

Олена Заяць

*доктор економічних наук,
доцент кафедри міжнародних економічних відносин,
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»,
м. Ужгород, Україна
<https://orcid.org/0000-0001-9904-8706>*

Томаш Ярема

*асистент кафедри міжнародних економічних відносин,
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
м. Ужгород, Україна*

ІНВЕСТИЦІЇ В ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ІННОВАЦІЇ КРАЇН-ЧЛЕНІВ ЄС

Анотація. У статті досліджуються інвестиції в дослідження та інновації країн-членів ЄС. Визначено, що інновації відіграють ключову роль в економічному розвитку, а також у зростанні багатства країн. З'ясовано, що Європейський Союз, намагаючись конкурувати з іншими світовими економіками, створює рамки інноваційної політики з метою впровадження, підтримки та поширення інноваційного потенціалу в усіх сферах соціально-економічного життя. Відзначено, що економіки найбільших інноваторів серед європейських країн у своїх ключових стратегічних документах посилено акцентують увагу на сталому та «зеленому» економічному зростанні. Ідентифіковано, що інноваційна політика ЄС базується на підтримці сфери підприємництва. Зроблено висновок про те, що стале економічне зростання все більше пов'язане зі здатністю регіональних економік впроваджувати інновації та трансформуватися, адаптуючись до постійно мінливого та більш конкурентного середовища. Це означає, що ЄС потрібно докласти набагато більше зусиль для створення екосистем, які заохочуватимуть дослідження та розробки, інновації та підприємництво нового типу. Інновації є ключовими для ряду пріоритетів ЄС, зокрема Європейської зеленої угоди, економіки, яка працює на людей, і створення Європи, яка буде придатною і конкурентоспроможною при розгортанні п'ятого етапу індустріалізації в новій цифровій ері.

Ключові слова: інновації, інноваційна політика, Європейський Союз, інвестиції, конкурентоспроможність ЄС.

Olena Zayats

*Doctor of Economics, Associate Professor of the at the Department of
International Economic Relations at Uzhorod National University,
Uzhorod, Ukraine,
<https://orcid.org/0000-0001-9904-8706>*

Tomash Yarema

*Assistant a of the at the Department of
International Economic Relations.
Uzhorod National University,
Uzhorod, Ukraine*

INVESTMENTS IN RESEARCH AND INNOVATION OF EU MEMBER STATES

Abstract. The article examines investments in research and innovation of EU Member States. It determines that innovations play a crucial role in economic development and the growth of countries' wealth. The work found that the European Union, trying to compete with other world economies, creates a framework of innovation policy to introduce, support, and spread innovative potential in all spheres of socio-economic life. The economies of the most prominent innovators among European countries in their vital strategic documents strongly emphasise sustainable and "green" economic growth. It has been identified that the innovation policy of the EU is based on supporting the sphere of entrepreneurship. The author concluded that sustainable economic development is increasingly linked to the ability of regional economies to innovate and transform, adapting to a constantly changing and more competitive environment. This means that the EU needs to do much more to create ecosystems encouraging research and development, innovation and new types of entrepreneurship. Innovation is key to several EU priorities, including the European Green Deal, an economy that works for people, and creating a Europe that is fit and competitive as the fifth stage of industrialisation unfolds in the new digital era.

Keywords: innovation, innovation policy, European Union, investments, EU competitiveness.

Постановка проблеми. Доцільність спрямування інвестицій в інновації та дослідження на часі, тому що в сучасних економічних реаліях всі суб'єкти глобального господарства шукають шляхи стабільного економічного зростання та нарощення своєї як конкурентної так і інноваційної сили. Оскільки, Європейський Союз є одним з основних гравців у світовому конкурентному





середовищі, то дослідження особливостей інвестицій країн-членів в інновації та дослідження є актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Здійснений аналіз сучасних наукових джерел засвідчує, що вагомий внесок зроблено в роботах вітчизняних та зарубіжних економістів-міжнародників таких, як Дж. Кучера, М. Філа [1], Л. Неделкоска, Д. Діодато, Ф. Неффке [6], Д. Акемоглу, Д. Аутор, Дж. Хазелл і П. Рестрепо [7], Е. Брунджолфссон, Т. Мітчелл [8], П. Антрас [9], М. Клеменс [10], Ф. Хейман, П. Норбак, Л. Персон [12], В. Віллані, Л. Сабатіні, П. Баранска, Е. Каллегаті, Дж. Кзерніак [15], А. Некреп, С. Страшек, Д. Боршіч [16].

Мета статті полягає в дослідженні інвестування інновацій та досліджень країн-членів Європейського Союзу.

Виклад основного матеріалу. Інновації відіграють ключову роль в економічному розвитку, а також у зростанні багатства країн. Вони є рушійною силою конкурентоспроможності кожної екон оміки, істотною складовою економіки знань, яка базується на виробництві вищої доданої вартості та підтримці науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт (НДДКР). Тому, Європейський Союз, намагаючись конкурувати з іншими світовими економіками, створює рамки інноваційної політики з метою впровадження, підтримки та поширення інноваційного потенціалу в усіх сферах соціально-економічного життя. Проте інноваційні показники та потенціал суттєво відрізняються між країнами-членами ЄС [1].

У 2020 році країни-члени ЄС витратили близько 311 мільярдів євро на дослідження та розробки. Це на 1 мільярд євро менше, ніж у 2019 році. Інтенсивність НДДКР, тобто витрати на НДДКР у відсотках від ВВП, становила 2,3% у 2020 році порівняно з 2,2% у 2019 році. Однак це невелике збільшення пов'язане зі зниженням ВВП внаслідок пандемії COVID-19. Десятьма роками раніше (2010 р.) інтенсивність НДДКР становила 2,0%. Дослідження та розробки є основним рушієм інновацій, а їх обсяг та інтенсивність є двома ключовими показниками, які використовуються для моніторингу ресурсів, що виділяються на науку та техніку в усьому світі. На сектор бізнесу припадає 66% загального обсягу НДДКР, витраченого у 2020 році, за ним йдуть сектор вищої освіти (22%), державний сектор (12%) і приватний неприбутковий сектор (1%). У 2020 році найвища інтенсивність досліджень і розробок була зафіксована в Бельгії та Швеції (3,5% ВВП), за ними йдуть Австрія (3,2%) та Німеччина (3,1%) (Таблиця 1). На протилежному кінці шкали знаходяться шість держав-членів, де зафіксовано інтенсивність досліджень і розробок нижче 1%: Румунія (0,5%), Мальта і Латвія (по 0,7%), Кіпр, Болгарія та Словаччина (по 0,9%) [2].

Таблиця 1

Витрати на НДДКР в країнах-членах ЄС, у % до ВВП країни

Країна	2010 р.	2015 р.	2018 р.	2019 р.	2020 р.
ЄС-27 (з 2020 р.)	1,97	2,12	2,19	2,23	2,32
ЄС-19 (країни Єврозони)	2	2,14	2,22	2,26	2,36
Бельгія	2,06	2,43	2,86	3,16	3,48
Болгарія	0,56	0,95	0,75	0,83	0,85
Чехія	1,33	1,92	1,9	1,93	1,99
Данія	2,92	3,06	2,97	2,93	3,03
Німеччина	2,73	2,93	3,11	3,17	3,14
Естонія	1,58	1,47	1,42	1,63	1,79
Ірландія	1,6	1,18	1,17	1,23	1,23
Греція	0,6	0,97	1,21	1,28	1,5
Іспанія	1,36	1,22	1,24	1,25	1,41
Франція	2,18	2,23	2,2	2,19	2,35
Хорватія	0,74	0,83	0,95	1,08	1,25
Італія	1,22	1,34	1,42	1,46	1,53
Кіпр	0,44	0,48	0,62	0,71	0,82
Латвія	0,61	0,62	0,64	0,64	0,71
Литва	0,78	1,04	0,94	0,99	1,16
Люксембург	1,42	1,25	1,17	1,18	1,13
Угорщина	1,13	1,34	1,51	1,48	1,61
Мальта	0,59	0,72	0,58	0,57	0,67
Нідерланди	1,7	2,15	2,14	2,18	2,29

Австрія	2,73	3,05	3,09	3,13	3,2
Польща	0,72	1	1,21	1,32	1,39
Португалія	1,54	1,24	1,35	1,4	1,62
Румунія	0,46	0,49	0,5	0,48	0,47
Словенія	2,05	2,2	1,95	2,05	2,15
Словаччина	0,61	1,16	0,84	0,83	0,91
Фінляндія	3,71	2,87	2,76	2,8	2,94
Швеція	3,17	3,22	3,32	3,39	3,53

Джерело: [3]

У довгостроковій перспективі нові країни-члени ЄС відстають за рівень інвестицій в НДДКР від середнього показника ЄС-28. Найбільші інноватори серед країн витрачають найбільші кошти на НДДКР і водночас вони також входять до країн з найвищим ВВП на душу населення. Таким чином, інновації сприяють не лише підвищенню конкурентоспроможності економіки, а й кращому добробуту її населення. Ефективність інновацій значною мірою залежить від суми витрат (приватних, а також державних коштів) на НДДКР, а багатство країн сильно залежить від ефективності інновацій. Фактично, це коло з 3 факторів, які взаємодіють разом: зростання одного фактора збільшує зростання іншого і примножує позитивний вплив на національну економіку.

Важливо відзначити, що економіки найбільших інноваторів серед європейських країн у своїх ключових стратегічних документах посилено акцентують увагу на сталому та «зеленому» економічному зростанні. Стала економіка відіграє важливу роль у фінансовій допомозі Європейського Союзу щодо постковідного відновлення. Наприклад, у Словаччині найбільший обсяг фінансової підтримки плану відновлення після пандемії буде використано на підтримку проектів сталої та «зеленої» економіки [1].

На сьогодні, обробна промисловість є важливим фактором зайнятості та процвітання в ЄС, а науково-дослідні інститути та компанії в Європі, зокрема малі та середні підприємства, є ключовими гравцями в галузі досліджень та інновацій. На виробничі компанії припадає 64% витрат приватного сектора на розробку досліджень і 49% витрат на інновації в Європі. Так, на цей сектор припадає 28,5 млн. осіб зайнятих на майже 2 млн. підприємств, з них 99,2% на малих та середніх підприємствах, також на ЄС припадає 22% світового промислового виробництва, що забезпечує профіцит торгівлі промисловими товарами в розмірі 421 млрд. євро щорічно [4].



Інвестиції в дослідження та інновації – це інвестиції в майбутнє Європи, які допомагають забезпечити як глобальну конкурентоспроможність бізнесу ЄС у всьому світі, так і зберегти унікальну соціальну модель ЄС. Підтримка досліджень та інновацій ЄС заохочує співпрацю між дослідницькими групами в різних країнах і галузях, що є життєво важливим для здійснення проривних відкриттів. Через свої багаторічні рамкові програми досліджень та інновацій ЄС надає фінансування на:

- ✓ зміцнення позицій ЄС у науці;
- ✓ зміцнення промислових інновацій, включаючи інвестиції в ключові технології, більший доступ до капіталу та підтримку малого бізнесу;
- ✓ вирішення основних соціальних проблем, таких як зміна клімату, сталий транспорт і відновлювана енергія;
- ✓ забезпечення трансформації технологічних проривів у життєздатні продукти з реальним комерційним потенціалом шляхом побудови партнерства з промисловістю та урядами;
- ✓ активізацію міжнародної співпраці в галузі досліджень та інновацій [5].

Науково-технічний прогрес, безсумнівно, є ключовою силою, яка виступає каталізатором трансформації глобального економічного устрою. Впровадження нових цифрових технологій, таких як 5G, автономне водіння, віртуальна та доповнена реальність, граничні обчислення та штучний інтелект, дозволяють значно покращити середній рівень життя в стислий термін для значної частини населення світу. Проте з новими технологіями часто асоціюється виникнення економічних дисбалансів, особливо на ринку праці, що обумовлює динамічну ситуацію, коли навички деяких працівників застарівають. Це не нове явище: глибока трансформація виробничих технологій триває вже давно. Автоматизація завдань, що виконуються людьми, має такі ж давні корені, як і промислова революція: наприклад, механізація, в тому числі, спричинила зниження попиту на рутинну ручну роботу, яку виконували сільськогосподарські та промислові працівники в XIX та XX ст. [6]. Однак, швидкий прогрес ІТ-технологій за останні 40 років може спричинити трансформацію ринку праці, який значно перевищуватиме динаміку аналогічних процесів в минулому. По-перше, впровадження цифрових технологій наприкінці 20-го століття розширило набір завдань, які можна автоматизувати за допомогою машин, а також прогрес штучного інтелекту та робототехніки протягом останнього десятиліття сформували умови за яких автоматизація може замінити не тільки рутинні ручні завдання, але й рутинну когнітивну роботу [7; 8].



Іншою довгостроковою макротрансформацією, вплив якої на світову економіку останнім часом посилюється, є індустріалізація країн, що розвиваються. Удосконалення транспортних і цифрових комунікаційних технологій посилило фрагментацію глобальних ланцюгів поставок, що дозволило подальші зрушення глобальному виробництві [9]. Багато робочих місць у виробництві в розвинутих країнах, які знаходились під впливом автоматизації, були переведені в країни, що розвиваються. Водночас, у країнах, що розвиваються, індустріалізація несе свої власні проблеми: нормативні, соціальні, екологічні. Більше того, економічне зростання в індустріальних країнах, потенційно, призводить до розширення обсягів міжнародної міграції, принаймні на першому етапі [10], з усіма соціальними та економічними наслідками, які це тягне за собою.

Парадигматичні зміни в промисловості відіграють важливу роль у відновленні світової та європейської економіки після COVID-19. При цьому, вагому роль також відіграють інвестиції Європейської комісії через фонди ЄС наступного покоління [11]. Академічний та політичний дискурс нещодавно зосередився на двох переходах, які, як очікується, сприятимуть економічному відновленню. З одного боку, увага була зосереджена на ролі, яку відіграють цифрові технології (традиційні ІТ-технології, а останнім часом – штучний інтелект, платформи Індустрії 4.0) для зростання, продуктивності та праці [12]. З іншого боку, інвестиції в екологічні технології та продукцію здаються суттєвими для сприяння переходу до економіки з низьким вмістом вуглецю, яка має потенціал для відновлення конкурентоспроможності країн з розвинутою економікою. Цифровий зрив (*digital disruption*) — це широкий термін, який охоплює кілька технологій (наприклад, промислові роботи, штучний інтелект, доповнена реальність) і різні форми впровадження: платформи Індустрії 4.0, економіка спільного використання (*sharing economy*), блокчейн тощо.

30 вересня 2020 року Єврокомісія випустила Повідомлення про «Нову Еру для досліджень та інновацій», в якому викладено нове бачення Європейського дослідницького простору і оголошено про намір запропонувати Пакт для досліджень та інновацій. Висновки Європейської Ради щодо нового європейського дослідницького простору, ухвалені 1 грудня 2020 року, закликають розробити програму політики ERA та багаторівневу модель управління для реалізації нового Європейського дослідницького простору [13].

Оновлена стратегія Європейського дослідницького простору реалізує загальні дорожні карти промислових технологій для передачі результатів досліджень і інновацій в економіку за допомогою інвестиційних програм, розроблених між зацікавленими сторонами, підтримує промислові альянси для мобілізації промислових потужностей у ключових сферах, а також партнерство Horizon Europe [14] з промисловістю. Аналогічно, інноваційні стартапи та підприємства, що розширюються з проривним потенціалом підтримуються

Європейською радою з інновацій та фондом InvestEU. Це має призвести до появи та зростання компаній та інвестицій у стратегічні та інтенсивні дослідження та розробки.

Для того, щоб визначити пріоритетність інвестицій і реформ, держави-члени ЄС підтвердили ціль щодо фінансування на рівні 3% ВВП у дослідження та розробки, включно з показником в 1,25% державних витрат, які мають досягти члени ЄС до 2030 року для залучення та каталізації приватних інвестицій. Також держави-члени також повинні добровільно виділити 5% національного бюджету досліджень і розробок на спільні програми та європейські партнерства до 2030 року. Ті країни, які відстають від середнього показника по Союзу по обсягу інвестицій у дослідження та розробки, повинні спрямувати свої інвестиційні зусилля на збільшення загального обсягу інвестиції на НДДКР на 50% протягом наступних 5 років [13].

Державні інвестиції в дослідження та інновації спонукають залучення приватних інвестицій, які контролюються за допомогою щорічного Табло промислових досліджень та розробок (*Industrial Research and Development Scoreboard*). Для посилення інноваційної екосистеми циркуляції знань, та гарантування, що дослідження та інновації мають позитивний вплив на громадян, Європейська комісія та країни ЄС спільно розробляють нову політику ЄС щодо оцінки (*EU valorisation policy*) через ERA Форуму для транзиту та залучення усіх зацікавлених сторін через Платформа оцінки знань ЄС (*Knowledge Valorisation Platform*).

Інноваційна політика ЄС базується на підтримці сфери підприємництва. Це допомагає покращити індустріальний розвиток і, таким чином, підтримувати досягнення ширших соціально-економічних цілей, таких як промислове зростання, підвищення рівня зайнятості та конкурентоспроможності галузі в суспільстві та її загальної стійкості. Одними з ключових документів, що підтримують зростання інвестицій в інновації та інноваційні рішення, є Інноваційна стратегія 2020, та Європейська промислова стратегія, оновлена в 2020 році з цілями відновлення після пандемії COVID [1].

Вагомим для ЄС є залежність його глобальної конкурентоспроможності від рівня інновацій. Аналіз взаємозв'язку між трьома підіндексами конкурентоспроможності та Глобальним індексом конкурентоспроможності (GCI) в 2020 р., з одного боку, і між кластерним розвитком і рівнем досліджень університетів щодо конкурентоспроможності в країнах ЄС, з іншого, підкреслює, що найвищий коефіцієнт кореляції для GCI спостерігається відносно розвитку технологій (спроможність їх поглинання демонструє щільність взаємозв'язку – 0,94, а доступність – 0,93) та якістю освітньої системи (0,84) [15]. Це вказує на те, що інновації та рівень освіти робочої сили є важливими драйверами конкурентоспроможності в ЄС.



Аналіз впливу інновацій на продуктивність і зростання в ЄС-28 з 1995 по 2013 рр. показує, що: 1) коефіцієнт кореляції був позитивним і значним (понад 0,5) у 16 країнах-членах ЄС; 2) коефіцієнти були від'ємними у п'яти країнах (Франція, Нідерланди, Словаччина, Швеція та Великобританія), але лише в одному випадку він був статистично значущим на рівні 5% і кореляція була слабкою (Великобританія); для решти країн рівень був позитивним, але менше 0,5 і статистично незначним на рівні 5%; 3) рівень інвестицій у НДДКР в розмірі 2,85% ВВП максимізував продуктивність праці, навіть якщо він не перевищує 3%, який вважається цільовим показником на 2020 рік; у 2018 році середній рівень інвестицій в НДДКР для ЄС-28 становив 2,12%, і лише чотири країни перевищували показник в 3% (Австрія, Данія, Німеччина та Швеція) [16].

Цілеспрямована підтримка та заохочення для розвитку нового бізнесу та розбудови спроможності для впровадження структурних реформ на регіональному рівні покращить якість інституцій, модернізує промислову інфраструктуру, покращить структуру кваліфікації та дозволить розробити політику, яка дозволить переходити до діяльності з вищою доданою вартістю на новій технологічній основі.

Висновки. Стале економічне зростання все більше пов'язане зі здатністю регіональних економік впроваджувати інновації та трансформуватися, адаптуючись до постійно мінливого та більш конкурентного середовища. Це означає, що ЄС потрібно докласти набагато більше зусиль для створення екосистем, які заохочуватимуть дослідження та розробки, інновації та підприємництво нового типу. Інновації є ключовими для ряду пріоритетів ЄС, зокрема Європейської зеленої угоди, економіки, яка працює на людей, і створення Європи, яка буде придатною і конкурентоспроможною при розгортанні п'ятого етапу індустріалізації в новій цифровій ері.

Література:

1. Kučera J. & Fil'a M. R&D expenditure, innovation performance and economic development of the EU countries. *Entrepreneurship and Sustainability*. 2022. URL: <http://jssidoi.org/jesi/> (дата звернення: 01.07.2022)
2. Eurostat R&D expenditure in the EU at 2.3% of GDP in 2020. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20211129-2> (дата звернення: 05.07.2022)
3. Eurostat Research and development expenditure, by sectors of performance. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/TSC00001/default/table> (дата звернення: 07.07.2022)
4. European commission Why does the EU support research and innovation for advanced manufacturing? URL: https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/research-area/industrial-research-and-innovation/key-enabling-technologies/advanced-manufacturing_en#public-private-partnerships (дата звернення: 10.07.2022)
5. European Union Research and innovation. URL: https://european-union.europa.eu/priorities-and-actions/actions-topic/research-and-innovation_en (дата звернення: 01.07.2022)
6. Nedelkoska L., Diodato D. & Neffke F. Is our human capital general enough to withstand the current wave of technological change? CID Research Fellow and Graduate Student Working Paper Series. 2018. N.93. URL: https://growthlab.cid.harvard.edu/files/growthlab/files/humancapital_automation_cidrfwp93.pdf

7. Acemoglu D., Autor D., Hazell J. & Restrepo P. AI and jobs: Evidence from online vacancies. *National Bureau of Economic Research*. 2020. DOI: 10.3386/w28257
8. Brynjolfsson E. & Mitchell T. What can machine learning do? Workforce implications. 2017. P. 1530-1534. URL: https://www.cs.cmu.edu/~tom/pubs/Science_WorkforceDec2017.pdf
9. Antràs P. *Global Production: Firms, Contracts, and Trade Structure*. Princeton University Press. 2016.
10. Clemens M. The emigration life cycle: How development shapes emigration from poor countries. 2020. URL: <https://docs.iza.org/dp13614.pdf>
11. European Commission Recovery plan for Europe. 2022. URL: https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_en (дата звернення: 11.07.2022)
12. Heyman F., Norbäck P. & Persson L. Digitalisation, Productivity and Jobs: A European Perspective. *The European Union and the Technology Shift*. 2021. P. 135-159. DOI:10.1007/978-3-030-63672-2_6
13. EU Monitor Pact for Research and Innovation in Europe. 2021. URL: https://www.eumonitor.eu/9353000/1/j4nvhdglblmvdzx_j9vvik7m1c3gyxp/vlkjge4d2jzo (дата звернення: 01.07.2022)
14. European Commission Horizon Europe Research and innovation funding programme until 2027. 2022. URL: https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en (дата звернення: 11.07.2022)
15. Villani V., Sabbatini L., Barańska P., Callegati E. & Czerniak J. The inclusive system: a general framework for adaptive industrial automation. *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering*. 2021. DOI: 10.1109/TASE.2020.3027876
16. Nekrep A., Strašek S. & Boršič D. Productivity and Economic Growth in the European Union: Impact of Investment in Research and Development. *Naše gospodarstvo/Our Economy*. Vol. 64. 2018. P. 18–27. DOI: <https://doi.org/10.2478/ngoe-2018-0003>

References:

1. Kučera J. & Fil'a M. R&D expenditure, innovation performance and economic development of the EU countries. *Entrepreneurship and Sustainability*. 2022. URL: <http://jssidoi.org/jesi/> (accessed 01.07.2022)
2. Eurostat R&D expenditure in the EU at 2.3% of GDP in 2020. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20211129-2> (accessed 05.07.2022)
3. Eurostat Research and development expenditure, by sectors of performance. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/TSC00001/default/table> (accessed 07.07.2022)
4. European commission Why does the EU support research and innovation for advanced manufacturing? URL: https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/research-area/industrial-research-and-innovation/key-enabling-technologies/advanced-manufacturing_en#public-private-partnerships (accessed 10.07.2022)
5. European Union Research and innovation. URL: https://european-union.europa.eu/priorities-and-actions/actions-topic/research-and-innovation_en (accessed 01.07.2022)
6. Nedelkoska L., Diodato D. & Neffke F. Is our human capital general enough to withstand the current wave of technological change? CID Research Fellow and Graduate Student Working Paper Series. 2018. N.93. URL: https://growthlab.cid.harvard.edu/files/growthlab/files/humancapital_automation_cidrfwp93.pdf
7. Acemoglu D., Autor D., Hazell J. & Restrepo P. AI and jobs: Evidence from online vacancies. *National Bureau of Economic Research*. 2020. DOI: 10.3386/w28257
8. Brynjolfsson E. & Mitchell T. What can machine learning do? Workforce implications. 2017. P. 1530-1534. URL: https://www.cs.cmu.edu/~tom/pubs/Science_WorkforceDec2017.pdf

9. Antràs P. *Global Production: Firms, Contracts, and Trade Structure*. Princeton University Press. 2016.

10. Clemens M. The emigration life cycle: How development shapes emigration from poor countries. 2020. URL: <https://docs.iza.org/dp13614.pdf>

11. European Commission Recovery plan for Europe. 2022. URL: https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_en (accessed 11.07.2022)

12. Heyman F., Norbäck P. & Persson L. Digitalisation, Productivity and Jobs: A European Perspective. *The European Union and the Technology Shift*. 2021. P. 135-159. DOI:10.1007/978-3-030-63672-2_6

13. EU Monitor Pact for Research and Innovation in Europe. 2021. URL: https://www.eumonitor.eu/9353000/1/j4nvhdlglbmvdzx_j9vvik7m1c3gyxp/vlkjge4d2jzo (accessed 01.07.2022)

14. European Commission Horizon Europe Research and innovation funding programme until 2027. 2022. URL: https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en (accessed 11.07.2022)

15. Villani V., Sabattini L., Barańska P., Callegati E. & Czerniak J. The inclusive system: a general framework for adaptive industrial automation. *IEEE Transactions in Automation Science and Engineering*. 2021. DOI: 10.1109/TASE.2020.3027876

16. Nekrep A., Strašek S. & Boršič D. Productivity and Economic Growth in the European Union: Impact of Investment in Research and Development. *Naše gospodarstvo/Our Economy*. Vol. 64. 2018. P. 18–27. DOI: <https://doi.org/10.2478/ngoe-2018-0003>