/2306-6792.2018.21.28. [in Ukr.].
 17. Polozhennja pro Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy: Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 16 zhovtnja 2014 r. № 630 [Regulations on the Ministry of Education and Science of Ukraine. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of October 16, 2014 No. 630]. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/630-2014-%D0%BF#Text>. [in Ukr.].
 18. Pysarenko, T.V. (2016). Vyznachennja innovacijnyh prioritetiv na osnovi monitoryngu realizaciji chynnyh prioritetnyh naprjamiv v Ukraini [Definition of innovation priorities based on monitoring the implementation of current priority areas in Ukraine] *Ekonomika rozvytku* [Economics of development]. 1 (77). 20–28. [in Ukr.].
 19. Kvasha, T. K., Paladchenko, O. F., & Molchanova, I. V. (2019). Derzhavne reguljuvannja innovacijnoji dijial'nosti shljahom finansovoji pidtrymky innovacijnyh prioritetiv [State regulation of innovation through financial support of innovation priorities]. *Nauka, tehnologiji, innovaciji* [Science, technology, innovation]. 3(11). 54–61. <http://doi.org/10.35668/2520-6524-2019-3-06>. [in Ukr.].
 20. Pro innovacijnu dijial'nist'. Zakon Ukrainy vid 4 lypnja 2002 № 40-IV [On innovation activity: Law of Ukraine of July 4, 2002 No. 40-IV]. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/40-15#Text>. [in Ukr.].
 21. Pro prioritetni naprjamy innovacijnoji dijial'nosti v Ukraini. Zakon Ukrainy vid 8 veresnja 2011 roku № 3715-VI [On the priority areas of innovation in Ukraine. Law of Ukraine of September 8, 2011 No. 3715-VI]. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3715-17#Text>. [in Ukr.].
 22. Dejaki pytannja vyznachennja seredn'ostrokovyh prioritetnyh naprjamiv innovacijnoji dijial'nosti zagal'noderzhavnogo rivnja na 2017-2021 roky. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 28 grudnja 2016 roku [Some issues of determining the medium-term priority areas of innovation at the national level for 2017-2021. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine from 28 December, 2016]. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1056-2016-%D0%BF#Text>. [in Ukr.].
 23. Pro zatverdzhennja Porjadku nadannja vidomostej pro osnovni rezul'taty naukovoji, naukovo-tehnicnoji, innovacijnoji dijial'nosti ta u sferi transferu tehnologij. Nakaz vid 11.01.2012 № 10. [On approval of the Procedure for providing information on the main results of scientific, scientific and technical, innovation activities and in the field of technology transfer: order of the Ministry of Education and Science, Youth and Sports of Ukraine from 11 January, 2012 No. 10]. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0146-12>. [in Ukr.].

T. V. PYSARENKO, PhD in Engineering, Deputy Director

T. K. KVASHA, Head of the Department

O. F. PALADCHENKO, Head of Sector

I. V. MOLCHANOVA, Senior Researcher

SCIENTIFIC AND TECHNICAL ACTIVITIES OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS TO ENSURE INNOVATIVE DEVELOPMENT

Abstract. *The article is devoted to the results of the research work monitoring of higher education institutions (HEIs) and research institutions of the Ministry of Education and Science of Ukraine to ensure innovative development of society, which is a mandatory and integral part of educational activities. The research was conducted in accordance with the laws of Ukraine "On Scientific and Scientific-Technical Activity", "On Higher Education", "On Priority Areas of Innovation in Ukraine". A study of the results of cooperation of the HEIs with institutions, organizations and enterprises for financing research works in the framework of monitoring the implementation of priority areas of innovation in Ukraine based on the data of the main administrators of budgetary funds on their implementation of innovation and technology transfer was carried out. The analysis and comparative assessment of the results of research work in the context of regions and strategic priorities of innovative activities are carried out. According to the results of the study, it was concluded that in 2020, compared to 2019, there was a doubling of the number of HEIs who carried out research and development to ensure innovative development and increase in 1.5 times the amount of funding both in general and for priority areas of innovation. Most HEIs took part in ensuring innovation activities according to the 1st (energy sphere – 24 HEIs) and 6th (environmental protection – 24 HEIs) and 1 scientific institution) strategic priorities. Research works of HEIs and scientific institution were carried out in 17 regions and Kyiv, of which the most active in three regions (Kharkiv, Odesa, Dnipropetrovsk) and Kyiv. According to the results of research and development, the customer received new or significantly improved materials, products, processes, devices, technologies, systems, services for direct implementation in public practice. Thus, in 2020 there was an intensification of scientific and technical activities of HEIs and scientific institution, subordinated to the Ministry of Education and Science of Ukraine, which indicates an increase in demand for innovative products based on research commissioned by the real sector of the economy to ensure innovative development.*

Keywords: *institutions of higher education, scientific institution, scientific and technical activity, research works, innovative development, priority directions, customer.*

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

Писаренко Тетяна Василівна — канд. техн. наук, заступник директора ДНУ "Український інститут науково-технічної експертизи та інформації", вул. Антоновича, 180, м. Київ, Україна, 03680; +38 (044) 521-00-14; pisarenko@uintei.kiev.ua; <https://orcid.org/0000-0001-9806-2872>

Кваша Тетяна Костянтинівна — завідділу ДНУ “Український інститут науково-технічної експертизи та інформації”, вул. Антоновича, 180, м. Київ, Україна, 03680; +38 (044) 521-00-74; ntatyana@ukr.net; kvasha@uinter.kiev.ua; <https://orcid.org/0000-0002-1371-3531>

Паладченко Олена Федорівна — завсектору ДНУ “Український інститут науково-технічної експертизи та інформації”, вул. Антоновича, 180, м. Київ, Україна, 03680; +38 (044) 521-00-80; paladchenko@uinter.kiev.ua; <https://orcid.org/0000-0002-5436-1608>

Молчанова Ірина Василівна — с. н. с. ДНУ “Український інститут науково-технічної експертизи та інформації”, вул. Антоновича, 180, м. Київ, Україна, 03680; +38 (044) 521-00-80; molchanova_irina@ukr.net; <https://orcid.org/0000-0003-1679-5621>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Pysarenko T. V. — PhD in Engineering, Deputy Director of State Institution “Ukrainian Institute of Scientific and Technical Expertise and Information”, Antonovycha Str., 180, Kyiv, Ukraine, 03680; +38 (096) 376-38-14; tvpisarenko@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-9806-2872>

Kvasha T. K. — Head of the Department of State Institution “Ukrainian Institute of Scientific and Technical Expertise and Information”, Antonovycha Str., 180, Kyiv, Ukraine, 03680; +38 (044) 521-00-74; ntatyana@ukr.net; kvasha@uinter.kiev.ua; <https://orcid.org/0000-0002-1371-3531>

Paladchenko O. F. — Head of Sector of State Institution “Ukrainian Institute of Scientific and Technical Expertise and Information”, Antonovycha Str., 180, Kyiv, Ukraine, 03680; +38 (044) 521-00-80; paladchenko@uinter.kiev.ua; <https://orcid.org/0000-0002-5436-1608>

Molchanova I. V. — Senior Researcher of State Institution “Ukrainian Institute of Scientific and Technical Expertise and Information”, Antonovycha Str., 180, Kyiv, Ukraine, 03680; +38 (044) 521-00-80; molchanova_irina@ukr.net; <https://orcid.org/0000-0003-1679-5621>



<http://doi.org/10.35668/2520-6524-2021-3-07>

УДК 664.649

О. А. ПИВОВАРОВ, д-р техн. наук, проф.

С. Ю. МИКОЛЕНКО, канд. техн. наук, доц.

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА ЗА РАХУНОК ЗАСТОСУВАННЯ ПЛАЗМОХІМІЧНО АКТИВОВАНОЇ ВОДИ

Резюме. У статті розглянуто інноваційний захід покращення якості хлібобулочних виробів за рахунок використання активованої води, обробленої контактною нерівноважною (холодною) плазмою. Встановлено вплив плазмохімічно активованої води на якість пшеничного хліба, що виготовлений із борошна зниженої якості. Показано, що обробка води контактною нерівноважною плазмою призводить до поліпшення споживчих якостей хліба, підвищення його стійкості до мікробіологічного псування. Пшеничний хліб, який виготовлений із використанням плазмохімічно активованої води має пролонгований термін зберігання свіжості, що сприяє скороченню втрат уздовж продовольчого ланцюга.

Ключові слова: хліб, мікробіологічна безпечність, тривалість зберігання, низькотемпературна плазма, активована вода.

ВСТУП

Хліб є одним із найважливіших продуктів харчування, який забезпечує організм людини вітамінами, мінералами, білковими речовинами та має високу енергетичну цінність. Однак виробництво хлібопекарської продукції прийнятної

якості та мікробіологічної безпеки потребує використання борошна з високими хлібопекарськими властивостями, кількість якого на світовому ринку тенденційно знижується [1; 2].

Погіршення якісних характеристик пшеничного борошна останнім часом набуває