

Юрчишин О.Я.,
*канд. техн. наук, доцент,
доцент кафедри конструювання машин,*
Семінська Н.В.,
*канд. техн. наук, доцент,
доцент кафедри прикладної гідроаеромеханіки та механотроніки,*
Ромашко А.С.,
*канд. техн. наук, доцент,
доцент кафедри конструювання машин,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

АНАЛІЗ СТАНУ ІННОВАЦІЙНИХ РІШЕНЬ В ГАЛУЗІ ПРОТЕЗУВАННЯ

Yurchyshyn O.Ya.,
*cand.sc.(tech.), assoc. prof.,
associate professor at the department of machine design,
Seminska N.V.,
cand.sc.(tech.), assoc. prof., associate professor at the department
of applied hydroaeromechanics and mechanotronics,
Romashko A.S.,
cand.sc.(tech.), assoc. prof.,
associate professor at the department of machine design,
National Technical University of Ukraine
“Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”*

ANALYSIS OF THE STATE OF INNOVATIVE SOLUTIONS IN THE FIELD OF PROSTHETICS

Постановка проблеми. Сьогодення характеризується швидким розвитком технологій і, як наслідок – для людства стає необхідністю швидко перекваліфікуватись, працювати над оволодінням навичками гнучкості, адаптивності, критичного мислення та готовністю до навчання не тільки в студентські роки, а й далі. Та, поряд з цим, вектор потреб та розвитку може змінювати свій напрям, в залежності від інших факторів, які не пов'язані з позитивними технологічними змінами. Нестабільність політичних укладів вимагає також переорієнтації як в навичках людей, так і в потребах загалом.

Збройна агресія росії викликала потребу розвитку в Україні технологій протезування та реабілітації, так як, на жаль, попит на такий товар зріс. І коли виникає стрибковий перехід до потреби продукту, постає питання наявності методів та засобів забезпечення такої технології. Кращим механізмом забезпечення цього є створення нових інноваційних рішень на тій території, де є найбільший попит, а не використання відомих технологій, які, по-перше, треба адаптовувати, а, по-друге, затрачені ресурси на чужі технології не повертаються, на відміну від нових рішень, які, як нематеріальний актив, можна комерціалізувати.

Тому, актуальним є питання дослідження ринку технологій протезування як інноваційних рішень та визначення перспективних для створення та їх реалізації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За останні декілька років зросла кількість публікацій, в більшості іноземних дослідників, щодо інноваційних рішень в технологіях виготовлення протезів. Так, в роботі [1] розкрито цифрові технології з успішного виготовлення функціонального монококового протеза за допомогою 3D-друку. Автори виявили, що, використовуючи в технологічному процесі виготовлення протезів технології 3D-друку, існує можливість створення індивідуальних монококових протезів і ця комплексна технологія має ряд переваг в порівнянні з традиційними. В роботі [2] показано актуальність створення та використання великих цифрових баз даних клініцистів з конструкціями протезів. Використовуючи інтелектуальні шаблони, машинне навчання та розроблений

авторами метод персоналізованого підходу до дизайну, можна зіставити успішні конструктивні рішення та адаптувати їх для нового пацієнта.

Про актуальність та реалізацію інноваційних рішень в галузі протезування свідчить і розробка нових стандартів технічним комітетом ISO 168 [3], де за останнє десятиліття було прийнято більшість стандартів із 30 опублікованих.

Водночас, відсутня інформація про вітчизняні дослідження в галузі протезування, зокрема щодо нових технологій створення протезів з використанням інноваційних підходів.

Постановка завдання. Метою статті є визначення стану інноваційних рішень технологій протезування, зокрема з використанням 3D друку в Україні та світі, базуючись на проведеному патентно-інформаційному пошуку.

Виклад основного матеріалу дослідження. Виклики сьогодення в Україні вимагають змін і у підходах до багатьох виробничих процесів. Майже всі представники бізнесу зіткнулись із проблемами логістики, закупівлею сировини та збутом, кадровим голодом і т.п. Але поряд з такими, спільними для всіх викликами, є частка бізнесу, яка почала свій розвиток в Україні після повномасштабного вторгнення, і для них, крім іншого, актуальним є питання налагодження технологічних процесів.

Одним із таких напрямків є сфера протезування та реабілітації, так як через травми на війні виникла значна потреба в наданні таких послуг та створенні спеціальних засобів. За даними інформаційно-обчислювального центру Мінсоцполітики України [4], в Україні на сьогодні по всій її території розташовано 62 протезних підприємства (рис. 1), інформація про кількість яких наведена в табл. 1.

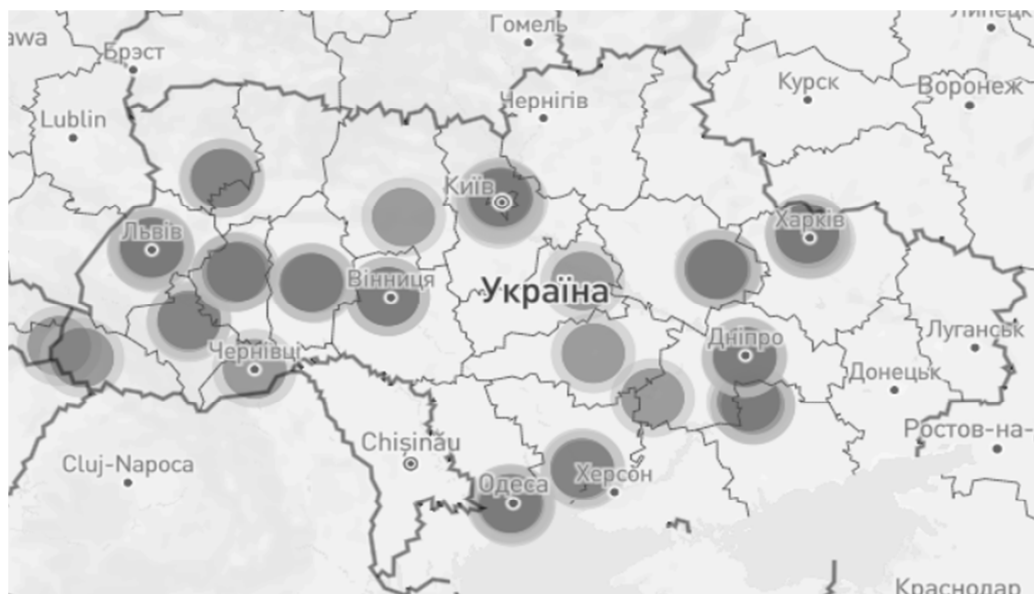


Рис. 1. Місце розташування протезних підприємств на території України

Джерело: [4]

Водночас, зростає і державна підтримка цієї галузі. Згідно повідомлення Міністерства соціальної політики України, у державному бюджеті 2024 року закладено понад 4,5 млрд грн на забезпечення громадян допоміжними засобами реабілітації, що майже вдвічі більше, ніж торік (2,7 млрд грн) [5].

Таблиця 1

Кількість протезних підприємств в регіонах України

Регіон (область)	Кількість підприємств	Регіон (область)	Кількість підприємств
Київ	13	Тернопільська	4
Львівська	5	Хмельницька	3
Харківська	5	Закарпатська	2
Вінницька	4	Івано-Франківська	2
Дніпропетровська	4	Волинська	2
Запорізька	4	Кіровоградська	1
Миколаївська	4	Черкаська	1
Одеська	4	Чернівецька	1
Полтавська	4	Житомирська	1
Всього			62

Джерело: складено авторами на основі [4]

Так само зростає і світовий ринок протезування (рис. 2).



Рис. 2. Обсяг світового ринку складних протезів та екзоскелетів у 2018 та прогноз на 2024 роки, за кінцевими споживачами (млрд дол. США)

Джерело: складено авторами на основі [6]

Про актуальність напряму і потребу в інноваційних рішеннях свідчить і той факт, що Європейський інвестиційний банк надав фінансування на суму до 100 мільйонів євро Ottobock SE & Co. KGaA, провідному світовому виробнику та постачальнику протезів кінцівок, ортопедичних опор та інвалідних візків [7]. Компанія використовувала ці кошти в період 2019–2022 рр. для своєї європейської програми науково-дослідних досліджень, пов'язаної з новими продуктами та покращенням продукції з особливим акцентом на протезування, ортопедію та мобільність людини.

Через війну в Україні потреба в кількості протезів значно зросла і актуальним є створення та випробування нових технологій саме на теренах України. Тому виникає необхідність створення нових інноваційних рішень і наступний крок – захист їх як об'єктів права інтелектуальної власності.

Про стан наявності та використання інноваційних рішень можна робити висновки, здійснивши патентно-інформаційний аналіз, так як в більшості випадків інноваційні технології – це запатентовані технології.

Для здійснення пошуку підготовлено пошуковий запит за ключовими словами для визначення коду міжнародної патентної класифікації (МПК), згідно якого далі буде проводитись власне пошук. Як ключові слова було обрано «протез», «протезне ложе», «адитивні технології», ортопедія, ампутація, приймальна гільза, куксоприймач, несуча гільза, 3D модель кукси.

Відповідно до перелічених вище ключових слів, обрано дві рубрики МПК [8]:

A61F 2/80 – фільтри для імплантування у кровоносні судини; протези, тобто штучні замітники, або замісники частин тіла; пристосовання для їх прикріплення до тіла; пристрої, які забезпечують прохідність або запобігають порушенню цілісності трубчастих структур тіла, наприклад стенти, в тому числі, протези, що не імплантовані в тіло, зокрема, засоби для захищення протезів і для прикріплювання їх до тіла людини, наприклад бандажі, пояси, ремені, або лікувальні панчохи для кукс кінцівок, протезне ложе або заглиблення, наприклад, типу присоски;

B29C – формування або з'єднання пластиків; формування матеріалів у пластичному стані, що не охоплене іншими групами; наступне оброблення сформованих виробів, наприклад, відновлювання (сюди віднесено і адитивне виробництво).

Використовуючи патентну базу даних Lens [9] та пошуковий запит «leg AND socket AND class_ipcr.symbol:"A61F2/80"», отримано результат, наведений на рис. 3.

На рис. 3 чітко видно, що кількість заявок (крива 1) більша за кількість виданих патентів (крива 2), і ці криві зміщені в часі, що пов'язано з тривалістю діловодства за заявкою. Також з динаміки публікацій патентних документів з початку 90-х видно кілька «стрибків» – 1992–1999, 2002–2005 та з 2014 до 2023 (хвилеподібні коливання кількості патентних документів пов'язані з тим, що серйозно займаються цим питанням переважно великі компанії-розробники, яким потрібен час як на розробку нової технології, так і на її впровадження та отримання прибутків, що перебивають витрати на дослідження, розробку та патентування). Якщо дві перші хвилі зумовлені науково-технічним прогресом, то в останній хвилі, окрім досягнень науки і техніки, помітне бажання винахідників (звичайно, їхні комерційні інтереси теж не останній аргумент) допомогти людям, що постраждали від нестабільної політичної ситуації, в тому числі і від війн. Також зазначимо, що, хоча 2023 рік має більшу кількість заявок ніж 2014 р., хвиля 2014–2023 рр. виявляє тенденцію до затухання, що пов'язане з життєвим циклом виробу і може означати в недалекій перспективі появу нових перспективних рішень.

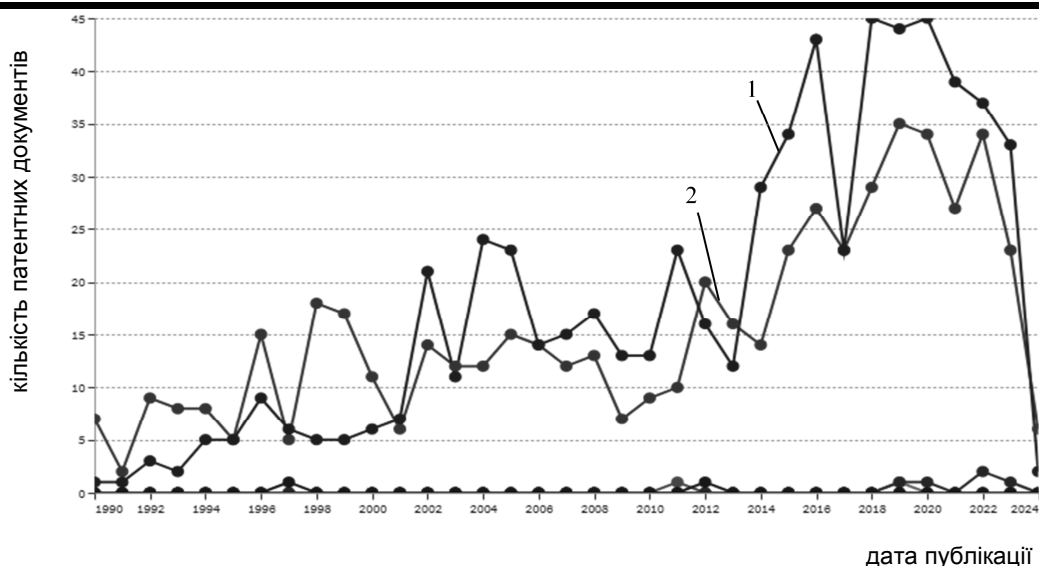


Рис. 3. Динаміка патентування технологій протезування у світі

Джерело: складено авторами на основі [9]

Якщо проаналізувати власників патентів за юрисдикцією, можна зрозуміти, що найбільші інноваційні ресурси в даній галузі знаходяться в США та Європі (рис. 4).

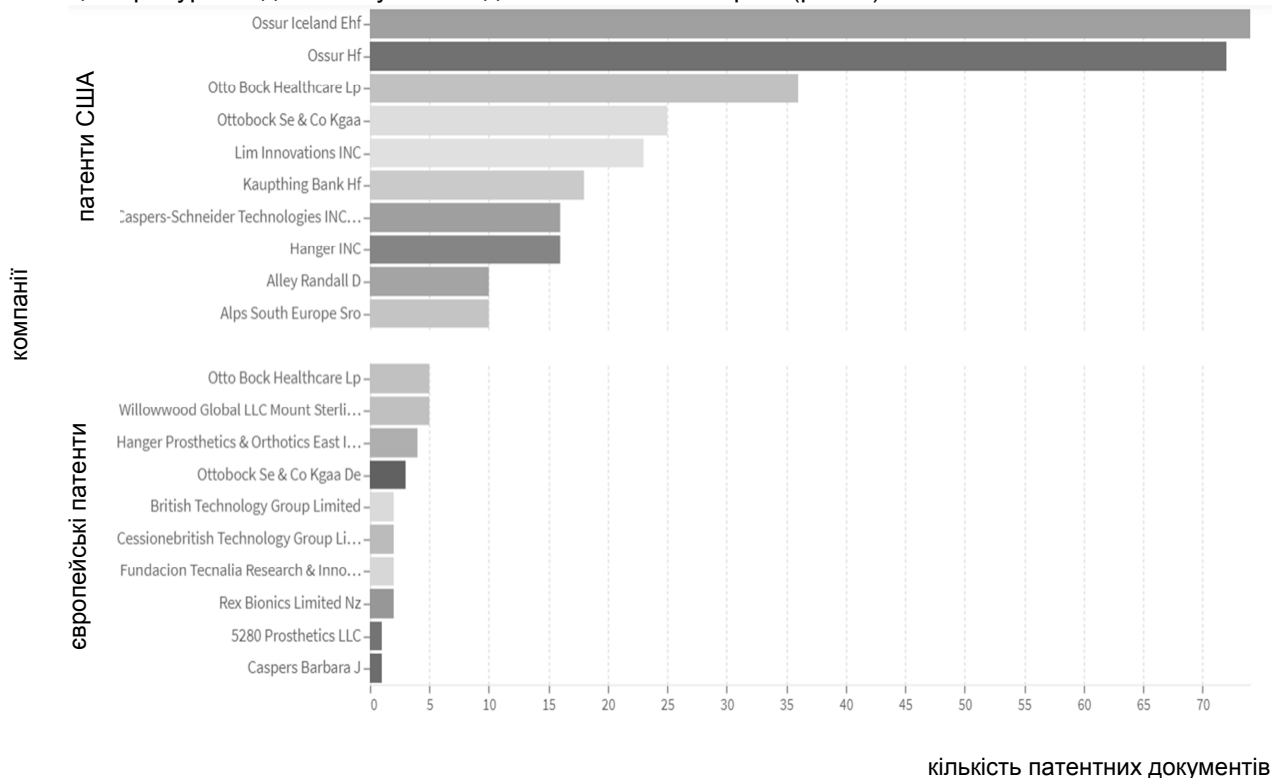


Рис. 4. Найбільші власники патентів протезних рішень у світі

Джерело: складено авторами на основі [9]

Наразі, з усієї кількості знайдених патентних документів: діючих патентів – 41 %; таких, що очікують надання статусу – 16 %; запатентованих – 1,7 %; неактивних – 4,4 %; термін дії минув – 35 %; дія припинена – 12 %. Тобто кількість діючих патентів і таких, що очікують прийняття рішення, переважає кількість недіючих (нечинних) патентів. Оскільки останні роки характеризувались значним зростанням патентної активності, то в наступні 10–15 років на даному ринку буде важко конкурувати.

Якщо до вище наведеного пошукового запиту додати фільтри, що стосуються адитивних технологій (МПК – В29С, В33У), які зараз є найактуальнішими на цьому ринку, як видно із аналізу попередніх досліджень, то кількість запатентованих рішень у світі складає 54 винаходи (корисні моделі) (рис. 5).

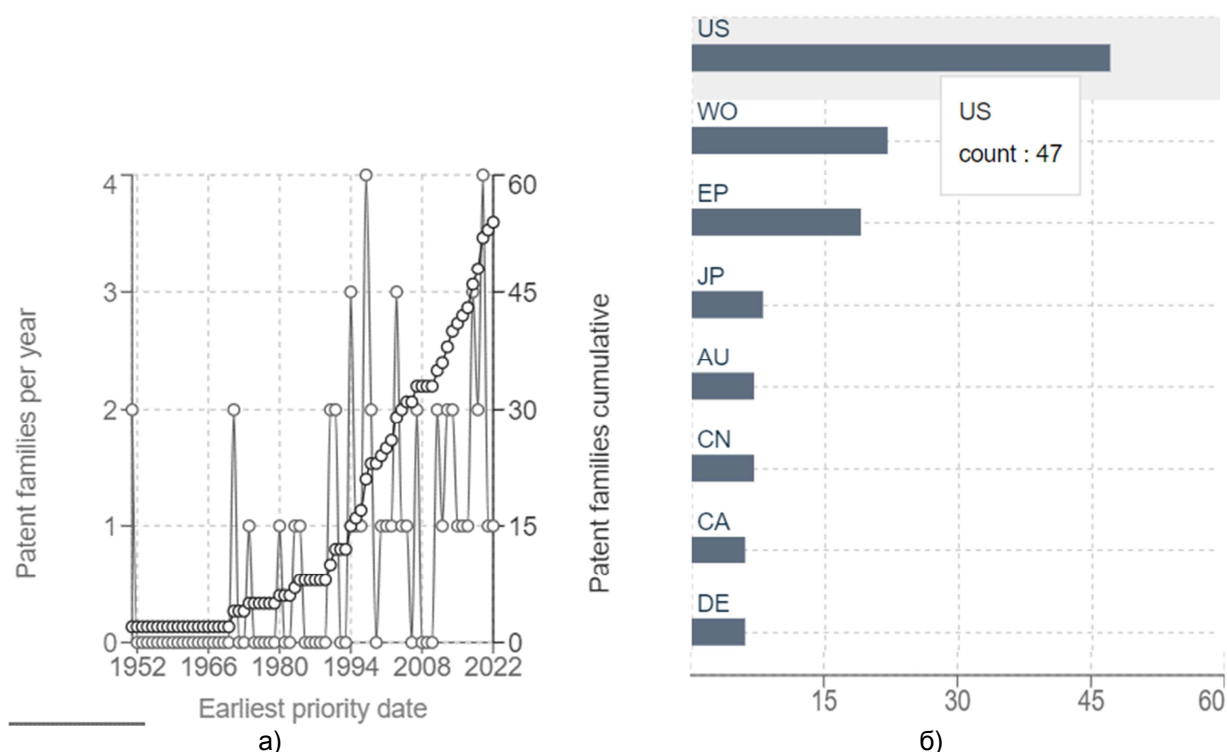


Рис. 5. Динаміка патентування рішень у галузі протезування з елементами використання адитивних технологій у світі (а) та їх кількість у провідних країнах (б)

Джерело: складено авторами на основі [10]

Як видно із здійсненого аналізу, кількість запатентованих рішень з використанням адитивних технологій в світі є невеликою, але динаміка є стрімкою. Це при тому, що вартість європейського патенту від подачі патентної заявки до отримання патенту в середньому коштує 6325 євро [11]. А заявка на патент у складній технічній галузі та/або запит на захист на різних великих ринках за межами Європейського Союзу, таких як Сполучені Штати, Японія чи Індія, може вимагати витрат до 100000 євро [12].

Водночас, в Україні, де за останні два роки створено низку підприємств з виробництва протезів і яка, через російську агресію, стала майданчиком для випробувань таких інноваційних рішень, кількість патентів за вищенаведеними пошуковими запитами складає всього 10 винаходів (табл. 2), власником 9 із них є Український науково-дослідний інститут протезування, протезобудування та відновлення працездатності. Останній зареєстрований охоронний документ був у 2019 році, ще до військових дій на території нашої держави, та до збільшення потреб у кількості протезів. Крім того, усі ці охоронні документи втратили свою чинність на сьогодні і є недіючими.

Таблиця 2

Патенти України на винаходи в галузі протезування людських кінцівок

№ з/п	Номер охоронного документа	Дата охоронного документа	Назва винаходу	МПК
1	2	3	4	5
1.	23405	02.06.1998	ЛІКУВАЛЬНО-ТРЕНУВАЛЬНИЙ ПРОТЕЗ	A61F2/80
2.	60113	15.09.2003	ЗМ'ЯКШУЮЧИЙ ВКЛАДИШ В ГІЛЬЗУ ПРОТЕЗА СТОПИ	A61F2/60; A61F2/66; A61F2/42; A61F2/80
3.	61430	15.06.2005	СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗМ'ЯКШУВАЛЬНОГО ВКЛАДИША В ПРОТЕЗ НИЖНЬОЇ КІНЦІВКИ	A61F2/80
4.	55719	15.06.2005	СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ВКЛАДИША ДЛЯ ГІЛЬЗИ ПРОТЕЗА КІНЦІВКИ	A61F2/80
5.	74913	15.02.2006	СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗМ'ЯКШУВАЛЬНОГО ВКЛАДИША В ПРОТЕЗ НИЖНЬОЇ КІНЦІВКИ	A61F2/80
6.	92230	11.10.2010	СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ВКЛАДИША ДЛЯ ГІЛЬЗИ ПРОТЕЗА КІНЦІВКИ	A61F2/80
7.	97606	27.02.2012	ПРИЙМАЛЬНА ГІЛЬЗА ПРОТЕЗА ГОМІЛКИ	A61F2/80; A61F2/60

продовження табл. 2

1	2	3	4	5
8.	99233	25.07.2012	СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ПРИЙМАЛЬНИХ ГІЛЬЗ ПРОТЕЗІВ СТЕГНА	A61F2/60; A61F2/80; A61F2/78; A61F2/50
9.	108456	27.04.2015	ПРИЙМАЛЬНА ГІЛЬЗА ДЛЯ ПРОТЕЗІВ СТЕГНА	A61F2/78; A61F2/80; A61F2/60
10.	120121	10.10.2019	СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ВКЛАДИША ДО ПРИЙОМНОЇ ГІЛЬЗИ ПРОТЕЗА ПЕРЕДПЛІЧЧЯ	A61F2/80

Джерело: складено авторами на основі [13]

Також, у базі даних спеціальної інформаційної системи УКРНОІВІ відсутня інформація щодо поданих заявок за цим кодом МПК (A61F2/80).

Висновки з проведеного дослідження. Незважаючи на велику та нагальну потребу в розвитку технологій протезування, запатентованих технологій в Україні не має. Переважно використовуються технології інших країн, а власні технології не патентуються. Для зміни такої ситуації необхідно створення RnD центрів, де протезні підприємств, які, зазвичай, є невеликими і не мають власних лабораторій для тестування, зможуть створити прототип і його випробувати перед виробництвом. Крім того, необхідна тісна кооперація науковців-дослідників та виробників, які спільно зможуть працювати конкурентні інноваційні рішення та швидко їх реалізовувати. Швидке отримання нового результату допоможе багатьом людям отримати якісні протези, що є прямою залежністю до якості їхнього життя.

Для розробників інновацій важливим є і набуття прав на їх результати, так як це дозволить отримати захист від недобросовісної конкуренції та повернути затрати, які далі можна використати для створення нового. Патентувати рішення важливо не тільки в Україні, так як патентування передбачає розкриття інформації, але діє лише в тій країні, де видано охоронний документ. Вартість патентування в інших країнах може сягати тисяч євро, а такі кошти складно знайти у воюючій країні. Тому потрібно кооперуватись із зацікавленими сторонами. Ще одним виходом із ситуації є отримання грантового фінансування, направлено на підтримку інноваційної діяльності.

Література

1. De Vivo Nicoloso L. G., Pelz J., Barrack H., Kuester F. Towards 3D printing of a monocoque transtibial prosthesis using a bio-inspired design workflow. *Rapid Prototyping Journal*. 2021. Vol. 27. No. 11. P. 67-80.
2. Characterising residual Limb morphology and Prosthetic Socket Design based on expert clinician practice prosthesis / Dickinson A., Diment L., Morris R., Pearson E., Hannett D., Steer Jo. *Prosthesis*. 2021. No 3(4), P. 280-299.
3. Technical Committees ISO/TC 168 Prosthetics and orthotics: web site. URL: <https://www.iso.org/committee/53630.html> (дата звернення: 25.01.2024).
4. Ресурс інформаційно-обчислювального центру Мінсоцполітики України: веб-сайт. URL: https://www.ioc.gov.ua/analytick_DZR/ (дата звернення: 01.03.2024).
5. Цьогоріч держава майже вдвічі збільшила фінансування на протезування: веб-сайт. URL: <https://armyinform.com.ua/2024/01/25/czogorich-derzhava-majzhe-vdvichi-zbilshyla-finansuvannya-na-protezuвання/> (дата звернення: 22.02.2024).
6. Статистичні дані про обсяг світового ринку складних протезів та екзоскелетів: web site. URL: джерело: <https://www.statista.com/statistics/1115634/global-prosthetics-exoskeleton-market-by-end-user/> (дата звернення: 26.02.2024).
7. Investment Plan for Europe: EIB provides funding of up to €100 million to Ottobock: web site. URL: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_19_6776 (дата звернення: 24.02.2024).
8. Міжнародна патентна класифікація: веб-сайт. URL: <https://base.uipv.org/mpk2009/index.html?level=c&version=2> (дата звернення: 24.01.2024).
9. Патентна база даних Lens.org: веб-сайт. URL: <https://www.lens.org/> (дата звернення: 01.03.2024)
10. Патентна база даних Espacenet: веб-сайт. URL: <https://worldwide.espacenet.com/> (дата звернення: 01.03.2024).
11. How much does a European patent cost? web site. URL: <https://www.epo.org/en/service-support/faq/applying-patent/fees-and-costs/how-much-does-european-patent-cost> (дата звернення: 01.03.2024).
12. Patent costs: web site. URL: <https://economie.fgov.be/en/themes/intellectual-property/intellectual-property-rights/patents/patent-costs> (дата звернення: 01.03.2024).

13. Спеціальна інформаційна система УРНОІВІ: веб-сайт. URL: джерело: <https://sis.nipo.gov.ua/> (дата звернення: 01.03.2024)

References

1. De Vivo Nicoloso, L.G., Pelz, J., Barrack, H. and Kuester, F. (2021), "Towards 3D printing of a monocoque transtibial prosthesis using a bio-inspired design workflow", *Rapid Prototyping Journal*, Vol. 27, no. 11, pp. 67-80.
2. Dickinson, A., Diment, L., Morris, R., Pearson, E., Hannett, D. and Steer, J. (2021), "Characterising Residual Limb Morphology and Prosthetic Socket Design Based on Expert Clinician Practice Prosthesis", *Prosthesis*, no. 3(4), pp. 280–299.
3. Technical Committees ISO/TC 168 Prosthetics and orthotics (2024), available at: <https://www.iso.org/committee/53630.html> (access date January 25, 2024).
4. Resource of the Information and Computer Center of the Ministry of Social Policy of Ukraine, (2023), available at: https://www.ioc.gov.ua/analytick_DZR/ (access date March 01, 2024).
5. This year, the state has almost doubled funding for prosthetics (2023), available at: <https://armyinform.com.ua/2024/01/25/czogorich-derzhava-majzhe-vdvichi-zbilshyla-finansuvannya-na-protezuвання/> (access date February 22, 2024).
6. Statistical data on the volume of the global market for complex prostheses and exoskeletons (2023), available at: <https://www.statista.com/statistics/1115634/global-prosthetics-exoskeleton-market-by-end-user/>. (access date February 26, 2024).
7. Investment Plan for Europe: EIB provides funding of up to €100 million to Ottobock (2022), available at: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_19_6776 (access date February 24, 2024).
8. International patent classification (2024), available at: <https://base.uipv.org/mpk2009/index.html?level=c&version=2>. (access date January 24, 2024).
9. Patent database Lens (2024), available at: <https://www.lens.org/> (access date March 01, 2024).
10. Patent database Espacenet (2024), available at: <https://worldwide.espacenet.com/> (access date March 01, 2024).
11. How much does a European patent cost? (2023), available at: <https://www.epo.org/en/service-support/faq/applying-patent/fees-and-costs/how-much-does-european-patent-cost> (access date March 01, 2024).
12. Patent costs (2023), available at: <https://economie.fgov.be/en/themes/intellectual-property/intellectual-property-rights/patents/patent-costs> (access date March 01, 2024).
13. Special information system of Ukrainian database (2024), available at: <https://sis.nipo.gov.ua/> (access date March 01, 2024).

Юрчишин О.Я., Семінська Н.В., Ромашко А.С.

АНАЛІЗ СТАНУ ІННОВАЦІЙНИХ РІШЕНЬ В ГАЛУЗІ ПРОТЕЗУВАННЯ

Мета. Визначення стану інноваційних рішень технологій протезування, зокрема з використанням 3D друку, в Україні та світі, базуючись на проведеному патентно-інформаційному пошуку.

Методика дослідження. Для досягнення поставленої мети використано: абстрактно-логічний метод – при дослідженні потреб та стану інноваційних рішень в галузі протезування; порівняльно-економічний – при аналізі вітчизняного та світового досвіду впровадження інноваційної продукції в галузі протезування; статистичний аналіз та узагальнення – для здійснення патентно-інформаційного пошуку й формулювання відповідних висновків проведеного дослідження.

Результати дослідження. Здійснено аналіз галузі протезування та реабілітації в Україні і світі, визначено ландшафт та проаналізовано потреби для задоволення ринку нової для України сфери промисловості. На основі проведених патентно-інформаційних досліджень за сформованим пошуковим запитом отримано результати, які показують, що динаміка патентування технологій протезування в світі є позитивною та піковою в останні роки. Визначено компанії, які займають лідерську роль на ринку виготовлення протезів та візуалізовано їх кількісні патентні портфелі. За уточненим пошуковим запитом визначено кількість патентів, які стосуються використання нових для сьогодні технологій 3D друку. Окремо здійснено пошук та аналіз патентних рішень в Україні, який показує відсутність діючих патентів на об'єкти промислової власності в галузі протезування, що є негативним фактором для протезних підприємств, людей, яким необхідне протезування та інноваційної екосистеми України загалом.

Наукова новизна результатів дослідження. Обґрунтовано практико-методологічні засади розбудови протезної галузі в Україні, актуалізацію створення конкурентних протезних рішень, на які треба набувати права як на об'єкти права інтелектуальної власності; надано рекомендації щодо відпрацювання нових технологій в Україні через систему RnD центрів.

Практична значущість результатів дослідження. Результати проведеного патентно-інформаційного дослідження можна використовувати при плануванні стратегій створення об'єктів права інтелектуальної власності, при пошуку партнерів з інших країн для обміну досвідом та потенційної співпраці, для визначення стану рівня інноваційних технологій загалом. Як шлях до підвищення якості продукції протезних підприємств та можливостей широкого масштабування технологій, запропоновано створення RnD центрів, де буде можливість створити прототип і його випробувати перед виробництвом. Швидше отримання нового результату допоможе багатьом людям отримати якісні протези, що є прямою залежністю до якості їхнього життя.

Ключові слова: інновації, патент, підприємство, протез, адитивні технології, RnD центр.

Yurchyshyn O.Ya., Seminska N.V., Romashko A.S.

ANALYSIS OF THE STATE OF INNOVATIVE SOLUTIONS IN THE FIELD OF PROSTHETICS

Purpose. The purpose of the article is to determine the state of innovative solutions for prosthetics technologies, in particular using 3D printing, in Ukraine and the world, based on the patent information search.

Methodology of research. The abstract and logical method was used to achieve this goal in aim to develop the needs and status of innovative solutions in the field of prosthetics; comparative and economic method - to analyse the domestic and world experience of introducing innovative products in the field of prosthetics; statistical analysis and generalization - to conduct a patent information search and formulate the relevant conclusions of the study.

Findings. The article analyses the prosthetics and rehabilitation industry in Ukraine and the world, defines the landscape and analyses the needs to meet the market of a new industry sector for Ukraine. Based on the patent information research conducted according to the formed search query, the results show that the dynamics of patenting prosthetic technologies in the world is positive and has peaked in recent years. The companies that occupy a leading role in the prosthetics market are identified and their quantitative patent portfolios are visualized. The number of patents related to the use of new 3D printing technologies was determined by a refined search query. A separate search and analysis of patent solutions in Ukraine was carried out, which shows the absence of valid patents for industrial property rights in the field of prosthetics, which is a negative factor for prosthetic companies, people who need prosthetics and the innovation ecosystem of Ukraine in general.

Originality. The practical and methodological foundations for the development of the prosthetic industry in Ukraine, the actualization of the creation of competitive prosthetic solutions, which should be acquired as objects of intellectual property rights, are substantiated, and recommendations for the development of new technologies in Ukraine through the system of RnD centres are provided.

Practical value. The results of the conducted patent information research can be used in planning strategies for the creation of intellectual property rights, in finding partners from other countries for the exchange of experience and potential cooperation, and in determining the state of the art of innovative technologies in general. As a way to improve the quality of products of prosthetic enterprises and the possibility of wide scaling of technologies, it is proposed to create RnD centres where it will be possible to create a prototype and test it before production. Faster delivery of a new result will help many people to receive high-quality prostheses, which is directly related to the quality of their lives.

Key words: innovation, patent, enterprise, prosthesis, additive technologies, RnD centre.