

Міністерство освіти і науки України

Український інститут науково-технічної експертизи та інформації

**Стан інноваційної діяльності та діяльності у сфері
трансферу технологій в Україні у 2018 році**

Київ – 2019

УДК [330.341.1+001.895](477)

C75

Авторський колектив:

Писаренко Тетяна Василівна, заст. директора УкрІНТЕІ

Кваша Тетяна Костянтинівна, зав. відділу УкрІНТЕІ

Рожкова Лілія Віталіївна, зав. сектору УкрІНТЕІ

Паладченко Олена Федорівна, зав. сектору УкрІНТЕІ

Богомазова Віра Миколаївна, гол. н.с. УкрІНТЕІ

Молчанова Ірина Василівна, с.н.с. УкрІНТЕІ

Березняк Наталія Володимирівна, с.н.с. УкрІНТЕІ

Рекомендовано до друку вченою радою Українського інституту науково-технічної експертизи та інформації МОН України (протокол № 9 від 24.12.2019 р.)

Рецензенти:

Пархоменко Володимир Дмитрович, доктор технічних наук, професор, радник в.о. директора ДНУ УкрІНТЕІ

Білоусова Олена Станіславівна, доктор економічних наук, пров. н. с. ДУ “Інститут економіки та прогнозування НАН України”.

C75 **Стан інноваційної діяльності та діяльності у сфері трансферу технологій в Україні у 2018 році:** наукова доповідь [Електронне видання] / Т. Писаренко, Т. Кваша. Л. Рожкова та ін. – К.: УкрІНТЕІ, 2019. – 82 с.

ISBN 978-966-479-111-0

Викладено результати дослідження стану інноваційної діяльності в Україні у 2018 р. на основі міжнародних індексів, даних головних розпорядників бюджетних коштів, Державної служби статистики України та моделі Кобба-Дугласа, патентного аналізу.

Вивчено глобальні тренди розвитку інноваційної діяльності у світі за пріоритетними українськими напрямками інноваційної діяльності.

Розраховано на представників органів державної влади, наукових працівників, інженерних кадрів, викладачів вищих навчальних закладів, аспірантів і студентів відповідних спеціальностей.

УДК [330.341.1+001.895](477)

ISBN 978-966-479-111-0

© Писаренко Т., Кваша Т., Рожкова Л. та ін., 2019

© УкрІНТЕІ, 2019

© МОН України, 2019

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
I ІННОВАЦІЙНА СПРОМОЖНІСТЬ І ТЕХНОЛОГІЧНА ГОТОВНІСТЬ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ У МІЖНАРОДНИХ ПОРІВНЯННЯХ.....	7
1.1 Глобальний індекс інновацій (Global Innovation Index).....	7
1.2 Індекс інноваційного розвитку агентства Bloomberg (Bloomberg Innovation Index).	10
1.3 Глобальний індекс конкурентоспроможності (Global Competitiveness Index)	11
1.4 Інноваційний індекс Європейського інноваційного табло (Innovation Union Scoreboard – IUS) ..	13
1.5 Глобальний індекс конкурентоспроможності талантів (Global Talent Competitiveness Index).....	14
1.6 Оцінка готовності до майбутнього виробництва (Readiness for the Future of Production).....	17
II. ІННОВАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ В УКРАЇНІ ЗА ТЕХНОЛОГІЧНИМИ СЕКТОРАМИ	20
2.1 Високотехнологічний сектор за часткою валової доданої вартості у загальному обсязі випуску продукції.....	20
2.2 Інноваційна активність промислових підприємств за технологічними секторами	21
2.3 Фінансування інноваційної діяльності	21
2.4 Напрями інноваційних витрат промислових підприємств	24
III ВПЛИВ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ЕКОНОМІКУ УКРАЇНИ	26
IV БЮДЖЕТНЕ ФІНАНСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА ЇЇ ПРІОРИТЕТНИХ НАПРЯМІВ.....	31
4.1 Бюджетне фінансування інноваційної діяльності та діяльності у сфері трансферу технологій за стратегічними пріоритетами	31
4.2 Бюджетне фінансування середньострокових пріоритетів інноваційної діяльності загальнодержавного рівня	36
V ДІЯЛЬНІСТЬ У СФЕРІ ТРАНСФЕРУ ТЕХНОЛОГІЙ УСТАНОВ, ОРГАНІЗАЦІЙ, ПІДПОРЯДКОВАНИХ РОЗПОРЯДНИКАМ БЮДЖЕТНИХ КОШТІВ	41
5.1 Передання створених за бюджетні кошти технологій.....	41
5.2 Узагальнення результатів аналізу трансферу технологій.....	48
VI ОСНОВНІ ГЛОБАЛЬНІ ТРЕНДИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО РОЗВИТКУ ЗА ПРОГНОЗАМИ СВІТОВИХ КОНСАЛТИНГОВИХ АГЕНТСТВ	50
6.1 Енергетика.....	50
6.2 Транспорт	55
6.3 Озброєння.....	58
6.4 Агропромисловий комплекс.....	61
6.5 Медицина	65
6.6 Екологія, охорона навколишнього природного середовища	69
6.7 Інформаційно-комунікаційні технології	74
ВИСНОВКИ.....	78

ВСТУП

Технічний прогрес та інновації призводять до більш ефективного використання праці і капітальних інвестицій і таким чином сприяють росту продуктивності – одного з основних чинників економічного зростання в більшості країн світу протягом понад двох десятиліть.

Потреба в інноваціях сьогодні актуалізується більше, ніж будь-коли раніше. Це пов'язано, по-перше, з необхідністю відновлення економіки країн після світової фінансової кризи, а інновації можуть стати ефективним засобом досягнення цієї мети, по-друге, із зміною способів функціонування економіки і суспільства внаслідок сучасних технологічних трансформацій, особливо у сфері ІКТ – впровадженні технологій штучного інтелекту, блокчейну, Інтернету речей та промислового Інтернету речей, 3-D друку, 5G зв'язку, доповненої та віртуальної реальності тощо, які докорінним образом змінюють процеси виробництва і будівництва, торгівлі і логістики, навчання і накоплення знань і т. д. Трансфер технологій – це рух знань або технологій від однієї організації до іншої, від університетів та наукових установ до бізнесу, де знання можуть бути перетворені в інновації – нові продукти та послуги, які принесуть користь суспільству, нові форми організації праці і спілкування, а в цілому і у життя людей.

Представлені у цій аналітичній довідці дані про інноваційну діяльність українських підприємств, організацій та установ включають інформацію про трансфер технологій як важливої складової інноваційної діяльності. Це сприятиме розумінню подальших направленостей інновацій, які визначатимуть шляхи і швидкості змін технологічного розвитку суспільства, а також напрями майбутніх науково-технічних досліджень та інноваційної діяльності, і виробленню ефективної наукової та інноваційної політики в Україні.

Стан інноваційної діяльності в Україні у 2018 р. проаналізовано за міжнародними індексами, за основними показниками діяльності промислових підприємств України високотехнологічного сектору, впливом інноваційної діяльності на економіку України, за реалізацією пріоритетних напрямів інноваційної діяльності за рахунок бюджетних коштів та за кількістю розроблених і переданих технологій. Позитивна динаміка цих показників, особливо у високотехнологічному секторі, свідчить про ефективність роботи всієї науково-технічної та інноваційної системи України.

Аналіз діяльності промислових підприємств високотехнологічного сектору України здійснено на основі даних Держстату, аналіз глобальних трендів – на основі даних міжнародних консалтингових агентств та патентного аналізу.

Аналіз реалізації пріоритетних напрямів інноваційної діяльності та діяльності у сфері трансферу технологій за рахунок бюджетних коштів здійснено на основі даних головних розпорядників відповідно до законів України "Про інноваційну діяльність", "Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні" та постанов Кабінету

Міністрів України від 25.08.2004 № 1084 "Про затвердження Порядку формування і виконання замовлення на проведення фундаментальних наукових досліджень, прикладних наукових досліджень та виконання науково-технічних (експериментальних) розробок за рахунок коштів державного бюджету" та від 28.12.2016 № 1056 "Деякі питання визначення середньострокових пріоритетних напрямів інноваційної діяльності загальнодержавного рівня на 2012-2016 роки", якими затверджено сім стратегічних пріоритетних напрямів інноваційної діяльності та 41 середньостроковий пріоритетний напрям інноваційної діяльності загальнодержавного рівня на 2017-2021 рр., а також запроваджено проведення моніторингу їх реалізації головними розпорядниками бюджетних коштів.

До обсягів фінансування інноваційної діяльності враховувалися витрати будь-яких бюджетних або цільових програм у разі визначення цих витрат інноваційними у паспортах відповідних програм, а також витрати спеціального фонду державного бюджету на фінансування НДДКР, які виконувалися бюджетними науковими установами та ВНЗ за кошти замовників і, за визначенням Державної служби статистики, вважаються витратами на інноваційну діяльність замовників НДДКР.

В іноземній науковій літературі є чимало статей, присвячених аналізу інноваційної діяльності у різних областях, зокрема щодо досягнення Цілей сталого розвитку^{1, 2, 3}, інноваційної діяльності бізнесу у США⁴, інноваційної активності у Німеччині⁵, стимулів керівників та власників фірм інвестувати в інноваційну діяльність у Німеччині⁶ і т.д.

В Україні публікації О. Коця, Б. Гриньова, Т. Городні, О. Сенічкіної, Ю. Грудзевича, Р. Зубкова, М. Фільштейна, А. Яковлева, О. Станіславика та ін. щодо стану інноваційної діяльності регіонів, окремих галузей, установ та організацій, інноваційної маркетингової діяльності, її регулювання^{7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15} тощо.

¹ Towards systemic and contextual priority setting for implementing the 2030 Agenda / Nina Weitz, Henrik Carlsen, Mats Nilsson, Kristian Ska // *Sustain Sci*, 2018. - №13. Pp. 531–548.

² Melnik Alexander Nikolaevich Mechanism for Adjustment of the Companies Innovative Activity Control Indicators to Their Strategic Development Goals / Alexander Melnik, Kirill Ermolaev, Mikhail Kuzmin // *Global Journal of Flexible Systems Management*, 2019. - № 20(3). – pp. 189–218.

³ Kuhn Berthold M. China's Commitment to the Sustainable Development Goals: An Analysis of Push and Pull Factors and Implementation Challenges / Berthold M. Kuhn // *Chinese Political Science Review*, 2018. - № 3., – pages 359–388.

⁴ Atrostic B. K. Measuring U.S. innovative activity: business data at the U.S. Census Bureau / B. Atrostic // *The Journal of Technology Transfer*, 2008. - № 33. Pp. 153–171.

⁵ Schnabel Claus Unions and innovative activity in Germany / Claus Schnabel, Joachim Wagner // *Journal of Labor Research*, 1992. - № 13. - pages 393–406.

⁶ Czarnitzki Dirk Management Control and Innovative Activity / Dirk Czarnitzki, Kornelius Kraft // *Review of Industrial Organization*, 2004. - volume 24. – pages 1–24.

⁷ Коць О. О. Сучасний стан інноваційної діяльності в Україні та шляхи її активізації [Електронний ресурс] / О. О. Коць, Т. І. Свідрик // *Вісник Чернівецького торговельно-економічного інституту. Економічні науки*. - 2014. - Вип. 1. - С. 279-288. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vchtei_2014_1_38

⁸ Мельник В. В. Стан і тенденції розвитку інноваційної діяльності машинобудівних підприємств [Електронний ресурс] / В. В. Мельник // *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*. - 2013. - № 3(2). - С. 243-246. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vchnu_ekon_2013_3\(2\)_53](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vchnu_ekon_2013_3(2)_53)

⁹ Городня Т. А. Аналіз стану інноваційної діяльності у Львівській області та джерела її фінансування [Електронний ресурс] / Т. А. Городня, І. В. Явтуховська // *Науковий вісник НЛТУ України*. - 2012. - Вип. 22.12. - С. 214-218. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnlntu_2012_22

В представленій роботі інноваційна діяльність аналізується на основі різних джерел інформації – інноваційної діяльності промислових підприємств на основі даних Держстату, інноваційної діяльності країни на основі міжнародних індексів, інноваційної діяльності закладів вищої освіти та наукових установ – на основі даних опитування цих установ, впливу інноваційної діяльності на економіку – на основі розрахунків з використанням функції Кобба-Дугласа, реалізації пріоритетних напрямів інноваційної діяльності – на основі даних центральних органів виконавчої влади щодо інноваційної діяльності підвідомчих їм організацій. Цей синтез підходів забезпечує всебічний аналіз стану інноваційної діяльності в Україні. Такі публікації в Україні існують тільки за авторством наукових співробітників Українського інституту науково-технічної експертизи та інформації^{16,17,18,19,20} і тільки за окремими напрямами. Дана робота є першою, в якій представлені всі отримані результати разом.

¹⁰ Сенічкіна О. Е. Обґрунтування вибору показників оцінки стану інноваційної діяльності промислових підприємств [Електронний ресурс] / О. Е. Сенічкіна // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Економіка і менеджмент. - 2014. - Вип. 5. - С. 141-143. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vsna_ekon_2014_5_33

¹¹ Грудзевич Ю. Характеристика сучасного стану розвитку інноваційної діяльності на машинобудівних підприємствах України [Електронний ресурс] / Ю. Грудзевич // Економічний часопис Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. - 2016. - № 1. - С. 45-52. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/echcenu_2016_1_10

¹² Зубков Р. С. Сучасний стан та особливості інвестиційно-інноваційної діяльності підприємств причорноморського регіону України [Електронний ресурс] / Р. С. Зубков // Економіка та держава. - 2016. - № 12. - С. 32-33. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecde_2016_12_9

¹³ Фільштейн Л. М. Сучасний стан інноваційної діяльності підприємств, установ, організацій Кіровоградської області та їх проблеми [Електронний ресурс] / Л. М. Фільштейн, А. Б. Будулатій, В. В. Будулатій // Наукові праці Кіровоградського національного технічного університету. Економічні науки. - 2017. - Вип. 31. - С. 279-289. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npkntu_e_2017_30_32

¹⁴ Яковлев А. І. Аналіз стану інноваційної діяльності в Україні та шляхи його поліпшення [Електронний ресурс] / А. І. Яковлев // Наука та наукознавство. - 2018. - № 2. - С. 29-44. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/NNZ_2018_2_4

¹⁵ Станіславик О. В. Особливості інноваційної маркетингової діяльності сучасного виробничого підприємства [Електронний ресурс] / О. В. Станіславик, О. М. Коваленко, Т. І. Моргунова // Економіка. Фінанси. Право. - 2019. - № 9. - С. 31-35.

¹⁶ Кваша Т.К. Чинники росту сукупної факторної продуктивності / Т. Кваша // Статистика України, 2019. - № 2. - С. 12-20.

¹⁷ Кваша Т.К. Інноваційні пріоритети: теоретико-методичні аспекти визначення // Університетські наукові записки Хмельницького університету управління та права. 2017. № 61. С. 267-278.

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, 2016. - № 1. - С. 20-28.

¹⁹ Мусіна Л.А. Інновації та технології для розвитку зеленої ресурсоефективної економіки України: монографія / Л.А. Мусіна, Т.К. Кваша. – К.: УкрІНТЕІ, 2017. – 148 с.

²⁰ Paladchenko O.F. Priorities in the field of environmental protection and their compliance with global trends / Paladchenko O.F., Molchanova I.V. // Science, Technologies, Innovations, 2018. - №4(8). – pp. 12—20

І ІННОВАЦІЙНА СПРОМОЖНІСТЬ І ТЕХНОЛОГІЧНА ГОТОВНІСТЬ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ У МІЖНАРОДНИХ ПОРІВНЯННЯХ

На міжнародному рівні широко використовується інтегральна оцінка стану розвитку інноваційної системи.

Україна представлена у кількох міжнародних рейтингах, які оцінюють інноваційний потенціал, технологічну та інноваційну конкурентоспроможність. Найбільш авторитетними є Глобальний індекс інновацій (Global Innovation Index), Індекс інноваційного розвитку агентства Bloomberg (Bloomberg Innovation Index), Глобальний індекс конкурентоспроможності (Global Competitiveness Index), Інноваційний індекс Європейського інноваційного табло (Innovation Union Scoreboard), Глобальний індекс конкурентоспроможності талантів (Global Talent Competitiveness Index), Оцінка готовності до майбутнього виробництва (Readiness for the Future of Production Assessment).

1.1 Глобальний індекс інновацій (Global Innovation Index) 2018 (ГІІ)

Згідно з доповіддю «Глобальний індекс інновацій 2018», підготованою спільно Корнельським університетом, школою бізнесу INSEAD і Всесвітньою організацією інтелектуальної власності, очолюють рейтинг провідних країн-новаторів Швейцарія (5 років поспіль), Нідерланди, Швеція, Велика Британія та Сінгапур.

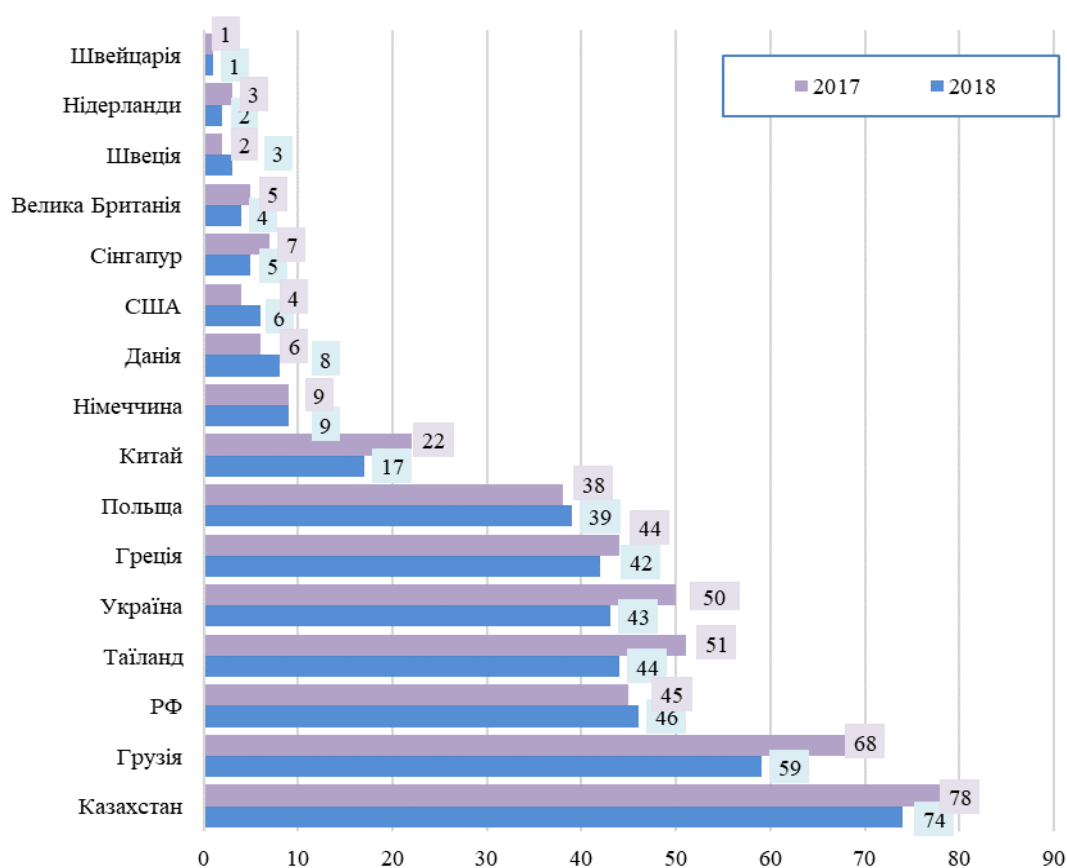
Доповідь містить докладні дані про інноваційну діяльність 126 країн і територій світу. 80 параметрів, які використовуються для оцінки, дають повну картину інноваційного розвитку, включаючи огляд політичної ситуації, стану справ в освіті, рівня розвитку інфраструктури та бізнесу.

До десяти найбільш інноваційних країн також увійшли: США, Фінляндія, Данія, Німеччина та Ірландія (рис.1).

При цьому Польща посіла 39 місце, РФ – 46-е, Молдова – 48-е, Казахстан – 74-е, Білорусь – 86-е. З країн колишнього СРСР найкращий показник – у Естонії, яка посіла 24-е місце.

У 2018 році Україна піднялася в рейтингу ще на 7 позицій і посіла 43 місце, випередивши Таїланд та опинившись позаду Хорватії і Греції. А в групі за рівнем доходів нижче середнього Україна посіла 1 місце, обійшовши В'єтнам.

Основою української інноваційної конкурентоспроможності є людський капітал і дослідження, а також знання й результати наукових досліджень. Їх ефективна реалізація і є головною конкурентною перевагою. Однак у порівнянні з 2017 роком за підіндексом “людський капітал і дослідження” Україна втратила 2 позиції, перемістившись з 41-го на 43-тє місце. Це відбулося за рахунок скорочення витрат на освіту у відсотках до ВВП (22 місце – 2017 р., 26 місце – 2018 р.) та витрат на дослідження і розробки у відсотках до ВВП (54 місце – 2017 р., 62 місце – 2018 р.).



Джерело: The Global Innovation Index 2017. URL: <https://www.globalinnovationindex.org/gii-2017-report>
 The Global Innovation Index 2018. URL: <https://www.globalinnovationindex.org/gii-2018-report>

Рис. 1 Динаміка ГІ по країнах за 2017-2018 рр.

У той же час за підіндексом “знання й результати наукових досліджень” Україна на високому 27-му місці в загальному рейтингу. Серед сильних сторін даного підіндексу варто виділити наступні показники: створення знань (15-е місце), співвідношення патентів за походженням до ВВП за паритетом купівельної спроможності (19-е місце), співвідношення корисних моделей за походженням до ВВП за паритетом купівельної спроможності (1-е місце), витрати на комп’ютерне програмне забезпечення у відсотках ВВП (17-е місце), експорт ІКТ послуг у відсотках від загального обсягу торгівлі (15-е місце).

У 2018 р. за підіндексом “Інституції” Україна посідає 107 місце, (2017 р. – 101), у тому числі за показником політичне середовище – 122 (122-е місце – 2017 р.), регуляторне – 78 (82-е місце – 2017 р.), за станом бізнес-середовища – 100 (78-е місце – 2017 р.).

За рівнем розвитку інфраструктури Україна піднялась на одну позицію і посідає 89 місце рейтингу. При цьому низьким залишається значення показника “екологічна сталість” – 115 місце, оскільки за показником “ВВП на одиницю спожитої енергії” Україна на 113 місці.

Ринкові показники України оцінені в 42,7 балу, що відповідає 89 місцю в рейтингу (81 місце – 2017 р.) (за кредитами – 84 місце, інвестиціями – 115, рівнем торгівлі та конкуренції – 45).

За оцінкою бізнес-досвіду Україна піднялася на 5 позицій і посіла 46 місце (за кількістю працівників розумової праці – 41 місце, інноваційним зв'язками – 63, сприйняттям знань – 75).

За підіндексом “Креативність” Україна покращила свою позицію, перемістившись з 49 місця на 45, у тому числі за показником нематеріальні активи – 13 місце, креативні товари та послуги – 86, онлайн креативність – 43 (рис.2).



Джерело: The Global Innovation Index 2016. URL: <https://www.globalinnovationindex.org/gii-2016-report>

The Global Innovation Index 2017. URL: <https://www.globalinnovationindex.org/gii-2017-report>

The Global Innovation Index 2018. URL: <https://www.globalinnovationindex.org/gii-2018-report>

Рис. 2 Динаміка підіндексів ГІ для України за 2016-2018 рр.

Крім Глобального інноваційного індексу у доповіді визначається рейтинг країн за Індексом інноваційної ефективності, який розраховується на основі тих же показників та підіндексів, що й ГІ, шляхом рейтингування відношення Інноваційного вихідного індексу до Інноваційного вхідного індексу. Індекс інноваційної ефективності характеризує створення сприятливих умов для інноваційної результативності.

За цим показником у 2018 р. Україна на 5 місці, що на 6 позицій вище, ніж у 2017 р. (табл. 1). Це свідчить про зростання ефективності інноваційної діяльності в країні.

Таблиця 1 - Динаміка рейтингу деяких країн за Індексом інноваційної ефективності за 2010 - 2018 рр.

Країна	Рейтинг за Індексом інноваційної ефективності						
	2010	2012	2014	2015	2016	2017	2018
Україна	54	14	14	15	12	11	5
РФ	30	43	49	60	69	75	77
Казахстан	77	131	118	124	108	116	111
Китай	14	1	2	6	7	3	3

США	63	70	57	33	25	21	22
Німеччина	56	11	19	13	9	7	9
Польща	85	80	76	93	66	48	42
Індія	101	2	31	31	63	53	49
Японія	18	88	88	78	65	49	44
Швейцарія	15	5	6	2	5	2	1
Люксембург	5	8	9	3	1	1	2

Джерело: доповіді «The Global Innovation Index» 2010-2018 рр.. URL: <http://www.globalinnovationindex.org>

1.2 Індекс інноваційного розвитку агентства Bloomberg (Bloomberg Innovation Index)

Рейтинг агентства Bloomberg щодо оцінки інноваційного розвитку країн виходить вже сьомий рік поспіль. Він оцінює інноваційність економік на підставі ряду критеріїв, таких як витрати на НДДКР по відношенню до ВВП, продуктивність, відсоток інноваційних компаній у загальній кількості підприємств, кількість науковців на мільйон жителів, додана вартість виробництва по відношенню до ВВП, відсоток випускників ЗВО у загальній кількості випускників освітніх установ і патентна активність.

Лідером рейтингу найбільш інноваційних країн світу за версією Bloomberg черговий раз стала Південна Корея. Німеччина піднялася в рейтингу на дві позиції і посіла 2-місце. Фінляндія піднялася на чотири позиції і посіла третє місце. У п'ятірку лідерів також увійшли Швейцарія та Ізраїль

У 2019 р. Україна посіла 53-є місце в рейтингу із загальним балом 48,09. Роком раніше наша країна займала 46-у сходинку рейтингу. Таке падіння зумовлено послабленням позиції України за 6-ма із семи складових даного індексу (табл. 2).

Разом з тим, варто зазначити, що цього року в рейтингу з'явилося 10 нових країн, які були відсутні в минулорічній версії рейтингу. При цьому 4 з них (Словенія, Бразилія, Об'єднані Арабські Емірати і Аргентина) розташувалися в рейтингу вище за Україну і фактично витіснили її за межі ТОП-50.

Таблиця 2 - Місце України за складовими Інноваційного індексу Bloomberg у 2018-2019 рр.

	Загальний індекс	Інтенсивність досліджень і розробок (витрати на НДДКР по відношенню до ВВП)	Продуктивність	Проникнення високих технологій (частка інноваційних компаній в загальній кількості підприємств)	Концентрація дослідників (число науковців на 1 млн жителів)	Виробництво з доданою вартістю (додана вартість виробництва по відношенню до ВВП)	Ефективність вищої освіти (частка випускників ЗВО в загальній кількості випускників освітніх установ)	Патентна активність
Україна-2018	46	47	50	32	46	48	21	27
Україна-2019	53	54	60	37	46	58	28	35

Джерело: URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-01-22/germany-nearly-catches-korea-as-innovation-champ-u-s-rebounds>

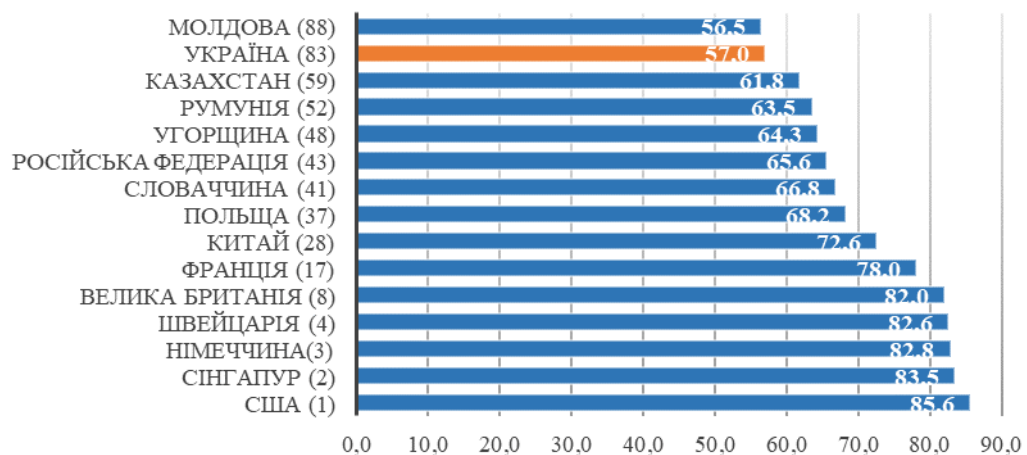
1.3 Глобальний індекс конкурентоспроможності (ГІК) (Global Competitiveness Index)

За даними останнього оприлюдненого звіту Світового економічного форуму про глобальну конкурентоспроможність «The Global Competitiveness Report 2018», Україна посіла 83 позицію в рейтингу серед 140 досліджуваних країн. На позицію вище розташувалася Домініканська республіка – 82 місце, а Македонія на 84 місці. Порівняно з даними минулого звіту Україна втратила 2 позиції, але таке порівняння є некоректним, оскільки у звіті за 2018 рік було змінено методіку розрахунку індексу та його складові.

ГІК 4.0 має, як і минулого року, 12 підіндексів, однак самі підіндекси були реорганізовані та отримали нові назви, а також згруповані за такими напрямками: сприятливі умови; людський капітал; ринки; інноваційна екосистема. Кількість індикаторів зменшилась зі 114 до 98, при цьому 64 індикатори є новими. Індикатори як і раніше розраховуються на основі статистичних даних та опитувань.

За новим підходом рейтинг очолюють США, Сінгапур та Німеччина. Найнижчий рівень конкурентоспроможності мають Ємен та Чад – 139-е та 140-е місце відповідно.

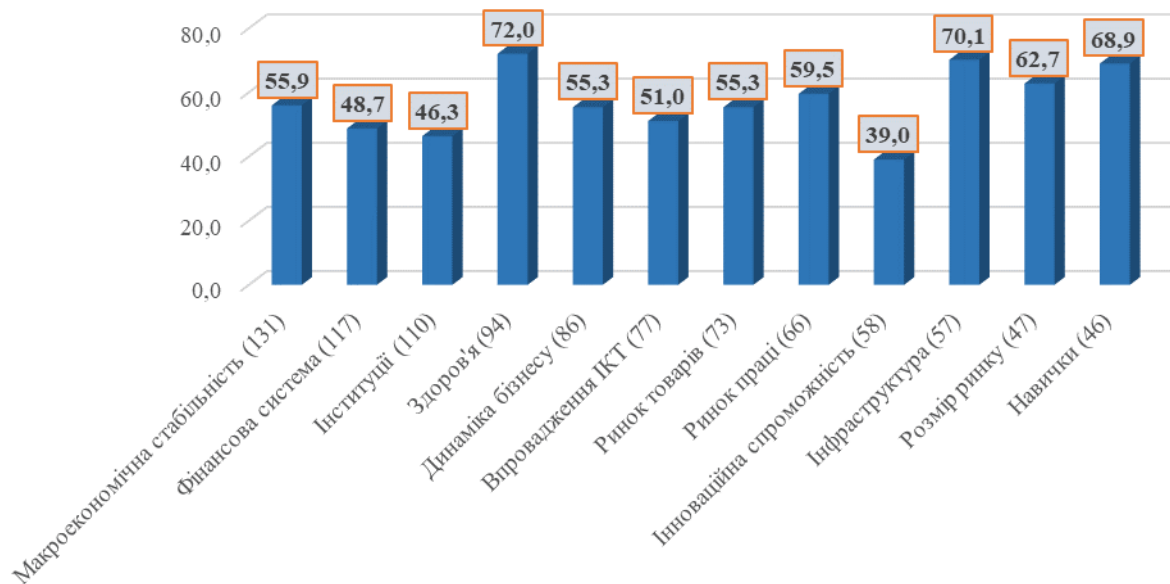
Географічні сусіди України мають кращі позиції: Польща – 37-е місце, Словаччина – 41-е, Російська Федерація – 43-е, Угорщина – 48-е, Румунія – 52-е. Нижче опинилась тільки Молдова (88-е місце), а Білорусь традиційно не брала участь у рейтингу (рис. 3).



Джерело: The Global Competitiveness Report 2018. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www3.weforum.org/docs/GCR2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2018.pdf>

Рис. 3 Рейтинг країн за Глобальним індексом конкурентоспроможності у 2018 р.

Автори рейтингу відзначають, що Україна займає досить високі позиції за підіндексами: розмір ринку – 47 місце, навички – 46 місце (рис. 4).



Джерело: The Global Competitiveness Report 2018. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www3.weforum.org/docs/GCR2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2018.pdf>

Рис. 4 Рейтинг України за 12 складовими ГІК у 2018 рр.

Найбільш проблемними є значення підіндексів: макроекономічна стабільність – 131 місце, фінансова система – 117-е, інституції – 110-е (табл. 3).

Таблиця 3 - Проблемні показники підіндексів з найнижчим рейтингом

Інституції	Фінансова система	Макроекономічна стабільність
Організована злочинність (111 місце)	Фінансування малих і середніх підприємств (118 місце)	Інфляція (130 місце)
Тероризм (131)	Надійність банків (135)	Динаміка боргу (113 місце)
Соціальний капітал (107)	Безнадійні позики (136)	
Незалежність суддів (117)		
Ефективність законодавчого забезпечення в оскарженні рішень (107)		
Ефективність законодавчого забезпечення у вирішенні спорів (103)		
Орієнтація уряду на майбутнє (115)		
Охоплення корупцією (109)		
Захист прав інтелектуальної власності (114)		
Права власності (129)		
Сила стандартів аудиту та звітності (120)		

Джерело: The Global Competitiveness Report 2018. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www3.weforum.org/docs/GCR2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2018.pdf>

Рейтинг України за підіндексом “Інноваційна спроможність” у доповіді 2018 року відповідає 58 місцю, а за підіндексом “Впровадження ІКТ” – 77 (табл. 4).

Таблиця 4 - Складові підіндексів “Інноваційна спроможність”, “Впровадження ІКТ” для України у 2018 р.

Інноваційна спроможність		Впровадження ІКТ	
Показник	Ранг	Показник	Ранг
Різноманітність робочої сили	62	Мобільно-стільникові телефонні підписки (на 100 чол.)	33
Стан розвитку кластерів	106	Мобільні ширококутні підписки (на 100 чол.)	105
Міжнародні спільні винаходи (заявки/млн населення)	56	Підписки на ширококутний Інтернет (на 100 чол.)	66
Співпраця з багатьма зацікавленими сторонами	56	Підписки на оптоволоконний Інтернет (на 100 чол.)	38
Наукові публікації Н індекс	50	Інтернет користувачі (% населення)	83
Патентні заявки (заявки / млн населення)	62		
Витрати на дослідження і розробки (% ВВП)	56		
Якість дослідних інституцій	44		
Вимогливість покупця	74		
Заявки на торгові марки (заявки/млн населення)	60		

Джерело: The Global Competitiveness Report 2018. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www3.weforum.org/docs/GCR2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2018.pdf>

1.4 Інноваційний індекс Європейського інноваційного табло (Innovation Union Scoreboard – IUS)

Європейське інноваційне табло відображає основні індикатори оцінки ефективності функціонування національної інноваційної системи країн ЄС. Усі країни, що входять до табло, залежно від значень узагальнюючого індексу згруповані у чотири групи: “інноваційні лідери”, “сильні інноватори”, “помірні інноватори” та “повільні інноватори”.

Для визначення членства в групі використовується наступна схема класифікації:

- інноваційні лідери – це всі країни, результативність (сумарний індекс) яких у 2017 році перевищує на 20 і більше відсотків середній по ЄС показник результативності за 2017 рік;
- сильні інноватори – це всі країни, результативність яких знаходиться в межах 90% і 120% від середнього показника результативності по ЄС у 2017 році;
- помірні інноватори – це всі країни, результативність яких знаходиться в межах 50% і 90% від середнього показника результативності по ЄС у 2017 році;
- повільні інноватори – це країни, результативність яких нижче 50% від середнього показника результативності по ЄС у 2017 році.

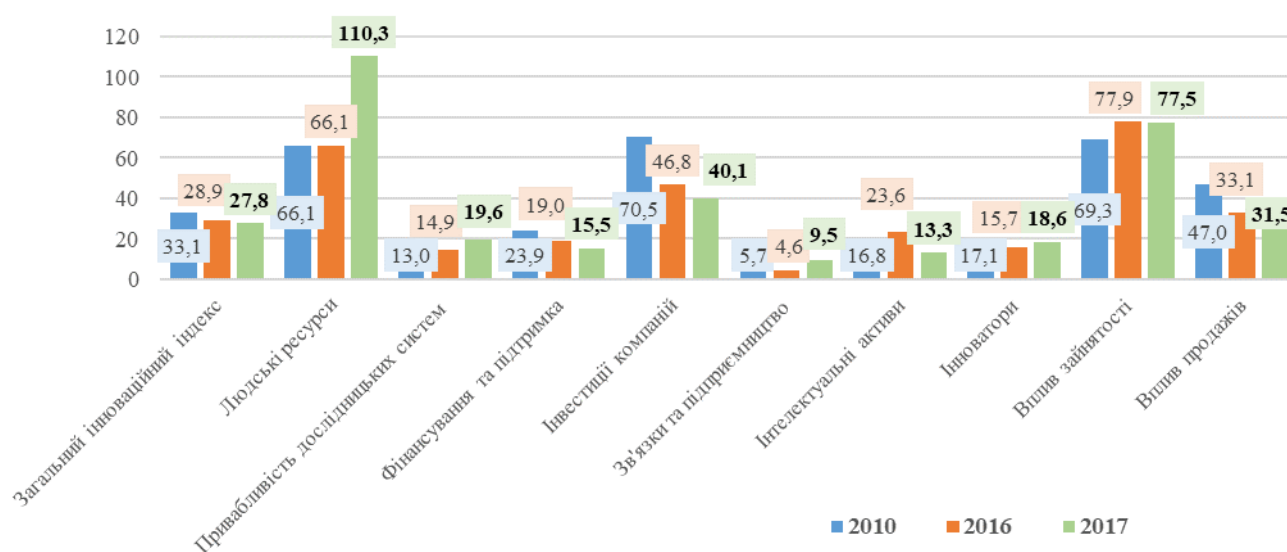
У доповіді “Європейське інноваційне табло 2018” лідером з інновацій є Швеція. У групі лідерів також Данія, Фінляндія, Німеччина та Нідерланди.

Позиції України по відношенню до середньоєвропейського рівня знизились, наша держава тут на рівні європейських аутсайдерів з інновацій (Румунія, Болгарія).

У доповіді було проаналізовано дані за 2017 р. Значення сукупного індексу для України у 2017 р. становило 27,8% (у 2016 р. – 28,9%), що свідчить про падіння на 1,1% порівняно з 2016 р. Відповідно до методики Україна входить до групи країн “повільні інноватори”.

Україна відстає за всіма показниками, окрім показників людські ресурси (110,3%) та вплив зайнятості (77,5%) (рис. 5). Найбільш слабкі сторони – зв’язки та підприємництво (9,5%), інноваційне середовище (4,1% – 2017 р., у 2010 р. та 2016 р. дані відсутні).

За даними доповіді, для України характерний низький рівень ВВП на душу населення – у 2017 р. \$ 6600, у той час як середнє значення цього показника у ЄС становить \$ 28600. Темп приросту ВВП та темп приросту населення в Україні є негативним.



Джерело: European Innovation Scoreboard 2017. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/24829>

European Innovation Scoreboard 2018. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/30705>

Рис. 5 Значення складових інноваційного індексу за Європейським інноваційним табло у 2010 р., 2016 р., 2017 р.

1.5 Глобальний індекс конкурентоспроможності талантів (Global Talent Competitiveness Index)

Дане щорічне дослідження готує Міжнародна бізнес-школа INSEAD у партнерстві з Adesco Group і Інститутом лідерства людського капіталу (HCLI) Сінгапуру.

У ньому розглядається вплив технологічних змін на конкурентоспроможність талантів і підтверджується, що незважаючи на тенденцію витіснення робочих місць на всіх рівнях машинами, технології також створюють нові можливості. Основні навички, які є ключем до успіху, – це вміння працювати як з новими технологіями, так і з людьми, гнучкість і співробітництво.

Сумарний індекс розраховується на основі середнього арифметичного шести критеріїв: ринкові і нормативні умови на ринку праці; шанси для кар'єрного зростання; можливості роботодавців залучати таланти з усього світу (Індекс приваблювання талантів); здатність утримувати кваліфікований персонал; виробничі навички співробітників і глобальні знання.

Згідно з Глобальним індексом конкурентоспроможності талантів 2019, як і в попередньому звіті, Швейцарія і Сінгапур займають лідируючі місця, США і Норвегія – третє й четверте місце відповідно. До топ-10 традиційно входять країни Північної Європи (Швеція, Данія, Фінляндія), а також Нідерланди, Велика Британія та Люксембург.

Позиція України за Глобальним індексом конкурентоспроможності талантів у 2019 р. понизилася з 61 місця до 63-го. Усього досліджувалося 125 країн. Покращення спостерігається за двома із шести складових даного індексу. За значенням критерію “ринкові та нормативні можливості” Україна піднялась на 3 позиції, а за критерієм “глобальні знання” – на 5 позицій. При цьому значно погіршилися такі показники: індекс приваблювання талантів – 105 місце проти 98-го у 2018 р., індекс утримання талантів або здатність утримувати кваліфікований персонал – 66 місце проти 58-го у 2018 р. (табл. 5).

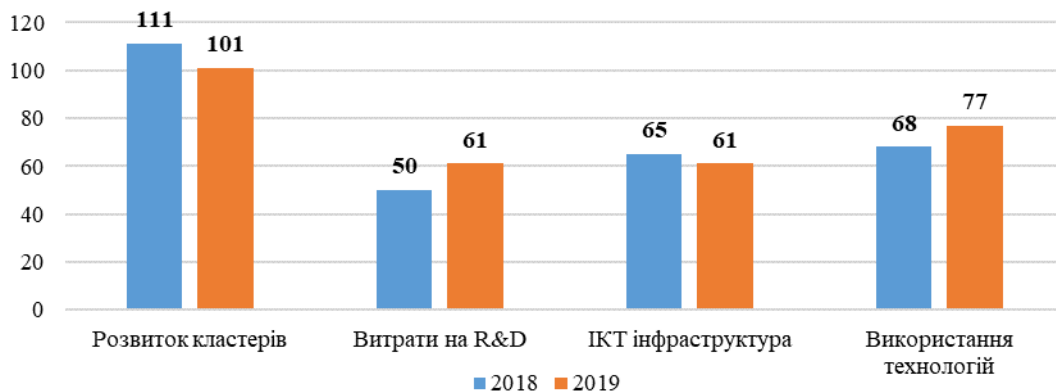
Таблиця 5 - Значення основних критеріїв Глобального індексу конкурентоспроможності талантів для України за 2016-2019 рр.

Критерій	Рейтинг 2016 р.	Рейтинг 2017 р.	Рейтинг 2018 р.	Рейтинг 2019 р.
Ринкові та нормативні можливості	91	103	99	96
Індекс приваблювання талантів	97	94	98	105
Шанси для кар'єрного зростання	72	64	66	68
Індекс утримання талантів або здатність утримувати кваліфікований персонал	56	54	58	66
Виробничі навички співробітників	40	66	44	45
Глобальні знання	61	53	42	37
Глобальний індекс конкурентоспроможності талантів	66	69	61	63

Джерело: The Global Talent Competitiveness Index 2019. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://gtcistudy.com/wp-content/uploads/2019/01/GTCI-2019-Report.pdf>

Стосовно показників, які характеризують інноваційний та технологічний рівень України, то вони входять до таких критеріїв, як “ринкові та нормативні можливості” (рис. 6) та “глобальні знання” (рис. 7).

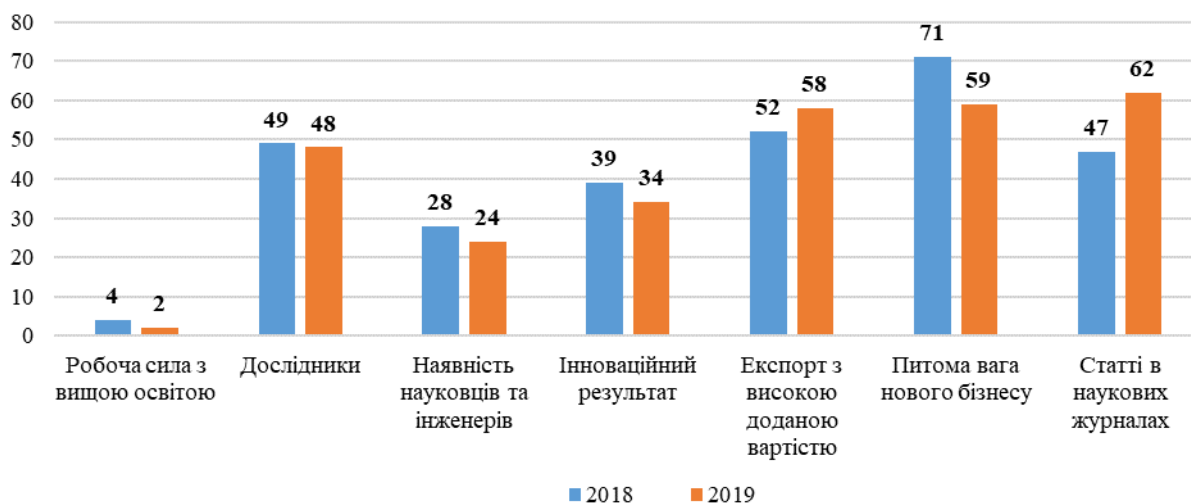
У 2019 р. позиція України покращилася тільки за показником “розвиток кластерів” – 101 місце проти 111-го у 2018 р.



Джерело: The Global Talent Competitiveness Index 2019. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://gtcistudy.com/wp-content/uploads/2019/01/GTCI-2019-Report.pdf>

Рис. 6 Рейтинг України за деякими показниками критерію “ринкові та нормативні можливості” у 2018-2019 рр.

При цьому показники критерію “глобальні знання” характеризують Україну, як країну зі значним кадровим потенціалом. Про це свідчить підвищення позицій за такими показниками, як “робоча сила з вищою освітою” – 2 місце, “дослідники” – 48 місце, “наявність науковців та інженерів” – 24 місце. Але варто зазначити, що публікаційна активність зменшилася: за показником “статті в наукових журналах” за рік Україна втратила 15 позицій. Частка експорту з високою доданою вартістю також зменшилася – Україна змістилася в рейтингу на 6 позицій.



Джерело: The Global Talent Competitiveness Index 2019. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://gtcistudy.com/wp-content/uploads/2019/01/GTCI-2019-Report.pdf>

Рис. 7 Рейтинг України за деякими показниками критерію “глобальні знання” у 2018-2019 рр.

1.6 Оцінка готовності до майбутнього виробництва (*Readiness for the Future of Production*)

У міру того, як четверта промислова революція набирає обертів, особи, які приймають рішення, стикаються з новим набором невизначеностей щодо майбутнього виробництва. Швидко розвиваються технології, такі як «Інтернет речей», штучний інтелект, робототехніка й адитивне виробництво тощо, які фундаментально перетворять глобальне виробництво. У доповіді “Оцінка готовності до майбутнього виробництва 2018” робиться спроба підвищити обізнаність щодо факторів і умов, необхідних для перетворення виробничих систем, і допомогти країнам оцінити їх готовність до майбутнього.

У доповіді представлені результати першого видання “Оцінки готовності до майбутнього виробництва”, в якій вимірюється, наскільки добре країни можуть формувати і отримувати вигоду з мінливого характеру виробництва за допомогою прийняття нових технологій.

Оцінка складається з двох груп індексів – Структура виробництва, яка представляє поточний стан виробничих можливостей, і Драйвери виробництва, які представляють майбутній стан виробництва, – і вимірює стан країни для вкладання коштів у нові технології з метою удосконалення виробничої бази. Ці дві групи індексів включають в себе ряд факторів, які були оцінені для 100 країн.



Джерело: *Readiness for the Future of Production Report 2018*. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www3.weforum.org/docs/FOP_Readiness_Report_2018.pdf

Рис. 8 Структура факторів для оцінки готовності до майбутнього виробництва

Дослідження охоплює 25 провідних країн, 10 наслідуючих країн, 7 країн з високим потенціалом, 58 країн з перехідною економікою. Україна входить до групи країн з перехідною економікою.

За структурою виробництва до першої п’ятірки входять Японія, Південна Корея, Німеччина, Швейцарія та Китай. У групі країн з перехідною економікою найкращі результати мають Хорватія, Індонезія, Болгарія, Бразилія та Сербія. Україна за структурою виробництва посідає 6 місце у своїй групі країн і 43 у загальному рейтингу країн, що оцінювалися. При цьому за складністю виробництва Україна на 41 місці, а за масштабом – на 57.

Країни-сусіди України за структурою виробництва розташувалися у рейтингу наступним чином: Польща – 19 місце, Словаччина – 16, Угорщина – 17, Румунія – 23, Російська Федерація – 35, Молдова – 84.

За сумарною оцінкою драйверів виробництва лідерами є США, Сінгапур, Швейцарія, Велика Британія, Нідерланди. У групі країн з перехідною економікою у числі перших – Кіпр, Чилі, Саудівська Аравія, Латвія, Маврикій. Україна ж у своїй групі країн на 25 місці, поруч з Колумбією та Єгиптом. У загальному рейтингу країн Україна розташувалася на 67 позиції. При цьому Польща на 31 місці, Словаччина – на 40, Угорщина – на 42, Румунія – на 52, Російська Федерація – на 43, Молдова – на 81.

Рейтингові значення драйверів виробництва для України наведено на рис. 9.

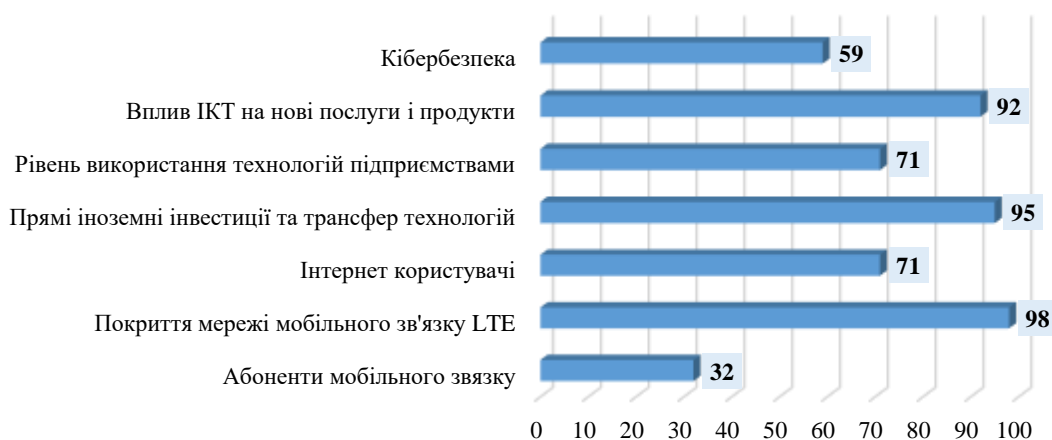


Джерело: Readiness for the Future of Production Report 2018. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www3.weforum.org/docs/FOP_Readiness_Report_2018.pdf

Рис. 9 Рейтинг України за драйверами виробництва у 2018 р.

Драйвер “Технології та інновації” охоплює дві групи показників – “Технологічна основа”(Україна на 75 місці) та “Здатність до інновацій”(Україна на 68 місці).

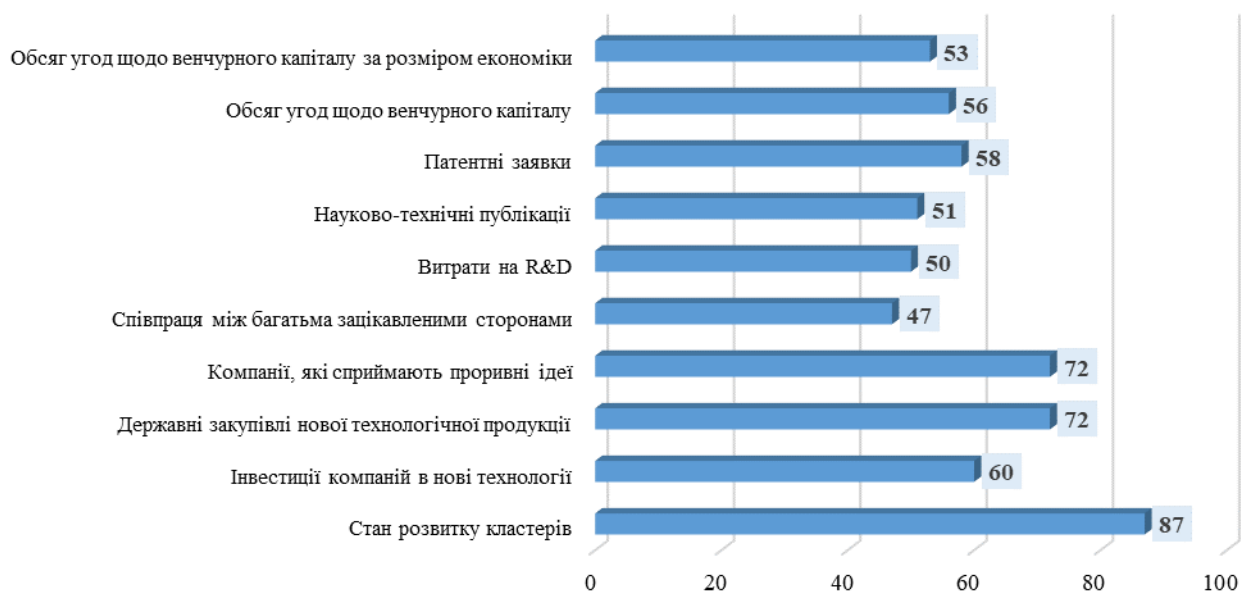
Рейтинг України за показниками, що характеризують технологічну основу наведено на рис. 10.



Джерело: Readiness for the Future of Production Report 2018. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www3.weforum.org/docs/FOP_Readiness_Report_2018.pdf

Рис. 10 Рейтинг України за показниками, що характеризують технологічну основу

Рейтинг України за показниками, що характеризують здатність до інновацій, наведено на рис. 11.



Джерело: Readiness for the Future of Production Report 2018. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www3.weforum.org/docs/FOP_Readiness_Report_2018.pdf

Рис. 11 Рейтинг України за показниками, що характеризують здатність до інновацій

Таким чином, найбільш проблемними питаннями готовності виробничого сектору України до майбутнього з точки зору інновацій і технологій є: низький рівень розвитку кластерів; державні організації і установи не зацікавлені у закупівлі нової технологічної продукції або ж не мають достатнього фінансування для цього; частка підприємств, які готові сприймати і впроваджувати інновації у свій виробничий процес залишається незначною. Поряд з цим, потребує вирішення проблема низького рівня залучення прямих іноземних інвестицій та трансферу технологій (Україна на 95 місці). Покриття мережі мобільного зв'язку LTE в Україні також відзначено авторами доповіді як слабку сторону (98 місце), що в свою чергу гальмує розвиток і впровадження нових ІКТ технологій (92 місце).

II ІННОВАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ В УКРАЇНІ ЗА ТЕХНОЛОГІЧНИМИ СЕКТОРАМИ

(ЗА ДАНИМИ ДЕРЖСТАТУ УКРАЇНИ²¹)

Розділ присвячено огляду інноваційної діяльності промислових підприємств за технологічними секторами, насамперед підприємств високотехнологічного сектору.

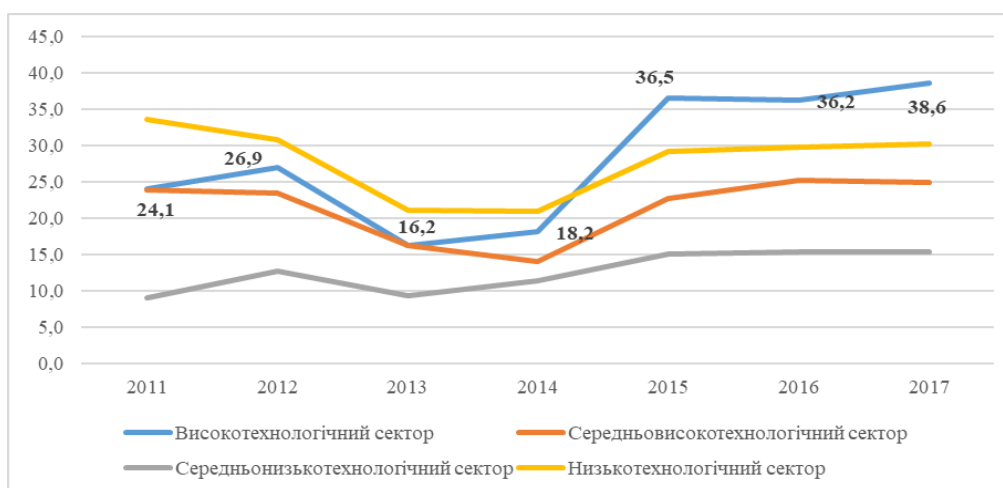
Високотехнологічне виробництво є підгрупою виробничих видів економічної діяльності, в яких витрати на дослідження та розробки перевищують 4% ВВП (ВДВ).

Високотехнологічне виробництво – це невелика складова економічної діяльності всіх розвинених країн. У світі цей сектор генерує 2,2% ВВП – від 0,05% (Панама) до 13,8% (Тайвань).

Високотехнологічний сектор України є меншим, ніж у більшості країн, виробляє 0,5% ВВП та надає роботу 0,5% зайнятих осіб. У цьому секторі функціонує лише 4,0% промислових підприємств (189 у 2017 р.). Проте він є найбільш інтенсивним у виробництві продукції та здійсненні інноваційної діяльності.

2.1 Високотехнологічний сектор за часткою валової доданої вартості у загальному обсязі випуску продукції

Частка доданої вартості у випуску продукції з 2014 р. зростає і з 2015 р. є найбільшою серед відповідної частки усіх технологічних секторів (рис. 12). Цьому сприяло зростання частки ВДВ у випуску продукції підприємств із “Виробництва повітряних і космічних літальних апаратів, супутнього устаткування” (57,6% у 2017 р.).



Джерело: Розроблено на основі даних Держстату України

Рис. 12 Динаміка частки ВДВ технологічних секторів у загальному обсязі випуску продукції в Україні у 2011-2017 рр., % (дані зазначені для високотехнологічного сектору)

²¹ 2017 р. – останній рік, за якими Держстат України проводив обстеження інноваційної діяльності промислових підприємств

2.2 Інноваційна активність промислових підприємств за технологічними секторами

У 2017 році відбулося скорочення кількості підприємств промисловості, що провадили інноваційну діяльність (на 9% порівняно з 2016 р. до 16,2% всіх промислових підприємств), що відбулося внаслідок значного скорочення інноваційно-активних підприємств у:

- середньовисокотехнологічному секторі (на 18% порівняно з 2015 р.);
- середньонизькотехнологічному секторі (на 7% порівняно з 2015 р.)

У високотехнологічному секторі фіксується зростання інноваційної активності підприємств (рис. 13), яка є найбільшої серед технологічних секторів.

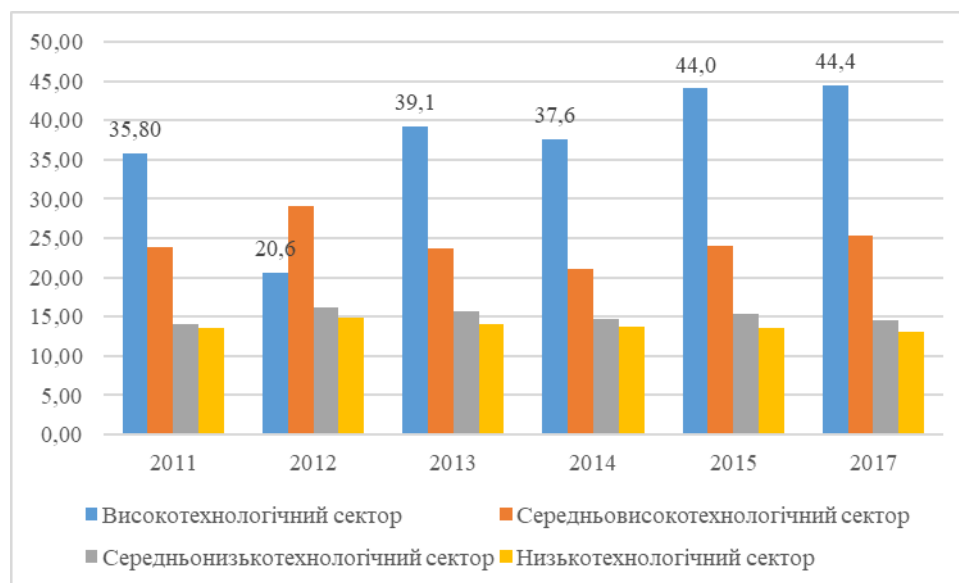


Рис. 13 Динаміка рівня інноваційної активності підприємств за технологічними секторами в Україні у 2011-2017 рр., % (дані зазначені для високотехнологічного сектору)

2.3 Фінансування інноваційної діяльності

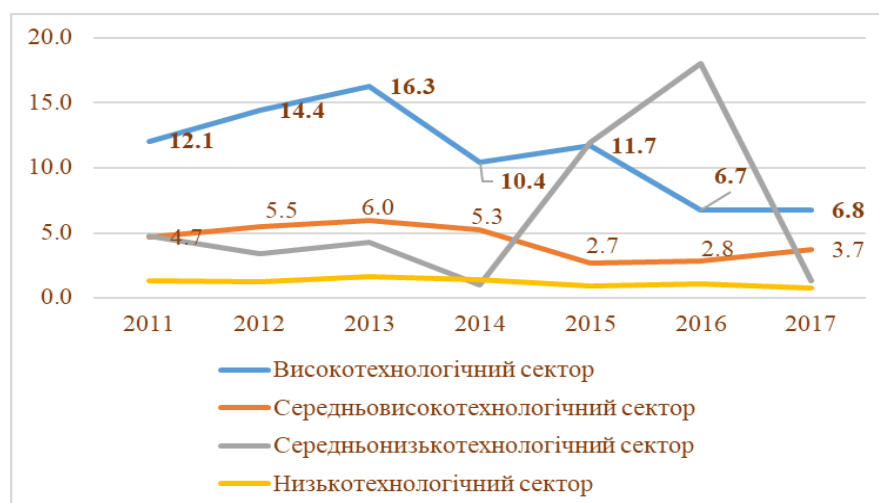
У порівнянні з 2016 р. обсяг фінансування інноваційної діяльності у 2017 р. в цілому по Україні зменшився як номінально, так і відсотках до ВДВ промисловості – з 4,6% до 1,4% (рис. 14).



Джерело: Розроблено на основі даних Держстату України

Рис. 14 Динаміка обсягу фінансування інноваційної діяльності за 2011-2017 рр.

Але фінансування інноваційної діяльності підприємствами високо- та середньовисокотехнологічного секторів промисловості у 2017 р. зросло порівняно з 2016 р. – на 0,1 та 0,9 в.п. відповідно (у відсотках до ВДВ) (рис. 15). Високотехнологічний сектор витрачає найвищу частку своєї ВДВ на інновації протягом періоду 2011-2017 рр., крім 2015-2016 рр., коли підприємства металургійного комплексу (середньонизькотехнологічний сектор) придбавали нове обладнання за рахунок власних коштів.

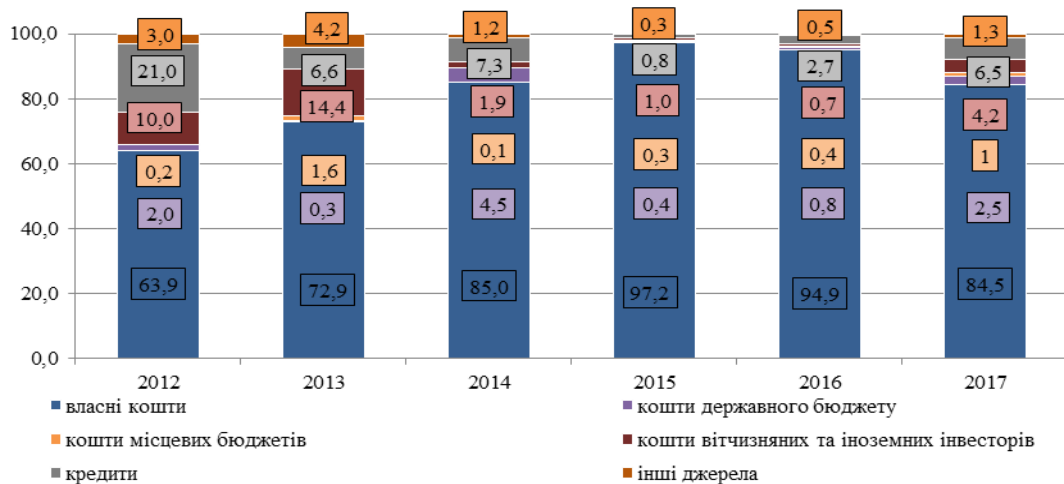


Джерело: Розроблено на основі даних Держстату України

Рис. 15 Динаміка обсягу фінансування інноваційної діяльності за технологічними секторами за 2011-2017 рр., % до ВДВ відповідного сектору

(дані зазначені для високо- та середньовисокотехнологічних секторів)

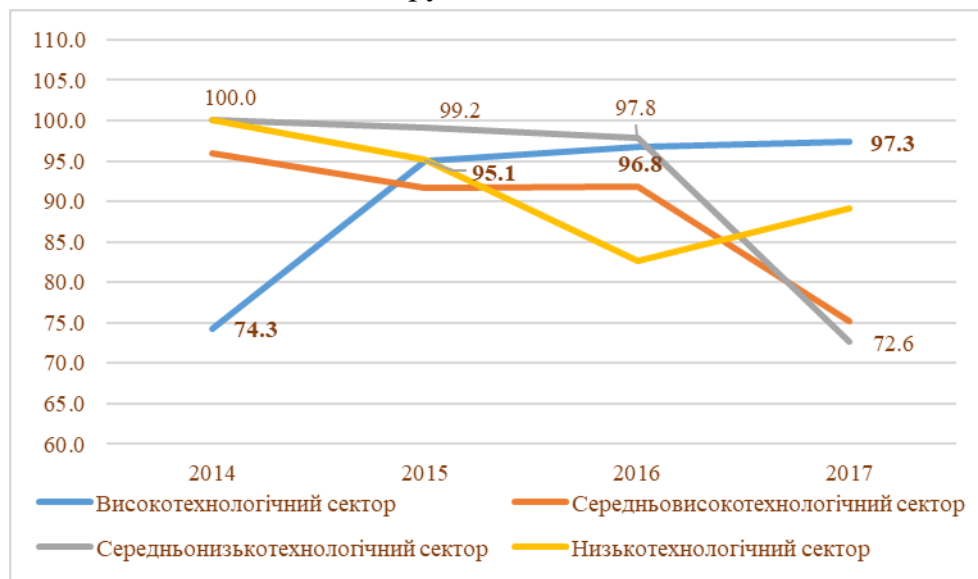
Основним джерелом фінансування інноваційних витрат залишаються власні кошти підприємств у цілому по промисловості (рис. 16) та у розрізі всіх технологічних секторів – від 72,6% до 97,3% у 2017 р. (рис. 17).



Джерело: Розроблено на основі даних Держстату України

Рис. 16 Динаміка загального обсягу фінансування інноваційної діяльності за джерелами за 2012-2017 рр. (%)

Частка власних коштів стабільно зростає серед джерел фінансування у підприємств високотехнологічного сектору.



Джерело: Розроблено на основі даних Держстату України

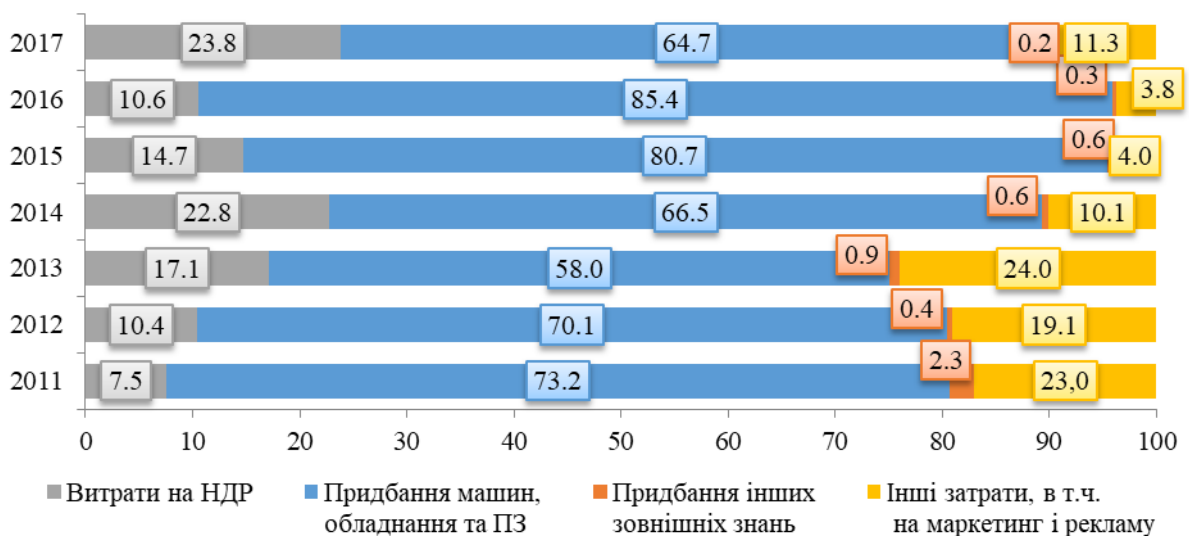
Рис. 17 Динаміка обсягів фінансування інноваційної діяльності за рахунок власних коштів за технологічними секторами за 2014-2017 рр. (% до загального обсягу фінансування відповідного сектору)
(дані зазначені для високо- та середньонизькотехнологічних секторів)

Натомість, кошти державного бюджету становлять все меншу долю у фінансуванні інновацій цього сектору (з 15,9% у 2014 р. до 0,9% у 2017 р.) на користь середньовисокотехнологічного сектору (з 0,04% у 2014 р. до 8,5% у 2017р.).

У 2017 р. частка власних коштів середньовисоко- та середньонизько-технологічних секторів знизилась внаслідок зростання часток кредитів у фінансуванні інновацій обох секторів (до 8,8% та 10,2% загального обсягу фінансування відповідних секторів) та частки коштів державного бюджету у фінансуванні середньовисокотехнологічного сектору (8,5% – зростання бюджетного фінансування виробництва хімічних речовин та виробництва озброєння) та частки коштів іноземних (6,2% – за рахунок металургійного виробництва) і вітчизняних (до 10,8% – за рахунок будівництва суден і човнів та виробництво військових транспортних засобів) інвесторів.

2.4 Напрями інноваційних витрат промислових підприємств

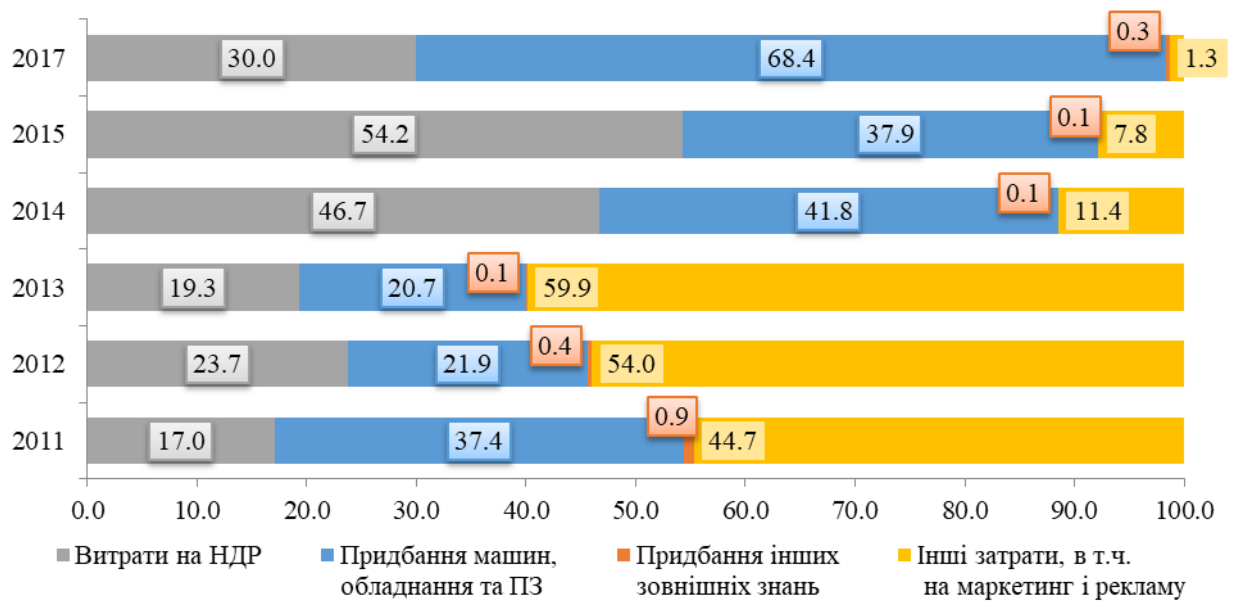
У 2017р. підприємства витрачали виділені на інновації кошти переважно на придбання машин, обладнання та програмного забезпечення – 64,7% загального обсягу фінансування інновацій або 5898,84 млн грн, що на 20,7 в.п. менше, ніж у 2016 р. (рис. 18). Натомість частка витрат на проведення НДДКР зросла з 10,6% у 2016 р. до 23,8% у 2017 р.



Джерело: Розроблено на основі даних Держстату України

Рис. 18 Динаміка напрямів інноваційних витрат за 2011-2017 рр. (% до загального обсягу фінансування)

Підприємства високотехнологічного сектору зростаючу частку витрат направили на придбання машин, обладнання, програмного забезпечення (рис. 19) внаслідок одного з найвищих рівнів ступеню зносу основних засобів ВЕД “Виробництво інших транспортних засобів“ (65,8%), до якого відноситься виробництво літальних апаратів і супутнього обладнання, та ВЕД “Виробництво комп’ютерів, електронної та оптичної продукції“ (60,1%). Значну частку коштів цей сектор витрачає на проведення НДДКР – вищу, ніж в цілому у промисловості України.



Джерело: Розроблено на основі даних Держстату України

Рис. 19 Динаміка напрямів інноваційних витрат високотехнологічного сектору за 2011-2017 рр. (% до загального обсягу фінансування інноваційної діяльності високотехнологічного сектору)

Таким чином, не дивлячись на незначне місце високотехнологічного сектору у генерації ВВП та зайнятості України, як і у всьому світі, він є найбільш інтенсивним у виробництві продукції та здійсненні інноваційної діяльності. За багатьма показниками цей сектор є найкращим серед технологічних секторів, зокрема:

- частка ВДВ у випуску продукції стабільно зростає і досягла 38,6% у 2017 р. – найвище значення серед усіх технологічних секторів;
- інноваційна активність підприємств досягла у 2017 р. 44,4%, що також є найвищим значенням;
- витрачає найвищу частку своєї ВДВ на інновації – у 2017 р. ця частка становила 6,8%.

III ВПЛИВ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ЕКОНОМІКУ УКРАЇНИ

На сьогодні існують різні підходи до аналізу та оцінювання результатів інноваційної діяльності, її впливу на економічний розвиток країн, регіонів, галузей: на основі набору показників, експертних оцінок, з використанням інтегральних індикаторів або економіко-математичного моделювання.

Однією з найбільш розповсюджених економетричних моделей, що враховує науково-технічний та технологічний прогрес, є виробнича функція Кобба-Дугласа.

Економічне зростання у такій моделі пояснюється внеском капіталу, праці та технологічним прогресом, що вимірюється величиною сукупної факторної продуктивності (СФП), яка, крім накопичення нематеріальних активів, залежить і від інших виробничих факторів – ефективності використання ресурсів, моделі організації виробництва товарів і послуг, існуючих цін на енергію та ресурси, рівня кваліфікації робочої сили, витрат на дослідження і розробки, правового середовища тощо. Ефективність більшості з перелічених факторів зростає з використанням новітніх технологій і обладнання, отже, залежить від інноваційної діяльності.

Визначення СФП передбачає визначення тієї частини показника продуктивності, яка не залежить від змін капіталу і праці, а пояснюється іншими факторами і розраховується як залишок Солоу на основі відповідної моделі^{22, 23}.

Розраховані внески продуктивності праці²⁴, капіталу²⁵ та СФП у зростання ВВП в Україні представлені на рис. 20. За виключенням 2005, 2008, 2012-2013 рр., найбільший внесок у зростання (падіння у 2009 році) ВВП України виявляла продуктивність праці. Її зростання у 2016-2017 рр. пояснюється високою інвестиційною активністю суб'єктів господарювання України (темпи росту капітальних інвестицій становили 118,0% та 122,1% відповідно).

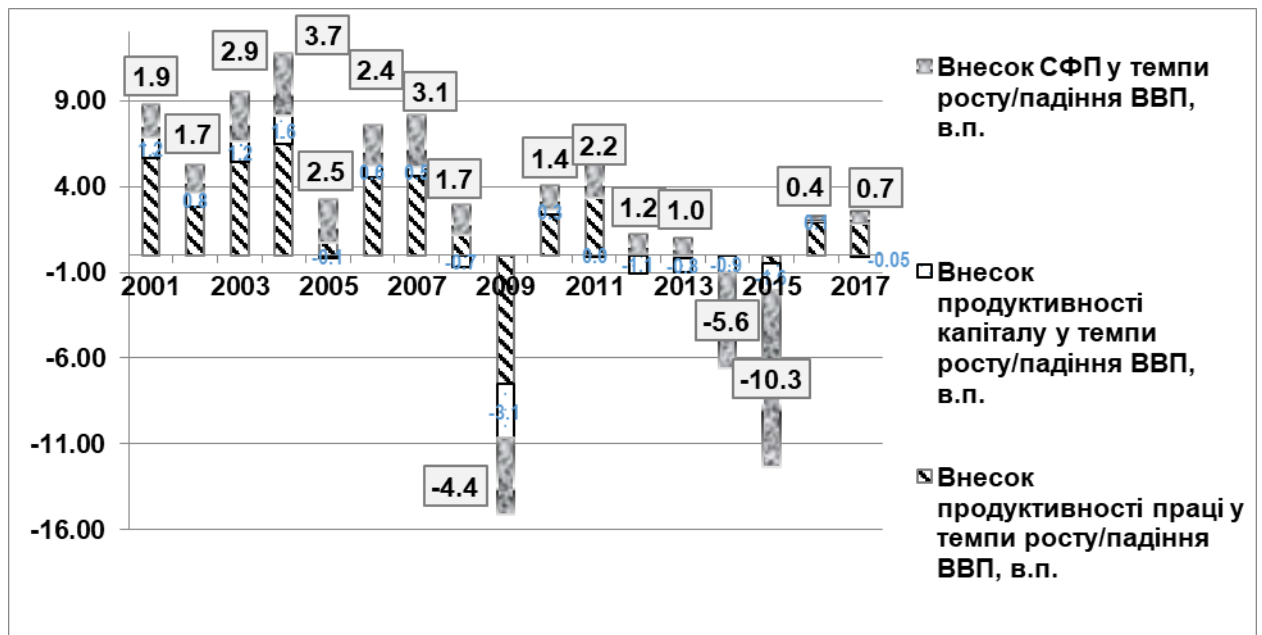
Внесок продуктивності капіталу протягом 2012-2017 рр. (крім 2016 р.) є від'ємним або нульовим, у 2017 р. падіння становило 0,3 в.п. (рис. 20, 21). При цьому темпи росту вартості основних засобів у 2017 р. становили 2,8%.

²² Solow Robert M. Technical Change and the Aggregate Production Function [Електронний ресурс] / Robert M. Solow // The Review of Economics and Statistics, Vol. 39, 1957. - No. 3. - pp. 312-320. – Режим доступу: <http://www9.georgetown.edu/faculty/mh5/class/econ489/Solow-Growth-Accounting.pdf>

²³ Л.А. Мусіна, Т.К. Кваша Вплив науково-технічної та інноваційної діяльності на економічне зростання в Україні, його чинники і ресурси // Моделювання та інформаційні системи в економіці: зб. наук. пр., 2014. - № 90. - С. 136-152. - Режим доступу: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=Mise_2014_90_14

²⁴ Продуктивність праці - узагальнюючий показник результативності праці, що характеризує ефективність її витрат у виробничій діяльності.

²⁵ Продуктивність капіталу - узагальнюючий показник ефективності використання основних засобів, який визначається відношенням обсягу виробленої за певний час продукції у грошовому вираженні до вартості основних засобів, які використовувались у процесі виробництва за той же проміжок часу.



Джерело: Розроблено на основі даних Держстату України

Рис. 20 Внесок продуктивностей праці, капіталу та СФП у темпи змін ВВП, в.п.
(наведені дані відносяться до СФП)

Сукупна факторна продуктивність у 2002-2008, 2010-2012 рр. додавала до темпів росту ВВП більше одного відсотка, у 2009 (фінансова криза), 2014 та 2015 рр. (початок воєнних дій на Сході країни) цей внесок був від'ємним.

У 2016-2017 рр. вплив СФП почав зростати і у 2017 р. сукупна факторна продуктивність додала 0,7 в.п. у темпи зростання ВВП (2,5%), але попередніх темпів її зростання в Україні не досягнуто (рис. 21).

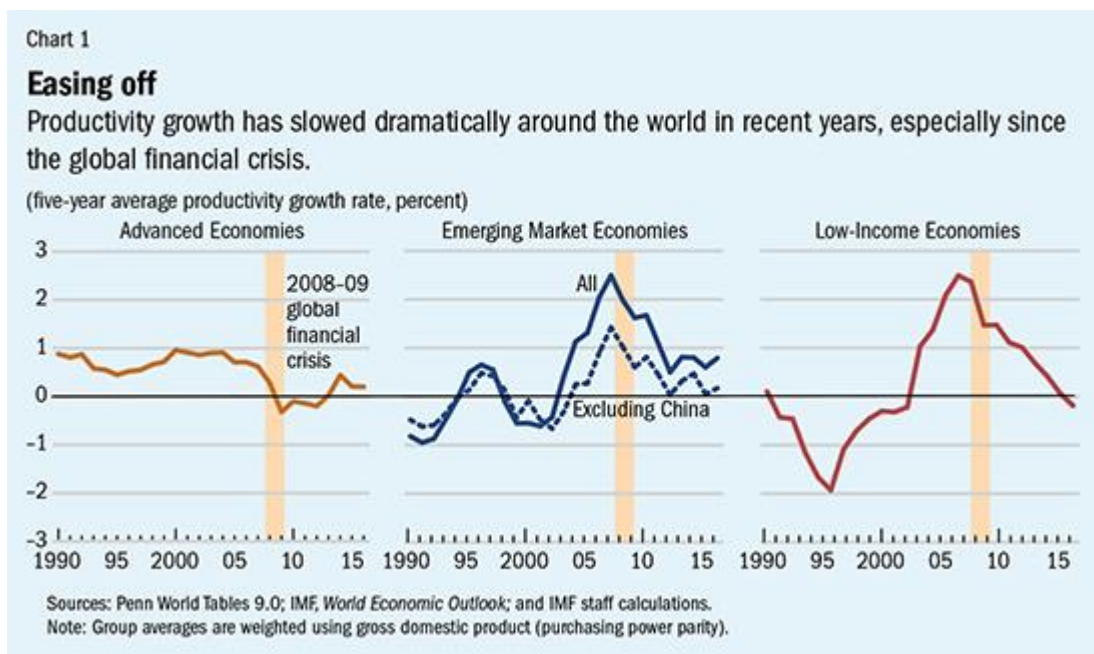


Джерело: Розроблено на основі даних Держстату України

Рис. 21 Індеси росту/падіння продуктивностей праці, капіталу та СФП, 2000=100

Аналітики Міжнародного валютного фонду оцінюють сукупну факторну продуктивність як найважливіший Х-фактор зростання. Останніми роками СФП у країнах з розвинутою економікою уповільнила свої темпи, особливо після світової фінансової кризи 2008–2009 років, що становить не більше 0,2 відсотків на рік.

Це явище проявляється як у розвинутих країнах, так і в країнах, що розвиваються (рис. 22).



Джерело: Gustavo Adler Stuck in a Rut / Gustavo Adler, Romain Duval // FINANCE & DEVELOPMENT, March 2017. - Vol. 54, No. 1. - pp. 10-13. - <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/2017/03/adler.htm>

Рис. 22 Динаміка сукупної факторної продуктивності у країнах з різним рівнем розвитку, 5-річні середні темпи, %

Повільне зростання продуктивності загрожуватиме прогресу із підвищення глобального рівня життя, життєздатності систем соціального захисту та здатності економічної політики реагувати на майбутні шоки.

Серед причин спаду, що відносяться до наукової, інноваційної, освітньої діяльності, називаються:

- невідповідність та недостатність навичок. Зниження рівня освіти значно уповільнило зростання сукупної продуктивності праці в останні десятиліття – приблизно на 0,3 в.п. порівняно із зростанням продуктивності на початку століття²⁶;
- зниження обсягів витрат на науку та інновації, особливо бізнес-сектору;
- стримування (зниження) інвестицій в нематеріальні активи;

²⁶ Проектирование роста: налогообложение и производительность/ - <https://www.imf.org/external/russian/np/blog/2017/04/13/17r.pdf>

- демографічні фактори, такі як старіння населення. Навички працівників, як правило, збільшуються до певного віку, а потім починають знижуватися із супутнім ефектом на інновації та продуктивність. Аналіз взаємозв'язку між віковою структурою робочої сили та сукупною продуктивністю свідчить про те, що швидке старіння протягом 2000-х років, можливо, призвело до зниження загального зростання СФП у розвинутих економіках більш ніж на 0,2 в.п. на рік у середньому по відношенню до 1990-х років;

- жорсткі умови та обмежений доступ до кредитування підприємств, у т. ч. інноваційних²⁷;

- зниження кількості зареєстрованих нових патентів (тріадних, у дослідженні ОЕСР). Зростання патентної активності та інтернаціоналізація патентної діяльності стимулює зростання обсягів виробництва високотехнологічної продукції та валової доданої вартості, в першу чергу високотехнологічного сектору;

- незапатентовані нові знання, які охороняються фірмами як секретна інформація і не розповсюджується протягом значного періоду на відміну від запатентованого знання;

- зниження інвестицій у більш ризиковані (інноваційні) і потенційно більш прибуткові проекти;

- зростання нерівності можливостей, що означає менший доступ до технологій і кращої освіти для бідного населення. Людський потенціал залежить від можливостей, основою його реалізації є справедливий розподіл доходів, що дає кожному шанс отримати добру освіту, мати можливість успішно працювати; фактично розвивати свій потенціал²⁸.

Серед цих причин в Україні у 2014-2015 рр. спостерігались обмежений та жорсткий доступ до кредитування (висока облікова ставка НБУ)²⁹; відсутність підтримки державою інноваційної діяльності, наприклад, у вигляді знижених ставок за кредитами для фінансування підприємств, що здійснюють інновації; зниження обсягів фінансування інновацій (табл. 6).

²⁷ Duval Romain Forthcoming. "Financial Frictions and The Great Productivity Slowdown" / Romain Duval, Gee Hee Hong, and Yannick Timmer // IMF Working Paper, International Monetary Fund, Washington, DC, 2017. – 32 p. - <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2017/05/31/Financial-Frictions-and-the-Great-Productivity-Slowdown-44917>

²⁸ Tackling Income Inequality Requires New Policies. - <https://blogs.imf.org/2019/05/15/tackling-income-inequality-requires-new-policies/>

²⁹ Писаренко Т.В. Стан інноваційної діяльності та діяльності у сфері трансферу технологій в Україні у 2017 році: аналітична довідка / Т.В. Писаренко, Т.К. Кваша та ін. – К.: УкрІНТЕІ, 2018. – 100 с.

Таблиця 6 – Динаміка фінансування інноваційної діяльності в Україні

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Обсяг фінансування інноваційної діяльності, млн грн	14333,89	11480,56	9562,63	7695,89	13813,67	23229,46	9117,54
Обсяг фінансування інноваційної діяльності, % ВДВ промисловості	4,8	3,7	3,2	2,4	3,5	4,6	1,4

Повернення СФП на шлях зростання у 2017 р. обумовлене ростом капітальних інвестицій у нематеріальні активи (табл. 7), інтенсифікацією інноваційної діяльності високотехнологічного сектору (попередній розділ цього звіту).

Таблиця 7 – Динаміка капітальних інвестицій в Україні

Найменування послуги згідно з КЗЕП	Освоєно (використано) капітальних інвестицій, млн грн						
	2010	2011	2012	2014	2015	2016	2017
Капітальні інвестиції - усього	180575,5	241286,0	273256,0	219419,9	273116,4	359216,1	448461,5
Інвестиції у нематеріальні активи	6912,7	9375,8	8402,3	7384,8	18385,5	11825,6	16422,0
у % до загального обсягу капітальних інвестицій							
<i>Інвестиції у нематеріальні активи</i>	3,8	3,9	3,1	3,4	6,7	3,3	3,7

Таким чином, інтенсифікація інноваційної діяльності високотехнологічного сектору, зростання обсягів капітальних інвестицій у нематеріальні активи, зростання патентної активності в Україні (у 2017 р. зросла кількість отриманих українськими заявниками патентів на корисні моделі та промислові зразки на ім'я національних заявників з 8,9 тис. патентів у 2016 р. до 9,4 тис. патентів на корисні моделі у 2017 р.; з 2,1 тис. до 2,2 тис. патентів на промислові зразки) сприяли зростанню впливу інновацій на економіку України у 2017 році.

IV БЮДЖЕТНЕ ФІНАНСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА ЇЇ ПРІОРИТЕТНИХ НАПРЯМІВ

Аналіз бюджетного фінансування інноваційної діяльності здійснено на основі відомостей головних розпорядників бюджетних коштів про провадження ними інноваційної діяльності та здійснення трансферу технологій за рахунок коштів державного бюджету. На відміну від Держстату України, який надає дані щодо інноваційної діяльності промислових підприємств, даний аналіз відслідковує інноваційну діяльність підпорядкованих центральним органам влади установ та організацій, переважно наукових установ та закладів вищої освіти (ЗВО).

До обсягів фінансування інноваційної діяльності враховувалися витрати будь-яких бюджетних або цільових програм у разі визначення цих витрат інноваційними у паспортах відповідних програм, а також витрати спеціального фонду державного бюджету на фінансування НДДКР, які виконувалися бюджетними науковими установами та закладами вищої освіти на замовлення підприємств (організацій) України або іноземних замовників, і, за визначенням Державної служби статистики, вважаються витратами на інноваційну діяльність.

Аналіз фінансування пріоритетних напрямів інноваційної діяльності здійснено на виконання Закону України "Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні", яким визначено сім стратегічних пріоритетних напрямів інноваційної діяльності, та постанови Кабінету Міністрів України від 28.12.2016 №1056, якою у рамках стратегічних пріоритетів визначено 41 середньостроковий пріоритетний напрям інноваційної діяльності загальнодержавного рівня.

4.1 Бюджетне фінансування інноваційної діяльності та діяльності у сфері трансферу технологій за стратегічними пріоритетами

У 2018 р. інформацію про фінансування інноваційної діяльності та діяльності у сфері трансферу технологій за кошти державного бюджету надали три головних розпорядники, а саме: Міністерство освіти і науки України, Міністерство екології та природних ресурсів України, Національна академія аграрних наук України.

За даними головних розпорядників, загальний обсяг бюджетного фінансування стратегічних пріоритетів інноваційної діяльності та діяльності у сфері трансферу технологій у 2018 р. становив 291452,83 тис. грн, або 94,9% у загальних обсягах бюджетного фінансування інноваційної діяльності, що на 12,5% більше порівняно з 2017 р.

По відношенню до ВВП означений обсяг фінансування у 2018 р. становив 0,0082% (у 2017 р. – 0,0087%, у 2016 р. – 0,0082%), тобто у 2018 р. реальне фінансування стратегічних пріоритетів інноваційної діяльності здійснено на рівні 2016 року, незважаючи на зростання в абсолютних величинах обсягів фінансування.

Фінансування стратегічних пріоритетів у 2018 р. здійснювалося із загального (0,5%) та спеціального (99,5%) фондів (табл. 8).

У 2018 р. обсяги фінансування двох розпорядників з трьох становили сумарно 95,6% і розподілялися між НААН України (51,1%) та МОН України (44,5%). При цьому порівняно з 2017 р. частка фінансування МОН збільшилася на 6,8 в. п., тоді як частка НААН зменшилася на 6,2 в. п., частка Мінприроди – на 0,6 в. п.

Витрати на інноваційну діяльність було спрямовано за п'ятьма її видами (у 2017 р. – за трьома), з яких найбільшу частку – на вид інноваційної діяльності "Інше" (269876,83 тис. грн або 92,6% від загального обсягу витрат), який включає переважно виконання НДДКР на замовлення підприємств/організацій. При цьому порівняно з 2017 р. відбулося номінальне збільшення на 13,7% обсягів фінансування зазначеного виду діяльності.

Меншу частку коштів (15582,00 тис. грн або 5,34%), спрямовано на "Маркетинг, рекламу", за яким порівняно з 2017 р. спостерігалось зменшення як обсягів (на 22,3%), так і частки (на 2,36 в. п.) та "Придбання машин, обладнання та програмного забезпечення"(3168,80 тис. грн або 1,09%). Найменші кошти спрямовано на види "Навчання та підготовка персоналу" (1990,00 тис. грн або 0,68%) і "Створення і розвиток інноваційної інфраструктури" (835,20 тис. грн або 0,29%), фінансування яких у 2017 р. не було (рис. 23).

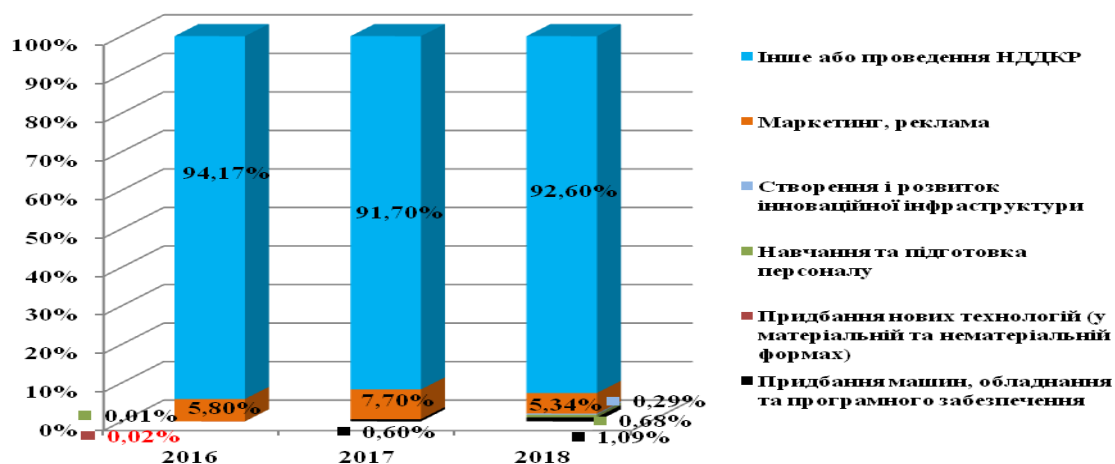


Рис. 23 Розподіл бюджетних коштів за видами інноваційної діяльності у 2016-2018 рр., %

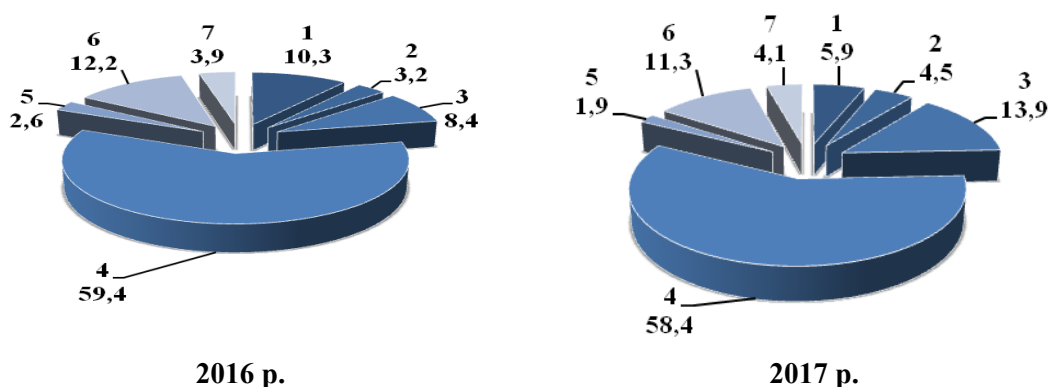
**Таблиця 8 - Бюджетне фінансування інноваційної діяльності та трансферу технологій
за стратегічними пріоритетними напрямками у 2016-2018 рр., тис. грн.**

Пріоритетні напрями інноваційної діяльності	Усього			у тому числі:					
				загальний фонд			спеціальний фонд		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
1. Освоєння нових технологій транспортування енергії, впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії	20101,96	15212,73	17094,31	-	460,00	475,00	20101,96	14752,73	16619,31
2. Освоєння нових технологій високотехнологічного розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування, озброєння та військової техніки	6274,01	11710,93	18729,10	-	135,80	-	6274,01	11575,13	18729,10
3. Освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій	16345,33	35979,56	45315,30	-	-	110,00	16345,33	35979,56	45205,30
4. Технологічне оновлення та розвиток агропромислового комплексу	115563,30	151412,50	153444,23	-	-	-	115563,30	151412,50	153444,23
5. Впровадження нових технологій та обладнання для якісного медичного обслуговування, лікування, фармацевтики	5023,95	4871,42	5356,06	-	-	-	5023,95	4871,42	5356,06
6. Широке застосування технологій більш чистого виробництва та охорони навколишнього природного середовища	23687,27	29182,88	32213,93	-	600,70	801,70	23687,27	28582,18	31412,83
7. Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки	7562,39	10759,69	19299,91	-	215,60	-	7562,39	10544,09	19299,91
Всього за пріоритетами	194558,20	259129,71	291452,84	-	1412,10	1386,70	194558,20	257717,61	290066,14

Проведення НДДКР в Україні у 2018 р., як і в попередні роки, профінансовано всіма розпорядниками коштів, що надали дані, в обсязі 269876,83 тис. грн. Найбільші обсяги фінансування (95,2%) зазначеного виду припадають майже порівну на НААН (133168,00 тис. грн або 49,3% від загального обсягу фінансування цього виду за стратегічними пріоритетами) та МОН (123820,33 тис. грн або 45,9%). При цьому частка фінансування МОН у загальному обсязі фінансування інноваційної діяльності цього виду збільшилася на 5,5 в. п. порівняно з 2017 р., водночас за двома іншими розпорядниками вона зменшилася: Мінприроди – на 0,7 та НААН – на 4,8 в.п.

Діяльність за видом "Маркетинг, реклама" у 2018 р. із загальним обсягом фінансування 15582,00 тис. грн у повному обсязі, як і в 2017 та 2016 рр., здійснено НААН за 4-м стратегічним пріоритетом. Тільки МОН здійснено фінансування інноваційної діяльності за рештою трьох видів, а саме: "Придбання машин, обладнання та програмного забезпечення" – за шістьма (крім 1-го) стратегічними пріоритетами, на який спрямовано 3168,00 тис. грн; "Навчання та підготовка персоналу" – 1990,00 тис. грн за 5-м та 7-м стратегічними пріоритетами; "Створення і розвиток інноваційної інфраструктури" – 835,20 тис. грн за 1-м та 7-м стратегічними пріоритетами.

У 2018 р. витрати бюджетних коштів здійснювалися за всіма стратегічними пріоритетами, з яких, як і в 2017 та 2016 рр., найбільший обсяг фінансування (153444,23 тис. грн або 52,6%) спрямовано на стратегічний пріоритет 4 "Технологічне оновлення та розвиток агропромислового комплексу" (рис. 24), найменший (5356,06 тис. грн або 1,8%) – на пріоритет 5 "Впровадження нових технологій та обладнання для якісного медичного обслуговування, лікування, фармацевтики".



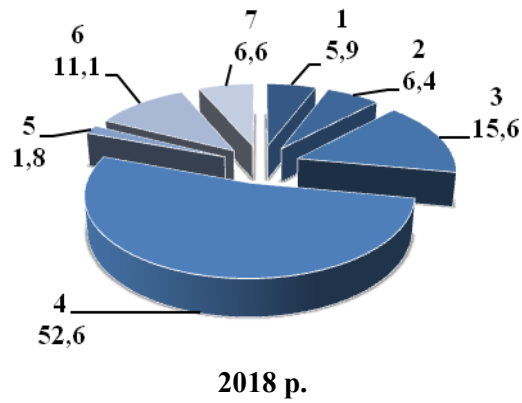


Рис. 24 Розподіл витрат на здійснення інноваційної діяльності за стратегічними пріоритетами* у 2016-2018 рр., %

* Стратегічні пріоритетні напрями інноваційної діяльності (1-7):

1. Освоєння нових технологій транспортування енергії, впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії
2. Освоєння нових технологій високотехнологічного розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування, озброєння та військової техніки
3. Освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій
4. Технологічне оновлення та розвиток агропромислового комплексу
5. Впровадження нових технологій та обладнання для якісного медичного обслуговування, лікування, фармацевтики
6. Широке застосування технологій більш чистого виробництва та охорони навколишнього природного середовища
7. Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки

Обсяги фінансування всіх стратегічних пріоритетів у 2018 р. зросли порівняно з 2017 р., з яких у трьох (2, 3, та 7), як і в 2017 р., зросли також і частки у загальному обсязі фінансування.

Обсяг фінансування 4-го стратегічного інноваційного пріоритету *"Технологічне оновлення та розвиток агропромислового комплексу"* є найвищим серед усіх пріоритетів, він номінально зріс на 1,3% і досяг 153444,2 тис. грн. Його частка (52,6%) у загальних обсягах фінансування порівняно з 2017 р. зменшилася (на 5,8 в.п.) за рахунок значного зростання цього показника за 2-м та 7-м стратегічними пріоритетами.

Другу позицію за обсягами фінансування інноваційної діяльності займає стратегічний пріоритет 3 *"Освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій"* - 45315,30 тис. грн або 15,6% від загального обсягу бюджетного фінансування стратегічних пріоритетів інноваційної діяльності (2017 р. – 13,9%).

Найменший обсяг фінансування у 2018 р. спрямовано на 5-й стратегічний пріоритет *"Впровадження нових технологій та обладнання для якісного медичного обслуговування, лікування, фармацевтики"* – 5356,06 тис. грн або 1,8% від загального обсягу фінансування всіх стратегічних пріоритетів. При цьому порівняно з 2017 р. відбулося збільшення фінансування цього пріоритету за

обсягами на 9,9%, але його частка у загальних обсягах фінансування пріоритетів зменшилася на 0,1 в. п. за рахунок суттєвого зростання фінансування за 2-м та 7-м стратегічними пріоритетами.

Стратегічний пріоритет 7 *"Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки"*, займаючи четверту позицію за обсягами фінансування, порівняно з 2017 р. має найвище зростання за обсягами фінансування (в 1,8 разу) та за часткою в загальних обсягах бюджетного фінансування (на 2,5 в. п.). Суттєве збільшення обсягу фінансування (в 1,6 разу) та його частки (на 1,9 в. п.) відбулося також і за стратегічним пріоритетом 2 *"Освоєння нових технологій високотехнологічного розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування, озброєння та військової техніки"*.

4.2 Бюджетне фінансування середньострокових пріоритетів інноваційної діяльності загальнодержавного рівня

Загальний обсяг бюджетного фінансування середньострокових пріоритетних напрямів інноваційної діяльності загальнодержавного рівня (далі – середньострокові пріоритети) у 2018 р. становив 231621,38 тис. грн або 79,5% (у 2017 р. була 76,1%) від обсягу фінансування стратегічних пріоритетів і порівняно з 2017 р. цей обсяг збільшився на 17,4% (у 2017 р. порівняно з 2016 р. на 31,7%).

У рамках стратегічних інноваційних пріоритетів профінансовано 35 із 41 затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 28.12.2016 № 1056 на 2017-2021 рр. середньострокових пріоритетів за всіма сімома стратегічними пріоритетами. Видатки із Державного бюджету України на середньострокові пріоритети здійснено за рахунок загального (0,6%) та спеціального (99,4%) трьома розпорядниками коштів: МОН, Мінприроди та НААН, у 2017 р. також за рахунок загального (0,7%) та спеціального (99,3%) тими ж розпорядниками коштів, у 2016 р. – лише за рахунок спеціального фонду.

Загалом із 35 профінансованих у 2018 р. середньострокових пріоритетів переважні обсяги фінансування (212074,98 тис. грн або 91,6%) спрямовано на 15 середньострокових пріоритетів за шістьма (крім 5-го – сфера медицини) стратегічними пріоритетами, з яких 143909,70 тис. грн або 67,9% – на шість середньострокових пріоритетів за 4-им стратегічним напрямом (АПК) (рис.25).

За чотирма стратегічними пріоритетами (другим, третім, четвертим та шостим) профінансовано всі середньострокові напрями.

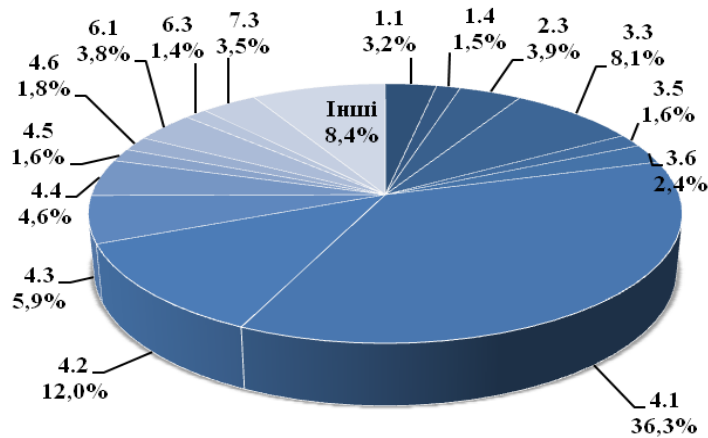


Рис. 25 Топ-15 середньострокових пріоритетних напрямів інноваційної діяльності у 2018 р.*

* Середньострокові пріоритети інноваційної діяльності загальнодержавного рівня, затверджені постановою КМУ від 28.12.2016 № 1056:

- 1.1. Освоєння нових технологій удосконалення енергетичних мереж та обладнання з урахуванням намірів їх гармонізації з енергетичною системою країн ЄС
- 1.4. Освоєння нових технологій будівництва енергоефективних житлових та комунально-побутових будівель і приміщень
- 2.3. Створення нових поколінь техніки і технологій в авіа-, судно- та ракетно-космічній галузі
- 3.3. Промислове освоєння нових технологій отримання, оброблення і з'єднання конструкційних, функціональних та інструментальних матеріалів
- 3.5. Освоєння нових технологій отримання, оброблення і застосування функціональних матеріалів у біології та медицині.
- 3.6. Створення нових матеріалів із застосуванням хімічних технологій.
- 4.1. Розроблення та впровадження технологій виробництва, збереження і переробки високоякісної рослинницької продукції
- 4.2. Розроблення та впровадження технологій адаптивного ґрунтоохоронного землеробства
- 4.3. Розроблення та впровадження новітніх біотехнологій у рослинництві, тваринництві та ветеринарії
- 4.4. Технологічне оновлення виробництва продукції скотарства та свинарства
- 4.5. Розроблення та впровадження технологій створення високопродуктивних альтернативних джерел для отримання пального
- 4.6. Розроблення та впровадження технологій виробництва діагностикумів захворювань тварин і засобів їх захисту
- 6.1. Застосування технологій раціонального надро- та землекористування
- 6.3. Застосування технологій замкненого циклу, технологій очищення, переробки та утилізації промислових і побутових відходів
- 7.3. Впровадження новітніх технологій захисту інформації в телекомунікаційних та інформаційних системах різного призначення.

У 2018 р. порівняно з 2017 р. відбулося номінальне збільшення фінансування середньострокових пріоритетів за шістьма (крім 5 - го) стратегічними пріоритетами, з яких суттєве (у 2,6 разу) – за стратегічним пріоритетом 2 Освоєння нових технологій високотехнологічного розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування, озброєння та військової техніки.

Не фінансувалися 6 середньострокових пріоритетів за трьома стратегічними пріоритетами: 1.6 Освоєння нових технологій енергоефективного спалювання різних видів палива (*сфера енергетики*); 5.1. Впровадження нових технологій створення диференційованих діагностикумів для різних видів мікобактерій -

збудників туберкульозу (*сфера медицини*); 7.4. Розвиток технологій довгострокового зберігання інформації та управління "великими даними" (big data); 7.5. Розробка та стандартизація технологій зв'язку п'ятого покоління - 5G – технологій; 7.6. Розвиток та впровадження систем Інтернету речей; 7.7. Освоєння технологій квантових обчислень (*сфера ІКТ*). Останні чотири технологічні напрями світовими консалтинговими агентствами відносяться до найбільш перспективних напрямів.

Узагальнені результати проведеного моніторингу наведені у таблиці 9.

Узагальнення результатів моніторингу реалізації у 2018 р. пріоритетних напрямів інноваційної діяльності свідчить:

- Обсяг фінансування стратегічних пріоритетів інноваційної діяльності становив 291452,83 тис. грн або 94,9%% у загальних обсягах бюджетного фінансування інноваційної діяльності, що номінально на 12,5% більше, ніж у 2017р. По відношенню до ВВП означений обсяг становив 0,0082% (у 2017 р. – 0,0087%, 2016 р. – 0,0082%), тобто, у 2018 р. реальне фінансування стратегічних пріоритетів незначно зменшилось і здійснено на рівні 2016 року.

- Найбільший обсяг фінансування (52,6%) спрямовано на 4-й стратегічний пріоритет "Технологічне оновлення та розвиток агропромислового комплексу", найменший (1,8%) – на 5-й пріоритет "Впровадження нових технологій та обладнання для якісного медичного обслуговування, лікування, фармацевтики".

- Найвище зростання за обсягами фінансування (в 1,8 разу) та за часткою в загальних обсягах бюджетного фінансування (на 2,5 в. п) порівняно з 2017 р. відбулося за стратегічним пріоритетом 7 "Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки"; суттєве збільшення фінансування (в 1,6 разу) та частки (на 1,9 в. п.) відбулося за пріоритетом 2 "Освоєння нових технологій високотехнологічного розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування, озброєння та військової техніки".

- Фінансування стратегічних пріоритетів здійснено трьома розпорядниками: МОН, Мінприроди та НААН, з яких 95,6% здійснено двома розпорядниками - НААН (51,1%) та МОН (44,5%).

- МОН – єдиний розпорядник, як і у попередні роки, здійснював фінансування за всіма стратегічними пріоритетами.

- У 2018 р. бюджетні кошти спрямовано на п'ять видів інноваційної діяльності, переважну частку яких (92,6%) - на вид "Інше" (виконання НДДКР

Таблиця 9 - Кількість затверджених та профінансованих у 2016-2018 рр. середньострокових пріоритетних напрямів інноваційної діяльності загальнодержавного рівня та обсяги їх фінансування

Стратегічні пріоритетні напрями*	Кількість затверджених середньострокових пріоритетів	Кількість профінансованих середньострокових пріоритетів (од.)			Обсяги фінансування, тис. грн							
		2016 р.	2017 р.	2018 р.	2016 р.	частка, %	2017 р.	частка, %	2018 р.	частка, %	частка с/строкових у стратегічних, %	обсяги фінансування 2018/2017 рр., %
1	7**/7***	5 (1.1; 1.3; 1.4; 1.5; 1.6)	6 (1.1; 1.3; 1.4; 1.5; 1.6; 1.7)	6 (1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 1.7)	10238,06	6,9	9657,75	4,9	12530,96	5,4	73,3	129,8
2	7**/4***	6 (2.1; 2.2; 2.4; 2.5; 2.6; 2.7)	4	4	5406,40	3,6	4924,22	2,5	12822,51	5,4	68,5	260,4
3	8**/8***	8	8	8	12129,41	8,1	22719,85	11,5	33782,23	14,6	74,5	148,7
4	8**/7***	8	7	7	111598,80	74,5	142123,90	72,1	144508,70	62,4	94,2	101,7
5	10**/2***	3 (5.8; 5.9; 5.10)	1(5.2)	1(5.2)	2876,80	1,9	1208,20	0,6	693,00	0,3	12,9	57,4
6	5**/5***	4 (6.1; 6.2; 6.3; 6.5)	5	5	5884,19	3,9	9746,20	4,9	15963,57	6,9	49,6	163,8
7	8**/8***	4 (7.1; 7.3; 7.5; 7.8)	3 (7.1; 7.2; 7.3)	4 (7.1; 7.2; 7.3; 7.8)	1609,09	1,1	6881,50	3,5	11320,41	5,0	58,7	164,5
Усього	53**/41***	38	34	35	149742,75	100,0	197261,62	100,0	231621,38	100,0	79,5	117,4
<i>Частка (%)</i>	<i>100,0</i>	<i>71,7</i>	<i>82,9</i>	<i>85,4</i>								
<i>Частка обсягів фінансування у ВВП (%)</i>					0,0063		0,0066		0,0065			

Примітка:

* Стратегічні напрями інноваційної діяльності, затверджені Законом України "Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні":

1. Освоєння нових технологій транспортування енергії, впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії.
2. Освоєння нових технологій високотехнологічного розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування, озброєння та військової техніки.
3. Освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій.
4. Технологічне оновлення та розвиток агропромислового комплексу.
5. Впровадження нових технологій та обладнання для високоякісного медичного обслуговування, лікування, фармацевтики.
6. Широке застосування технологій більш чистого виробництва та охорони навколишнього природного середовища.
7. Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки.

** Кількість середньострокових пріоритетів загальнодержавного рівня, затверджених постановою КМУ від 12.03.2012 № 294.

*** Кількість середньострокових пріоритетів загальнодержавного рівня, затверджених постановою КМУ від 28.12.2016 № 1056.

інноваційного спрямування), 5,34% – на "Маркетинг, рекламу", 1,09% – на "Придбання машин, обладнання та програмного забезпечення", 0,68% - на "Навчання та підготовка персоналу" і 0,29% - на "Створення і розвиток інноваційної інфраструктури“.

- Із 41 затверджених Урядом на 2017-2021 рр. середньострокових пріоритетів фінансувалося 35 або 85,4% за всіма сімома стратегічними пріоритетами трьома розпорядниками коштів: МОН, Мінприроди та НААН. Загальний обсяг їхнього бюджетного фінансування у 2018 р. становив 231621,38 тис. грн або 79,5% (2017 р. – 76,1%) в обсягах фінансування стратегічних пріоритетів та 117,4% порівняно з 2017 р.

- Найбільші обсяги фінансування середньострокових пріоритетів серед стратегічних пріоритетів здійснено за пріоритетом 4 "Технологічне оновлення та розвиток агропромислового комплексу" (62,4%), найменші – за напрямом 5 "Впровадження нових технологій та обладнання для високоякісного медичного обслуговування, лікування, фармацевтики" (0,3%). Збільшення фінансування середньострокових пріоритетів відбулося за шістьма (крім 5-го) стратегічними пріоритетами, з яких суттєве (у 2,6 разу) – за стратегічним напрямом 2 "Освоєння нових технологій високотехнологічного розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування, озброєння та військової техніки".

- Переважні обсяги фінансування (91,6%) спрямовано на 15 середньострокових пріоритетів, з яких 67,9% – на шість середньострокових пріоритетів за 4-им стратегічним напрямом (АПК).

- За чотирма стратегічними пріоритетами (другим, третім, четвертим та шостим), як і в 2017 р., профінансовано всі середньострокові напрями.

- Не фінансувалися 6 середньострокових пріоритетів за трьома стратегічними пріоритетами: 1.6 Освоєння нових технологій енергоефективного спалювання різних видів палива (1– стратегічний напрям); 5.1. Впровадження нових технологій створення диференційованих діагностикумів для різних видів мікобактерій - збудників туберкульозу (5– стратегічний напрям); 7.4. Розвиток технологій довгострокового зберігання інформації та управління "великими даними" (big data); 7.5. Розробка та стандартизація технологій зв'язку п'ятого покоління - 5G – технологій; 7.6. Розвиток та впровадження систем Інтернету речей; 7.7. Освоєння технологій квантових обчислень (7 – стратегічний напрям).

V Діяльність у сфері трансферу технологій установ, організацій, підпорядкованих розпорядникам бюджетних коштів

Трансфер технологій є однією з ключових складових реалізації пріоритетних напрямів інноваційної діяльності (як і їх фінансування), який згідно із Законом України "Про державне регулювання діяльності у сфері трансферу технологій" передбачає передачу технології, створеної за результатами науково-технічної діяльності, що оформляється шляхом укладення між фізичними та/або юридичними особами двостороннього або багатостороннього договору, яким установлюються, змінюються або припиняються майнові права та обов'язки щодо технології та/або її складових.

Дослідження результатів трансферу технологій у 2018 р. здійснено в рамках зазначеного Закону шляхом моніторингу, проведеного на основі відомостей головних розпорядників бюджетних коштів щодо трансферу створених за бюджетні кошти технологій підприємствами, науковими установами, організаціями та закладами вищої освіти, що належать до сфери державного управління.

Інформацію надали 4 головні розпорядники бюджетних коштів: МОН, Мінприроди, НААН та НАН, яка свідчить, що у 2018 р. трансфер технологій здійснено шляхом передання (усі 4 розпорядники) технологій за стратегічними пріоритетами, затвердженими Законом України "Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні" та напрямом "Інше" (поза стратегічними пріоритетами).

5.1 Передання створених за бюджетні кошти технологій

У 2018 р. за стратегічними пріоритетами передано 1831 створених за бюджетні кошти технологій (96,5% від загального обсягу переданих технологій), що становить 101,8% порівняно з 2017 р. (1798 од.) (рис. 26).

Технології передавалися підприємствами/організаціями чотирьох розпорядників бюджетних коштів, з яких найбільше – МОН (969 од. або 52,9%), НААН (613 або 33,5%), Мінприроди (211 або 11,5%) та найменше – НАН (38 або 2,1%). При цьому зменшилася порівняно з 2017 р. частка кількості переданих технологій МОН (на 3,4 в.п) та НААН (на 8,4 в.п.) за рахунок Мінприроди, яким передання у 2017 р. не здійснювалося. Водночас, частка НАН зросла на 0,3 в.п.



Рис. 26 Динаміка кількості переданих технологій за стратегічними пріоритетними напрямками, у т.ч. промисловим підприємствам, у 2016-2018 рр., од.

Промисловим підприємствам трьома розпорядниками передано 1123 технології або 66,8% від загальної кількості переданих, що на 18,6% більше порівняно з 2017 р. (947 технологій передано двома розпорядниками), з яких (як і в 2017 р.) переважну більшість передано МОН – 903 технології або 80,4%, Мінприроди – 211 або 18,8% та НАН – 9 або 0,8%. НААН промисловим підприємствам технології не передавалися.

Обсяг надходжень від передавання технологій за всіма видами укладених договорів у рамках стратегічних пріоритетів становив 96056,80 тис. грн, що на 21,2% більше порівняно з 2017 р. (79232,75 тис. грн), з яких найбільша частка – МОН (44053,16 тис. грн або 45,9%), найменша – НАН (4835,14 тис. грн або 5,0%); частка НААН становить 34280,00 тис. грн або 35,7%, Мінприроди – 12888,50 тис. грн або 13,4%.

У 2018 р. найбільшу частку надходжень отримано за стратегічним пріоритетом 4 "Технологічне оновлення та розвиток агропромислового комплексу" (39,6%), за яким передано також і найбільшу частку технологій (40,0%). У 2017 р. за цим пріоритетом також було отримано найбільшу частку коштів (60,0%) та передано найбільше технологій (50,2%).

У 2018 р. найменшу частку надходжень (1,5%) отримано за стратегічним пріоритетом 2 "Освоєння нових технологій високотехнологічного розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування, озброєння та військової техніки", за яким передано і найменшу частку технологій (0,4%). У 2017 р. за цим пріоритетом передано також найменше технологій (0,7%), але найменше надходжень надійшло від пріоритету 7 "Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки" (1,9%) (рис. 27).

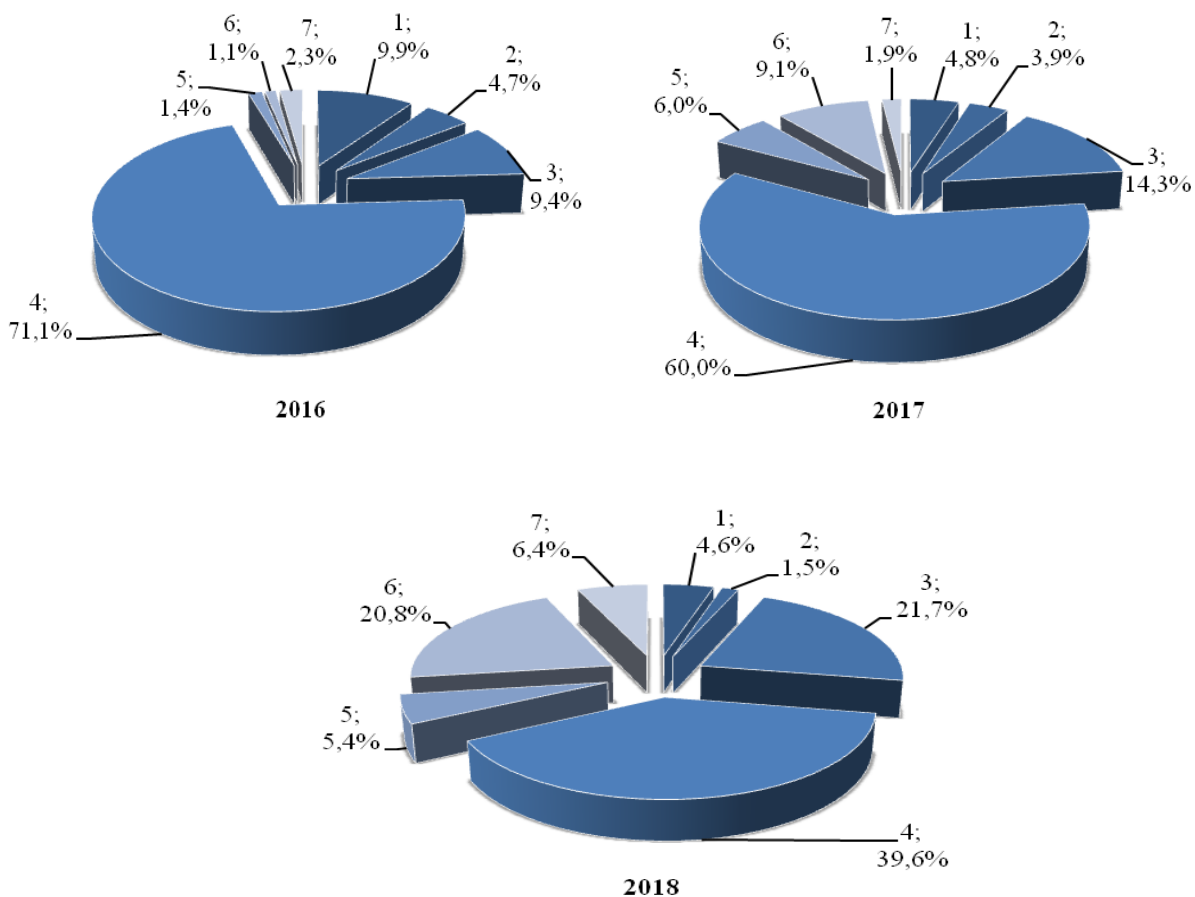


Рис. 27 Частки обсягів надходжень від передання нових технологій за стратегічними пріоритетними напрямками* за 2016-2018 рр., %

* Нумерація та назва стратегічних пріоритетних напрямів інноваційної діяльності згідно із Законом України " Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні":

- 1 Освоєння нових технологій транспортування енергії, впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії.
- 2 Освоєння нових технологій високотехнологічного розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування, озброєння та військової техніки.
- 3 Освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій.
- 4 Технологічне оновлення та розвиток агропромислового комплексу.
- 5 Впровадження нових технологій та обладнання для якісного медичного обслуговування, лікування, фармацевтики.
- 6 Широке застосування технологій більш чистого виробництва та охорони навколишнього природного середовища.
- 7 Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки.

Із загального обсягу надходжень від промислових підприємств отримано 54613,24 тис. грн або 56,9%, що становить 177,2% порівняно з 2017 р. (30827,96 тис. грн або 38,9%), з яких МОН отримав 39591,06 тис. грн або 72,5%, Мінприроди – 12888,50 тис. грн або 23,6%, НАН – 2133,68 тис. грн або 3,9%.

Передання технологій за стратегічними пріоритетами у 2018 р., як і в 2017 р., здійснювалося як на внутрішньому (1774 од. або 85,9%), так і на зовнішньому (57 або 14,1%) ринках (табл. 10).

Надходження від передання технологій, створених за бюджетні кошти, за стратегічними пріоритетними напрямками на внутрішньому та зовнішньому ринках у 2016-2018 рр.

Показники	2016 рік			2017 рік			2018 рік		
	Кількість, од.	Обсяг надходжень, тис. грн	Питома вага, %	Кількість, од.	Обсяг надходжень, тис. грн	Питома вага, %	Кількість, од.	Обсяг надходжень, тис. грн	Питома вага, %
Передано технологій всього, у т.ч.:	1074	68527,92	100,0	1798	79232,75	100,0	1831	96056,80	100,0
на внутрішньому ринку	1064	64644,73	94,3	1744	75416,26	95,2	1774	82555,35	85,9
на зовнішньому ринку	10	3883,19	5,7	54	3816,49	4,8	57	13501,45	14,1

На внутрішньому ринку в 2018 р. порівняно з 2017 р. відбулося збільшення кількості переданих технологій (на 1,7%), обсягів отриманих від передання коштів (на 9,5%). При цьому зменшилася частка у загальних обсягах (на 9,3 в. п.), що свідчить про активізацію трансферу технологій на зовнішньому ринку, підвищення попиту на інноваційні технології та деяке підвищення середньої ціни однієї технології - збільшення обсягу надходжень на зовнішньому ринку у 3,5 разу та частки в загальних обсягах на 9,3 в. п. При цьому кількість переданих технологій на зовнішньому ринку зросла лише на 5,6% порівняно з 2017 р.

Це свідчить про підвищення конкурентоспроможності вітчизняної продукції, що дало можливість реалізувати її за більш високою вартістю (у 3,4 разу), ніж у 2017 р., та отримати більші обсяги надходжень.

У 2018 р. передання технологій на внутрішньому ринку здійснено за двома видами договорів: "ліцензій, ліцензійних договорів на використання винаходів, промислових зразків, корисних моделей" (37,6%), та "ноу-хау, угоди на придбання (передання) технологій" (62,4%), на зовнішньому – за двома видами: "виключних майнових прав власності на винаходи, промислові зразки, корисні моделі" (1 технологія за 1-м стратегічним пріоритетом – НАН) та майже всі (56 технологій або 98,2%) – "ноу-хау, угоди на придбання (передання) технологій".

За видами договорів загалом переважна частка технологій передана за видом "ноу-хау, угоди на передання технологій" (1163 од або 63,5%), другу позицію займає "ліцензії, ліцензійні договори на використання винаходів, промислових зразків, корисних моделей" (667од. або 36,4%) і лише 1 технологію або 0,1% передано за видом

"виключних майнових прав власності на винаходи, промислові зразки, корисні моделі". При цьому вид договору "ноу-хау, угоди на передання технологій" переважає як на внутрішньому (62,4%), так і на зовнішньому (98,2%) ринках (табл. 11).

На внутрішньому ринку (як і в 2017 р.) передавалися *технології, нові для України* за всіма стратегічними пріоритетними напрямками інноваційної діяльності, на зовнішньому ринку – *принципово нові технології* передавалися за шістьма (крім 2-го) стратегічного напрямку (2017 р. – за 3-, 4-, 5- та 7-им стратегічними пріоритетами).

Слід зазначити, що у 2018 р. не передавалися технології за іншими видами договорів, тоді як у 2017 р. за цим видом передано 51,3% технологій. Це свідчить про переформатування трансферу у 2018 р. в частині форм передання технологій.

За обсягами надходжень від передання технологій на першому місці також "ноу-хау, угоди на передання технологій", на другому – "ліцензії, ліцензійні договори на використання винаходів, промислових зразків, корисних моделей" (у 2017 р. ці види договорів мали протилежні позиції) (табл. 12).

Таблиця 11 - Передання нових технологій та/або права на використання об'єктів права інтелектуальної власності за стратегічними пріоритетними напрямками інноваційної діяльності та за формами передавання у 2016-2018 рр.

Показники	Передання нових технологій та/або права на використання об'єктів права інтелектуальної власності за стратегічними пріоритетними напрямками інноваційної діяльності на основі:																							
	виключних майнових прав власності на винаходи, промислові зразки, корисні моделі						ліцензій, ліцензійних договорів на використання винаходів, промислових зразків, корисних моделей						ноу-хау, угод на придбання (передання) технологій						інші форми передавання					
	2016		2017		2018		2016		2017		2018		2016		2017		2018		2016		2017		2018	
	Кількість, од.	Питома вага*, %	Кількість, од.	Питома вага*, %	Кількість, од.	Питома вага*, %	Кількість, од.	Питома вага*, %	Кількість, од.	Питома вага*, %	Кількість, од.	Питома вага*, %	Кількість, од.	Питома вага*, %	Кількість, од.	Питома вага*, %	Кількість, од.	Питома вага*, %	Кількість, од.	Питома вага*, %	Кількість, од.	Питома вага*, %	Кількість, од.	Питома вага*, %
Усього, од. у т. ч. за пріоритетами:	19	1,8	12	0,7	1	0,1	848	79,0	799	44,4	667	36,4	72	6,7	64	3,6	1163	63,5	135	12,6	923	51,3		
1	3	3,8			1	2,2	4	5,1	2	4,8	1	2,2	10	12,8	4	9,5	44	95,7	61	78,2	36	85,7		
2											1	12,5	5	31,3	2	15,4	7	87,5	11	68,8	11	84,6		
3							11	24,4	4	3,6	6	4,7	20	44,4	10	9,1	123	95,3	14	31,1	96	87,3		
4	16	1,8	12	1,3			825	91,5	787	87,3	647	88,4	26	2,9	44	4,9	85	11,6	35	3,9	59	6,5		
5							4	100,0	4	0,8	3	0,8					356	99,2			470	99,2		
6							1	8,3			3	0,9	1	8,3	2	1,8	337	99,1	10	83,3	112	98,2		
7							3	17,6	2	1,4	6	2,8	10	58,8	2	1,4	211	97,2	4	23,5	139	97,2		

* Питома вага форми передавання у загальній кількості за пріоритетом, %

Таблиця 12 - Обсяги надходжень від передання нових технологій та/або права на використання об'єктів права інтелектуальної власності за стратегічними пріоритетними напрямками та за формами передання у 2016-2018 рр.

Показники	Передання нових технологій та/або права на використання об'єктів права інтелектуальної власності за стратегічними пріоритетними напрямками інноваційної діяльності на основі:																							
	виключних майнових прав власності на винаходи, промислові зразки, корисні моделі						ліцензій, ліцензійних договорів на використання винаходів, промислових зразків, корисних моделей						ноу-хау, угод на придбання (передання) технологій						інші форми передання					
	2016		2017		2018		2016		2017		2018		2016		2017		2018		2016		2017		2018	
	Обсяг, млн грн	Питома вага*, %	Обсяг, млн грн	Питома вага*, %	Обсяг, млн грн	Питома вага*, %	Обсяг, млн грн	Питома вага*, %	Обсяг, млн грн	Питома вага*, %	Обсяг, млн грн	Питома вага*, %	Обсяг, млн грн	Питома вага*, %	Обсяг, млн грн	Питома вага*, %	Обсяг, млн грн	Питома вага*, %	Обсяг, млн грн	Питома вага*, %	Обсяг, млн грн	Питома вага*, %	Обсяг, млн грн	Питома вага*, %
Усього, млн. грн у т.ч. за пріоритетами:	0,65	0,9	1,8	2,2	1,39	1,4	33,95	49,5	44,87	56,6	37,07	38,6	23,25	33,9	4,67	5,9	56,74	60,0	10,68	15,6	27,94	35,3		
1	0,36	5,3			1,39	31,5	0,01	0,1	0,01	0,2	0,02	0,3	2,00	29,4	2,20	57,4	3,00	68,1	4,44	65,2	1,63	42,4		
2											0,01	0,4	0,40	12,6	0,37	12,0	1,46	99,6	2,80	87,4	2,70	88,0		
3							2,59	40,1	0,003	0,03	0,34	1,64	2,68	41,4	0,81	7,2	20,51	98,4	1,20	18,5	10,50	92,8		
4	0,30	0,6	1,8	3,7			30,21	62,0	43,76	92,1	34,85	91,6	17,39	35,7	1,05	2,2	3,20	8,4	0,84	1,7	0,96	2,0		
5							0,98	100,0	1,07	22,5	1,28	24,5					3,93	75,5			3,69	77,5		
6							0,02	2,0			0,01	0,1	0,002	0,3	0,05	0,7	19,94	99,9	0,75	97,8	7,18	99,3		
7							0,14	8,9	0,02	1,5	0,57	9,3	0,77	49,0	0,19	12,5	5,56	90,7	0,66	42,0	1,29	86,1		

* Питома вага форми передання у загальній кількості за пріоритетом, %

5.2 Узагальнення результатів аналізу трансферу технологій

Узагальнення аналізу трансферу створених за бюджетні кошти технологій дозволив зробити такі висновки:

- Трансфер створених за бюджетні кошти технологій за стратегічними пріоритетними напрямками інноваційної діяльності у 2018 р. здійснено на договірній основі шляхом передання 1831 технології, що становить 101,8% порівняно з 2017 р. (1798 од.).

- Обсяг надходжень від передання технологій за всіма стратегічними пріоритетами становив 96056,80 тис. грн (на 21,2% більше порівняно з 2017 р.), з яких найбільшу частку отримано за стратегічним пріоритетом 4 "Технологічне оновлення та розвиток агропромислового комплексу" (39,6%), за яким передано також і найбільшу частку технологій (40,0%); найменшу (1,5%) – за стратегічним пріоритетом 2 "Освоєння нових технологій високотехнологічного розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування, озброєння та військової техніки", за яким передано і найменшу частку технологій (0,4%).

- Передання технологій за стратегічними пріоритетами у 2018 р., як і в 2017 р., здійснювалося як на внутрішньому (1774 од. або 85,9% – за всіма пріоритетами), так і на зовнішньому (57 од. або 14,1% – за шістьма, крім 2-го, пріоритетами) ринках чотирма розпорядниками, з яких найбільше технологій (969 од. або 52,9%) передано МОН, НААН (613 од. або 33,5%), Мінприроди (211 або 11,5%) найменше – НАН (38 од. або 2,1,8%). При цьому Мінприроди та НААН на зовнішньому ринку передання технологій не здійснювали.

- Найбільшу частку коштів від передання технологій отримано МОН (44053,16 тис. грн або 45,9%), найменшу – НАН (4835,14 тис. грн або 5,0%); обсяг надходжень НААН становить 34280,00 тис. грн або 35,7%, Мінприроди – 12888,50 тис. грн або 13,4%. Усі кошти від передання технологій надійшли до спецфонду державного бюджету.

- Передання технологій на *внутрішньому ринку* здійснено за двома видами договорів: "ліцензій, ліцензійних договорів на використання винаходів, промислових зразків, корисних моделей" (37,6%), та "ноу-хау, угоди на придбання (передання) технологій" (62,4%), на *зовнішньому* – за двома видами: "виключних майнових прав власності на винаходи, промислові зразки, корисні моделі" (1 технологія або 1,8% за 1-м пріоритетом – НАН) та майже всі (56 технологій або 98,2%) – "ноу-хау, угоди на придбання (передання) технологій", тобто вид договору "ноу-хау, угоди на передання технологій" переважає як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. При цьому у 2018 р. не передавалися технології за іншими видами договорів, тоді як у 2017 р. за цим видом передано 51,3% технологій. Це

свідчить про оптимізацію та переформатування трансферу у 2018 р. в частині форм передавання технологій.

- На внутрішньому ринку в 2018 р. порівняно з 2017 р. відбулося збільшення кількості переданих технологій (на 1,7%), обсягів отриманих від передавання коштів (на 9,5%), але зменшення частки у загальних обсягах (на 9,3 в. п.), що свідчить про зростання трансферу технологій на внутрішньому ринку та підвищення попиту на інноваційні технології.

- На зовнішньому ринку відбулося збільшення переданих технологій на 5,6%, обсягу надходжень у 3,5 разу та частки в загальних обсягах на 9,3 в. п., що свідчить про суттєву активізацію трансферу технологій на зовнішньому ринку завдяки підвищенню конкурентоспроможності вітчизняної продукції, що дало можливість отримати більші обсяги надходжень.

- Результати трансферу технологій свідчать про активізацію цього процесу у сфері енергетики (1 стратегічний пріоритет), наноматеріалів та нанотехнологій (3 стратегічний пріоритет), охорони природного середовища (6) та ІКТ (7) з одночасним його зниженням у сфері транспорту (2), медицини (5) та зменшенням традиційного зростання показників з одночасним збереженням лідерства у сфері АПК (4).

VI Основні глобальні тренди технологічного розвитку за прогнозами світових консалтингових агентств

У цьому розділі представлений короткий огляд результатів аналізу глобальних технологічних трендів у світі та прогноз застосування нових технологій на найближчі 5-10 років за сферами, що відповідають українським інноваційним пріоритетам. Аналіз здійснено на основі інформації міжнародних організацій, консалтингових і аналітичних агенцій, урядових прогнозів зарубіжних країн - IRENA, McKinsey, FAO, U.S. Agriculture's National Institute of Food and Agriculture, ASDReports, US National Intelligence Council, PwC, World Health Organization, EvaluateMedTech, UK Centre for Health Solutions, Medicaldesignbriefs, Allied Market Research, Bloomberg, SIPRI, Statista, Gartner, Grand View Research, Cisco, Clarivate Analytics, The World Economic Forum тощо.

6.1 Енергетика

У глобальному енергетичному секторі відбуваються серйозні перетворення: від зростаючої електрифікації до розширення використання поновлюваних джерел енергії, потрясінь у видобутку нафти і глобалізації ринків природного газу. У всіх регіонах і видах палива вибір політики, який визначається урядами, буде визначати форму енергетичної системи майбутнього.

За прогнозами міжнародних аналітичних та консалтингових агентств, зокрема звіту “Глобальні енергетичні перспективи 2019” (Global Energy Perspective 2019), опублікованого McKinsey, світову енергетику очікує ряд змін³⁰:

- глобальний попит на первинну енергію після 2035 р. зменшиться, незважаючи на значне збільшення чисельності населення й економічний розвиток;
- споживання електроенергії подвоїться до 2050 р., у той час як до 2035 р. на джерела відновлюваної енергетики припадатиме більше 50% генерації;
- газ продовжить збільшувати свою частку у світовому попиті на енергію – єдине викопне паливо для генерації, частка якого зростатиме, але після 2035 року попит на газ почне знижуватися;
- зростання попиту на нафту істотно сповільниться, з прогнозованим піком на початку 2030-х років;
- викиди вуглецю, як очікується, знизяться через зменшення попиту на вугілля, проте до зниження температури на 2 градуси ще далеко.

³⁰ Global Energy Perspective 2019. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Oil%20and%20Gas/Our%20Insights/Global%20Energy%20Perspective%202019/McKinsey-Energy-Insights-Global-Energy-Perspective-2019_Reference-Case-Summary.ashx

У прогнозах на найближчі 5-10 років головний акцент робиться на подальшому створенні та удосконаленні технологій для відновлюваної енергетики (рис. 28).

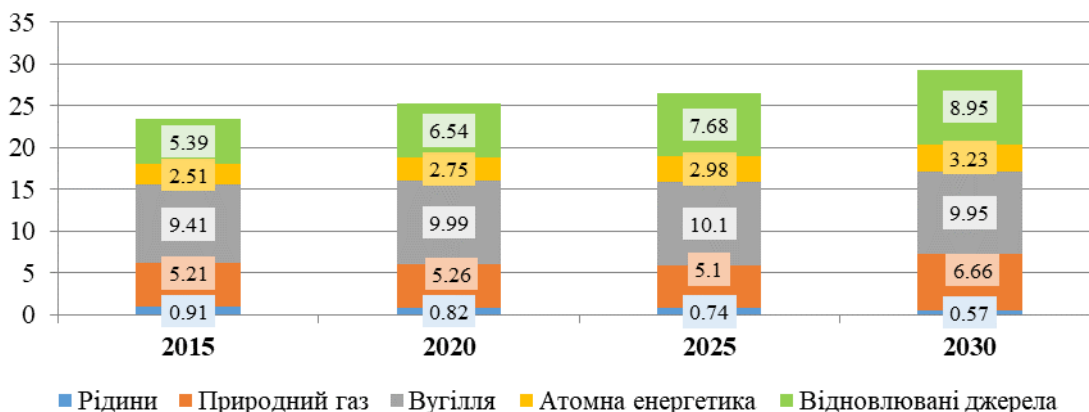


Рис. 28 Прогноз світової генерації електроенергії за джерелами, трлн кіловат-годин³¹

Поряд з цим, актуальними вважаються напрями з відкладеною комерціалізацією, які перебувають на стадії фундаментальних та прикладних досліджень: технології термоядерного синтезу; реактори четвертого покоління із замкнутим ядерним паливним циклом; технології петротермальної енергетики; роботизовані супутникові сонячні електростанції; технології отримання енергії з темної матерії.

Атомна енергетика. *Реактори четвертого покоління із замкнутим ядерним паливним циклом* є одним з перспективних напрямів розробок в атомній енергетиці, поява яких очікується після 2030 р. Енергетичні системи на їх основі передбачають утилізацію й повторне використання відпрацьованого ядерного палива, що забезпечує більш високу надійність і безпеку. Нові багатоцільові атомні енергетичні системи здатні генерувати одночасно тепло і електрику. Разом з тим поки ще зберігається невизначеність щодо виробничих витрат, від яких залежить конкурентоспроможність серед інших енергетичних технологій.

Малі модульні реактори. У всьому світі зростає інтерес до реакторів малої та середньої потужності або модульних реакторів з урахуванням їхньої здатності задовольняти потребу в гнучкому виробництві електроенергії для різних користувачів і застосувань і замінити старіючі електростанції, що працюють на органічному паливі. Вони також мають поліпшені показники безпеки завдяки наявності внутрішньо властивих і пасивних засобів безпеки, характеризуються більш низькими початковими капітальними витратами і придатні для когенерації та приладів, не пов'язаних із виробництвом електроенергії. Крім того, вони є варіантами, придатними для віддалених регіонів з менш розвиненою інфраструктурою і відкривають

³¹ <https://www.statista.com/statistics/238610/projected-world-electricity-generation-by-energy-source/>

можливості створення синергетичних гібридних енергетичних систем, що поєднують ядерні та альтернативні джерела енергії, включаючи поновлювані джерела. Очікується, що сектор малих модульних ядерних реакторів вартістю \$4,5 млрд буде процвітати в найближчі кілька років через необхідність зниження загальних капітальних витрат на ядерні реактори³².

Сонячна енергетика. Дослідження і розробки за напрямом сонячної енергетики спрямовані на те, щоб зробити сонячну енергію більш доступною, надійною і безпечною, одночасно працюючи над збільшенням внутрішнього виробництва сонячної енергії, скороченням бюрократичної тяганини і підвищенням стійкості фотоелектричних систем до кібератак. Наприклад, Міністерство енергетики США має намір фінансувати п'ять областей досліджень: фотовольтаїка (PV), концентрування сонячно-теплової енергії (CSP), зниження витрат, інновації у виробництві та інтеграція сонячних систем.

До глобальних трендів розвитку сонячної енергетики відносять: удосконалення і розробку нових *тонкоплівкових сонячних панелей, плоских сонячних колекторів, гібридних сонячно-вітрових установок*. Також багато уваги приділяється *накопичувачам енергії*. Різного роду акумулятори, зокрема, побутові та промислові, здатні зберігати значні обсяги енергії, що в свою чергу дозволяє уникати перебоїв з поставками електроенергії протягом доби. Обсяг інвестицій у створення нових сховищ енергії характеризується зростаючою тенденцією. За прогнозами, до 2024 р. обсяг інвестицій сягне \$8,2 млрд, що понад у 2 рази більше порівняно з 2019 р. (рис. 29).

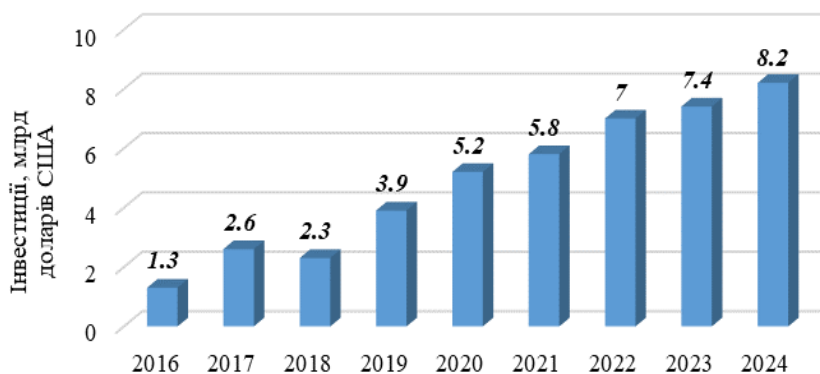


Рис. 29 Прогноз глобальних інвестицій у нові сховища енергії 2016-2024 рр., млрд доларів США³³

Вітроенергетика. Накопичення і зберігання вітрової енергії є не менш поширеним світовим трендом. Розробники у сфері удосконалення комунальних

³²Small Modular Nuclear Reactor Market Report 2019-2029. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.reportlinker.com/p05750679/Small-Modular-Nuclear-Reactor-Market-Report.html>

³³NewEnergyOutlook 2018. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bnf.turl.co/story/neo2018?teaser=true>

послуг та використання відновлюваних джерел енергії в США, Франції, Іспанії та Швеції у 2017 р. оголосили, що вони почали працювати над інтеграцією акумуляторів із проектами вітроенергетики. Передбачається, що найближчим часом оператори енергетичного ринку будуть активно застосовувати технології зберігання вітрової енергії при модернізації застарілих вітропарків. Оператори шукають способи продовжити термін дії своїх проектів, підвищити ефективність і фінансові показники, тому сховища для зберігання вітрової енергії будуть добре поєднуватися з цими цілями³⁴.

Завдяки різним методам зберігання надлишкова енергія може бути збережена для використання в періоди слабкого вітру або більш високого попиту. Зокрема, серед цих підходів: акумуляторні батареї, зберігання стисненого повітря, водневі елементи живлення, насосне зберігання³⁵.

Термоенергетика. Протягом вже декількох десятиліть ведуться роботи по створенню технології одержання *геотермальної енергії сухих гірських порід* (петротермальної енергетики). В основі цих рішень лежать методи вилучення тепла, акумульованого в сухих гірських породах земної кори, що дозволяє генерувати недорогу теплову та електричну енергію для безперебійного постачання регіонів незалежно від їх віддаленості. До переваг таких розробок відносяться низькі виробничі витрати, майже нульові викиди і можливість рекуперації надлишкового тепла завдяки системі замкнутого циклу.

Розумні технології в енергетиці. Енергозбереження на сьогодні є однією з ключових задач галузі. Для її досягнення відбувається активне впровадження ІКТ технологій. За прогнозами експертів, у майбутньому найбільш актуальними будуть технології для створення «розумних» термостатів, «розумного» освітлення, «розумних» зарядних пристроїв.

Обсяг ринку «розумних» термостатів збільшиться до \$ 5 млрд до 2020 року (середньорічні темпи приросту в 2015-2020 рр. перевищать 30%).

Обсяг ринку «розумного» освітлення може досягти \$ 25 млрд до 2020 р. (середньорічний темп зростання ринку в 2016-2020 рр. близько 30%).

Зі зростанням кількості електромобілів зростає попит на зарядні пристрої для них. За прогнозами міжнародних агентств, до 2025 р. глобальний ринок електромобілів виросте у 4,8 разу і сягне \$567,3 млрд. Отже, потреба у зарядних пристроях, які зможуть урівноважувати електромережу у години пік, пропорційно зростатиме.

Воднева енергетика. Раніше водень практично не застосовувався в якості енергоносія через низький рівень рентабельності, підвищеної вибухонебезпечності та

³⁴<https://www.renewableenergyworld.com/articles/2017/12/four-renewable-energy-trends-to-follow-in-2018.html>

³⁵<https://www.azocleantech.com/article.aspx?ArticleID=488>

відсутності економічно ефективних систем зберігання і розподілу. Ці проблеми вирішуються із застосуванням *водневих паливних елементів*. Завдяки високій енергетичній щільності водень можна безпечно використовувати в суміші з рідинами, що дозволяє транспортувати його по існуючим трубопровідним мережам, які використовуються для викопного палива. Здатність акумулювати значний обсяг електроенергії відкриває можливість застосування водневих паливних елементів користувачами, які не підключені до енергомереж.

Очікується, що ринок виробництва водню зросте з \$135,5 млрд в 2018 р. до \$199,1 млрд у 2023 р. при сукупному річному темпі зростання у 8,0% з 2018 до 2023 року³⁶.

Таким чином, у наступні кілька років підвищуватиметься попит на енергію з відновлюваних джерел. Найбільш популярними напрямками R&D стануть способи накопичення та зберігання енергії з різних джерел.

Акцент робиться на енергоефективності та зниженні шкідливого впливу на навколишнє середовище. При цьому розвиток ІТ-сектору сприяє створенню «розумних» технологій в енергетичній галузі.

Накопичувачам або, так званим, «сховищам» енергії прогнозують найбільший обсяг ринку до 2025 р. (близько 15 млрд доларів США).

³⁶Hydrogen Generation Market by Generation, Application, Technology, Storage, and Region - Global Forecast to 2023. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.researchandmarkets.com/research/3g2zv9/199_billion?w=12

6.2 Транспорт

Як свідчать результати проведеного дослідження, основні глобальні технологічні тенденції у сфері транспорту такі:

- інтелектуальні транспортні системи (Intelligent Transportation Systems);
- автоматизація робототехнічних процесів (Robotic Process Automation);
- штучний інтелект (Artificial Intelligence).
- блокчейн (Blockchain and all Distributed Ledger Technologies);
- Інтернет речей (IoT).

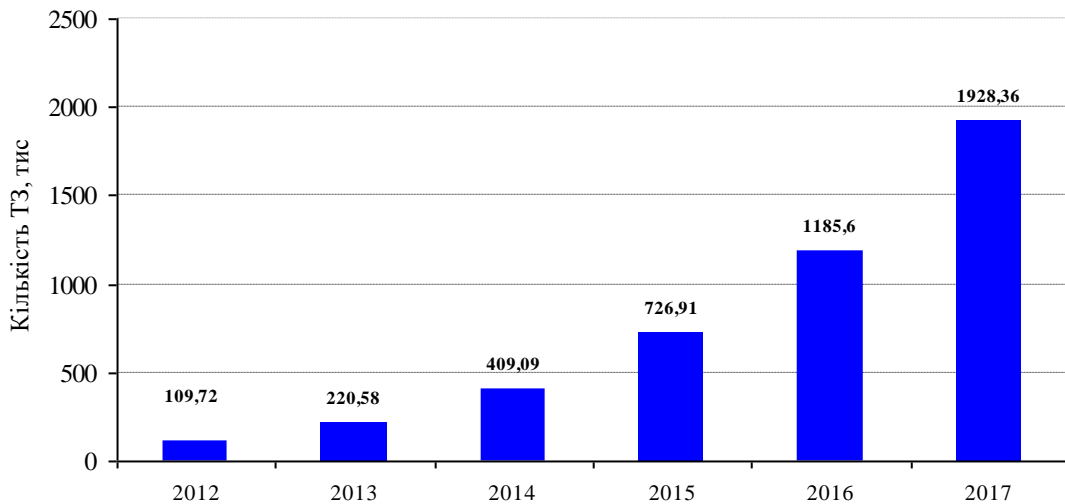
Актуальними напрямками, в рамках яких відбуваються зрушення у технологічних дослідженнях і розробках на транспорті і які широко обговорюються світовою спільнотою, є такі: проектування та калібрування систем керування, багатовимірне моделювання двигунів, розробки у сфері динаміки, стабільності і контролю транспортних засобів, дослідження, пов'язані з методами та моделями реконструкції транспортних аварій.

Провідними технологіями, яким надаватимуть перевагу компанії автомобільного, аерокосмічного, постачальницького секторів та сектору перевезень (за даними опитувань) є: штучний інтелект (87%), обробка великих даних (84%), інтернет речей (82%), хмарні технології і технології з використання мобільних додатків (76%).

У сфері автомобільного транспорту глобальними технологічними трендами визначено:

- штучний інтелект і суперкомп'ютери для вирішення проблем міського руху (зростання глобального ринку на 43,8% щороку);
- електричні машини;
- автомобілі на альтернативному паливі та гібридні автомобілі (щорічне зростання глобального ринку прогнозується на рівні 12,9%);
- автономні транспортні засоби (щорічне зростання на 10,4% з 2020р.);
- мікромобілі;
- розумні автомобілі (Smart Cars) (щорічне зростання на 18,8%);
- використання дронів (зростання глобального ринку на 11,8% щороку);
- пристрої GPS наступного покоління;
- автомобільний 3D-друк (зростання глобального ринку на 19,7%).

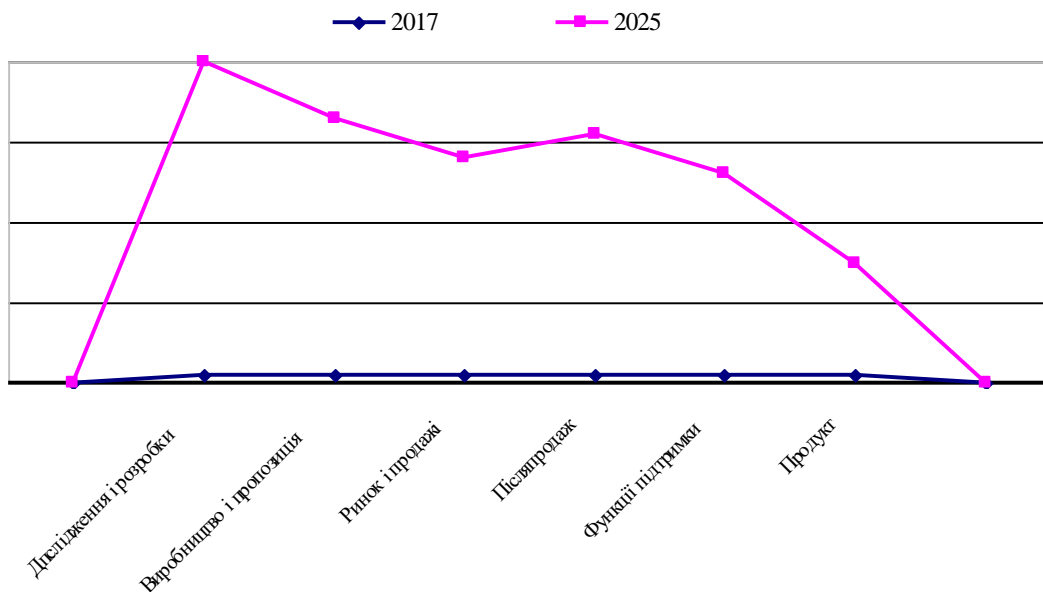
Лідером за темпами щорічного зростання буде ринок електрокарів – у 1,8 рази щороку, зважаючи на темпи зростання обсягів електричних машин у світі (рис.30).



Джерело: <https://www.statista.com/markets/419/topic/487/vehicles-road-traffic/>

Рис. 30. Кількість електричних машин, що використовуються у світі в 2012-2017рр.

Також значними темпами буде зростати технологія розширеної AR та віртуальної реальності VR – 175% щороку (рис.31) через збільшення потреби у розширеній та віртуальній реальності в автомобільній індустрії та економічно ефективні вигоди від AR та VR рішень.



Джерело: Automotive Ar And Vr Market Overview. <https://www.alliedmarketresearch.com/automotive-ar-and-vr-market>

Рис. 31 Розвиток глобального автомобільного ринку AR/VR за видами застосувань

На залізничному транспорті глобальні дослідження та розробки будуть переважати у сфері створення високошвидкісних залізничних мереж.

У галузі авіації, подорожей та туризму частки компаній, що впроваджуватимуть інноваційні види технологій розподілилися наступним чином: 95% респондентів надали перевагу підтримці мобільних додатків і веб сайтів, а також IoT. Далі йдуть обробка великих даних (89%), хмарні технології (79%), AI (79%), цифрова торгівля, розширена і віртуальна реальність (68%), автономний транспорт і електронні пристрої для носіння (53%). Технологічні досягнення, включаючи нанотехнології, технологію 3D-зору, штучний інтелект, хмарні обчислення, сприятимуть зростанню спільних роботів в аерокосмічному секторі. Зростання ринку аерокосмічної робототехніки спостерігатиметься на рівні 17,2% щороку.

У сфері морського транспорту спостерігатиметься активізація досліджень і розробок у забезпеченні кібербезпеки, впровадженні Інтернету речей та штучного інтелекту; активно розвиватимуться технології Twin (3D-моделювання) та автономності суден.

6.3 Озброєння

Основними інноваційними напрямками в області озброєнь експерти називають:

- інформаційно-комунікаційні технології, насамперед, штучний інтелект (AI), машинне навчання, великі дані, квантові обчислення, 3D-друк, кібербезпека, комплекси взаємодії машин і військовослужбовців;
- безпілотні бойові машини і роботи;
- системи оперативного бойового управління, зв'язку, комп'ютерів, розвідки (C4ISR) – радіостанції, мережі зв'язку, системи кіберзахисту, канали передачі даних та системи датчиків, системи підтримки тактичного командування армії тощо;
- автономні системи озброєння;
- гіперзвук, спрямована енергія;
- аерокосмічна система;
- системи зброї, озброєння та боєприпаси;
- біотехнологічна зброя;
- соціальні технології, такі як «управління талантами», тобто розвиток творчого потенціалу та залучення військовослужбовців і співробітників оборонних підприємств в інноваційний процес.

Темпи змін будуть найбільш стрімкими протягом наступних 20 років у комп'ютерній сфері та робототехніці. «Закон Мура», в якому йдеться про те, що пропускна здатність і швидкість комп'ютерів подвоюються кожні 18-24 місяців, може, і перестане діяти, але швидкий прогрес, ймовірно, продовжиться.

Міністерство оборони США збільшило загальні річні витрати на великі дані, квантові обчислення, а також пов'язані з ними зусилля з \$ 5,6 млрд до \$ 7,4 млрд в період між 2012 роком та 2017 рр.

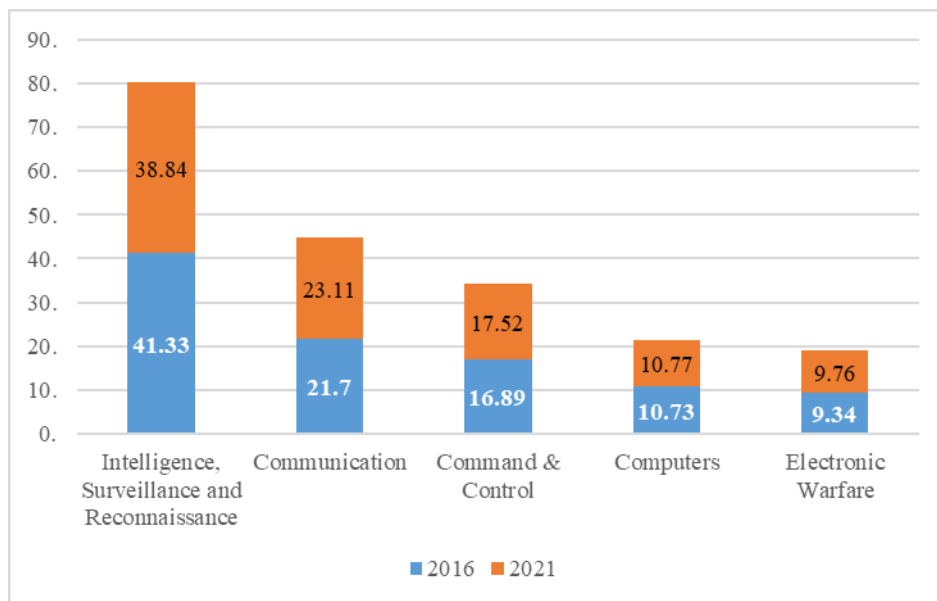
AI має значний потенціал для забезпечення національної безпеки та оборони. Подальший розвиток цього напрямку якісно змінить армії і види озброєнь, як колись це відбулося з винаходом пороху, появою літаків і танків, створенням ядерної зброї.

Технології штучного інтелекту застосовуються в робототехніці та при розробленні автономного озброєння, що може у майбутньому привести до третьої революції у військовій справі. Вона дозволить вести війну в небачених раніше масштабах і зі швидкістю, яку люди не можуть усвідомити. Автономна зброя може стати зброєю терору, а також зброєю, яка може діяти самостійно самим небажаним чином. AI також використовується для управління винищувачами, у системах прицілювання та підвищення смертоносності як віртуальний помічник екіпажів танків і бойових машин тощо.

За розрахунками аналітиків американської дослідницької компанії MarketsandMarkets, світовий ринок технологій *AI військового призначення* у 2017 році становив \$6,26 млрд, а до 2025 року він зросте до \$18,82 млрд^{37, 38}.

Сім категорій військових технологій, швидше за все, теж зазнають зростання, але меншими темпами: радіозв'язок, лазерний зв'язок, радіочастотна зброя, хімічні датчики, нелетальна і біологічна зброя.

В області C4ISR прогнозується найбільше зростання доходів у 2021 р. від технологій ІКТ – до 43,64% (рис. 32). Загальний прогнозний обсяг реалізації товарів і послуг в області C4ISR у 2021 р. досягне \$110 млрд.



Джерело: Revenue of General Dynamics in 2018, by major products and services (in million U.S. dollars). - Statista, 2019.

Рис. 32 Розподіл ринку основних товарів і послуг в області C4ISR у 2016 р. та 2021 р., %

Прогноз тільки C4I, який стосується всього ринку комунікацій – радіостанції, мережі зв'язку, системи кіберзахисту, канали передачі даних та системи датчиків – яким оснащені сьгоднішні збройні сили або перебувають у стадії розробки, на період 2019-2033 рр. становить виробництво 521765 одиниць систем C4I на суму \$100,49 млрд.

Обсяг фінансування у сфері біотехнологій тільки наукової програми хіміко-біологічного захисту на 2019 р. у США становить \$1048 млн, в інших програмах також передбачені заходи із захисту та протидії біологічній зброї. Іншими країнами,

³⁷ Искусственный интеллект в ВПК. - http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Искусственный_интеллект_в_ВПК

³⁸ Искусственный интеллект как оружие массового поражения. - <https://www.computerra.ru/232167/iskusstvennyj-intellekt-kak-oruzhie-massovogo-porazheniya/>

що здійснюють дослідження та випускають значну частка світової біотехнологічної продукції, є Китай та Індія.

Ринок біотехнологій оцінювався на рівні \$ 218012,1 млн у 2017 р. і, за прогнозами, досягне \$471336,4 млн до кінця 2025 р., збільшуючись щорічно на 10,5% протягом 2018-2025 рр. Сегмент тканинної інженерії та регенерації, біоінформатики будуть найбільш швидко зростаючими у прогнозованому періоді.

За прогнозами іншої компанії – Transparency Market Research – ринок біотехнології зростає у середньому на 11,6% щорічно³⁹.

Протягом останніх п'яти років глобальна індустрія біотехнологій зростала і досягла прибутку у \$3019 млрд у 2019 році⁴⁰. За усередненими оцінками можна очікувати зростання глобального ринку біотехнологій на рівні 10% щорічно.

Ще 19 категорій ключових військових технологій, що включають в себе сенсорні технології або основні компоненти збройових платформ, таких як наземні бойові машини, літальні апарати, кораблі і ракети, швидше за все, будуть розвиватися лише помірними темпами.

Прогнози для систем боєприпасів включають артилерію, зенітну артилерію, багаторазові ракетні системи, повітряно-десантні засоби, диспенсери боєприпасів, переносні протитанкові / протиугінні системи, стрілецьку зброю. Наприклад, самохідна гаубиця CAESAR 155мм, протиповітряна артилерійська система L/70, РСЗ М270, VLU-109 / В і серія GBU-10 Paveway, лазерна керована бомба і т.д.

Прогноз на 2019-2033 роки передбачає виробництво 2,426,648 одиниць озброєння на суму у \$28 млрд.

Прогнози щодо транспортних засобів стосуються танків, легких гусеничних і колісних транспортних засобів, тактичних транспортних засобів логістики та інженерних транспортних засобів. Прогноз на 2019-2033 роки склав 89575 одиниць на суму \$67,86 млрд.

³⁹ Прорывное направление. - <https://lenta.ru/articles/2017/09/13/biotexmed/>

⁴⁰ Global Biotechnology Industry. - <https://www.ibisworld.com/industry-trends/global-industry-reports/business-activities/biotechnology.html>

6.4 Агропромисловий комплекс

У 2015 р. Програма сталого розвитку ООН до 2030 р. та міжнародна спільнота взяли на себе зобов'язання подолати голод. Попит на продукти харчування в світі до 2050 р. зросте на 70% при скороченні частки сільського господарства у світовому ВВП до 3%. Чотири основних фактори – демографія, дефіцит природних ресурсів, зміна клімату та харчові відходи – посилюють проблему голоду та дефіциту їжі і, в той же час, збільшують тиск на застарілу сільськогосподарську модель задоволення потреб людства.

Сучасне сільське господарство світу внаслідок еволюційного розвитку технологій перебуває на етапі 4.0 («Сільське господарство 4.0») та є орієнтованим на використання екологічно чистих природних ресурсів (сонце, морська вода), передових інноваційних технологій розумного, точного землеробства, зокрема генетичної модифікації, нанобіотехнологій, позагрунтового вирощення рослин і вертикального землеробства (на основі гідро-, аква- і аеропоніки), а також складних технологічних систем супутникової навігації, роботів, безпілотних літальних апаратів/дронів, 3D друку продуктів харчування, Інтернету речей, блокчейну тощо. Ці глобальні технології дозволять фермерським господарствам бути більш прибутковими, ефективними, безпечними і екологічно чистими та націленими на: 1) підвищення ефективності управління та реалізації сільськогосподарських процесів на всьому ланцюгу створення доданої вартості, зниження ризиків та обмеження уразливості внаслідок зовнішніх впливів (від поломки технічних засобів до негод, посухи, хвороб тощо); 2) формування сільськогосподарських екосистем, що включають інтегровані мережі, які об'єднують цифрові дані, отримані в режимі реального часу як із внутрішніх джерел (показання фермерських датчиків), так із зовнішніх (наданих іншими учасниками екосистеми), для прийняття ефективних управлінських рішень, а також об'єднують учасників екосистеми, щоб забезпечити ефективність ланцюга доданої вартості; 3) цифровізацію сільськогосподарської техніки з використанням сучасних технічних засобів – датчиків, сенсорних приладів, які є найбільшими генераторами даних.

Прогнозується, що наступний етап еволюції «Сільське господарство 5.0» буде заснований на всебічній роботизації агропродовольчого виробництва із використанням різноманітних форм штучного інтелекту.

Прогнозна оцінка вартості світового *смайт-продовольчого ринку* на 2022 р. становитиме \$525,25 млрд, тобто прогнозується зростання на 33,2% у порівнянні з \$350,71 млрд у 2017 р. (Джерело: BIS Research © Statista 2018). При цьому прогнозна оцінка вартості світового ринку технологій *смайт-землеробства* до 2022 р. сягне \$23,14 млрд, тобто відбудеться зростання вартості ринку на 58,6% проти \$9,58 млрд у 2017 р. (Джерело: BIS Research © Statista 2019).

Прогнозна вартість *світового ринку Інтернету речей (IoT)* у 2023 р. має становити \$28,64 млрд, тобто спостерігатиметься зростання на 51,6 % у порівнянні з \$14,79 млрд у 2018 р.⁴¹

Оцінка часток світового ринку IoT за напрямками використання систем (табл. 13) свідчить про те, що прогнозні показники частки ринку систем відстеження та позиціонування, а також систем моніторингу і виявлення характеризуються спадом відповідно на 5,0 і 3,0%, а показники телематики і хмарних обчислень у 2022 р. зростатимуть відповідно на 7,0 і 1,0 %.

Таблиця 13 - Частки світового ринку IoT за напрямками використання систем у 2016 та 2022 р., %

Напрями використання	2016	2022
Відстеження та позиціонування	26,0	21,0
Моніторинг та виявлення	50,0	47,0
Телематика	17,0	24,0
Хмарні обчислення	7,0	8,0

Джерело: BIS Research © Statista 2018.

У 2023 р. прогнозована вартість світового ринку сільськогосподарських робітв досягне \$10,79 млрд, тобто спостерігатиметься зростання майже на 62% проти \$4,14 млрд у 2018 р. (Джерело: Grand View Research © Statista 2019).

Вартість технологій блокчейн на світовому ринку сільського господарства та продовольства у 2023 р. досягне \$195,3 млн і у 4,6 разу перевищить показник у 2018 р. (\$41,9 млн) (Джерело: © Statista 2019).

Орієнтовна оцінка доходу від використання (за напрямками) пристроїв глобальної навігаційної супутникової системи (GNSS) у сільськогосподарському секторі світу у 2018 та 2025 р.⁴² показує: 1) найбільший та постійно зростаючий дохід отримують фірми від застосування пристроїв автоматичного пілотування; на 50 % меншим (у порівнянні з доходом від автоматичного пілотування) та незмінним протягом 2018-2025 рр. є дохід від використання пристроїв керування трактором; 2) суттєво зростаючим з 2018 по 2025 р. (майже у 3 рази у порівнянні з доходом від автоматичного пілотування) є дохід від застосування технологій зміни норм/тарифів/податків; 3) найменший дохід (практично не зростаючий) отримують фірми від використання технологій управління активами (майном) та управління

⁴¹ Джерело: Source BIS Research © Statista 2018.

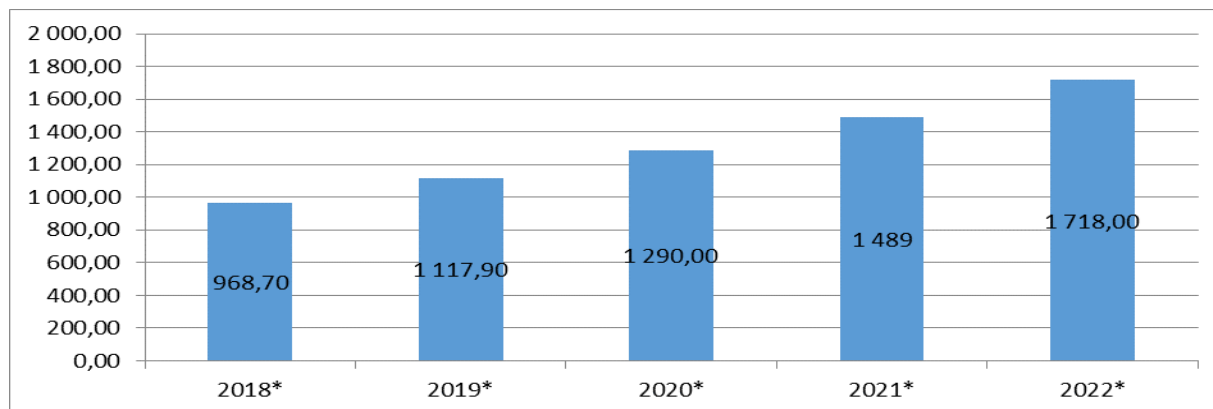
⁴²

URL:

https://fileview.fwdcdn.com/?url=https%3A%2F%2Fmail.ukr.net%2Fapi%2Fpublic%2Ffile_view%2Flist%3Ftoken%3Dpk9BElhB6zhR7jLOG5447QQ_Ykl2V9jW03LdRNuss68pwEA5nNHT6t_7Eb_NQkKYRn57z09cL6XoNQVEQ5g7tM_u8ldWRiu_7n6i7V6fEPkaFE_I%253AmSJfql6QjueYR0C%26r%3D1555058477957&default_mode=view&lang=uk#start=1

лісовим господарством (Джерело: European GNSS Agency; Statista estimates © Statista 2018).

За оцінкою J'son & Partners Consulting⁴³, у 2018 р. обсяги продажів безпілотників для сільського господарства на світовому ринку становили \$1,1 млрд і до 2025 р. можуть зрости в 6 разів – до \$6,33 млрд. Спостерігається поступове і неухильне зростання вартості світового ринку гідропоніки і аквапоніки (рис. 33) – з 2018 р. по 2022 р. вартість ринку зростає на 59,4 %.



Джерело: BIS Research © Statista 2018.

Рис. 33 Оцінка вартості світового ринку гідропоніки та аквапоніки у 2018-2022 рр., млн дол. США

Землекористування у світі із використанням біопластикової продукції у 2018 р. охоплювало 810 тис. га, а прогноз на 2023 р. показує 1020 тис. га.⁴⁴

Аналіз світового виробництва біопластику (за типами) у 2018-2023 рр. (рис. 34) показує: світове виробництво біорозкладного біопластику характеризується поступовим зростанням щорічно у межах 100 тис. метричних тон, а біологічного /не біорозкладного біопластику – незначним зниженням у прогнозних 2020-2021 рр. та зростанням на 44 тис. метричних тон у 2023 р. у порівнянні з 2018 р.⁴⁵

Обсяг глобального ринку екологічних нанотехнологій в 2015 р. перевищив \$25 млрд (більше ніж триразове зростання за 8 років) і до 2020 р. досягне \$40-42 млрд, причому чверть цього ринку належатиме нанобіоредакції ґрунтових вод і ґрунтів⁴⁶.

⁴³ URL: http://json.tv/ict_telecom_analytics_view/atlas-dronov-dlya-selskogo-hozyaystva-shbla-i-rynok-2018-2025-gg-20181228115129

⁴⁴ Джерело: IfBB; FAO; European Bioplastics; nova-Institute © Statista 2018.

⁴⁵ Джерело: Plastics News; nova-Institute; European Bioplastics © Statista 2018.

⁴⁶ AGRICULTURE: 0.4 THE FUTURE OF FARMING TECHNOLOGY. World government summit. February 2018. URL: <https://www.worldgovernmentsummit.org/api/publications/document?id=95df8ac4-e97c-6578-b2f8-ff0000a7ddb6>

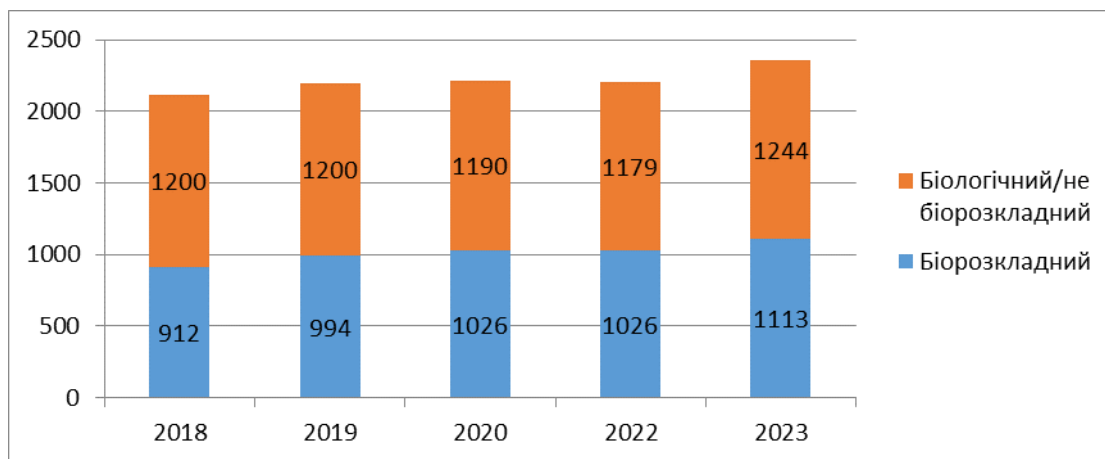


Рис. 34 Світові потужності виробництва біопластику за типами у 2018-2023 рр., тис. метричних тон

6.5 Медицина

У рамках глобальних тенденцій виділено сфери, в яких на даний час активно впроваджуються дослідження і розробки:

- біотехнології та генна інженерія, що покращить якість життя і глобальне здоров'я, зменшить витрати на охорону здоров'я;
- застосування наноматеріалів, при щорічному зростанні цього ринку на 12,6% протягом 2017-2023 рр.;
- досягнення в обчисленні і високопродуктивних технологіях, зокрема, секвенування ДНК, при щорічному зростанні цього ринку на 19,0% протягом 2018-2025 рр.;
- оптичний моніторинг нейронів і оптогенетична модуляція нейронної активності, що допомагатиме нейрофізіологам спостерігати за дією мозку для запобігання або лікування захворювань, таких як деменція, паркінсонізм і шизофренія.

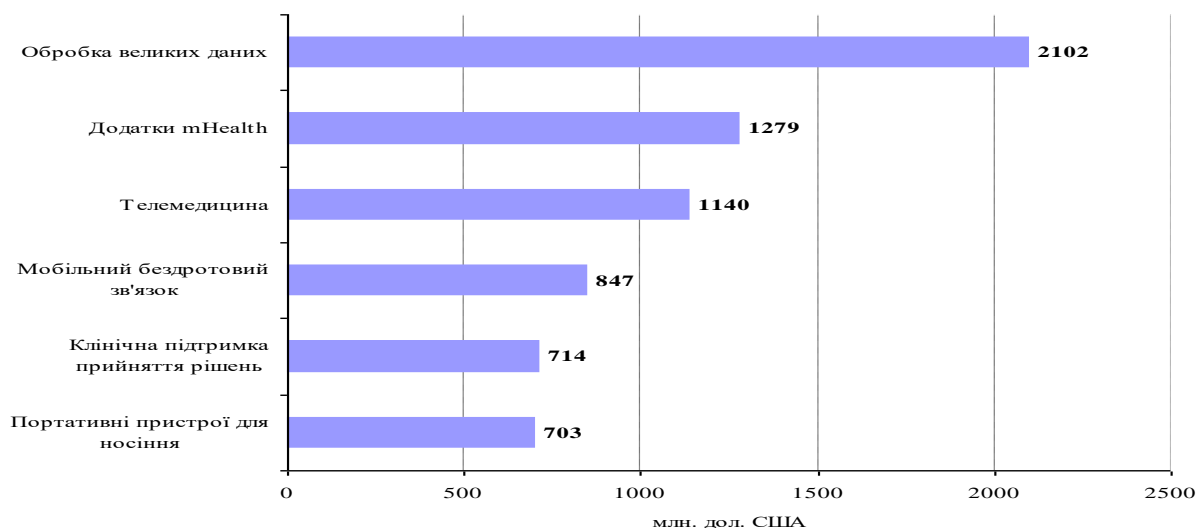
Технологіями, які в глобальному масштабі впливатимуть на розвиток медицини та усіх її сфер в найближчому майбутньому, визначено наступні:

- штучний інтелект;
- обробка великих даних;
- mHealth;
- портативні пристрої для носіння.

Як показали результати досліджень (рис.35), найпопулярнішими технологіями у 2018 р. були: обробка великих даних (\$2,1 млрд), додатки mHealth (\$1,3 млрд), телемедицина (\$1,1 млрд), мобільний бездротовий зв'язок (\$847 млн), клінічна підтримка прийняття рішень (\$714 млн) та портативні пристрої для носіння (\$703 млн).

Зростання ринку *штучного інтелекту (AI)* оцінюється на рівні 42% до 2021 р., при цьому системи штучного інтелекту впроваджуватимуться у 90% американських і 60% глобальних лікарень та страхових компаній у діагностичних дослідженнях, розробці лікарських засобів та для аналізу ризиків. Через впровадження платформ AI в окремих робочих процесах у галузі охорони здоров'я протягом наступних 2-3 років буде досягнуто збільшення продуктивності на 10-15%.

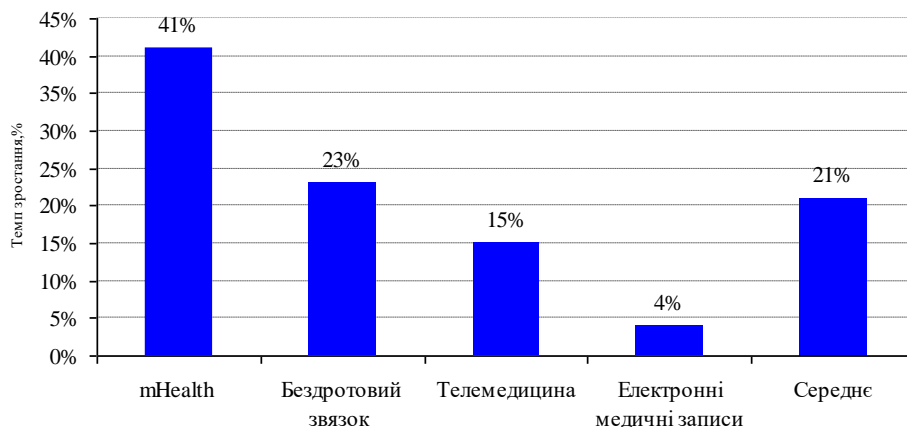
Цифрові медичні технології, які забезпечують обслуговування поза лікарняними установами, зростуть на 30%, та до кінця 2019 року обсяг глобального ринку складе \$25 млрд, а до 2020 р. – \$206 млрд.



Джерело: Mercom Capital. January 2019. mercomcapital.com

Рис. 35 Найпопулярніші категорії цифрових технологій сфери охорони здоров'я у світі, 2018 р. (млн дол. США)

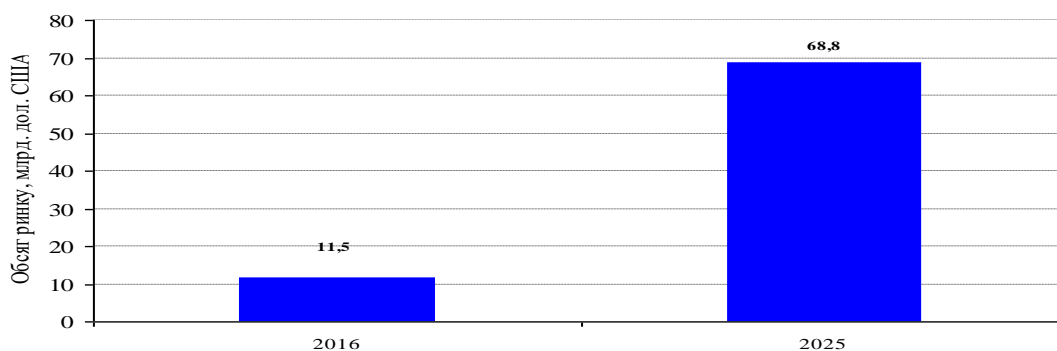
При цьому найвищий рівень сукупного середньорічного темпу зростання за прогнозом до 2020 р. спостерігатиметься у сфері mHealth – 41% (бездротовий зв'язок – 23%, телемедицина – 15% та електронні медичні записи – 4%), за середнього рівня темпу росту цифрових технологій в медицині – 21% (рис.36).



Джерело: Allied Market Research; MarketsandMarkets; Transparency Market Research; BCC Research; Roland Berger

Рис. 36 Прогнозована CAGR для світового ринку цифрового здоров'я за основними його сегментами у 2015-2020 рр.

Ринок досліджень і розробок у сфері *обробки великих даних* у медицині зросте у 2025 році до \$ 68,8 млрд – це майже у 6 разів по відношенню до 2016 року (рис.37).



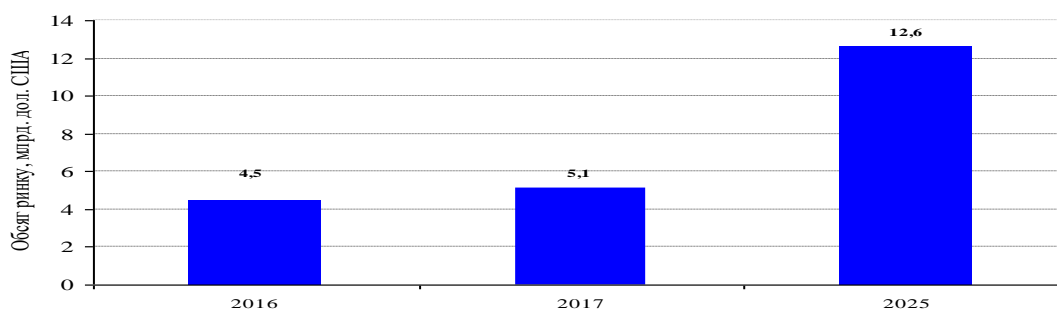
Джерело: BIS Research

Рис.37 Глобальний ринок обробки великих даних в охороні здоров'я (прогноз на 2025 рік), млрд дол. США

Очікувана перспективність *імунотерапії* для лікування раку складає, зокрема для ринку інгібіторів контрольних точок, на рівні \$21,1 млрд до 2020 р., збільшуючись щорічно на 139% (у 2015 р. – \$3 млрд).

Перспективою для *3D-друку* буде друк людських тканин, що може бути використано як хірургічні трансплантати для відновлення або заміни пошкоджених тканин і органів. Очікується, що до 2025 р. бізнес для 3D-друку для охорони здоров'я коштуватиме близько \$ 6 млрд.

Ринок *хірургічних роботів* зросте до 2025 року більш ніж удвічі, а їх кількість – з 826 од. у 2017 році до 2112 од. у 2025 році (рис. 38). Потенційними споживачами або сферами застосування хірургічних роботів у 2025 році будуть: загальна хірургія (34% ринку цих технологій), гінекологія (24%), ортопедія (17%), урологія (12%), інтервенційна кардіологія (6%), неврологія (4%), інші сфери (4%).



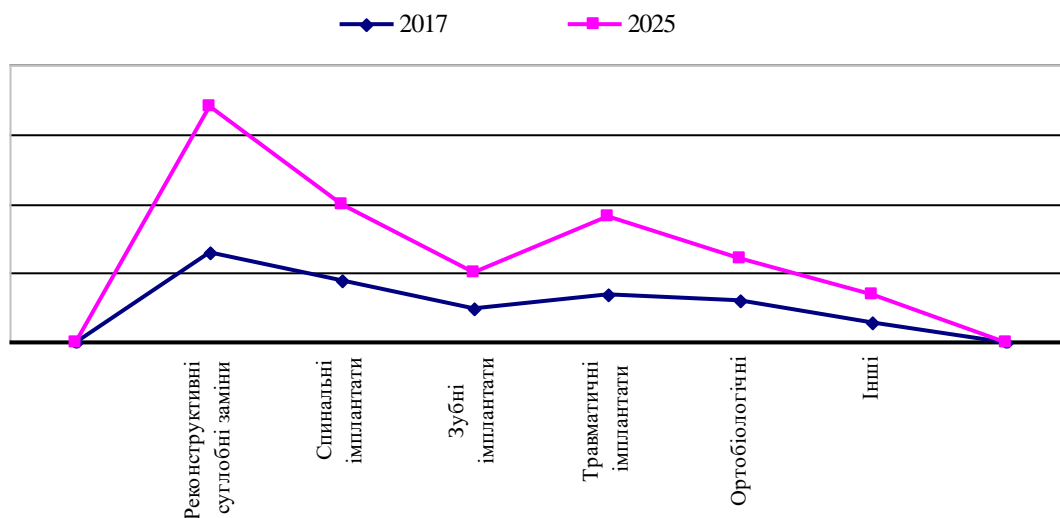
Джерело: BIS Research. February 2018. www.bisresearch.com

Рис. 38 Розмір глобального ринку для хірургічних роботів у 2016, 2017 роках та прогноз на 2025 рік (млрд. дол. США)

Технологія *інтернету медичних речей (ІоМТ)* допомагатиме лікарям зібрати аналітику для прогнозування тенденцій здоров'я і до 2021 р. складе близько 30 мільярдів пристроїв у всьому світі. Глобальний розмір ринку моніторингу пацієнтів у 2017 р. оцінювався в \$22,6 млн, і до 2025 р. він оцінюється в \$37,2 млн, при щорічному зростанні 6,4% з 2018 по 2025 рік. Прогнози глобального ринку

автомобільних систем активного моніторингу здоров'я збільшуватимуться на рівні 67% щорічних темпів зростання протягом 2018-2026 рр.

Ринок *ортopedичних імплантів* у 2017 році становив \$45,9 млн і очікується, що до 2025 р. він складе \$66,6 млн, при щорічному зростанні на 4,7% (рис.39).



Джерело: Orthopedic Implants Market. <https://www.alliedmarketresearch.com/orthopedic-implants-market>

Рис. 39 Прогноз розвитку глобального ринку ортопедичних імплантів

Зростання глобального ринку технологій RFID (застосування сенсорної RFID-мітки для оцінки якості харчування пацієнта, поліпшення обліку в медустановах за рахунок RFID-ідентифікації документів, для ідентифікації імплантів, тощо) протягом 2017-2021 рр. очікується на рівні 21,64% і досягне обсягів у \$ 4,1 млрд до 2021 року.

6.6 Екологія, охорона навколишнього природного середовища

Як свідчать результати проведеного дослідження, основні глобальні технологічні тенденції у сфері охорони навколишнього природного середовища за найбільш важливими його складовими такі:

1 Вода та її очищення:

- зворотний осмос (RO) морської, солонуватої та річкової води – для опріснення солоної води;
- нанофільтрація, зворотний осмос, мембранні біореактори, мікрофільтрація та дезінфекція – для очищення води та стічних вод

У секторі води застосовуються технології опріснення солоної води і очищення води та стічних вод.

Серед технологій опріснення *лідером є технологія зворотного осмосу (RO)* морської, солонуватої та річкової води з часткою на глобальному ринку понад 58% та очікуваним середньорічним зростанням 9,2% упродовж 2017-2025 років завдяки підвищеній ефективності та можливості споживати менш енергії (рис. 40). Провідними регіонами щодо попиту на технології для опріснення води є Близький Схід і Африка та Азіатсько-Тихоокеанський регіон з часткою більше 40% світового попиту, а серед країн – Саудівська Аравія, США та ОАЕ. Ключовими країнами для зростання в найближчі роки є Іспанія, Китай, Австралія, Індія та країни Південної Америки.



Джерело: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/water-desalination-equipment-market>

Рис. 40 Ринок обладнання для опріснення води у 2014-2025 рр., млн дол. США

Технологічні процеси очищення води поділяються на первинне, вторинне і третинне очищення. У 2018 році лідером був сегмент третинного очищення з часткою на глобальному ринку 43,2%. *Ключовими технологіями третинного очищення є*

нанофільтрація, зворотний осмос, мембранні біореактори, мікрофільтрація та дезінфекція.

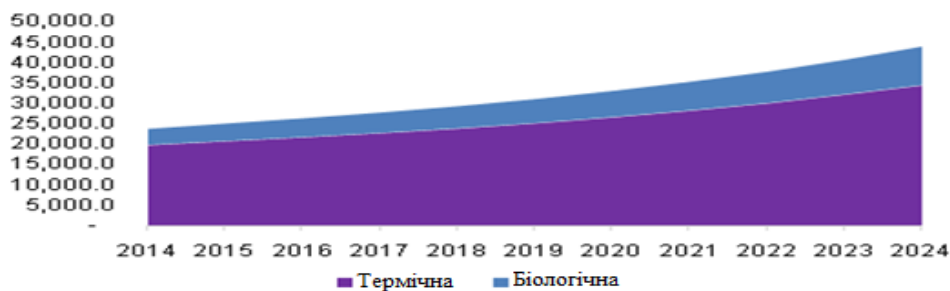
У 2018 році лідером на ринку був сегмент обладнання мембранного поділу з обсягом \$6,16 млрд, який, за прогнозом, зростатиме завдяки підвищенню поінформованості про важливість нанофільтрації та зворотного осмосу для застосування в очистці стічних вод. Переважну частку на ринку (72,8%) мав сектор промислових відходів і очікується, що до 2025 року він досягне \$28,13 млрд. Сектор муніципальних відходів також зростатиме завдяки значному попиту в країнах, що розвиваються, зокрема, Бразилії, Китаї, Індії, Туреччині та Саудівській Аравії

2 Поводження з відходами:

- термічні технології перероблення відходів на теплову енергію (WTE);
- біологічні технології (анаеробний розклад) перероблення твердих відходів на теплову енергію;
- газифікація, піроліз, деполімеризація, спалювання для перероблення відходів на дизельне паливо;
- перероблення і утилізація (захоронення, повторне використання та спалювання) електронних відходів.

У поводженні з відходами одним із найбільш ефективних засобів є *технологія виробництва теплової енергії з відходів (WTE)*, яка широко використовується у виробництві енергії. Перевагою технології є простий процес у поєднанні з простотою операцій, що є основним сприятливим фактором у зростанні її використання.

Спалювання є основною технологією на заводах WTE. Так, у 2015 р. термічний сегмент становив \$1772,8 млн, що було найбільшою часткою на ринку. Очікується, що технологія спалювання буде мати значну частку протягом найближчих років. Недоліком технології спалювання є викиди димових газів, що стало серйозним викликом для промисловості протягом останніх років. Тому для отримання енергії з відходів використовуються також біологічні технології анаеробного розкладу твердих відходів. Очікується, що біологічні технології матимуть значне зростання протягом прогнозного періоду завдяки їх потенціалу на ринках, що розвиваються. (рис. 41).



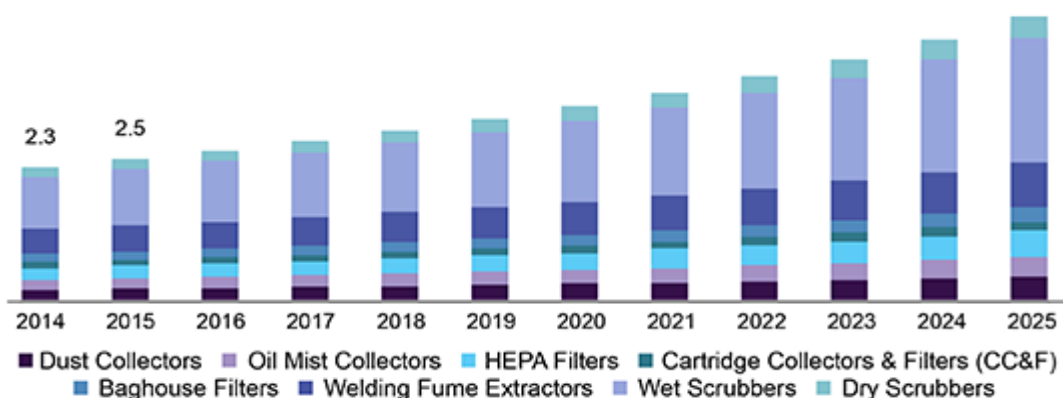
Джерело: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/waste-to-energy-technology-industry/>

Рис. 41 Глобальні ринкові доходи від переробки енергії (WTE) за технологіями у 2014 - 2024 рр., млн дол. США

Ринок Європи був лідером світової індустрії WTE у 2015 році і, як очікується, матиме середньорічне зростання 6,2% за прогнозний період. Такі країни, як Німеччина, Австрія та Нідерланди, використовують технології WTE для утилізації промислових відходів, і жорсткі правила щодо мінімізації промислових відходів сприятимуть зростанню регіонального ринку. Передбачається, що Азіатсько-Тихоокеанський регіон займе друге місце на ринку, оскільки Китай і Індія несуть величезний потенціал для зростання через збільшення промислових і побутових відходів.

3 Очищення повітря:

- кальцієво-карбонатний цикл уловлювання CO₂ з відпрацьованих газів;
- використання ферментів для уловлювання CO₂ (екологічно чиста технологія);
- використання мембранних систем для уловлювання CO₂ до спалювання;
- фільтрація промислового повітря (рис. 42).



Джерело: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/industrial-air-filtration-market>

Рис. 42 Ринок промислової фільтрації повітря в Азіатсько-Тихоокеанському регіоні у 2014-2025 рр., млрд дол. США

Для очищення повітря та стримування зростання температури на планеті в межах 1,5 - 2°C до 2050 р. критично важливими визнано технології уловлювання та захоронення вуглецю (carbon capture and storage technology – CCS), серед яких проривною стала технологія кальцієво-карбонатного циклу, що використовує оксид кальцію як хімічний сорбент, який отримують з дешевих і широко поширених вапняків і доломіту. Застосування технології орієнтоване, в першу чергу, на вугільні електростанції з високими викидами CO₂ і має безсумнівні переваги, серед яких: відносно низька вартість методу, значне скорочення кількості необхідного для реакції кисню, а також прискорення процесу поглинання вуглекислого газу завдяки високій температурі реакції. Ринок технологій уловлювання CO₂ тільки розвивається, У 2015

р. обсяг світового ринку уловлювання CO₂ склав 61,2 кілотонни з тенденцією до максимального застосування у 2030-2040 рр.

Однією з найбільш перспективних технологій уловлювання CO₂ є *технологія використання ферментів – органічних речовин білкової природи*. У 2019 році очікуваний обсяг глобального ринку промислових ферментів становитиме \$7,8 млрд з подальшим щорічним темпом зростання 8% та тенденцією до максимального прояву в 2040-2050 рр. Технологія екологічна та рентабельна, що сприятиме зростанню.

4 Збереження та раціональне використання океанів, морів і морських ресурсів:

- запровадження виробництва морепродуктів (аквакультури);
- застосування пластикових альтернатив та біопластичних виробів;
- впровадження плавучих морських вітрових електростанцій;
- впровадження відео віртуальної реальності;
- впровадження проривних здорових ґрунтів;
- вибіркова риболовля;
- об'єднання споживачів морепродуктів з рибалками на місцях;
- маркування та відстеження тварин в океані;
- перетворення людських відходів у добрива;
- використання штучного інтелекту, робототехніки і безпілотників та суден для дослідження океану та його дна;
- застосування штучних зябер, ребризерів, підводних апаратів для занурення в океан;
- впровадження електричних суден для заміни суден на паливі;
- використання інформаційних додатків на базі інформації про океан;
- створення плаваючих міст в океані.

Захист та забезпечення сталого використання океанів включає захист морських і прибережних екосистем, збереження морських і прибережних районів, зменшення забруднення моря і впливу підкислення океану, а також припинення надмірного вилову. Для досягнення цієї мети вченими запропоновано 14 проривних інноваційних технологій, зокрема, щодо перероблення та використання відходів; вирощування аквакультури; раціонального вилову риби та збереження її видів; збереження морських тварин та навіть створення плаваючих міст в океані. Також пропонується застосування штучного інтелекту, робототехніки та безпілотників.

Ці інноваційні технології мають глобальні тенденції та потенційні можливості для сталого використання морських ресурсів і збереження життя під водою і, як

очікується, зможуть подолати величезні виклики океану і зберегти океани, моря і морські ресурси та прибережні території.

Отже, як свідчить світовий досвід, на сьогодні у світі існують технології, які мають глобальні тенденції щодо захисту навколишнього природного середовища та раціонального використання природних ресурсів, як це визначено Глобальними Цілями сталого розвитку ООН, а саме:

- вирішення проблеми доступу до води та забезпечення її якості шляхом зменшення забруднення, ефективнішого очищення стічних вод (Ціль 6. Забезпечення доступності та сталого управління водними ресурсами та санітарією);
- ефективне управління поводження з відходами (Ціль 12. Забезпечення переходу до раціональних моделей споживання та виробництва);
- зменшення шкідливих викидів в атмосферу (Ціль 13. Вжиття невідкладних заходів щодо боротьби зі змінами клімату та їхніми наслідками);
- раціональне використання океанів, морів і морських ресурсів (Ціль 14. Збереження та раціональне використання океанів, морів і морських ресурсів в інтересах сталого розвитку).

6.7 Інформаційно-комунікаційні технології

Інформаційно-комунікаційні технології сьогодні – це невід’ємна частина інфраструктури світової економіки, яка не тільки забезпечує найбільш ефективне функціонування світових ринків, а й виконує роль локомотива у розвитку світової економіки. Ступінь впровадження й використання ІКТ в різних сферах життя суспільства стає вирішальним фактором поступального економічного й соціального розвитку держав. Зараз інформаційна революція йде по шляху глобальної інтеграції всіх обчислювальних машин у всесвітню мережу. Галузь ІКТ складається з декількох сегментів, серед яких виділяють телекомунікації, виробництво програмного забезпечення, апаратних засобів і ІТ-послуг. Останні три сегменти прийнято об’єднувати в ІТ-ринок.

Глобальні витрати на ринку ІКТ у 2018 р. склали близько \$ 4,81 трлн і за оцінками аналітичних агентств, очікується їх зростання до \$ 6 трлн (рис. 43).

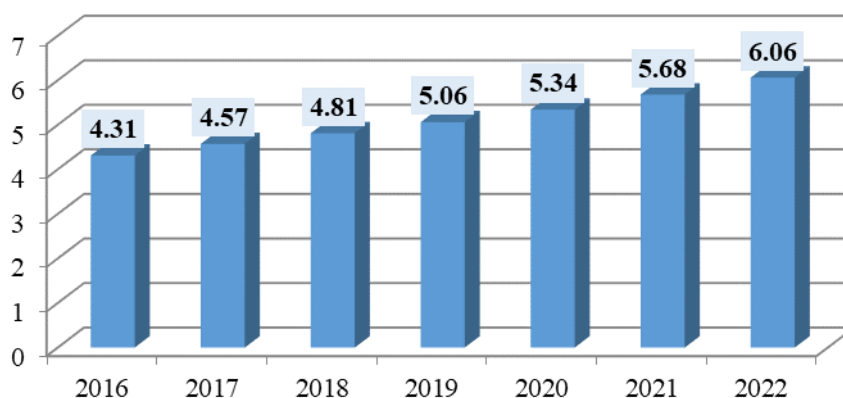


Рис. 43 Глобальні витрати на ІКТ у 2016-2022 рр., трлн дол. США⁴⁷

Загалом галузь ІКТ протягом наступного десятиліття має сприяти зростанню ВВП більш ніж в два рази, оскільки нові технології починають становити велику частку ринку. Поява Інтернету речей (ІоТ) вже сприяє загальному зростанню ринку, і протягом 5-10 років нові технології, такі як робототехніка, доповнена та віртуальна реальність (AR/VR), також будуть розширюватися, щоб становити значну і дедалі більшу частку загальних витрат на ІКТ⁴⁸. Найбільші обсяги витрат будуть припадати на телекомунікаційні технології та нові технології.

Протягом наступних 5 років зростання витрат на традиційні технології буде залежати від чотирьох видів платформ: хмарних, мобільних, соціальних і великих даних/аналітики. У той же час економія витрат, створювана хмарою і автоматизацією, призведе до збільшення інвестицій у нові технології, такі як штучний інтелект (AI),

⁴⁷ <https://www.statista.com/statistics/946785/worldwide-ict-spending/>

⁴⁸ ICT Spending Forecast 2018-2022. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.idc.com/promo/global-ict-spending/forecast>

робототехніка, AR / VR. Частка витрат на технології безпеки нового покоління також буде продовжувати зростати.

Не зважаючи на тенденцію швидкого зростання ІКТ, виникає ряд питань, пов'язаних зі складністю їх впровадження. Серед основних бар'єрів варто виділити: високі витрати на розробку нових технологій, проблеми у сфері кібербезпеки, відсутність необхідної інфраструктури або погано налагоджені зв'язки між її елементами, незрілість та непередбачуваність деяких технологій, відсутність або недосконалість законодавчої бази для регулювання процесів, пов'язаних із застосуванням ІКТ (наприклад, блокчейн).

Очікувана користь від застосування ІКТ у виробничому процесі та повсякденному житті передбачає: збільшення ефективності обробки «великих» даних, оптимізацію виробничих процесів та їх автоматизацію, перехід від традиційних дата-центрів до централізованих хмарних аналогів, збільшення обчислювального потенціалу сучасних суперкомп'ютерів, нові можливості для створення пристроїв «розумного» будинку, підключення до мережі важкодоступних регіонів, збільшення ємності носіїв інформації і зниження вартості зберігання даних.

Згідно з інформацією, яку надають міжнародні консалтингові агентства, у сфері ІКТ виділяють такі глобальні технологічні тренди:

- розвиток технологій штучного інтелекту,
- хмарні обчислення,
- робототехніка,
- інтелектуальні речі (у т.ч. Інтернет речей),
- інтелектуальні додатки,
- квантові та периферійні обчислення,
- оптика вільного простору,
- технології кремнієвої фотоніки,
- доповнена та віртуальна реальність,
- технології 5G та 6G,
- блокчейн,
- фінтех технології,
- цифрові екосистеми.

Про перспективність технологій свідчать попередні оцінки зростання їх ринків. За прогнозами аналітичних компаній, найбільшим буде ринок технологій штучного інтелекту. За даними аналітичного моделювання, проведеного McKinsey Global Institute наприкінці 2018 року, штучний інтелект може здійснити додатковий внесок у щорічне зростання ВВП на 1,2% протягом як мінімум наступного десятиріччя. До 2030 року штучний інтелект може забезпечити додаткову глобальну економічну активність у розмірі \$13 трлн, що призведе до збільшення його повсюдного вкладу в

усі галузі поряд із впровадженням інших перетворюючих технологій. Нині вклад технологій штучного інтелекту у світовий ВВП становить близько \$1 трлн⁴⁹.

Аналітики також припускають, що близько 70% компаній у всьому світі запровадять принаймні одну форму штучного інтелекту до 2030 року в рамках масштабування своєї діяльності, а значна частина великих підприємств буде використовувати повний спектр існуючих інновацій для посилення діючих напрямів бізнесу.

Хмарні обчислення розділені на три категорії: інфраструктура як послуга (IaaS), платформа як послуга (PaaS) і програмне забезпечення як послуга (SaaS).

На сьогодні найбільшим сегментом хмарної індустрії є SaaS і, відповідно до прогнозів, ця тенденція збережеться у майбутньому. У 2017 р. світовий ринок SaaS склав \$104 млрд. За даними експертів, до 2027 року він зросте до \$ 346 млрд, а середньорічний темп зростання складе 25,9%.

Крім того, прогнози розвитку ринку вказують на те, що до 2022 року зростання ринку хмарної робототехніки складе більше ніж 20% і обсяг ринку хмарної робототехніки виросте до \$ 21,78 млрд до 2022 року⁵⁰.

Глобальний обсяг ринку автоматизації та робототехніки в автомобільній промисловості збільшиться до \$10,76 млрд протягом 2018-2022 років.

Очікується, що ринок послуг 5G виросте з \$ 53,93 млрд у 2020 р. до \$123,27 млрд до 2025 р. при сукупному річному темпі зростання 18% протягом прогнозованого періоду. Передбачається, що зростаючий попит на надійні послуги зв'язку з мінімальними затримками й тенденції до зростання в області міжмашинного зв'язку дозволять ринку послуг 5G продовжити розширюватися⁵¹.

Дивлячись далі вперед, експерти прогнозують, що 5G принесе \$ 2,2 трлн світовій економіці протягом наступних 15 років, з ключовими секторами, такими як виробництво, комунальні послуги, професійні та фінансові послуги, які виграють найбільше від нових технологій.

6G – шосте покоління мобільного зв'язку, впровадження якого очікується після 2030 р., на основі стандартів телекомунікацій наступних за стандартами 5G.

Передбачається, що мережі зв'язку 6G будуть використовувати, зокрема, терагерцовий і субтерагерцовий діапазони частот і забезпечать суттєво менший рівень латентності при передаванні даних, ніж мережі 5G.

⁴⁹ До 2030 року AI може забезпечити додаткову глобальну економічну активність у розмірі 13 трлн дол. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.everest.ua/ai-platform/analytics/do-2030-roku-ai-mozhe-zabezpechty-dodatkovu-hlobalnu-ekonomichnu-aktyvnist-u-rozmiri-13-trln-dol/>

⁵⁰Global Cloud Robotics Market 2018-2022. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.technavio.com/report/global-cloud-robotics-market-analysis-share-2018>

⁵¹ 5G Services Market by Vertical (Smart Cities, Connected Vehicles, Connected Factories, Smart Buildings, Smart Utilities, Connected Healthcare, and Broadband Services), Application (eMBB, mMTC and URLLC, and FWA), and Region - Global Forecast to 2025". [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/5g-services.asp>

Однією з технологій, яка може бути реалізована в 6-му поколінні засобів стільникового зв'язку, є радіофотонні цифрові антенні решітки на базових станціях у сполученні з технологією Massive MIMO. При цьому розглядаються варіанти базових станцій з антенними системами, в яких формуються 250 променів діаграми спрямованості в робочому секторі. Для роботи з абонентами у верхній напівсфері (зв'язок з безпілотними літальними апаратами, передача даних на борт пілотованої авіації, зв'язок з низькоорбітальними супутниками) кількість антенних елементів буде зростати для охоплення зенітного сектору. Тому з метою спрощення апаратної реалізації і зниження вартості таких багатоканальних цифрових антенних решіток в них доцільно запровадити багатомодові оптоволоконні інтерфейси як різновид радіофотоніки. Серед вимог до мереж 6G фахівці вказують швидкість передавання даних від 100 Гбіт/с до 1 Тбіт/с, при цьому для управління мережами будуть використовувати системи штучного інтелекту.

Обсяг ринку інтелектуальних додатків у 2017 р. склав \$7,33 млрд, а до 2023 р., згідно з прогнозами, він досягне \$46,98 млрд, збільшившись за сукупним річним темпом зростання на 32,9% протягом прогнозованого періоду. Основними факторами зростання ринку інтелектуальних додатків є зростаюче число користувачів смартфонів по всьому світу, зростаюче впровадження технології штучного інтелекту і зростаюча тенденція реклами на основі мобільних додатків.

Глобальний ринок інтелектуальних речей, за прогнозами аналітиків, також продовжить зростання. Впровадження хмарної платформи як послуги (PaaS) є рушійним фактором для ринку інтелектуальних речей. Інтернет речей (IoT) є основою ринку інтелектуальних речей. За прогнозами експертів галузі, до 2025 року буде більше 64 млрд пристроїв IoT, в порівнянні з 10 млрд у 2018 році і 9 млрд у 2017 році. Постійне зростання індустрії IoT буде перетворюючою силою в усіх організаціях. Об'єднуючи всі сучасні пристрої з підключенням до мережі Інтернет, ринок IoT може вирости до понад \$ 3 трлн до 2026 року.

Близько \$ 8,5 млрд може скласти до 2020 р. сукупний обсяг ринку рішень оптичного бездротового зв'язку на короткі відстані всередині приміщень (VLC) при середньорічному темпі зростання до 92% (2015-2020 рр.).

Таким чином, ці основні технологічні тенденції в IT-секторі будуть мати найбільш значний вплив на розвиток ринку інформаційно-комунікаційних технологій в майбутньому.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз шести міжнародних рейтингів, що оцінюють (або враховують у процесі визначення інтегральних оцінок) інноваційність економік окремих країн світу, свідчить, що оцінка результатів інноваційної діяльності та її ефективності у 2018-2019 рр. знизилась за 4-ма індексами. Основними причинами цього є зниження обсягів фінансування освіти, науки та інновацій по відношенню до ВВП, зменшення кількості дослідників і частки інноваційних компаній в загальній кількості підприємств. Значно погіршилися показники щодо приваблювання талантів, утримання талантів або здатності утримувати кваліфікований персонал.

Лише Глобальний інноваційний індекс та його модифікація Індекс інноваційної ефективності покращили позиції України через високі оцінки за показниками створення знань, отриманих патентів та корисних моделей по відношенню до ВВП, витрат на комп'ютерне програмне забезпечення, експорту ІКТ послуг у відсотках від загального обсягу торгівлі. Однак, навіть за традиційно високими місцями України за якістю людського капіталу та якістю результатів наукових досліджень, ми втратили 2 позиції.

2. Слабкими сторонами України щодо інноваційної діяльності у міжнародних індексах визнаються: “екологічна сталість”, інституції, захист прав інтелектуальної власності, стан розвитку кластерів, розвиток широкосмугового інтернету, інноваційне середовище.

3. Аналіз результативності підприємств високотехнологічного сектору визначив, що, не дивлячись на незначне місце високотехнологічного сектору у генерації ВВП та зайнятості України, він є найбільш інтенсивним у виробництві продукції та здійсненні інноваційної діяльності. За багатьма показниками цей сектор є найкращим серед технологічних секторів, зокрема:

- частка ВДВ у випуску продукції стабільно зростає і досягла 38,6% у 2017 р. – найвище значення серед усіх технологічних секторів;
- інноваційна активність підприємств досягла у 2017 р. 44,4%, що також є найвищим значенням;
- частка витрат на інновації у ВДВ у 2017 р. становила 6,8%.

4. Сукупна факторна продуктивність (СФП) визначається аналітиками Міжнародного валютного фонду як найважливіший X-фактор зростання. Останніми роками СФП у країнах з розвинутою економікою уповільнила свої темпи, особливо після світової фінансової кризи 2008–2009 років, що викликає серйозне занепокоєння. Адже повільне зростання СФП загрожуватиме прогресу із підвищення глобального рівня життя, життєздатності систем соціального захисту та здатності економічної політики реагувати на майбутні шоки.

В Україні СФП після спаду у 2016-2017 рр. повернулась на траєкторію зростання із темпами у 1,2% та 2,6% відповідно внаслідок інтенсифікації інноваційної діяльності підприємств високотехнологічного сектору, зростання обсягів капітальних інвестицій у нематеріальні активи, зростання патентної активності українських дослідників. Це свідчить про появу інших факторів інтенсифікації інноваційної діяльності в Україні, крім її фінансування.

5. Аналіз бюджетного фінансування пріоритетних напрямів інноваційної діяльності свідчить, що 94,9% загального обсягу бюджетного фінансування інноваційної діяльності направлено на фінансування стратегічних пріоритетів інноваційної діяльності, що номінально на 12,5% більше, ніж у 2017р.

6. 52,6% обсягу фінансування стратегічних інноваційних пріоритетів спрямовано на 4-й стратегічний пріоритет *"Технологічне оновлення та розвиток агропромислового комплексу"*, другу позицію за обсягами фінансування інноваційної діяльності у 15,6% займає стратегічний пріоритет 3 *"Освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій"*. Найменший обсяг фінансування у 2018 р. спрямовано на 5-й стратегічний пріоритет *"Впровадження нових технологій та обладнання для якісного медичного обслуговування, лікування, фармацевтики"* – 5356,06 тис. грн або 1,8% від загального обсягу фінансування всіх стратегічних пріоритетів.

Найвище зростання за обсягами фінансування (в 1,8 разу) та за часткою в загальних обсягах бюджетного фінансування (на 2,5 в. п) порівняно з 2017 р. відбулося за стратегічним пріоритетом 7 *"Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки"*; суттєве збільшення фінансування (в 1,6 разу) та частки (на 1,9 в. п.) відбулося за пріоритетом 2 *"Освоєння нових технологій високотехнологічного розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування, озброєння та військової техніки"*.

Переважні обсяги фінансування стратегічних пріоритетів (91,6%) спрямовано на 15 середньострокових пріоритетів загальнодержавного рівня із загальної кількості у 41 пріоритет, з яких 67,9% – на шість середньострокових пріоритетів за 4-им стратегічним напрямом (АПК).

Не фінансувалися 6 середньострокових пріоритетів за трьома стратегічними пріоритетами: 1.6; 5.1; 7.4; 7.5; 7.6.

7. Аналіз здійснення трансферу технологій свідчить, що у 2018 р. закладами вищої освіти та науковими установами передано у реальний сектор 1831 технологію, що становить 101,8% порівняно з 2017 р.

На внутрішньому ринку в 2018 р. порівняно з 2017 р. відбулося збільшення кількості переданих технологій на 1,7%, на зовнішньому – на 5,6%.

Передача технологій на *внутрішньому ринку* здійснено за двома видами договорів: "ліцензій, ліцензійних договорів на використання винаходів, промислових зразків, корисних моделей" (37,6%), та "ноу-хау, угоди на придбання (передавання) технологій" (62,4%), на *зовнішньому* – за двома видами: "виключних майнових прав власності на винаходи, промислові зразки, корисні моделі" (1 технологія або 1,8% за 1-м пріоритетом – НАН) та майже всі (56 технологій або 98,2%) – "ноу-хау, угоди на придбання (передавання) технологій", тобто вид договору "ноу-хау, угоди на передавання технологій" переважає як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. При цьому у 2018 р. не передавалися технології за іншими видами договорів, тоді як у 2017 р. за цим видом передано 51,3% технологій. Це свідчить про оптимізацію та реформатування трансферу у 2018 р. в частині форм передавання технологій.

8. Результати трансферу технологій свідчать про активізацію цього процесу у сфері енергетики (1 стратегічний пріоритет), наноматеріалів та нанотехнологій (3 стратегічний пріоритет), охорони природного середовища (6) та ІКТ (7) з одночасним його зниженням у сфері транспорту (2), медицини (5) та зменшенням традиційного зростання показників з одночасним збереженням лідерства у сфері АПК (4).

9. Аналіз глобальних технологічних трендів свідчить, що головною тенденцією найближчих наступних років є використання інформаційно-комунікаційних технологій у всіх сферах життя та економіки. ІКТ сьогодні – це невід'ємна частина інфраструктури світової економіки, яка не тільки забезпечує найбільш ефективне функціонування світових ринків, а й виконує роль локомотива у розвитку світової економіки.

Очікувана користь від застосування ІКТ у виробничому процесі та повсякденному житті передбачає: збільшення ефективності обробки «великих» даних, оптимізацію виробничих процесів та їх автоматизацію, перехід від традиційних дата-центрів до централізованих хмарних аналогів, збільшення обчислювального потенціалу сучасних суперкомп'ютерів, нові можливості для створення пристроїв «розумного» будинку, підключення до мережі важкодоступних регіонів, збільшення ємності носіїв інформації і зниження вартості зберігання даних.

Іншими технологіями, що будуть мати значний ефект на економічний розвиток є технології відновлювальної енергетики, розумні технології, автономні транспортні засоби, мікромобілі і розумні автомобілі, високошвидкісні залізничні мережі, гідропоніка та аквапоніка, біопластикова продукція, портативні пристрої для носіння в медицині, технологічні процеси очищення води, термічні і біологічні технології перероблення відходів, кальцієво-карбонатний цикл уловлювання CO₂, використання мембранних систем для уловлювання CO₂ тощо.

10. В Україні технології ІКТ щодо штучного інтелекту, інтернету речей внесені до переліку середньострокових пріоритетних напрямів загальнодержавного рівня, але не фінансуються впродовж 2017-2018 рр.

11. Узагальнюючим висновком є:

- факторами, що сприяють інноваційній діяльності в нашій країні, крім її фінансування, стають капітальні вкладення у нематеріальні активи, зростання патентної активності українських дослідників, інтенсифікація інноваційної діяльності у високотехнологічному секторі;

- фактори, що стримують інноваційну діяльність та її внесок в економічне зростання – це значна частка передачі технологій за формою "ноу-хау, угоди на придбання (передання) технологій", що стримує широке впровадження новітніх технологій, відсутність фінансування найбільш перспективних технологічних напрямів розвитку, які визначені пріоритетними.

Наукове електронне видання

Автори:

Писаренко Тетяна Василівна
Кваша Тетяна Костянтинівна
Рожкова Лілія Віталіївна
Паладченко Олена Федорівна
Богомазова Віра Миколаївна
Молчанова Ірина Василівна
Березняк Наталія Володимирівна

**Стан інноваційної діяльності та діяльності у сфері трансферу
технологій в Україні у 2018 році**

Відповідальний за випуск – Т.В. Писаренко

Формат: PDF

Об'єм даних 1,79 Мб.

Інтернет-адреса видання: http://www.uinteі.kiev.ua/sites/default/files/ctan_innov_diyaln_2018.pdf

Верстка та оригінал-макет: І. Молчанова

Редакція: ДНУ «Український інститут науково-технічної
експертизи та інформації» (УкрІНТЕІ)
03150, м. Київ, вул. Антоновича, 180
Тел. (044) 521-00-10, e-mail: uinteі@uinteі.kiev.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 5332 від 12.04.2017 р.