

## СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО РОЗВИТКУ

©2020 ДУБЕЇ Ю. В.

УДК 005.591.6:338.45  
JEL: O30; O33

### Дубей Ю. В. Сучасні тенденції техніко-технологічного розвитку

Стаття присвячена з'ясуванню основних тенденцій техніко-технологічного розвитку, що характерні для світової економіки у XXI столітті. На фактах економічної історії, що стосуються техніко-технологічного розвитку, продемонстровано періодичну змінність технологічного лідерства окремих країн світу. Викремлено систему показників, на основі яких проводиться діагностика місця відповідної країни у світовому технологічному просторі, а також здійснюється прогнозування подальших тенденцій її розвитку на шляху науково-технічного прогресу. На основі світових рейтингів щодо загального обсягу внутрішніх витрат на науку, їхньої частки у валовому внутрішньому продукті країни, витрат на НДДКР у розрахунку на одного дослідника (в еквіваленті повної зайнятості) показано положення окремих країн щодо фінансового забезпечення техніко-технологічного розвитку. Дослідницький потенціал охарактеризовано на основі такого показника, як загальна кількість дослідників у певній країні. Продемонстровано, що ці показники, характеризуючи у своїй сукупності рівень забезпеченості певної країни фінансовими та трудовими ресурсами, за допомогою яких створюються нові знання, не завжди свідчать про її успішність. Із залученням індикаторів дослідницької та патентної активності (які відображають кількість опублікованих статей і поданих заявок на патенти), а також глобального індексу інновацій, індексу розвитку інформаційно-комунікаційних технологій (що характеризують досягнутий країною результат техніко-технологічного розвитку), встановлено напрями міграції країн за рівнем техніки та технологій. Виявлено, що забезпеченість ресурсами для продукування нових знань є необхідною, але недостатньою умовою для отримання технологічної першості у світі. Запропоновано оцінювати позиції, досягнуті країною на шляху техніко-технологічного розвитку, через формування інтегрального індикатора, що відображає як її забезпеченість ресурсами для продукування нових знань, так і ступінь віддачі від їхнього використання. Доведено, що такий підхід до оцінювання техніко-технологічного розвитку дозволяє отримати більш ґрунтовну інформацію про його джерела та фактори, а також виявити слабкі місця, на яких слід зосередитися державі задля сприяння науково-технічному прогресу.

**Ключові слова:** техніко-технологічний розвиток, технологічне лідерство, показники техніко-технологічного розвитку, нерівномірність техніко-технологічного розвитку.

**DOI:** <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2020-12-47-52>

**Табл.:** 2. **Бібл.:** 15.

**Дубей Юлія Володимирівна** – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри менеджменту, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка» (просп. Дмитрия Яворницького, 19, Дніпро, 49005, Україна)

**E-mail:** [yuliya.dubey@gmail.com](mailto:yuliya.dubey@gmail.com)

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-3415-3470>

**Researcher ID:** <http://www.researcherid.com/D-1284-2019>

**Scopus Author ID:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorid=55773319400>

UDC 005.591.6:338.45  
JEL: O30; O33

### Dubey Yu. V. Current Trends in Technical and Technological Development

The article is concerned with the main trends of technical and technological development, which are characteristic of the world economy in the 21st century. The facts of economic history relating to technical and technological development demonstrate the periodic change in technological leadership of certain countries of the world. The system of indicators is singled out, on the basis of which the country's place in the global technological space is diagnosed, as well as the forecasting of further trends in its development on the path of scientific and technological progress is carried out. Based on the world rankings on the total domestic costs of science, their share in the gross domestic product of the country, the cost of R&D per researcher (equivalent to full employment) shows the provisions of individual countries as to financial support of technical and technological development. The research potential is described on the basis of such indicator as the total number of researchers in a particular country. It is demonstrated that these indicators, describing in its totality the level of provision of a particular country with financial and labor resources, through which new knowledge is created, do not always indicate its success. With the involvement of the indicators of research and patent activity (which reflect the number of published articles and submitted applications for patents), as well as the global index of innovations, plus the index of development of information and communication technologies (which characterize the result of technical and technological development achieved by the country), the directions of advancement of countries in terms of technology and technology are determined. It is identified that the provision of resources for the production of new knowledge is a necessary, but insufficient condition for obtaining technological primacy in the world. It is proposed to evaluate the positions achieved by the country on the path of technical and technological development through the formation of an internal indicator, which reflects both its provision of resources for the production of new knowledge and the degree of return on their use. It is proved that this approach to the evaluation of technical and technological development allows to obtain more thorough information about its sources and factors, as well as to identify weaknesses on which the country should focus to promote scientific and technological progress.

**Keywords:** technical and technological development, technological leadership, indicators of technical and technological development, unevenness of technical and technological development.

**Tabl.:** 2. **Bibl.:** 15.

**Dubey Yuliia V.** – PhD (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Management, National Technical University "Dnipro Polytechnic" (19 Dmytra Yavornytskoho Ave., Dnipro, 49005, Ukraine)

**E-mail:** [yuliya.dubey@gmail.com](mailto:yuliya.dubey@gmail.com)

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-3415-3470>

**Researcher ID:** <http://www.researcherid.com/D-1284-2019>

**Scopus Author ID:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorid=55773319400>

**Т**ехніко-технологічний розвиток суспільства є однією із найбільш складних і все ще недостатньо вирішених проблем економічної науки. Нерівномірність його протікання в масштабах світової економіки породжує різку диференціацію країн, формуючи кластер країн багатих, що є технологічними лідерами, і свого роду периферію – країни, які довгий час не можуть подолати економічну, технологічну та соціальну відсталість. Між цими кластерами розташовується доволі незначна група, яка охоплює, в основному, азійські країни, які хоча й здійснили вагомий прорив у техніко-технологічному розвитку, однак усе ще не досягають технологічної однорідності своєї економіки, а в окремих випадках (наприклад, Індія) підпорядковуються технічному прогресу, що носить анклавний характер. Виключенням з цього є Китай, який за останні десятиліття змінив інноваційну модель свого розвитку і дуже швидкими темпами наздоганяє США та ЄС, які довгий час утримували технологічне лідерство у світі. Така глобальна нерівномірність техніко-технологічного розвитку вимагає пояснення, а точніше, з'ясування причин і факторів, які виводять одні країни на провідні позиції, а інші залишають позаду.

Тому актуальною є проблема виявлення закономірностей розвитку техніки та технологій, а також умов, за яких певна країна може їх продукувати та використовувати з метою нарощування темпів економічного зростання.

До проблем техніко-технологічного розвитку суспільства та його оцінки у світі цивілізаційного поступу суспільства зверталось багато видатних науковців. Достатньо в цьому відношенні згадати таких видатних мислителів, як Дж. Белл, К. Гелбрейт, Е. Тоффлер, М. Кастельс, П. Друкер, які заклали підвалини дослідження суспільства, яке переходить на постіндустріальну стадію розвитку. Значна частина досліджень з цього напрямку належить представникам теорії економічного зростання: Р. Солоу, Е. Денісону, П. Ромеру, Р. Лукасу та іншим. Варто в цьому аспекті також згадати таких учених, як Р. Барро і Х. Сала-і-Мартін, дослідження яких дозволили отримати відомі підходи до діагностики положення країн відносно їх рівня опанування провідними технологіями.

Ці теоретичні підходи, що вже стали класикою економічної теорії, служать методологічним підґрунтям для досліджень техніко-технологічного розвитку українськими дослідниками. Так, наприклад, проблеми розвитку національних інноваційних систем у процесі системного дослідження світового досвіду підіймаються в роботах Л. Федулової [1]. Питанням виокремлення інноваційних пріоритетів науково-технічного розвитку в міжнародному та регіональному аспектах присвячено роботи Л. Забродської [2]. Ю. Пилипенко розглядає питання технологічного поступу суспільства через призму розвитку технологічної структури економіки [3], а в роботах Г. Пилипенко,

Н. Федорової, Н. Науменко та І. Гузенко підіймаються питання впливу науки на соціально-економічний розвиток суспільства та його оцінки в межах світового господарства [4–6]. Характеризуючи окремі аспекти техніко-технологічного розвитку та виокремлюючи певні проблеми в можливості отримання об'єктивної інформації щодо положення країн з його досягнення, наведені праці не формують, однак, цілісного уявлення про методологію його діагностики з огляду на ресурси, можливості та кінцевий результат.

*Мета* дослідження полягає у створенні теоретико-методологічного підґрунтя оцінки рівня техніко-технологічного розвитку країн світу, а також у з'ясуванні його сучасних тенденцій.

**Я**к свідчить історія економічного розвитку, техніко-технологічні зміни, що охоплювали світове господарство, завжди відзначалися нерівномірністю: у певні періоди на авансцену світового прогресу виходили одні країни, а в інші – вони поступалися своїм лідерством на користь інших держав. Так, промислова революція XIX сторіччя, яка ознаменувалася заміною ручної праці машинами та витісненням мануфактурного виробництва фабричною індустрією, вивела Англію у число передових країн світу. Однак уже через якихось 50 років технологічне лідерство переймають Німеччина та США, які здійснюють перехід від парової енергії до електричної.

Повоєнні роки XX століття надовго зробили США країною, яка стабільно утримувала першість над іншими країнами як за масштабами господарства та рівнем його розвитку, так і за науково-технічним потенціалом й ефективністю його застосування. У XXI столітті ситуація змінюється. Хоча США і продовжує залишатися лідером, однак про велику перевагу цієї країни на світовій арені науково-технічного прогресу вже не йдеться. Дійсно, якщо наприкінці Другої світової війни частка США у світовому ВВП становила більше, ніж 40%, то наприкінці XX століття питома вага цієї країни у світовому ВВП скоротилася до 21–23%. У 70-ті роки XX століття відбулося суттєве зниження конкурентоспроможності США на тлі стрімкого зростання технологічної й інноваційної могутності Японії, країн Західної Європи і таких нових технологічних лідерів, як Південна Корея, Тайвань, Сінгапур, Малайзія, а з 90-х років XX століття нового світового гіганта – Китаю [7, с. 14–15].

Такі тенденції техніко-технологічного розвитку вимагають пояснення з огляду на з'ясування причин зазначеної «міграції країн» у світовому технологічному просторі, а також прогнозування подальших його тенденцій. Для виконання подібного завдання, зазвичай, використовують систему показників, яка служить індикатором поточного стану техніко-технологічного розвитку. Серед показників, які отримали найбільше поширення при оцінці потенціалу техніко-технологічного розвитку країн світу і за до-

помогою яких можна сформулювати уявлення про ресурси останнього, особливе місце відводиться таким індикаторам, як витрати на науку, дослідницький потенціал і рівень науково-дослідної активності. Щодо витрат на науку, то вони оцінюються рівнем витрат на науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи (НДДКР) у країнах світу [8]. У цьому показнику поєднуються витрати на отримання нових знань та їхнє практичне застосування для вирішення конкретних завдань. Тобто, мова йде про фінансування фундаментальної науки, досліджень прикладного характеру та дослідно-конструкторських і технологічних розробок. Розраховуючись як відсоток до ВВП, цей показник відображає як загальний обсяг державних і приватних витрат на всі види науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт протягом календарного року, включаючи державні бюджети всіх рівнів, бюджети комерційних організацій, гранти та видатки приватних фондів і недержавних організацій.

Основним джерелом інформації щодо витрат на науку у світі служать дані Інституту статистики ООН з питань освіти, науки та культури (ЮНЕСКО). Як і більшість міжнародних баз даних, така інформація доводиться до спільноти із суттєвим запізненням, оскільки процедура обробки даних і підготовка звітів за великою чисельністю країн є довготривалою. На сьогоднішній день ми маємо у своєму розпорядженні Звіт ЮНЕСКО про науку за 2016 р., наступний побачить світ у січні 2021 р. Відповідно, наш аналіз тенденцій техніко-технологічного розвитку буде базуватися, в основному, на даних останнього звіту [9].

Витрати на науку є важливим показником, що відображає фінансові ресурси певної країни, за рахунок яких вона може забезпечувати техніко-технологічний розвиток своєї економіки. Якщо розглядати витрати на науку в абсолютному вираженні за 2016 р., то безумовним лідером за цим показником виступають США, які витрачають на дані цілі 511,1 млрд дол. За ними слідує Китай з обсягом фінансування 451,2 млрд дол., Японія – 168,6 млрд дол., Німеччина – 118,5 млрд дол. США. Замикає п'ятірку лідерів Республіка Корея з рівнем витрат, що сягає 79,4 млрд дол. Із пострадянських країн у двадцятку передових країн світу за рівнем фінансування науки увійшла тільки Росія з витратами у 39,9 млрд дол. [11].

За оцінками, наданими різними рейтинговими агентствами, приблизно в такому положенні вказані країни продовжують знаходитися і в теперішній час. Однак за питомою вагою витрат на науку у ВВП світовим лідером є Ізраїль (4,25%), за яким слідує Республіка Корея (4,24%), Швейцарія (3,37%), Швеція (3,25%) і Тайвань (3,16%). США і Китай, що мали найбільший обсяг витрат на науку, за їхньою часткою у ВВП займають 11 та 15 місця (2,74% і 2,12% відповідно) [10].

Ще однією доволі цікавою характеристикою витрат на науку є показник витрат на НДДКР у розрахунку на одного дослідника (в еквіваленті повної зайнятості). Перше місце за цим індикатором посідає Швейцарія (407,6 тис. дол.), друге – належить США (359,9 тис. дол.). Щодо Китаю, то там ці витрати становлять 266,6 тис. дол., що відповідає восьмому місцю відповідного рейтингу. Суттєвими є подібні витрати в Німеччині (295,6 тис. дол.), Японії (253,4 тис. дол.) і Республіці Корея (219,6 тис. дол.). Отже, як бачимо, абсолютне лідерство країни за загальними витратами на науку далеко не завжди є таким за іншими показниками. Цілком зрозуміло, що показник витрат на НДДКР у розрахунку на одного дослідника (в еквіваленті повної зайнятості) знаходиться в залежності від загальної кількості дослідників у країні. Згідно з цим показником, чисельність дослідників найвищою є в Китаї (1,69 млн осіб) і США (1,38 млн осіб). З великим відривом від цих країн йде Японія, що має 665 тис. дослідників, а також Росія з чисельністю зайнятих у науці 428,9 тис. осіб [11].

Розглянувши основні індикатори діагностики техніко-технологічного розвитку країн, до яких належать витрати на науку, витрати на НДДКР у розрахунку на одного дослідника (в еквіваленті повної зайнятості) та загальна кількість дослідників, ми отримали можливість охарактеризувати ресурсні можливості країн йти шляхом науково-технічного прогресу. Однак ці дані не відображають того, наскільки повно цей потенціал буде використано. Як свідчить практика, далеко не завжди фінансові та трудові ресурси реально задіяні у створенні нових технологій і продуктів. Яскравим прикладом того, що витрати не породжують реального економічного зростання на інноваційній базі, є економіка колишнього СРСР. Маючи чи не найвищі показники зайнятості у сфері науки та її фінансування, ця країна довготривалий період йшла шляхом екстенсивного розвитку, віддаючи пріоритет винахідництву, а не впровадженню його результатів. Отже, проаналізовані нами показники ресурсного забезпечення розвитку науки мають поєднуватися з індикаторами їхньої віддачі.

До таких показників можна віднести показники рівня науково-дослідної активності, що вимірюється кількістю статей, опублікованих у певній країні, а також рівнем патентної активності, яка обчислюється шляхом підрахування кількості заявок, поданих на патентування в певній країні. Ці дані за досліджуваною групою країн наведено в *табл. 1*.

Як слідує із *табл. 1*, першість у світі за показниками дослідницької та патентної активності утримують Китай, США, Індія, Німеччина та Японія, обіймаючи перші п'ять місць світового рейтингу за рівнем науково-дослідницької активності (кількість опублікованих статей). Щодо рейтингу патентної активності, то в ньому своє лідерство продовжують зберігати

Показники дослідницької та патентної активності окремих країн світу

Країна	Рейтинг країн світу за рівнем науково-дослідницької активності (кількість статей)	Заявки на патенти, усього	Заявки резидентів	Заявки нерезидентів
Китай	528 263	1 542 002	1 393 815	148 187
США	422 808	597 141	285 095	312 046
Індія	135 788	50 055	16 289	33 766
Німеччина	104 396	67 898	46 617	21 281
Японія	98 793	313 567	253 630	59 937
Велика Британія	97 681	20 941	12 865	8 076
Росія	81 579	36 161	4 349	31 812
Україна	10 380	3 968	2 107	1 861

Джерело: складено на основі [12; 13].

Китай і США, однак Індію потіснили Японія та Німеччина, які утримують цей показник на рівні 313 567 і 67 898 статей відповідно.

Привертає увагу той факт, що ті країни, які утримували першість за загальним обсягом витрат на науку (США, Китай, Японія, Німеччина та Республіка Корея), вже не були лідерами за питомою вагою витрат на науку у ВВП. Водночас при стабільній першості Китаю та США щодо дослідницької та патентної активності прослідковується витіснення Республіки Корея, яка доволі непогано фінансує свою науку й обіймає п'яте місце за цим показником, на дев'яте місце за кількістю статей і на четверте – за кількістю патентів. Швейцарія, яка найбільше у світі витрачає на НДДКР у розрахунку на одного дослідника, взагалі не відзначається високою віддачею від такого фінансування. Ця країна взагалі не входить у перші 15 позицій ані за кількістю надрукованих статей, ані за кількістю поданих заявок на патенти. Отже, з огляду на показники ресурсного потенціалу техніко-технологічного розвитку та ефективності його використання країнам властива своєрідна міграція.

Ця тенденція стає ще більш вираженою, коли ми залучаємо до аналізу показники віддачі від ресурсного потенціалу, а саме: індикатори кінцевого результату, до якого дійшла країна у своєму техніко-технологічному розвитку. Згідно з останніми даними, за глобальним індексом інновацій лідерами є Швейцарія (67,24), Швеція (63,65), США (61,73), Нідерланди (61,64) та Велика Британія (61,30), а за індексом розвитку інформаційно-комунікаційних технологій першість утримують Ісландія (8,98), Республіка Корея (8,85), Швейцарія (8,74), Данія (8,71) та Велика Британія (8,65). Як бачимо, більш-менш стабільно розвиваються США та Республіка Корея, якщо вести мову про їхній техніко-технологічний розвиток з огляду

на всі індикатори, що нами досліджувалися. Для інших країн характерною є нестабільна динаміка. Дані табл. 2, в якій наведено п'ятірку країн, що утримували першість за показниками дослідницької та патентної активності, а також показано їх місце в рейтингах за глобальним індексом інновацій і глобальним індексом інновацій, дозволяють переконатися в цій тенденції.

Як слідує з табл. 2, найгірше із п'яти попередніх лідерів виглядає Індія, яка обіймає 52 місце за глобальним індексом інновацій і аж 134 – за глобальним індексом інновацій. Китай також не може за цими рейтингами вважатися успішною країною, оскільки поки що не демонструє високої віддачі від своїх фінансових вливань у науку, дослідницький потенціал та його активну роботу у сфері публікацій статей і заявок на отримання патентів. З огляду на таку ситуацію важливого значення набуває різномірнева діагностика техніко-технологічного розвитку країн світу.

## ВИСНОВКИ

Техніко-технологічний розвиток у сучасних умовах характеризується глобальною нерівномірністю: чітко виокремлюються кластери, з одного боку, технологічних лідерів, які впевнено розпрощалися зі своїм індустріальним минулим і сьогодні успішно завоюють передові досягнення четвертої промислової революції, а з іншого – країн, яким упродовж довготривалого періоду часу не вдається подолати технологічну, економічну та соціальну відсталість.

Зосереджуючи увагу на пошуку причин такої нерівності, дослідники здійснюють діагностику позиції країни у світовому технологічному просторі й оперують спеціальною системою показників. Застосовуючи їх до аналізу техніко-технологічного розвитку, мова йде скоріше не про його результати (цю інформацію ми отримуємо із міжнародних рейтингів щодо глобального індексу інновацій, індексу розвит-

**Глобальний індекс інновацій та Індекс розвитку інформаційно-комунікаційних технологій по окремих країнах світу**

Країна	Глобальний індекс інновацій – 2019	Індекс розвитку інформаційно-комунікаційних технологій – 2017
Китай	54,82 (14)	5,60 (80)
США	61,73 (3)	8,18 (16)
Індія	36,58 (52)	3,03 (134)
Німеччина	58,19 (9)	8,39 (12)
Японія	54,58 (15)	8,43 (10)
Великобританія	61,30 (5)	8,65 (5)
Росія	37,62 (46)	7,07 (45)
Україна	37,4 (47)	5,62 (79)

**Примітка:** в дужках – місце країни у відповідному рейтингу.

**Джерело:** складено на основі [14; 15].

ку інформаційно-комунікаційних технологій тощо), а, власне, про ті ресурси, за рахунок яких ці результати досягнуто.

**Н**аявність ресурсів для забезпечення техніко-технологічного розвитку не завжди є достатньою умовою для його реалізації в умовах тієї або іншої економіки. Тому діагностика техніко-технологічного розвитку країн світу має здійснюватися за системою показників, в якій окремо слід виділяти ресурсний компонент, що відображає потенційні можливості, власне його задіяння через розгляд активності дослідників і, що найважливіше, того, якою є від усього цього віддача. Саме такий підхід до оцінювання техніко-технологічного розвитку, на наше переконання, дозволить отримати більш ґрунтовну інформацію про його джерела та фактори, а також виявити слабкі місця, на яких слід зосередитися державі задля сприяння науково-технічному прогресу. ■

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Федулова Л. І. Тенденції розвитку національних інноваційних систем: уроки для України. *Актуальні проблеми економіки*. 2015. № 4. С. 94–104.
2. Забродська Л. Інноваційні пріоритети науково-технічного розвитку: міжнародний та регіональний аспекти. *Theory and Methods of Educational Management*. 2015. No. 2. P. 9–21.
3. Пилипенко Ю. І. Технологічна структура національної економіки: теорія, практика та регулювання: монографія. Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2010. 202 с. URL: [https://etop.ntu.org.ua/ua/monographs/PylypenkoUI\\_mono.pdf](https://etop.ntu.org.ua/ua/monographs/PylypenkoUI_mono.pdf)
4. Федорова Н. Є., Пилипенко Г. М. Наука як фактор соціально-економічного розвитку суспільства: монографія. Дніпро: НТУ «ДП», 2020. 213 с.
5. Пилипенко Г. М., Науменко Н. Ю., Федорова Н. Є. Кількісний вимір впливу науки на соціально-економічний розвиток. *Економічний простір*. 2018.

- № 130. С. 76–88. URL: <http://srd.pgasa.dp.ua:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/765/Pilipenko.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
6. Pylypenko H., Fedorova N., Hyzenko I., Naumenko N. Paradoxes of Economic Development: Science and Innovation in the Modern World. *Науковий вісник Національного гірничого університету*. 2020. № 2. С. 153–159. DOI: <https://doi.org/10.33271/nvngu/2020-2/153>
7. Емельянов С. В. США: международная конкуренция тоспособность национальной промышленности. 90-е годы XX века. М.: Международные отношения, 2001. 408 с.
8. New UIS Data for SDG 9.5 on Research and Development (R&D). URL: <http://uis.unesco.org/en/news/new-uis-data-sdg-9-5-research-and-development-rd>
9. Доклад Юнеско о науке: на пути к 2030 году. ЮНЕСКО. 2016. 729 с. URL: <https://www.slideshare.net/ecolife21/2030-59780535>
10. UNESCO Institute for Statistics: Research and Development Expenditure 2019. URL: <https://gtmarket.ru/ratings/research-and-development-expenditure>
11. Рейтинг ведущих стран мира по затратам на науку. Режим доступу: <https://issek.hse.ru/news/221864403.html>
12. Рейтинг стран мира по уровню научно-исследовательской активности // Гуманитарная энциклопедия: Исследования Центра гуманитарных технологий, 2006–2020. URL: <https://gtmarket.ru/ratings/scientific-and-technical-activity>
13. Patent Intensity Ranking. World Intellectual Property Organization (WIPO). URL: <http://www.wipo.int/>
14. Global Innovation Index 2019. URL: <https://www.globalinnovationindex.org/userfiles/file/reportpdf/gii-full-report-2019.pdf>
15. ICT Development Index 2017. URL: <https://www.itu.int/net4/ITU-D/idi/2017/index.html>

#### REFERENCES

- “Doklad Yunesko o nauke: na puti k 2030 godu” [UNESCO Science Report: Towards 2030]. UNESCO. 2016. <https://www.slideshare.net/ecolife21/2030-59780535>

- Fedorova, N. Ye., and Pylypenko, H. M. *Nauka yak faktor sotsialno-ekonomichnoho rozvytku suspilstva* [Science as a Factor of Socio-economic Development of Society]. Dnipro: NTU «DP», 2020.
- Fedulova, L. I. "Tendentsii rozvytku natsionalnykh innovatsiinykh system: uroky dlia Ukrainy" [National Innovative Systems Development Trends: Lessons for Ukraine]. *Aktualni problemy ekonomiky*, no. 4 (2015): 94-104.
- "Global Innovation Index 2019". <https://www.globalinnovationindex.org/userfiles/file/reportpdf/gii-full-report-2019.pdf>
- "ICT Development Index 2017". <https://www.itu.int/net4/ITU-D/idi/2017/index.html>
- "New UIS Data for SDG 9.5 on Research and Development (R&D)". <http://uis.unesco.org/en/news/new-uis-data-sdg-9-5-research-and-development-rd>
- "Patent Intensity Ranking. World Intellectual Property Organization (WIPO)". <http://www.wipo.int/>
- Pylypenko, H. M., Naumenko, N. Yu., and Fedorova, N. Ye. "Kilkisnyi vymir vplyvu nauky na sotsialno-ekonomichnyi rozvytok" [Quantitative Measurement of Science Impact on Socioeconomic Development]. *Ekonomichniy prostir*, no. 130 (2018): 76-88. <http://srd.pgasa.dp.ua:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/765/Pilipenko.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pylypenko, N. "Paradoxes of Economic Development: Science and Innovation in the Modern World". *Naukovyi visnyk Natsionalnoho hirnychoho universytetu*, no. 2 (2020): 153-159.  
DOI: <https://doi.org/10.33271/nvngu/2020-2/153>
- Pylypenko, Yu. I. "Tekhnolohichna struktura natsionalnoi ekonomiky: teoriia, praktyka ta rehuliuвання" [Technological Structure of the National Economy: Theory, Practice and Regulation]. Dnipropetrovsk : Natsionalnyi hirnychiy universytet, 2010. [https://etop.nmu.org.ua/ua/monographs/PylypenkoUI\\_mono.pdf](https://etop.nmu.org.ua/ua/monographs/PylypenkoUI_mono.pdf)
- "Reyting stran mira po urovnyu nauchno-issledovatskoy aktivnosti" [Ranking of the Countries of the World by the Level of Research Activity]. *Gumanitarnaya entsiklopediya: Issledovaniya Tsentra humanitarnykh tekhnologiy, 2006-2020*. <https://gtmarket.ru/ratings/scientific-and-technical-activity>
- "Reyting vedushchikh stran mira po zatratam na nauku" [Ranking of the World's Leading Countries in Terms of Spending on Science]. <https://issek.hse.ru/news/221864403.html>
- "UNESCO Institute for Statistics: Research and Development Expenditure 2019". <https://gtmarket.ru/ratings/research-and-development-expenditure>
- Yemelyanov, S. V. *SShA: mezhdunarodnaya konkurentosposobnost natsionalnoy promyshlennosti. 90-e gody XX veka* [USA: International Competitiveness of National Industries. 90s of the XX Century]. Moscow: Mezhdunarodnyye otnosheniya, 2001.
- Zabrodska, L. "Innovatsiini priorytety naukovo-tekhnichnoho rozvytku: mizhnarodnyi ta rehionalnyi aspekty" [Innovative Priorities of Scientific and Technological Development: International and Regional Aspects]. *Theory and Methods of Educational Management*, no. 2 (2015): 9-21.